

36. Jahrestagung des Arbeitskreis Klima

27. - 29. Oktober 2017
Rauischholzhausen

Tagungsband



 #AKKlima2017

JUSTUS-LIEBIG-
 UNIVERSITÄT
GIESSEN


Uni Marburg

unterstützt durch



Tagungsband zur 36. Sitzung des Arbeitskreises Klima vom 27.10.2017 bis zum 29.10.2017 im Schloss Rauschholzhausen

Ausrichter und Organisation

Prof. Dr. Jörg Bendix
Laboratory for Climatology and
Remote Sensing
Fachbereich Geographie
Philipps-Universität Marburg
Deutschhausstrasse 12
35039 Marburg
bendix@staff.uni-marburg.de
Telefon: 06421/2824266
Telefax: 06421/2824833

Prof. Jürg Luterbacher, PhD
Institut für Geographie
Bereich Klimatologie,
Klimadynamik und Klimawandel
Justus-Liebig-Universität Gießen
Senckenbergstraße 1
35390 Gießen
juerg.luterbacher@geogr.uni-
giessen.de
Telefon: 0641/9936210
Telefax: 0641/9936219

Tagungsort

Schloss Rauschholzhausen
35085 Rauschholzhausen
Telefon: 06424/301100
Telefax: 06424/301342
E-Mail: rauschholzhausen.schloss-hotel@uni-giessen.de
<http://schloss.faber-management.de/rauschholzhausen>



Die 36. Jahrestagung des AK Klima wird freundlicherweise unterstützt durch



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

Tagungsprogramm

Freitag 27.10.2017

Ab 12:30 Anmeldung im Tagungsbüro

13:30 Begrüßung – Jörg Bendix & Jürg Luterbacher

Methoden der Klimatologie – Teil I (Leitung: Stephan Weber)

- | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13:40 | Geostatistische Modellierung der räumlichen Verteilung der Konzentration von Feinstaub (PM10) in Berlin
Stefan Wallek | 10 |
| 14:20 | Application of trajectory clustering and source attribution methods for investigating regional CO ₂ concentrations at Germany's highest mountain site
Esther Giemsa | 12 |
| 15:00 | Interpolation und erste Befunde zur Mustererkennung von Winddaten in Zentralasien
Katja Reinhardt | 14 |

15:40 Kaffeepause

Methoden der Klimatologie – Teil II (Leitung: Christoph Schneider)

- | | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 16:10 | Dreidimensionale Beobachtungen der Luftqualität in Stuttgart im Rahmen des BMBF-Projekts 3DO
Abdul Samad | 15 |
| 16:50 | Testergebnisse von Low-Cost-Sensoren für Partikel und Gase für den Einsatz in der Luftreinhaltung
Ulrich Vogt | 16 |

Kurzpräsentation

- | | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 17:30 | MTP-5 - Lufttemperaturprofile durch Mikrowellentechnologie
Mathias Schröder | 18 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|

17:40 Poster Kurzpräsentationen (Leitung: Jan Esper)

Themenblock Methoden der Klimatologie

Sebastian Egli: *A hybrid approach for ground fog retrieval based on a combination of satellite and ground truth data* 20



Tölle Merja: <i>Skalenabhängigkeit von jetzigen und zukünftigen Klimaextremen über der deutschen Region</i>	21
Christine Kolbe: <i>Niederschlagsmuster, Schnee- und Gletscherreaktion in Hochasien und ihre Variabilität auf subdekadischen Zeitskalen - Teilprojekt Niederschlagsfernerkundung</i>	22
Nazli Turini: <i>Satellite-based remote sensing of rainfall in semi-arid regions</i>	23
David Farias: <i>Glacier mass change and accumulation variability of Northern Patagonia Icefield by remote sensing and ground based data.</i>	24
Galo Carrillo-Rojas: <i>Net carbon ecosystem exchange and evapotranspiration over the Páramo highlands of southern – Ecuador</i>	25
Boris Thies: <i>Spatio-temporal high resolution cloud mapping with a ground-based IR scanner</i>	26
Markus Homann: <i>Starkniederschlagshäufigkeiten im südlichen Mitteleuropa - statistische Downscalingverfahren der multiplen linearen Regressionsanalyse und der Analogmethode im Vergleich</i>	27
Felix Pollinger: <i>Vergleich von Regressionsvarianten für die dynamisch-statistische Modellierung phänologischer Ereignisse</i>	28
Johanna Orellana-Alvear: <i>A microphysical analysis of rain types and their Z-R relationships at different locations and altitudes over complex terrain in Andean regions</i>	30
Anselm Arndt: <i>Der Niederschlag als Steuergröße der Variabilität der Gletschermassenbilanz und saisonalen Schneebedeckung in Hochasien</i>	31
Erik Petersen: <i>Dreidimensionale Messungen meteorologischer Größen mit Hilfe unbemannter Luftfahrtsysteme im Großraum Berlin</i>	32
Julia Fuchs: <i>Subregionale Analyse der Einflussfaktoren von Wolkeneigenschaften im Südostatlantik</i>	33

Themenblock Klimavariabilität, -wandel und -folgen über alle
Raum- und Zeitskalen

Elke Hertig: *Bodenfeuchte als Prädiktor im Niederschlagsdownscaling für den europäischen und mediterranen Raum* 34

Isabell Haag: *Spatiotemporal Climate Trend Analysis in Mountainous Western Central Asia - How to detect climatic trends when a reliable database is missing?* 35

Hubertus Schulze-Neuhoff: *ca. 60 Kaltwinter seit 1659 in Mittel- und Westeuropa* 36

Martin Schulz: *Räumliche Verteilung des taiwanischen Bergnebelwalds* 38

18:30 Ende

19:00 Abendessen

20:00 Der besondere Vortrag – Warum sind die Tropen artenreich? 40
Roland Brandl

Samstag 28.10.2017

Stadt- und Geländeklimatologie (Leitung: Jan Cermak)

09:00 Variabilität von Aerosolpartikeln quer zu einer Hauptverkehrsstraße 41

Sabine Fritz

09:40 Einfluss der Bodenbedeckung auf die urbane Wärmeinsel in Dörfern – Fallstudien aus Nord-, Mittel- und Südeuropa 42

Manuel Dienst

Kurzpräsentationen

10:20 Urbaner Klimawandel: Szenarien von Systemereignissen 43
Elke Hertig

10:30 Das Projekt „Smart Air Quality Network“ in Augsburg - Einsatz unbemannter Luftfahrtsysteme zur Plausibilitätsprüfung von Feinstaubmessungen mit Low-Cost-Sensoren 44

Andreas Philipp



10:40	Kaffeepause	
11:10	Poster Kurzpräsentationen	(Leitung: Thomas Mölg)
	Themenblock Stadt- und Geländeklimatologie	
	Roland Wastlhuber: <i>Regional patterns of air quality derived from satellite Aerosol Optical Depth (AOD) data</i>	45
	Martina A. Grudzielanek: <i>Kaltluftsee-Analyse mittels Infrarot-Thermographie im hochalpinen Funtensee-Becken im Berchtesgadener Land</i>	46
	Martin Fabisch: <i>Smartphonegestützte Analyse von siedlungsökologischen Risiko- und Potenzialflächen</i>	48
	Annette Straub: <i>Vergleich verschiedener Ansätze für die statistische Modellierung räumlicher Verteilungsmuster der Lufttemperatur in Augsburg</i>	50
	Daniel Fenner: <i>Advektion städtischer Wärme von Berlin in das Umland im Zeitraum 2001 bis 2016</i>	52
	Ute Fehrenbach: <i>3DO – Generierung von Datensätzen zur Validierung eines neuen Stadtklimamodells</i>	53
	Benjamin Bechtel: <i>World Urban Database and Access Portal Tool (WUDAPT) – ein Update</i>	54
	Justus Quanz: <i>Mikroskalige Variabilität der Lufttemperatur einer Berliner Nachbarschaft – Subskalige Analyse einer „Local Climate Zone“</i>	55
	Alexander Krug: <i>Rapide saisonale Änderungen von Lufttemperaturdifferenzen zwischen urbanen und ruralen Stationen in Berlin</i>	56
	Mohamed Salim: <i>Parameterisation of radiation interactions in urban climate modelling: How much detail should we include?</i>	57
	Themenblock Regionale Klimatologie	
	Jenny Turton: <i>Atmospheric conditions over the 79N glacier, Northeast Greenland</i>	58

Isabel Knerr: *Analyse von großskaligen und lokalen Einflüssen auf die Niederschlagsvariabilität entlang eines West-Ost Höhen transekts auf Korsika* 59

Rütger Rollenbeck: *Weather Radar in Ecuador - Experiences and perspectives* 60

Themenblock Varia

Jochen Seidel: *Synthetische Niederschlagsreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen (SYNOPSE II)* 62

Sebastian Schneider: *Trees as Indicators of the Urban Heat Island (UHI)* 63

Christoph Beck: *Der Einfluss von Luftmassen und Wetterlagen auf Schlaganfälle in der Region Augsburg* 64

Hendrik Andersen: *Strahlungseffekte von Wolken in multivariaten statistischen Modellen* 65

12:00 Postersession

13:00 Mittagspause

Klimavariabilität, -wandel und -folgen (Leitung: Heiko Paeth)
über alle Raum- und Zeitskalen – Teil I

14:00 Verringerte Produktivität gemäßigter Grünländer im Sommer unter zukünftigen Klimaregimen 66
Wolfgang Obermeier

14:40 Late Cenozoic Climate Change at Different Orogens 68
Sebastian Mutz

15:20 1286 Jahre Niederschlagsvariationen und Extreme im nordöstlichen Mittelmeerraum 69
Lara Klippel

16:00 Kaffeepause



Klimavariabilität, -wandel und -folgen (Leitung: Jucundus Jacobeit)
über alle Raum- und Zeitskalen – Teil II

- | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 16:30 | Gewichtete Multimodellensemble-Projektion von Niederschlags-extremen im Mittelmeerraum unter Anwendung von statistischem Downscaling
Luzia Keupp | 70 |
| 17:10 | Die Zuckerrübe im Klimawandel – Herausforderungen und Chancen?!
Pascal Kremer | 72 |

Kurzpräsentation

- | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 17:50 | INTEGRATE An integrated data-model study of interactions between tropical monsoons and extra-tropical climate variability and extremes
Lea Schneider | 74 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

18:00 AK-Sitzung mit DFG-Bericht

19:00 Abendessen

20:00 Social Event

Sonntag 29.10.2017

Angewandte Klimatologie (Leitung: Jürgen Böhner)

- | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 09:00 | Vorhersagbarkeit winterlicher Niederschlagssummen in Zentralasien – Die Rolle tropischer und extratropischer Einflussfaktoren
Lars Gerlitz | 75 |
| 09:40 | The climatic influence on reconstructing glacier thickness
Johannes Fürst | 76 |

Varia (Leitung: Dieter Scherer)

- | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10:00 | Temperature covariance in tree-ring reconstructions and model simulations over the past millennium
Claudia Hartl-Meier | 77 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Kurzpräsentation

- | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10:40 | Klimanavigator - Der (ein?) Wegweiser zum Klimawissen in Deutschland
Christoph Schneider | 78 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|

10:50 Kaffeepause

Regionale Klimatologie (Leitung: Elke Hertig)

Kurzpräsentationen

- | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11:20 | BMBF-Projekt: „Klimatische Auslöser von Hangrutschungen in Zentralasien“
Marco Otto | 79 |
| 11:30 | BMBF-Projekt „Q-TiP: Kipp-Punkte von Seesystemen in der ariden Zone Zentralasiens“. Vorstellung Arbeitspaket 3: Klimasensitivitätsanalysen
Vanessa Tolksdorf | 80 |

11:40 Abschluss und Verabschiedung – Jörg Bendix & Jürg Luterbacher



Abstracts



Geostatistische Modellierung der räumlichen Verteilung der Konzentration von Feinstaub (PM10) in Berlin

Stefan Wallek, Christoph Schneider

Humboldt-Universität zu Berlin, Geographisches Institut

wallek@hu-berlin.de

Urbane Räume sind in der Luftreinhaltungspolitik von besonders großer Bedeutung, da bereits heute mehr als die Hälfte aller Menschen in Städten lebt. Projektionen der Vereinten Nationen aus dem Jahr 2014 zeigen, dass im Jahr 2045 weltweit mehr als 6 Mrd. Menschen in Städten leben werden. Gerade dort kommt es häufig zu einer Überschreitung der für Luftschadstoffe geltenden Grenz- und Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Eine regelmäßige Exposition führt zu Erkrankungen und verfrühten Todesfällen. In der vorliegenden Studie wurde ein Programm entwickelt, das die räumliche Verteilung der mittleren stündlichen Konzentration von Feinstaub (PM10) in Berlin modelliert. Die an den ortsfesten Luftmessstationen in Berlin und Brandenburg gemessenen Werte werden auf Basis eines Landnutzungsregressionsmodells mit einem geostatistischen Verfahren (Ordinary Kriging) für räumliche Einheiten von 1 ha (100 m * 100 m) interpoliert. Dies soll eine genauere, räumlich und zeitlich differenziertere Quantifizierung der Belastungsexposition ermöglichen. Die Güte des Modells wird durch eine spezielle Form der Kreuzvalidierung, der Leave-One-Out-Kreuzvalidierung (LOO-CV), quantifiziert. Der mittlere Wert der Residuen beträgt $-4,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit überschätzt das Modell die mittlere stündliche Feinstaubkonzentration leicht. Für die 4.000 zufällig ausgewählten Zeitpunkte ergibt sich eine mittlere absolute Abweichung (MAE) von $6,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$; die Wurzel der mittleren Fehlerquadratsumme (RMSE) beträgt $8,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Besonders attraktiv ist das Modell, da es wenig Rechenkapazitäten benötigt und auch meteorologische Veränderungen abbilden kann, obwohl diesbezügliche Daten nicht explizit im Modell enthalten sind.





Application of trajectory clustering and source attribution methods for investigating regional CO₂ concentrations at Germany's highest mountain site

Esther Giemsa¹, Jucundus Jacobeit¹, Ludwig Ries², Stephan Hachinger³, Julian Meyer-Arnek⁴

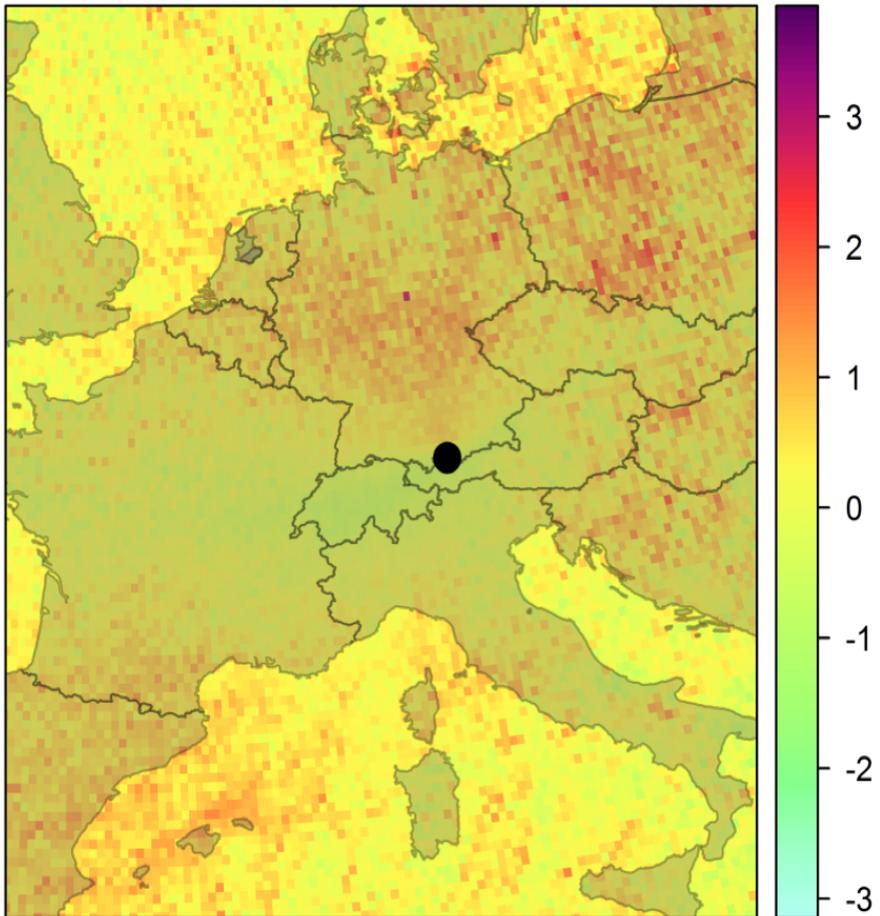
¹Institut für Geographie der Universität Augsburg (IGUA) ²Umweltbundesamt (UBA) ³Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) ⁴Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

esther.giemsa@geo.uni-augsburg.de

Our main purpose is to contribute to the improvement of the present knowledge concerning regional carbon dioxide (CO₂) exchange as an essential step towards reducing the uncertainties along with bottom-up estimations of the global carbon budget by identifying the characteristic spatial and temporal scales of the regional CO₂ fluxes. To this end, we propose a stepwise statistical top-down methodology for examining the relationship between synoptic-scale atmospheric transport patterns and CO₂ mole fractions to finally receive a characterization of the sampling site with regard to the key processes driving CO₂ concentration levels. A perfect place therefore is provided by the Environment Research Station Schneefernerhaus situated at the southern side of Zugspitze mountain. The long-term trend of the atmospheric CO₂ mole fractions as well as the periodic seasonality of the global carbon cycle superimpose some short-term fluctuations in the CO₂ concentration reflecting the influence of regional CO₂ emitters and absorbers. For the traceability of the impact from sources and sinks through atmospheric transport and mixing conditions, a large ensemble of ten-day back trajectories from Schneefernerhaus every two hours over the entire study period 2000 – 2015 is calculated with the Lagrangian Particle and Dispersion Model FLEXPART driven by the ECMWF ERA-Interim analysis fields. The centroid tracks of the FLEXPART simulations are subjected to the structure revealing procedure of Cluster Analysis that identifies relevant atmospheric transport patterns along with source and sink regions contributing to the CO₂ concentrations at Zugspitze. The detection of geographic regions with impact on the CO₂ level at Schneefernerhaus is acquired by Concentration Weighted Trajectory fields.



Graphical Abstract



Interpolation und erste Befunde zur Mustererkennung von Winddaten in Zentralasien

Katja Reinhardt¹, Cyrus Samimi^{1,2}

¹Arbeitsgruppe Klimatologie, Geographisches Institut, Universität Bayreuth

²Bayreuth Center of Ecology and Environmental Research (BAYCEER),
Universität Bayreuth

katja.reinhardt@uni-bayreuth.de

Eine sachgerechte Beurteilung des globalen Klimawandels und seiner Folgen verlangt nach hochaufgelösten Daten als Grundlage rechnergestützter Analysen. Die Qualität der verfügbaren Daten ist dabei in vielen Regionen der Erde unzureichend. Dies gilt insbesondere für weite Teile Zentralasiens, die durch ein eher grobmaschiges Netz von Messstationen gekennzeichnet sind. Statistische Verfahren bieten für solche Regionen die Möglichkeit, den Aussagegehalt der verfügbaren Daten deutlich zu verbessern. Im Rahmen der vorgestellten Studie wurde ein Methodenvergleich durchgeführt mit der Zielsetzung herauszufinden, welche Methode sich im Untersuchungsgebiet am besten zur Erzeugung von hochaufgelösten Winddaten eignet. Verwendet wurden hierfür die Windkomponenten u und v für eine Hochgebirgsregion in Zentralasien, die durch starke Reliefunterschiede gekennzeichnet ist. Konkret sollte ermittelt werden, ob es eine optimale Methode gibt, die gleichermaßen für alle Druckniveaus geeignet ist. Die Datenbasis bildeten die europäischen Reanalysedaten Era-Interim für die Jahre 1989-2015, welche für 850 hPa, 500 hPa und 200 hPa jeweils mit einer Auflösung von $0.75^\circ \times 0.75^\circ$ heruntergeladen wurden. Für den Methodenvergleich wurden deterministische und geostatistische Interpolationsverfahren, aber auch Machine-Learning-Algorithmen und GAM herangezogen. Zur Verbesserung der Interpolationsverfahren wurden Einflussfaktoren (z.B. das Geopotential) einbezogen. Hybride Verfahren erzielten dabei im Vergleich zu anderen Interpolationsmethoden bessere Ergebnisse. Zudem werden auch erste vorläufige Befunde einer Mustererkennung vorgestellt, im Rahmen derer verschiedene Verfahren zur Anwendung kommen sollen. Bei der Mustererkennung sollen sowohl räumliche und zeitliche Muster identifiziert werden.

Dreidimensionale Beobachtungen der Luftqualität in Stuttgart im Rahmen des BMBF-Projekts 3DO

Abdul Samad, Ulrich Vogt

Universität Stuttgart, Abteilung Reinhaltung der Luft

abdul.samad@ifk.uni-stuttgart.de

Die am häufigsten angewandte Art der Luftqualitätsüberwachung ist die der stationären Luftqualitätsmessung. Der größte Nachteil der stationären Messungen liegt in der begrenzten räumlichen Repräsentativität der Messungen. Um eine hohe räumliche und zeitliche Auflösung für die Erfassung der Luftqualität zu gewährleisten, sind dreidimensionale Messungen erforderlich. Diese dreidimensionalen Beobachtungen werden derzeit in Stuttgart u.a von den Autoren im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojektes 3DO durchgeführt. Es ist ein Teilprojekt des BMBF-Projektes "Urban Climate Under Change" (Stadtklima im Wandel) und zielt darauf ab, ein innovatives urbanes Klima-Modell in einer bisher nicht existenten räumlichen und zeitlichen Auflösung zu entwickeln. Das Projekt zielt darauf ab, Kaltluftströme und andere lokale Windsysteme und deren Auswirkungen auf die Luftqualität der Stadt zu untersuchen. Dies wird u.a. durch Messungen mit einem Fesselballon, mit einem Messfahrrad und durch Messungen mit auf einer Zahnradbahn erreicht. Mit Hilfe eines Fesselballonmesssystems werden die vertikalen Gradienten von meteorologischen Kenngrößen (Lufttemperatur, rel. Feuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit und -richtung) sowie Luftschadstoffe (NO₂, NO, O₃, Feinstaub und Black Carbon) vom Boden bis zu einer Höhe von mehreren hundert Metern über dem Boden ermittelt werden. Des Weiteren wurden Fahrradmessungen entlang von Straßen mit einem hohen Verkehrsaufkommen, sowie auch in angrenzenden Nebenstraßen und Parkanlagen durchgeführt. Die Messungen des Forschungsprojektes 3DO dauern bis Ende 2018 an. Erste Zwischenergebnisse werden vorgestellt.

Testergebnisse von Low-Cost-Sensoren für Partikel und Gase für den Einsatz in der Luftreinhaltung

Ulrich Vogt¹, Bernd Laquai^{1,2}, Abdul Samad¹, Anastasia Surgaylo¹,
Antonia Saur¹

¹Universität Stuttgart, Abteilung Reinhaltung der Luft ²Citizen Scientist

ulrch.vogt@ifk.uni-stuttgart.de

Die in der Luftreinhaltung vermehrt zum Einsatz kommenden Low-Cost-Sensoren sind interessant zum einen weil sie sehr kostengünstig sind und zudem weil sie sehr klein und leicht und wenig Energie benötigen und oft mit Akkus betrieben werden können. Aufgrund des geringen Preises werden z.Zt. größere Netzwerke aufgebaut. Somit erhält man einen sehr guten Überblick über die räumliche und zeitliche Verteilung von Luftverunreinigungen in einem Untersuchungsgebiet, allerdings mit oft unbekannter Genauigkeit. Das geringe Gewicht und der Akkubetrieb lässt sie auch für mobile Messungen interessant erscheinen. Als mobile Messplattformen sind Fahrräder, Fesselballone, evtl. Drohnen und auch öffentliche Verkehrsmittel wie Busse, Straßenbahnen und Zahnradbahnen geplant. Die Betreiber von Sensor-Netzwerken legen im Allgemeinen keine großen Anstrengungen auf Qualitätssicherung, entweder aus fehlendem Bewusstsein für deren Notwendigkeit oder aufgrund des Mangels der erforderlichen Messtechnik für einen Sensorabgleich. Ein weiterer Grund liegt auch in der Vorstellung, dass beim Einsatz von möglichst vielen Sensoren, die einzelnen Sensoren nicht unbedingt „genaue“ Ergebnisse liefern, in der Masse sich die Unsicherheiten aber wieder ausgleichen. Es wurden unterschiedliche Low-Cost-Sensoren von unterschiedlichen Herstellern sowohl für Partikel als auch für Gase erworben und Vergleichsmessungen mit kommerziell erhältlichen Messgeräten unterzogen. Die Untersuchungen sollen einerseits Aufschluss darüber ergeben, welchen Messunsicherheiten die Ergebnisse der Sensormessungen unterworfen sind und andererseits wird ein Konzept entworfen, wie die Messunsicherheiten der im Einsatz befindlichen Low-Cost-Sensoren der Sensornetzwerke durch einfache Vergleichsmessungen verringert werden können.



MTP-5 - Lufttemperaturprofile durch Mikrowellentechnologie

Mathias Schröder

IfU GmbH

msc@ifu.de

Die Geräte der MTP-5 Serie wurden speziell für Echtzeit-Messungen der PBL entwickelt. Für MTP-5 wurde ein spezieller, sehr kompakter und robuster Mikrowellenempfänger entwickelt. Dieser Sensor detektiert passiv die thermische Schwarzkörper-Strahlung der Atmosphäre bei einer Wellenlänge von $\lambda = 5 \text{ mm}$ ($f = 60 \text{ GHz}$). MTP-5 emittiert keine Strahlung und benötigt daher keine spezielle Betriebserlaubnis. Das Gerät ist leicht transportabel und kann schnell und einfach installiert werden. Die Daten werden am PC aufgezeichnet und durch die Software automatisch weiterverarbeitet. Alle 5 Minuten wird das Temperaturprofil durch speziell entwickelte Algorithmen berechnet und anschließend graphisch angezeigt. MTP-5 ist ein ferngesteuertes Sensorsystem, welches die emittierte Mikrowellenstrahlung der Troposphäre ($h \leq 1000 \text{ m}$) misst. Die Atmosphäre ist eine starke Strahlungsquelle, jedoch sind die temperaturbedingten Schwankungen gering. Folglich wird ein sehr empfindlicher Detektor benötigt. Solch ein besonderes Einkanal-Radiometer in Kombination mit einer speziell für das 5 mm Wellenband angefertigten Antenne bildet das Herzstück des MTP-5. Die Strahlung der Atmosphäre wird durch schrittweises Scannen von der horizontalen zur vertikalen Position gemessen (siehe Abbildung 1). Anwendungen: Überwachung der urbanen Luftqualität, Untersuchung von urbanen Wärmeinsel-Effekten, Überwachung der Stabilität der Atmosphäre an Flughäfen, Regionale und messoskalige Wettervorhersage, Erstellen von Notfallplänen für Atomkraftwerke und Chemiefabriken, Erstellen von Energiebilanzstudien, Nebelvorhersage, Erforschung der Radiowellen- und Laserstrahlausbreitung, Atmosphärenforschung

Graphical Abstract



Abbildung 1 - Messprinzip des MTP-5

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

Sebastian Egli, Boris Thies, Jörg Bendix

Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie,
Philipps-Universität Marburg

eglis@staff.uni-marburg.de

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



Skalenabhängigkeit von jetzigen und zukünftigen Klimaextremen über der deutschen Region

Merja Tölle¹, Lukas Schefczyk², Oliver Gutjahr³

¹Justus-Liebig-Universität Giessen, Bereich Klimatologie, Klimadynamik und Klimawandel ²Universität Trier, Umweltmeteorologie ³MPI-M Hamburg

merja.toelle@geogr.uni-giessen.de

Ein zukünftig wärmeres Klima mit weniger Niederschlägen im Sommer und intensiveren Niederschlags- und Temperaturextremen wird für Mitteleuropa angenommen. Das Ausmaß und die Stärke dieser Änderungen sind mit großer Unsicherheit behaftet, was mit der horizontalen Auflösung und der Parametrisierung der regionalen Klimamodelle zusammenhängt. Hier stellen wir Ergebnisse über der deutschen Region des konvektionserlaubenden regionalen Klimamodells COSMO-CLM mit einer horizontalen Auflösung von 1,3 km vor. Zusätzlich werden diesen Ergebnissen Simulationen mit Konvektionsparametrisierung (7 km und 4,5 km) gegenübergestellt. Die Abhängigkeit von der horizontalen Auflösung wird für Temperatur- und Niederschlagsfelder und für ihre Extreme für das Ende des 21. Jahrhunderts untersucht. Die räumliche Variabilität des Niederschlags erhöht sich durch die realistischere Darstellung der Orographie und durch die physikalische Parametrisierung mit der horizontalen Auflösung. Im Vergleich mit Beobachtungen sind die Niederschlagssummen jedoch im Sommer und über den Bergzügen in allen Simulationen überschätzt. Die räumliche Variabilität der Temperatur kommt bei 1,3 km Auflösung deutlicher zum Ausdruck, jedoch zeigt die Simulation vor allem im Sommer einen systematischen Fehler hin zu kälteren Temperaturen. Die höhere räumliche Auflösung geht mit weniger Erwärmung im zukünftigen Sommer um 1°C einher. Simulierte Niederschlags-extreme werden heftiger und Temperaturextreme nehmen nicht stringent mit höherer Auflösung zu. Obwohl der Unterschied in den horizontalen Auflösungen (7/4,5 km zu 1,3 km) gering ist, sind die Unterschiede in den Änderungen der Extreme beachtenswert. Konvektionserlaubende Klimasimulationen erfordern weitere Studien mit effektiven Parametrisierungen über ausgewählten Regionen. Wirkungsmodelle und Klimaanpassungsstrategien würden von solchen hochaufgelösten Klimamodellen profitieren, sollten jedoch den Einfluss der horizontalen Auflösung auf Modellprozesse und Klimaänderung im Blickfeld haben.

Niederschlagsmuster, Schnee- und Gletscherreaktion in Hochasien und ihre Variabilität auf subdekadischen Zeitskalen - Teilprojekt Niederschlagsfernerkundung

Christine Kolbe, Boris Thies, Jörg Bendix

Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie,
Philipps-Universität Marburg

christine.kolbe@geo.uni-marburg.de

Das tibetische Plateau (TP) wird als „asiatischer Wasserturm“ bezeichnet, da viele große Flüsse dort entspringen. Ein Fünftel der Weltbevölkerung ist auf die Wasserversorgung dieser Flüsse angewiesen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Niederschlagsverteilung auf dem TP ist aufgrund des heterogenen Geländes und des komplexen Zusammenspiels von großräumigen atmosphärischen Zirkulationsmustern wie dem asiatischen Monsun und der außertropischen Westwindzirkulation noch nicht verstanden. Daneben beeinflussen transiente Niederschlagsereignisse sowie orographische Hebungsprozesse die Niederschlagsverteilung in dieser Region. Darüber hinaus erschwert das Fehlen von Stationsdaten über 2000 m.ü.N.N. die Analyse von Niederschlag auf dem TP. Im Gegensatz dazu können satellitengestützte Niederschlagsretrievals flächendeckende Informationen über die Niederschlagsverteilung in hoher räumlich-zeitlicher Auflösung liefern. Hier hat die zweite Generation der geostationären (GEO) Satellitensysteme die räumliche, zeitliche und spektrale Auflösung der für die Retrieval genutzten Daten verbessert. Basierend auf diesem Informationsgewinn ist die verbesserte Ableitung von Niederschlagsinformationen in einer hohen räumlichen und zeitlichen Auflösung über dem TP mittels GEO Daten der zweiten Generation das Ziel des Teilprojektes. Neben der Ableitung von Regen ist die Erkennung von Schnee als wichtigem Parameter für Gletscherbilanzen und den Wasserkreislauf über dem TP ein zentraler Aspekt. Die Analyse des hoch aufgelösten Niederschlagsdatensatzes soll neue Einsichten in die Niederschlagsprozesse in Hochasien und deren Beeinflussung durch atmosphärische Zirkulationsdynamiken ermöglichen. Das Poster stellt das konzeptionelle Design der Arbeit sowie erste Ergebnisse vor.



Satellite-based remote sensing of rainfall in semi-arid regions

Nazli Turini, Boris Thies, Jörg Bendix

Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie,
Philipps-Universität Marburg

turini@staff.uni-marburg.de

Precipitation is a key variable for water resource management and prevention of natural disasters such as floods and droughts. To improve the water management in areas with low data availability, precipitation retrievals from satellite data may fulfill the gap by producing area-wide rainfall distribution in high spatial and temporal resolution. The presented project is part of the SaWaM (Seasonal Water Resources Management Regionalized Global Data and Transfer to Practice; <http://www.grow-sawam.org/>) project sponsored by the BMBF. The subproject will focus on a new retrieval technique for determination of precipitation information in a finer spatio-temporal resolution in near-real time over the working areas in Sudan, Iran, Brazil, Ecuador/Peru, and West Africa. 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 potentials to provide such information in a quasi-continuous manner. For precipitation retrieval, cloud properties (cloud-top height, cloud-top temperature, cloud phase, and cloud water path) derived from second generation GEO data will be trained with combined radar-radiometer rainfall estimates from GPM mission using machine learning algorithms. The poster will present the overall structure of the project and some first results.

Glacier mass change and accumulation variability of Northern Patagonia Icefield by remote sensing and ground based data.

David Farias¹, Philipp Malz¹, Tobias Sauter¹, Thorsten Seehaus¹, Gino Casassa², Johannes Fürst¹, Matthias H. Braun¹

¹Institute of Geography and Geosciences, University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany ²Geoestudios, Santiago, Chile, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile

david.farias@fau.de

The Northern Patagonia Icefield (NPI) is the second largest temperate icefield in the southern hemisphere. Considerable glacier retreat and new proglacial lakes have been formed endangering infrastructure by potential glacial lake outburst floods (GLOFs). The glacier mass balance is crucial to understand the response of glaciers to the climate changes. The detailed knowledge of glacier mass changes is also relevant for estimates of sea level rise contribution. Here we present an improved geodetic mass balance of the Northern Patagonia Icefield (NPI) based on data of the bistatic TanDEM-X mission. Elevation differences were calculated from interferometrically derived TanDEM-X and SRTM DEMs over the period 2000-2014. We compare our analysis to laser scanning observations from airborne campaigns. Additionally, we evaluated the short-term elevation changes (2010-2014) in the accumulation area using ground based data. Here we present an improved geodetic mass balance of the Northern Patagonia Icefield (NPI) based on the bistatic TanDEM-X mission, the second main glacierized area of Chile. Elevation differences were calculated from interferometrically derived TanDEM-X and SRTM DEMs over the period 2000–2014. Additionally, we evaluated the short-term elevation changes over the accumulation area using ground based data. Our first results reveals that NPI lost a total of $-56.85 \pm 3.5 \text{ km}^3$ of ice (rates of $-4.1 \pm 0.2 \text{ km}^3 \text{ a}^{-1}$) and 16 glaciers show geodetic mass balance with less than -10 m w.e.

Net carbon ecosystem exchange and evapotranspiration over the Páramo highlands of southern – Ecuador

Galo Carrillo-Rojas^{1,2}, Brenner Silva¹, Rütger Rollenbeck¹, Rolando Celleri², Jörg Bendix¹

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg (Germany) ²Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales / Facultad de Ingeniería – Universidad de Cuenca (Ecuador)

carrillg@students.uni-marburg.de

Over the Neotropical alpine grasslands of South America the net carbon (or CO₂) ecosystem exchange (known as NEE) and the evapotranspiration (ET) are still not completely understood. This is especially valid for páramo highlands of Northern Andes, the main water source for inter-Andean cities and an important carbon storage.

Continuous flux measurements via Eddy Covariance (EC) technique for CO₂ and ET detection have never been applied to this area, limiting our understanding of daytime/nighttime exchange, and mid / long term budget estimations for these fluxes. We present a pioneering EC experiment over a páramo site (3765 m a.s.l.) which considers the analysis of micrometeorological variables for an uninterrupted period of one year, in order to reveal the NEE and ET relations with abiotic and biophysical drivers.

The studied ecosystem exhibited an annual NEE of +148 gC m⁻² per year, revealing this site as a carbon source. Furthermore, we have developed specific light-response equations for NEE, ecosystem respiration (RE) and gross primary productivity (GPP). Total ET accounted for 556 mm per year, equivalent to a 42% of annual rainfall, and a water vapor loss of 1.5 mm per day. In addition, we have retrieved crop coefficients for the grassland based on reference-ET models.

Finally, the results were compared to other high-altitude (alpine) and high-latitude grasslands (tundra) showing remarkable similarities. Our investigation explored the land-surface atmosphere interactions for this pristine Neotropical alpine region. This supports decision-making on ecosystem services management and also encourages the preservation of this vulnerable biome to avoid major carbon and water losses.

Spatio-temporal high resolution cloud mapping with a ground-based IR scanner

Boris Thies¹, Benjamin Brede², Jörg Bendix¹, Uwe Feister³

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg ²Wageningen University, Research, Laboratory of Geo-Information Science and Remote Sensing ³Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Lindenberg

thies@staff.uni-marburg.de

The high spatiotemporal variability of clouds requires automated monitoring systems. This study presents a retrieval algorithm that evaluates observations of a hemispherically scanning thermal infrared radiometer, the NubiScope, to produce georeferenced, spatially explicit cloud maps. The algorithm uses atmospheric temperature and moisture profiles, and an atmospheric radiative transfer code to differentiate between cloudy and cloudless measurements. In case of a cloud, it estimates its position by using the temperature profile and viewing geometry. The proposed algorithm was tested with 25 cloud maps generated by the Fmask algorithm from Landsat 7 images. The overall cloud detection rate was ranging from 0.607 for zenith angles of 0 to 10°, to 0.298 for 50 - 60° on a pixel basis. The overall detection of cloudless pixels was 0.987 for zenith angles of 30 - 40° and much more stable over the whole range of zenith angles compared to cloud detection. This proves the algorithm's capability of detecting clouds, but even better cloudless areas. Cloud base height was best estimated up to a height of 4000 m compared to ceilometer base heights but showed large deviation above that level. This study shows the potential of the NubiScope system to produce high spatial and temporal resolution cloud maps. Future development is needed for a more accurate determination of cloud height with thermal infrared measurements.



Starkniederschlagshäufigkeiten im südlichen Mitteleuropa - statistische Downscalingverfahren der multiplen linearen Regressionsanalyse und der Analogmethode im Vergleich

Markus Homann, Christoph Beck, Andreas Philipp, Jucundus Jacobeit

Institut für Geographie, Universität Augsburg

markus.homann@geo.uni-augsburg.de

Unter Verwendung eines von der ZAMG generierten, täglichen Niederschlagsgitterdatensatzes für das südliche Mitteleuropa und die Jahre 1951-2006 sind mittels s-modaler Hauptkomponentenanalysen Regionen ähnlicher Niederschlagsvariabilität auf saisonaler Ebene determiniert worden. Dabei werden Starkniederschläge als regionenspezifische Ereignisse jenseits des 95%-Perzentils festgelegt.

Die atmosphärische Zirkulation wird auf Basis der NCEP/NCAR-Reanalysen in Form von großskaligen Zirkulationstypen für die Regressionsanalyse bzw. in Gestalt täglicher Zirkulationsmuster, die als Analogie-Pool für modellbasierte Strömungsverhältnisse fungieren, in die Downscaling-Verfahren eingebracht.

Unter Bezugnahme auf verschiedene RCP-Szenarien werden mit großskaligen atmosphärischen Datensätzen aus dem globalen Klimamodell ECHAM6 mittels Regressionsmodellen und des Analogie-Ansatzes Zukunftsabschätzungen der regionalen Starkniederschlagshäufigkeiten durchgeführt. Die Analyse erfolgt auf saisonaler Basis für die mitteleuropäischen Niederschlagsregionen und die beiden Projektionszeiträume 2021-2050 sowie 2071-2100. Das Augenmerk liegt auf einem Ergebnisvergleich der beiden unterschiedlichen Abschätzungsverfahren.

Vergleich von Regressionsvarianten für die dynamisch-statistische Modellierung phänologischer Ereignisse

Felix Pollinger, Kathrin Ziegler, Heiko Paeth

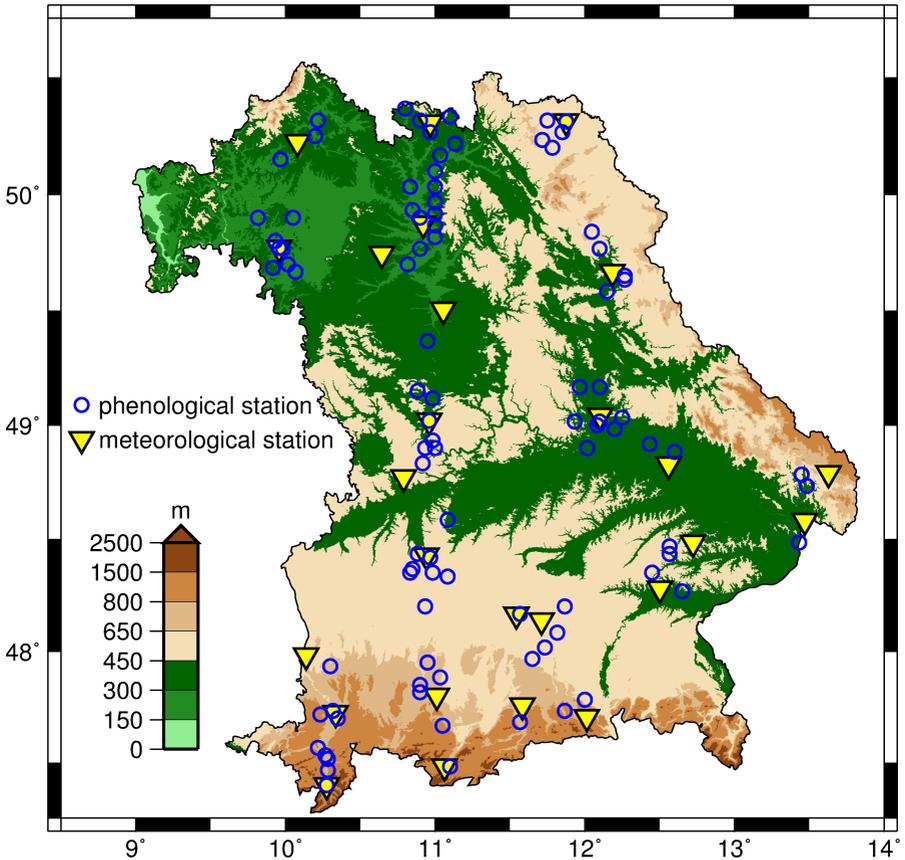
Universität Würzburg

felix.pollinger@uni-wuerzburg.de

Mit die auffälligsten Folgen des rezenten Klimawandels sind Änderungen des zeitlichen Auftretens phänologischer Ereignisse. Klimamodelle verfügen über Landoberflächenschemata zur Abbildung der Vegetation, können deren Reaktion auf Klimaänderungen aber nur eingeschränkt simulieren. Daher führen wir eine dynamisch-statistische Modellierung für Phänologie in Bayern durch. Wir kombinieren hochaufgelöste Klimawandelsimulationen eines regionalen Klimamodells (RCM) mit drei Regressionsmethoden: Gewöhnliche-Kleinste-Quadrate (OLS), Geringste-Absolute-Abweichung (LAD) und Random Forest (RFO). Wir betrachten das Eintrittsdatum der Blüte von *Forsythia suspensa*, der frühesten Phänophase der Vegetationsperiode in Bayern. Datengrundlage sind 2592 Beobachtungen, erhoben an 94 (26) phänologischen (meteorologischen) Stationen. Mit Bootstraps vergleichen wir die Regressionen je mit 13 und 4 meteorologischen Prädiktoren. Die Modelle mit 4 Prädiktoren sind robuster und erzeugen nahezu identische Schätzwerte. Für RFO (OLS und LAD) ergibt sich eine erklärte Varianz von 54.8 (51.2)



Graphical Abstract



A microphysical analysis of rain types and their Z-R relationships at different locations and altitudes over complex terrain in Andean regions

Johanna Orellana-Alvear^{1,2}, Rolando Celleri², Rütger Rollenbeck¹, Jörg Bendix¹

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg (Germany) ²Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales and Facultad de Ingeniería – Universidad de Cuenca (Ecuador)

orellana@students.uni-marburg.de

The $Z = AR^b$ power law relationship has been widely used as a radar rainfall retrieval method that allows transforming the reflectivity (Z) values into rain rate (R). However, reference values of A and b are scarce for tropical mountain regions and are not representative for rainfall variability at high altitudes.

This study aims to analyze rainfall types in the Andes cordillera to derive different rain-type Z-R relations using three representative disdrometer study sites that differ in altitude and geographic expositions. A rain categorization based on a rainfall event analysis and median volume diameter (D_m) thresholds classification was performed using drop size distribution (DSD) data at 5-min time step over about 2-year period at each location.

It was found that: (i) Rain observation characterized by higher rain rates and D_m occur mostly on the lower site while the opposite holds for the higher site. ii) Longer-duration events of drizzle are more frequent at higher altitudes. iii) Local Z-R relationship derivation seems to be highly influenced for site-specific cloud and rain formation processes. (vi) Rain-type Z-R relations outperform the measures of goodness of fit in comparison to site specific Z-R relationships.

This study constitutes the first contribution of Z-R relations and microphysical characteristics for tropical rainfall at the high Andes.



Der Niederschlag als Steuergröße der Variabilität der Gletschermassenbilanz und saisonalen Schneebedeckung in Hochasien

Anselm Arndt, Alexandra Hamm, Christoph Schneider

Humboldt-Universität zu Berlin

anselm.arndt@geo.hu-berlin.de

Seit Anfang des 21. Jahrhunderts ist ein deutlicher Anstieg der Forschungsaktivitäten hinsichtlich der Gletscher Hochasiens zu beobachten. Jedoch ist gerade der Niederschlag als Steuergröße der jährlichen Variabilität der Gletschermassenbilanz und Schneebedeckung noch unzureichend erforscht. Zum einen ist die Quantität der Beobachtungsdaten aus den entlegenen Hochgebirgsregionen gering, zum anderen ist insbesondere der Schneefall eine raumzeitlich äußerst heterogene Variable. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Teilprojektes „Variabilität der Energie- und Massenbilanz von Schneedecken und Gletschern“ soll ein besseres Verständnis dieser Prozesse erreicht werden. Methodisch steht dabei ein Energie- und Massenbilanzmodell im Fokus. Neue Parametrisierungen für Aufsatzeis und Schneedrift werden integriert und bestehende wie beispielsweise die Wärmeleitgleichung, die zeitliche Veränderung der Albedo oder die Perkolation sowie das Wiedergefrieren von Schmelzwasser werden optimiert. Mit dem weiterentwickelten Modell wird die interannuelle Variabilität der Gletschermassenbilanz in verschiedenen Klimaregionen Zentralasiens bezüglich ihrer Gemeinsamkeiten und Differenzen in Raum und Zeit analysiert und interpretiert werden. Erste Testläufe zeigen, dass durch den Wechsel der Programmiersprache und den Einsatz eines adaptiven Ansatzes für die Schneeschichten, im Gegensatz zu einem statischen, die Rechenzeit um mindestens zwei Zehnerpotenzen verkürzt werden kann. Außerdem wurde mithilfe eines digitalen Geländemodells, MODIS-Daten und einer Gletscher- und Seemaske eine möglichst automatisierte Prozessierung entwickelt, um infrage kommende, zeitweise im Jahresverlauf schneebedeckte Flächen für die Modellierung der Schneedecke zu identifizieren.

Dreidimensionale Messungen meteorologischer Größen mit Hilfe unbemannter Luftfahrtsysteme im Großraum Berlin

Erik Petersen, Andreas Philipp, Johanna Redelstein, Martin Roith, Matthias Schörner, Stefanie Seubert, Annette Straub, Jucundus Jacobeit

Institut für Geographie Universität Augsburg

erik.petersen@geo.uni-augsburg.de

Im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsprojekts „Stadtklima im Wandel“ (Urban Climate Under Change, [UC]²) wurden in einer Intensivmesskampagne (IOP) im Januar 2017 unbemannte Luftfahrtsysteme (UAS) in Form von Tragflächenseglern als Messplattformen zur Sondierung der atmosphärischen Grenzschicht an zwei Standorten im Großraum Berlin eingesetzt: i) im urbanen Raum, im Berliner Stadtteil Charlottenburg-Moabit sowie ii) an einem ruralen Standort im Grunewald. Auf den per Autopilot gesteuerten UAS wurden, neben GNSS-Modulen, Sensoren zur Messung der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und des Luftdrucks mitgeführt. Stündlich und kontinuierlich über drei Tage hinweg wurden pro Aufstieg im Spiralflyg jeweils vier Profile (in je zwei Steig- und Sinkflügen) bis 250 m Höhe über Grund ermittelt. Die Aufstiegsprofile wurden anschließend qualitätskorrigiert und zu einem Snap-Shot pro Flug zusammengefasst. Aus den GNSS-Daten der Flüge wurde darüber hinaus, aus den Unterschieden zwischen Gegen- und Rückenwind, Windgeschwindigkeit und Windrichtung abgeleitet. Während der IOP herrschte eine winterliche Hochdrucklage mit zunächst autochthonen Verhältnissen vor. Im Vergleich der Messprofile beider Standorte zeigt sich eine ausgeprägte urbane Wärmeinsel sowie innerstädtisch eine deutliche Reduktion der Windgeschwindigkeit. In den Messprofilen lässt sich die Entwicklung von Bodeninversionen sowie am Ende der dreitägigen Periode Warmluftadvektion in der Höhe verfolgen. Obwohl durch Tragflächenvereisung oder eingeschränkte Sichtflugbedingungen auch größere Datenlücken entstanden, konnten Zeitserien generiert werden, die ergänzend zu bodengestützten Messreihen künftig der Validierung eines im Projekt neu entwickelten Stadtklimamodells dienen werden.



Subregionale Analyse der Einflussfaktoren von Wolkeneigenschaften im Südostatlantik

Julia Fuchs, Jan Cermak, Hendrik Andersen

Karlsruher Institut für Technologie

julia.fuchs@kit.de

In dieser Studie wird der Einfluss von Aerosolen und Dynamik auf die Wolken-
decke im Südostatlantik mit Hilfe eines Ansatzes aus dem Bereich des Maschi-
nellen Lernens, den Gradient Boosting Regression Trees (GBRT), untersucht. Die
Trennung von Effekten der Aerosole von denen der Meteorologie auf Wolkeneigen-
schaften ist ein wichtiger Bestandteil für das Klimasystemverständnis und häufiger
Untersuchungsgegenstand im Südostatlantik, da hier besondere Rahmenbedingun-
gen vorherrschen. Im thermodynamisch stabilen Südostatlantik werden Stratoku-
muluswolken häufig von Biomasseaerosolen überlagert, welche direkte und indi-
rekte Auswirkung auf mikro- und makrophysikalische Eigenschaften der Wolken
haben. Für eine räumlich differenzierte Analyse der wichtigsten Einflussfaktoren
auf den Wolkenbedeckungsgrad und -eigenschaften wird der Südostatlantik in vier
Subregionen unterteilt. Satelliten- und Reanalysedaten werden mit Informationen
des HYSPLIT-Modells in subregionalen GBRT-Modellen kombiniert. In diesen Mo-
dellen werden schwache Klassifikatoren (Entscheidungsbäume) stufenweise addiert,
um eine Loss-Funktion zu minimieren. Ziel ist ein robuster Klassifikator, der den
Merkmalsraum (Wolkeneigenschaften) abhängig von Meteorologie und Aerosollast
unterteilt. Das Modell ermöglicht die Identifikation der wichtigsten Faktoren und de-
ren Teilabhängigkeiten. Ergebnisse zeigen, dass die groß-skalige Dynamik Tropfen-
größen im Südwesten des Untersuchungsgebietes stärker beeinflusst, als im Nord-
osten, wo eine größere thermodynamische Stabilität vorherrscht. Die angewandte
Methode ist eine ‘out-of-the-shelf’-Prozedur, die automatisch nicht-lineare Interak-
tionen in heterogenen Datensätzen erkennt und damit eine effektive Alternative zu
gängigen statistischen Verfahren darstellt.

Bodenfeuchte als Prädiktor im Niederschlagsdownscaling für den europäischen und mediterranen Raum

Elke Hertig¹, Yves Trambly², Karin Romberg¹, Irena Kaspar-Ott¹

¹Institut für Geographie, Universität Augsburg ²HydroSciences Montpellier

elke.hertig@geo.uni-augsburg.de

Im Rahmen der statistischen Regionalisierung des Niederschlags aus großskaligen Einflussgrößen („statistisches Downscaling“) werden üblicherweise nur atmosphärische Prädiktoren verwendet. Die Bodenfeuchte stellt jedoch einen wichtigen Einflussfaktor auf Klimavariabilität und Klimawandel dar. Aus diesem Grund soll untersucht werden, welche Rolle Bodenfeuchte als Prädiktor in statistischen Downscalingmodellen des Niederschlags spielt. Verschiedene Konfigurationen der statistischen Downscalingmodelle werden verwendet, um den Einfluss der Bodenfeuchte zu quantifizieren. Es werden multiple Regressionsmodelle erstellt, die nur die atmosphärischen Variablen geopotentielle Höhen, relative und spezifische Feuchte als Prädiktoren enthalten, zum anderen solche, die zusätzlich die Bodenfeuchte als Einflussgröße berücksichtigen. Die Ergebnisse zeigen eine Verbesserung der Modellgüte, wenn Bodenfeuchteinformationen in den statistischen Modellen Eingang findet. Bei Mittelung der Modellgüte über den gesamten euro-mediterranen Raum zeigt sich lediglich eine geringe Verbesserung der Modellgüte. Bei der Betrachtung einzelner Regionen und Jahreszeiten tritt jedoch teils ein substantieller Anstieg der Modellgüte auf. Die mit den statistischen Modellen erstellten regionalen Projektionen des Niederschlags bis Ende des 21. Jahrhunderts zeigen erhebliche Unterschiede bei Berücksichtigung der Bodenfeuchte als zusätzlichen Prädiktor im Vergleich zu Modellen, die nur atmosphärische Prädiktoren enthalten. So verringern sich zum Beispiel die für die zentralen, östlichen und nördlichen Teile Europas projizierten Niederschlagszunahmen im Winter durch den Einbezug von Bodenfeuchteinformationen deutlich im Vergleich zu Abschätzungen, die nur atmosphärische Prädiktoren berücksichtigen.



Spatiotemporal Climate Trend Analysis in Mountainous Western Central Asia - How to detect climatic trends when a reliable database is missing?

Isabell Haag¹, Phil Jones², Cyrus Samimi¹

¹Department of Geography, Universität Bayreuth ²Climatic Research Unit, University of East Anglia

isabell.haag@uni-bayreuth.de

Mountain communities, which contribute least to rising greenhouse gas concentrations, are facing the harshest impacts of increasing climate variability. Villagers in the Pamirs are already experiencing altered river regimes and shifts in vegetation cycles. These circumstances raise the importance of climate research in Central Asian mountain communities, as their lifestyle is strongly linked to their natural environment.

Our study areas are located in high mountain terrain in Tajikistan and Kyrgyzstan. To analyse changes in precipitation and temperature on a monthly basis, three different types of datasets have been used (CRU TS3.24.01, TRMM 3B43, and WFDEI). As station data is rare around the research area and the terrain complex, the use of only observational data is not advisable. Using satellite based data only, shows the disadvantages of temporal limitations. A merging approach of observational and satellite data could therefore be a possible solution to overcome the rare station network density.

To detect temporal patterns and changes within the data, a time series analysis is conducted. It includes the calculation of trend lines, the identification of partial trends and change points. To decompose the time series further into its periodic components a continuous wavelet transform is considered as suitable.

Looking at preliminary results, precipitation does not show a significant change over time. However, the variation between the datasets is prominent. Temperature does show a significant increase throughout time. Interestingly, people living in the research sites report a decrease in temperatures. This reveals the mentioned problem of the quality and resolution of the available datasets in the research area, which we therefore try to address in this study.

ca. 60 Kaltwinter seit 1659 in Mittel- und Westeuropa

Hubertus Schulze-Neuhoff

Traben-Trarbach Starkenburg

HSN-Wetter@web.de

Ursache u.a. die HSN-Brillenlage (Splittung in zwei Höhentiefs / Abdrängung des Polarwirbels)





Räumliche Verteilung des taiwanischen Bergnebelwalds

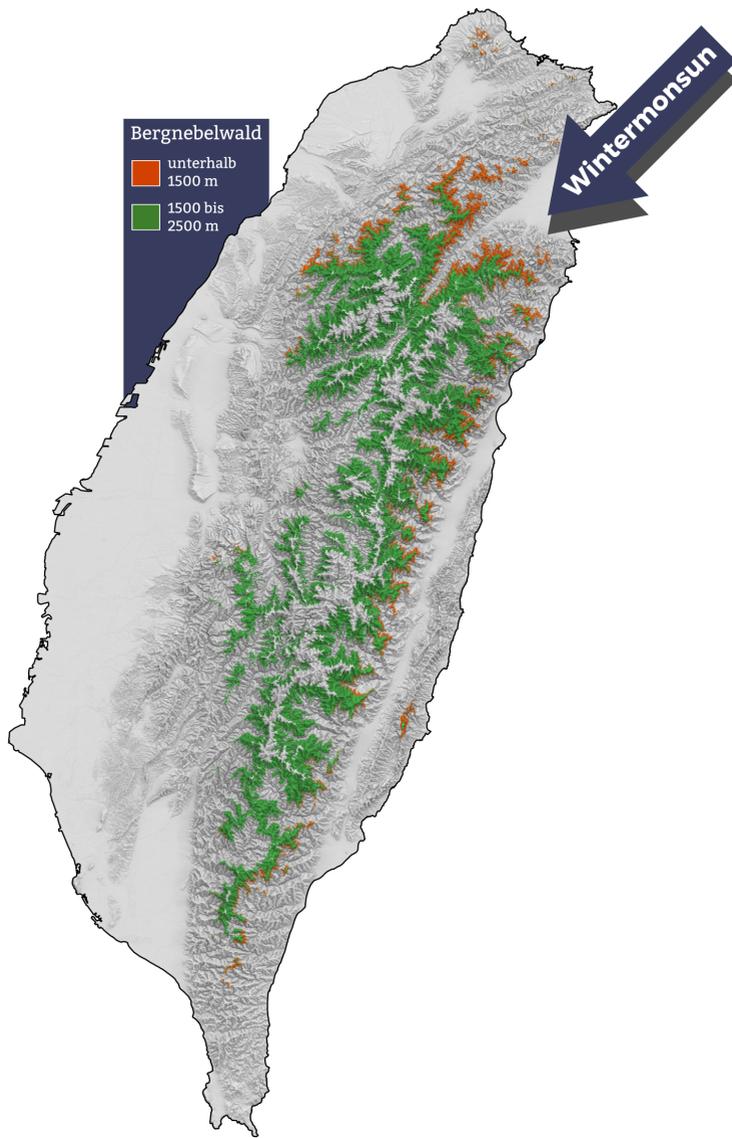
Martin Schulz¹, Ching-Feng Li², Shih-Chieh Chang³, Boris Thies¹,
Jörg Bendix¹

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie,
Philipps-Universität Marburg ²National Taiwan University ³National Dong Hwa
University

schulzm6@staff.uni-marburg.de

Bisher wurde der Bergnebelwald in Taiwan nur für einzelne Vegetationsplots kartiert. Eine direkte Ableitung seiner Verteilung aus einem digitalen Geländemodell ist nicht möglich, da sein Vorkommen durch Einflüsse wie den Wintermonsun und den Massenerhebungseffekt nicht auf eine klar definierte Höhenstufe begrenzt ist. Daher geschah die Kartierung mittels eines Random-Forest-Modells auf Basis von Landsat-Daten und der Geländehöhe sowie von flächendeckenden Daten über die monatliche Nebelfrequenz. Diese wurden mittels eines statistischen Algorithmus aus MODIS-Daten erzeugt. Trainiert wurde das Modell für Vegetationsplots aus der National Vegetation Database of Taiwan. Die resultierende Karte gibt insbesondere den Monsuneinfluss eindeutig wieder. So kann Bergnebelwald gerade an der Nordostabdachung der Insel in ungewöhnlich geringer Höhe ausgemacht werden. Der Abgleich mit den Vegetationsplots mittels einer Out-of-Bag-Validierung zeigt eine hohe Qualität der Karte (Matthews Correlation Coefficient = 0,88). Es zeigte sich dabei, dass der Einbezug der Nebelfrequenzdaten insbesondere die Erkennungsqualität für Bergnebelwald in geringer Höhe verbessert.

Graphical Abstract



Der besondere Vortrag:
Warum sind die Tropen artenreich?

Roland Brandl

Fachbereich Biologie, Philipps-Universität Marburg

brandlr@mail.uni-marburg.de

Der Artenreichtum der Tropen hat seit den ersten Expeditionen in tropische Gebiete Naturforscher stets fasziniert. Dabei wurde immer wieder argumentiert, dass dieser klare Trend zu artenreichen Systemen in den Tropen durch klimatische Faktoren – vor allem Temperatur – bestimmt wird. Der Vortrag diskutiert Fragen, die trotz intensiver Forschungsarbeiten seit den Expeditionen von Foster und Humboldt immer noch nicht überzeugend geklärt sind:

- Welche ursächlichen Beziehungen bestehen zwischen Klima und der Evolution des Artenreichtums?
- Gibt es eventuell andere wichtige Faktoren, die bisher übersehen wurden?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus den Untersuchungen des tropischen Artenreichtums für die Abschätzung der Auswirkung des Klimawandels?

Variabilität von Aerosolpartikeln quer zu einer Hauptverkehrsstraße

Sabine Fritz, Christoph Schneider

Humboldt-Universität zu Berlin

sabine.fritz@geo.hu-berlin.de

Im Kontext des Projekts „B-3DO“ im vom BMBF geförderten Programm „Stadtklima im Wandel [UC²]“ ist ein Ziel, die raum-zeitliche Variabilität von Ultrafeinstaub (UFP) in der Umgebung einer Hauptverkehrsstraße zu erfassen. Während einer sechswöchigen Messkampagne in Berlin wurde die Luftqualität entlang zweier kaum befahrener Querstraßen zur sechsspurigen Straße des 17. Juni gemessen. Auf dem Transekt nach Norden wurde an neun (0 - 250 m), auf dem Transekt nach Süden an sechs Messpunkten (0 - 150 m) je drei Minuten lang gemessen, um Veränderungen mit zunehmender Distanz von der Straße analysieren zu können.

Gemessen wurden die Partikelanzahlkonzentration (PN) und -größenverteilung (PS) von UFP, PM 10, PM 2.5, PM 1 sowie Ruß. Begleitende Messungen meteorologischer Größen ermöglichen Rückschlüsse auf den Zusammenhang zwischen PN und Wind. Die Verkehrsstärke auf der Straße des 17. Juni, einzelne Fahrzeuge auf den Transekten und Ampelphasen wurden erfasst, um den Zusammenhang von Verkehrsstärke und PN, Tages- und Wochengänge und den Einfluss einzelner Fahrzeuge zu ermitteln.

Ein Referenzgerät auf dem Mittelstreifen der Straße des 17. Juni zeichnete während der mobilen Messungen die PN auf, um Änderungen im Tagesgang und die Variabilität der PN zu ermitteln. Ein Referenzgerät auf dem Vordach eines benachbarten Gebäudes erfasste während der Messkampagne kontinuierlich die PN von UFP sowie meteorologische Größen.

Erste Auswertungen ergeben eine starke Abnahme sowohl der PN als auch der Variabilität der PN mit zunehmender Distanz zur Hauptstraße. Die Referenzmessungen an der Straße des 17. Juni zeigen eine hohe Variabilität der PN. Diese ist generell auf einem hohen Niveau im Vergleich zum Transekt.

Einfluss der Bodenbedeckung auf die urbane Wärmeinsel in Dörfern – Fallstudien aus Nord-, Mittel- und Südeuropa

Manuel Dienst¹, Jenny Lindén², Jan Esper¹

¹JGU Mainz ²Swedish Environmental Institute

m.dienst@geo.uni-mainz.de

Die Ausbildung einer Wärmeinsel in Städten ist ein weltweit gut erforschtes Phänomen. Da es allerdings wenige Publikationen über kleinere urbane Gebiete gibt, fokussiert sich diese Studie auf den Einfluss der Bodenbedeckung auf die klimatischen Verhältnisse in drei europäischen Orten. In allen Dörfern wurde ein Sensornetzwerk zur Messung der Temperaturen eingerichtet und die Bodenbedeckung im Umkreis von bis 1000m um diese Standorte digitalisiert und anschließend miteinander korreliert. Die urbane Wärmeinsel erwies sich als am stärksten ausgeprägt in den Minimumtemperaturen, wobei dies für den schwedischen (1,4°C) und den deutschen Ort (1,1°C) im Sommer zutraf, das spanische Dorf allerdings im Winter die größte Diskrepanz zwischen innerorts und der Umgebung zeigte (0,8°C). Gebäude offenbarten hierbei den stärksten Einfluss auf die Erwärmung an den verschiedenen Standorten. Obwohl im Gegensatz dazu Vegetation in der Regel zu einer lokalen Abkühlung führte, wurde dieser Effekt in dem spanischen Ort abgeschwächt, offensichtlich aufgrund eingeschränkter Transpiration während der strahlungsintensiven Monate. Die Flüsse zeigten nur einen geringen Kühlungseffekt in Deutschland und Schweden, einen entscheidenden allerdings in Spanien, wo eine Kühlung bis 4°C im Vergleich zum Zentrum im Hochsommer zu beobachten war. Die Studie bietet somit einen Vergleich der Ausbildung von urbanen Wärmeinseln in kleineren urbanen Gebieten sowie des unterschiedlichen Einflusses verschiedener Bodenbedeckung auf die lokalen Temperaturen in drei europäischen Klimazonen.

Urbane Klimawandel: Szenarien von Systemereignissen

Elke Hertig, Christoph Beck

Institut für Geographie, Universität Augsburg

elke.hertig@geo.uni-augsburg.de

In dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Forschungsprojekt werden Szenarien von Systemereignissen im Rahmen des zu erwartenden urbanen Klimawandels unter anthropogen verstärktem Treibhauseffekt entwickelt. Die Szenarien stellen fundierte, lokal differenzierte und besonders anschauliche Informationen zu Systemereignissen in einem zukünftigen Klima bereit. Basis hierfür ist die realistische und kohärente Abschätzung relevanter Wetterereignisse und die Berücksichtigung der lokalspezifischen Vulnerabilität. Das Konzept wird anhand einer konkreten Fallstudie entwickelt und erprobt. Als Systemereignis werden Temperaturextreme, die für die thermische Belastung der städtischen Bevölkerung von Bedeutung sind, in der mitteleuropäischen Großstadt Augsburg, Bayern herangezogen. Ein zentraler Bestandteil des Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Systemmodells. Das Systemmodell beschreibt die Vulnerabilität in Bezug auf das betrachtete Systemereignis, räumlich differenziert im urbanen Raum. Die Vulnerabilität enthält nicht-klimatische Faktoren (z. B. Bevölkerungsdichte) als auch die klimatischen Faktoren (in Form von Wetteranaloga und ihren Charakteristika). Das Szenario des Systemereignisses, als letztendliches Ziel, resultiert aus der Verwendung des Systemmodells und der Ausprägung der relevanten Wetteranaloga in einem zukünftigen Klima.

Das Projekt „Smart Air Quality Network“ in Augsburg - Einsatz unbemannter Luftfahrtsysteme zur Plausibilitätsprüfung von Feinstaubmessungen mit Low-Cost-Sensorik

Andreas Philipp, Erik Petersen, Johanna Redelstein, Stefanie Seubert, Jucundus Jacobeit

Institut für Geographie, Universität Augsburg

a.philipp@geo.uni-augsburg.de

Das BMVI-geförderte Projekt „Smart Air Quality Network“ thematisiert die Nutzbarkeit von Feinstaubmessungen durch Low-Cost-Sensorik unter Bürgerbeteiligung zur Beurteilung der Luftqualität in urbanen Regionen am Beispiel der Modellstadt Augsburg. Hierzu werden Konzepte zum Einsatz von z.B. Smart-Phone-basierter Applikationen getestet. Hierbei stellt sich die Frage nach der Zuverlässigkeit der Messergebnisse. Neben dem Betrieb stationärer und mobiler Referenzmessgeräte am Boden soll deshalb insbesondere die Sondierung mit unbemannten Luftfahrtsystemen eine Einordnung der Low-Cost-Messungen in die dreidimensionale Dynamik der urbanen Grenzschicht ermöglichen und somit die Plausibilität der erhobenen Daten sicherstellen.

In einem ersten Arbeitspaket wird hierfür die Integration leichtgewichtiger optischer Partikelzähler in unbemannte Luftfahrtsysteme, sowohl für Nurflügler als auch für Multikopter entwickelt. Eine besondere Herausforderung hierbei besteht in der Regelung des Außenluftzustroms für die Partikelzähler, was durch den Einsatz entsprechender Pumpen gelöst werden soll.

In weiterführenden Arbeitsschritten werden zwei Strategien der Validierungsmessung verfolgt werden: i) Erfassung der zeitlichen Variabilität der Feinstaubkonzentrationen durch operationelle Messflüge mehrmals pro Woche am Standort der Universität Augsburg sowie kontinuierliche Messungen mit einem Ceilometer sowie ii) Erfassung der räumlichen Varianz der Partikelkonzentrationen durch Intensivmesskampagnen mit synchronen Messflügen an mehreren Standorten im Stadtgebiet sowie dem Umland Augsburgs.

Die Gesamtheit des erhobenen Datenkollektivs soll abschließend in experimentelle Verkehrsrouting-Applikationen einfließen, die weitere Wege der Nutzung von Low-Cost-Daten aufzeigen sollen.



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

Roland Stirnberg, Jan Cermak

Karlsruher Institut für Technologie

Roland.Wastlhuber@kit.edu

With continuing urbanization, attaining and maintaining adequate air quality in cities is a major challenge for urban governance. Numerous measures have been taken in various cities around the world to address this issue and to reduce the negative effects of air pollution on the human cardiovascular and respiratory system. Air pollution is a spatial phenomenon: airborne transport of substances yields a multi-source mixture of pollutants in any given location, inside and outside cities. Satellite data provides information on the distribution of pollutants relative to geophysical parameters pertaining to surface and atmospheric states. We develop a method that can be used to represent spatial patterns of street-level air pollution based on satellite-retrieved aerosol optical depth (AOD). AOD and ground-based particulate matter (PM) measurements are correlated with respect to further geophysical parameters such as atmospheric stability, humidity, wind, temperature and land surface cover. Consideration of these surrounding conditions is necessary, as links between vertically integrated AOD and PM at street level suffer from variability in the geophysical conditions that modulate their relationship. Hence, a special focus lies on the detection of sets of conditions that allow a reliable analysis of street level air pollution on the basis of satellite derived AOD. AOD data is obtained from the recently developed Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction (MAIAC) algorithm, based on data from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) instrument. We aim for a better understanding of pollution event patterns regarding their development in time and space, relative to urban topography and surface cover.

Kaltluftsee-Analyse mittels Infrarot-Thermographie im hochalpinen Funtensee-Becken im Berchtesgadener Land

Martina A. Grudzielanek, Malte Fliegner

Ruhr-Universität Bochum

martina.grudzielanek@rub.de

Der Funtensee befindet sich südwestlich vom Königssee im Berchtesgadener Land auf ca. 1600 m ü. NN. Durch Verwitterungsprozesse im Kalkgestein hat sich im Bereich des Funtensees ein geschlossenes Karstbecken mit knapp 2,5 km Länge und 0,5 km Breite ausgebildet. Diese muldenförmige Topographie, die Bodenbedeckung des Beckens selbst sowie die der Umgebung und die alpine geographische Lage führen im Bereich des Funtensees zur Ausbildung ausgeprägter nächtlicher Kaltluftseen mit beträchtlichen Temperatur Gradienten. Daraus resultieren die teils extrem niedrigen Temperaturen, die den Funtensee als einen der kältesten Orte Deutschlands berühmt gemacht haben. Im Juli 2016 fand am Funtensee eine mehrtägige Messkampagne statt, deren Ziel die Erfassung und Analyse des Kaltluftsees war. Im Gelände wurden mehrere Temperatursensoren angebracht sowie zwei Infrarotkameras zur Erfassung der Oberflächentemperaturen installiert. Des Weiteren wurden Daten zweier fest installierter Klimastationen genutzt und das Kaltluftmodell KLAM.21 des Deutschen Wetterdienstes zur vergleichenden Analyse herangezogen. Auf dem Poster wird zum einen die Thermographie-Methodenevaluierung mittels Temperatursensoren und Kaltluftmodell am Funtensee dargestellt. Zum anderen werden die Ergebnisse der Analyse zur Kaltluftseedynamik mit dem Fokus auf der Kaltluftsee-Entstehung, -Dynamik und -Auflösung zusammengefasst.



Graphical Abstract



Smartphonegestützte Analyse von siedlungsökologischen Risiko- und Potenzialflächen

Martin Fabisch, Sascha Henninger

TU Kaiserslautern

martin.fabisch@ru.uni-kl.de

Die smartphonegestützte Analyse von siedlungsökologischen Risiko- und Potenzialflächen wird durch ein zweigeteiltes Verfahren ermöglicht. Dieses Verfahren setzt sich aus einer entwickelten Smartphone-App zur mobilen Bestandsaufnahme und der Matrix-Methode zur Auswertung und Interpretation der aufgenommenen Daten zusammen. Das entwickelte Matrix-Verfahren beruht dabei nicht auf der Messung oder Simulation stadtklimarelevanter Klimaparameter, sondern auf der Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit, in Abhängigkeit von verschiedenen lokalklimarelevanten Indikatoren. Diese werden allerdings nicht wie bisher üblich getrennt voneinander betrachtet, sondern in einer Matrix in Bezug zueinander gesetzt, so dass die Wirkungszusammenhänge, die zur Ausprägung eines Stadtklimaphänomens führen, berücksichtigt werden. Eng mit der Entwicklung der Matrix-Methode verknüpft, wurde parallel ein Bestandsaufnahmeverfahren entwickelt, das für die Erfassung der Indikatoren genutzt wird. Für die Bestandsaufnahme vor Ort wurde die Android-App „ÖkoHaSie“ (Ökologische Handlungsempfehlungen zur Siedlungsentwicklung) entwickelt, die den Anwender Schritt-für-Schritt durch die Bestandsaufnahme leitet. Die Kombination aus den beiden entwickelten Komponenten „Matrix-Methode“ und „ÖkoHaSie“ ermöglicht es Gemeinden schnell und selbstständig siedlungsökologische Risiko- und Potenzialflächen zu identifizieren. Durch den im Vergleich zu anderen Siedlungsklimaanalysemethoden geringen Arbeitsaufwand und die deutlich günstigeren Anschaffungskosten von technischen Geräten und Softwarelizenzen kann die Matrix-Methode als einzige „low-cost“-Lösung angesehen werden, die es Gemeinden ermöglicht, selbstständig die siedlungsökologische Situation vor Ort zu analysieren.





Vergleich verschiedener Ansätze für die statistische Modellierung räumlicher Verteilungsmuster der Lufttemperatur in Augsburg

Annette Straub¹, Christoph Beck¹, Susanne Breitner², Josef Cyrus², Uta Geruschkat², Jucundus Jacobeit¹, Benjamin Kühnbach¹, Thomas Kusch³, Katja Richter², Alexandra Schneider², Robin Umminger¹, Kathrin Wolf²

¹Universität Augsburg, Institut für Geographie, Lst. für Physische Geographie und Quantitative Methoden ²Institut für Epidemiologie II, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg ³Institut für Epidemiologie II, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg UND Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg

annette.straub@geo.uni-augsburg.de

Innerhalb urbaner Räume treten im Zusammenhang mit Eigenschaften der Landoberflächenbedeckung räumliche Differenzen der Lufttemperatur auf, die sowohl saisonal als auch in Abhängigkeit der Tageszeit und Wetterlage variieren. Kenntnissen dieser raumzeitlichen Verteilungsmuster der Lufttemperatur in Städten und deren Einflussfaktoren kommt eine hohe Bedeutung zu. Für die Ableitung solcher Muster haben sich statistische Modelle als geeignet erwiesen. Die hier vorgestellte Arbeit hat den Vergleich verschiedener statistischer Modellierungsansätze für die Generierung räumlicher Muster der Lufttemperatur in der Stadtregion Augsburg zum Ziel. In Augsburg existiert ein derzeit aus 48 Stationen bestehendes Messnetz zur Erfassung der Lufttemperatur und –feuchte, das gemeinsam vom Institut für Epidemiologie II, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, und dem Institut für Geographie, Universität Augsburg, betrieben wird. Als Prädiktoren für die statistische Modellierung dienen aus verschiedenen Datensätzen zur Landoberflächencharakteristik berechnete Flächenanteile unterschiedlicher Flächenkategorien um diese Stationen. Hinzu kommen weitere Variablen, z.B. der Sky View Factor. Die Modelle wurden unter Einbezug ausgewählter Teilmengen der Prädiktoren mittels multipler linearer Regression und Random Forests für verschiedene saisonale, tageszeitliche und wetterlagenspezifische Situationen angepasst. Die verschiedenen Konfigurationen wurden mittels mehrerer Gütemaße eva-



luidiert und die relative Wichtigkeit der einzelnen Prädiktoren geschätzt. Ausgewählte Modelle wurden schließlich auf ein flächendeckendes Raster übertragen, um situationsspezifische räumliche Verteilungsmuster der Lufttemperatur in der Stadt und ihrer näheren Umgebung zu generieren

Advektion städtischer Wärme von Berlin in das Umland im Zeitraum 2001 bis 2016

Achim Holtmann, Daniel Fenner, Fred Meier, Dieter Scherer

Fachgebiet Klimatologie - Technische Universität Berlin

daniel.fenner@tu-berlin.de

Eine Vielzahl von Studien hat sich mit Differenzen meteorologischer Größen zwischen Stadt und Umland beschäftigt. Die gegenseitige Beeinflussung von Stadt und Umland hingegen ist ein weniger intensiv untersuchter Bereich der Stadtklimaforschung. In dieser Studie wurde der Einfluss Berlins auf die bodennahe Lufttemperatur in seiner leewärtigen Umgebung untersucht. Die verwendeten stündlichen Daten für den Zeitraum von 2001 bis 2016 stammen einerseits von Stationsmessungen des Deutschen Wetterdienstes. Andererseits wurden Daten der Central Europe Refined analysis, einem Datensatz aus dynamischem Downscaling durch das Weather Research and Forecasting Model, mit einer horizontalen Auflösung von 2 km verwendet. Zur Charakterisierung des Advektionseinflusses wurde für jede Stunde die Lufttemperaturdifferenz leewärts minus luvwärts der Stadt berechnet. Um advektionsunabhängige Effekte zu berücksichtigen, wurden diese Differenzen mit Differenzen der gleichen Gebiete verglichen, wenn diese bezüglich der Windrichtung seitlich der Stadt lagen. Sowohl in Messdaten als auch in Modelldaten sind die leewärtigen Bereiche der Stadt systematisch relativ wärmer gegenüber den luvwärtigen. Dieser advektionsbedingte Effekt lässt sich in den Modelldaten im Median mit 0.3 K (0.9 K) über den gesamten Zeitraum (in Sommernächten) quantifizieren. Der tageszeitliche Verlauf des Effektes ist um ein bis zwei Stunden gegenüber dem der städtischen Wärmeinsel verzögert. Bei Windgeschwindigkeiten unter ca. 3 m/s und über ca. 10 m/s wird der Effekt wegen zu schwachem Austausch, bzw. zu starker Durchmischung unterdrückt. Die entwickelte Methodik soll in Zukunft genutzt werden, um auch die Advektion anderer meteorologischer Größen zu untersuchen und kann prinzipiell auch auf andere Skalen angewendet werden.

3DO – Generierung von Datensätzen zur Validierung eines neuen Stadtklimamodells

Ute Fehrenbach, Achim Holtmann, Fred Meier, Dieter Scherer

TU Berlin, Fachgebiet Klimatologie

ute.fehrenbach@tu-berlin.de

In Modul B ‚Dreidimensionale Observierung atmosphärischer Prozesse in Städten (3DO)‘ der BMBF-Fördermaßnahme ‚Stadtklima im Wandel‘ werden mit Langzeitmessungen (LTO) und Intensivmesskampagnen (IOP) Referenzdatensätze für die Validierung des in Modul A der Fördermaßnahme zu entwickelnden Stadtklimamodells erzeugt. Die Validierung erfolgt auf gesamtstädtischer Ebene (10 m Auflösung, LTO) und mit Hilfe von IOP-Daten von ausgewählten Stadtgebieten Berlins, Stuttgarts und Hamburgs (1 m). In der ersten IOP Winter 2017 wurde in Berlin Wind, Turbulenz, Lufttemperatur (T_a) / –feuchte (RH) und Luftschadstoffausbreitung gemessen. In Stuttgart lag unter Berücksichtigung des Reliefs der Schwerpunkt auf der Messung von Luftschadstoffen, Ruß und Stäuben, der T_a , RH und der Erfassung des Windfeldes; in Hamburg auf der Messung von Wind, T_a und RH. Sommer 2017 wurden in Berlin zusätzlich Strahlung, Oberflächentemperaturen und humanbiometeorologisch relevante Größen erfasst. In Stuttgart und Hamburg war die Schwerpunktsetzung ähnlich wie im Winter. Ausgewählte, qualitätsgeprüfte Datensätze werden Modul A für die Modellrechnungen zur Verfügung gestellt. Vergleiche mit den Referenzdaten vom 3DO-Verbund erfolgen mit getesteten Analysetools. Die Testfälle werden mit anderen Messungen und Modellergebnissen verglichen. Windkanal-Datensätze für Hindernisgeometrien unterschiedlicher Komplexität werden zur Überprüfung der mit einem mikroskaligen Modell simulierten Strömungsfelder genutzt. Vorhandene Tools zur Modellvalidierung werden erweitert und angepasst. Die statistische Analyse ausgewählter Variablen dient der Beurteilung, inwieweit die Modellergebnisse unter Berücksichtigung der Modellunsicherheiten mit den Messungen übereinstimmen.

World Urban Database and Access Portal Tool (WUDAPT) – ein Update

Benjamin Bechtel¹, Daniel Fenner², Christoph Beck³, Gerald Mills⁴, Jason Ching⁵, Linda See⁶, Jürgen Böhner¹

¹Uni Hamburg ²TU Berlin ³Uni Augsburg ⁴UCD, Irland ⁵UNC, Chapel Hill, USA
⁶IIASA, Österreich

benjamin.bechtel@uni-hamburg.de

Das gegenwärtige Fehlen global einheitlicher Informationen über Städte ist ein großes Hindernis für die Stadtklimatologie als Wissenschaft sowie die Entwicklung von Klimaschutz- und Anpassungsstrategien in Städten. Das World Urban Database and Access Portal Tool (WUDAPT) Projekt ist eine internationale Initiative zur Erfassung und Verbreitung klimarelevanter Daten über die physischen Geographien von Städten für Modellierung und Analyse. WUDAPT besteht aus einer Datenbank mit verschiedenen levels of detail und einem Portal. Die Daten werden mit innovativen Protokollen erworben, die Crowdsourcing-Ansätze, freie Daten und freie Software wie SAGA GIS nutzen. Als Basisinformation (Level 0) werden Stadtlandschaften mit Hilfe von machine learning Verfahren sowie durch Freiwillige erhobene Trainingsdaten in Local Climate Zones (LCZ) kategorisiert, wobei jede Kategorie mit modellrelevanten Oberflächeneigenschaften assoziiert ist (z.B. Rauigkeit, Gebäudehöhen, Gebäudeflächenanteil, ...). Dieser Beitrag beschreibt den Status des WUDAPT-Projekts und zeigt seinen möglichen Mehrwert für Beobachtungen und Modelle. Insbesondere werden jüngere methodische Entwicklungen bei der LCZ-Kartierung zusammengefasst (z.B. objektbasierte Bildanalyse, Google Earth Engine, Data Fusion Contest). Besonderes Augenmerk wird auf das Human Influence Experiment (HUMINEX) gelegt, bei dem der Einfluss der Freiwilligen auf die Datenqualität untersucht wurde.



Mikroskalige Variabilität der Lufttemperatur einer Berliner Nachbarschaft – Subskalige Analyse einer „Local Climate Zone“

Justus Quanz¹, Susanne Ulrich², Jonas Eimermacher², Daniel Fenner¹, Achim Holtmann¹

¹Fachgebiet Klimatologie - Technische Universität Berlin ²Technische Universität Berlin

j.quanz@campus.tu-berlin.de

Im städtischen Kontext prägt die lokale Skala (mehrere hunderte Meter bis mehrere Kilometer) maßgeblich die Lufttemperatur (T) der bodennahen Atmosphäre. Das Konzept der „Local Climate Zones“ (LCZs) als Klassifikation der Landbedeckung/Landnutzung adressiert explizit diese räumliche Skala und ordnet städtischen Gebieten ähnlicher Bauungsstruktur eine bestimmte Klasse zu. Eine subskalige Heterogenität der Stadtstruktur und die daraus möglicherweise resultierende mikroskalige Variabilität von T wird dabei außer Acht gelassen. Einige Studien deuten darauf hin, dass trotz eines lokalskaligen Signals auf T eine große Intra-LCZ-Variabilität besteht. Um diese subskalige Variabilität zu quantifizieren, wurde im Rahmen einer Messkampagne im Sommer 2016 eine Berliner Nachbarschaft der LCZ 2 („compact midrise“) mit einer Größe von rund 0,43 km² genauer untersucht. Ziel war es zudem herauszufinden, welche Parameter diese Variabilität bestimmen und ob die Variabilität die Unterschiede in T zwischen verschiedenen LCZs übersteigt. Über mehrere Wochen wurde an 13 Standorten im Untersuchungsgebiet T in 3 m Höhe gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass im nächtlichen Mittel Unterschiede von rund 1 K zwischen den Standorten auftreten. An wolkenlosen Tagen mit geringer Windgeschwindigkeit ist die Variabilität mit bis zu 3 K deutlich höher. Die nächtliche mikroskalige Variabilität lässt sich gut mit räumlich gemittelten morphometrischen Parametern wie Gebäudeanteil oder Sky View Factor in einem Radius zwischen 50 und 70 m um die Messpunkte erklären. Zudem ist der Einfluss der an das Gebiet angrenzenden Strukturen, wie eine große Grünfläche, nicht zu vernachlässigen. Unterschiede in T zu Standorten anderer sowie gleicher LCZ-Klasse sind nachweisbar und übersteigen die Intra-LCZ-Variabilität.

Rapide saisonale Änderungen von Lufttemperaturdifferenzen zwischen urbanen und ruralen Stationen in Berlin

Alexander Krug, Fred Meier, Dieter Scherer

Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie, TU Berlin

a.krug@tu-berlin.de

In Untersuchungen der städtischen Wärmeinsel wurde bereits auf deren räumliche und zeitliche Muster eingegangen. Für Berlin wurde ein Merkmal diskutiert, welches im zeitlichen Mittel von zehn Jahren sprunghafte Änderungen nächtlicher Differenzen der Lufttemperatur zwischen verschiedenen Stationen zeigt. Diese Änderungen treten anscheinend unabhängig von der Wahl der Messstationen im März und Oktober auf und trennen eine sommerliche Periode höherer Temperaturdifferenzen von der Winterperiode klar ab. Dieser Beitrag versucht, mit einem statistischen Verfahren diese periodisch auftretenden Wechsel zeitlich zu erfassen und zu charakterisieren. Dazu wurden Tagesminima der Lufttemperatur von bis zu zehn Stationspaaren aus dem Stadtbereich und dem Umland für drei Jahrzehnte zwischen 1980 und 2010 untersucht. Eine Change-Point-Analyse wurde dabei sowohl auf einzelne Jahrgänge als auch auf Zehnjahresmittel angewandt. In einem weiteren Schritt wurde untersucht, welche Rolle dabei die jährliche Entwicklung der Vegetation spielt. Anhand dieser Analyse konnten rapide Änderungen in den Temperaturdifferenzen statistisch für die meisten der Stationspaare nachgewiesen werden. Diese treten im Zehnjahresmittel um den Tag 85 (26. März) und Tag 294 (21. Oktober) auf. Obwohl dies für das letzte Jahrzehnt (2001 – 2010) klar erkennbar ist, konnte sowohl in der Analyse der vorangegangenen Zeiträume als auch in einzelnen Jahrgängen diese Wechsel nicht eindeutig nachgewiesen werden. Auch ein Einfluss der Vegetation als mögliche Ursache dieses Merkmals ist nicht eindeutig belegbar.



Parameterisation of radiation interactions in urban climate modelling: How much detail should we include?

Mohamed Salim, Sebastian Schubert, Christoph Schneider

Humboldt-Universität zu Berlin

mohamed.salim@geo.hu-berlin.de

Urban Climate Models (UCM) have been used extensively over the last decades to study the complex interaction between urban areas and the atmosphere as well as to assess the effectiveness of adaption strategies for climate change. In such models, radiation parametrisation plays a crucial role to determine the quality of UCM in terms of modelling energy exchange between various components of urban surfaces and the atmosphere. This energy exchange along with both boundary-layer and large-scale synoptic processes influences the flow turbulence which in turn affects all urban applications such as urban air quality and thermal comfort. Within the framework of the joint project Model-based city planning and application in climate change (MOSAİK), a project funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), the parametrisation of radiation interactions within urban area is implemented to develop a new urban climate model based on the well-established large-eddy simulation code PALM. Radiation interactions include shortwave radiation from the sun (SW) and longwave (LW) thermal emissions from urbane surfaces (pavements, walls, and roofs), reflections of SW as well as reflection and emission of LW within the urban canopy, radiation absorption by urban surfaces, SW absorption by vegetation, etc. However, considering all these processes requires extra code development, computation time, and input data. In this presentation, the effect of each one of these processes will be quantified to monitor its individual effect via a numerical simulation of an urban area in order to answer the question raised in the title to show how much radiation interaction details can reasonably and usefully be considered in simulations.

Atmospheric conditions over the 79N glacier, Northeast Greenland

Jenny Turton¹, Thomas Mölg¹, Dirk van As²

¹Institut für Geographie, Friedrich-Alexander Universität, Erlangen-Nürnberg

²Geologic Survey of Denmark and Greenland, Copenhagen

jenny.turton@fau.de

North east Greenland is an important region for enhanced climate variability and sensitivity under both current and future atmospheric conditions. The region is characterised by numerous tidal outlet glaciers, stemming the flow of ice from the northeast ice stream. One such glacier is Nioghalvfjærdsfjorden (also known as 79N glacier after its location). It is thought that any instability or change in the glacier conditions could propagate upstream into the interior of the Greenland ice sheet. Relatively little is known about the past or current meteorological and climatological features of the near-surface of 79N. Without adequate knowledge of this, there are large uncertainties surrounding how the glacier may respond to future changes.

Here we present results of the climatology of 79N from ERA-Interim reanalysis data, and present observations from the only fieldwork known to have occurred on the glacier thus far. These preliminary studies will contribute to the GROCE (Greenland Ice Sheet/ocean interaction) project, and more specifically the modelling the atmospheric conditions and their interactions with the glacier surface.

Analyse von großskaligen und lokalen Einflüssen auf die Niederschlagsvariabilität entlang eines West-Ost Höhentransekts auf Korsika

Isabel Knerr¹, Katja Trachte^{1,2}, Jörg Bendix¹

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg ²Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum

isabel.knerr@geo.uni-marburg.de

Über Niederschlagsentstehung und -verteilung auf Korsika in Abhängigkeit von Schichtungsstabilität und Wasserdampftransport ist wenig bekannt, doch für die historische Klimarekonstruktion dendrochronologischer Zeitreihen und Isotopenkonzentrationen in Baumringen von großer Bedeutung. Es wird erwartet, dass für die Niederschlagsvariabilität auf Korsika weitestgehend die großräumige synoptische Zirkulation verantwortlich ist. Während im Winter das westliche Mittelmeer durch Westwetterlagen mit frontalen Niederschlägen gekennzeichnet ist, beeinflussen im Sommer v.a. Hochdruckwetterlagen und Passatinversion diese Region. In den Übergangsjahreszeiten kommen autochtone Frontensysteme (Genua Zyklone) hinzu. Durch die ausgeprägte Topographie der Insel bilden sich im Tagesverlauf lokale Windsysteme aus. Sie spielen im Sommerhalbjahr eine größere Rolle und bilden meist komplexe Raummuster konvektiver Niederschläge. Im Rahmen des DFG-geförderten Projekts CorsiClimAte (Teil des Verbundprojekts PAK 927 CorsicArchive) wird die Niederschlagsvariabilität auf Korsika analysiert, um die Beziehung von lokalen Windsystemen und großräumiger Zirkulation anhand von Struktur und Höhe der planetaren Grenzschicht zu untersuchen. Entlang eines West-Ost Höhentransekts wurden automatische Wetterstationen (AWS) aufgebaut: zwei an der Küste, zwei an den Flanken (750 m u. 1200 m) und eine auf 1700 m. Das Poster zeigt erste Ergebnisse der Studie. Mit Hilfe einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) wird eine saisonale Wetterlagenklassifikation auf Basis der ERA Interim MSLP-Daten erstellt. Ziel ist die Erfassung atmosphärischer Zirkulationsmuster, die für die synoptisch-induzierte Niederschlagsvariabilität verantwortlich sind. Darüber hinaus werden lokale Zirkulationsmuster vorgestellt und diskutiert.

Weather Radar in Ecuador - Experiences and perspectives

Rütger Rollenbeck¹, Jörg Bendix¹, Andreas Fries², Franz Pucha-Cofrep², Johanna Orellana-Alvear^{1,3}, Fernando Oñate-Valdivieso²

¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg ²Universidad Tecnica Particular de Loja, Ecuador

³Universidad de Cuenca, Ecuador

rollenbe@staff.uni-marburg.de

We have gathered 15 years of experience operating X-band Radar in Ecuador. Starting in 2002, a single X-band-system LAWR was deployed with a range of 60 km and a resolution of 500 m each 5 minutes. In 2014 and 2015 to further systems were installed (SELEX RS120), with a range of 100 km providing improved capabilities. 12 years of data from the LAWR system has been analysed to generate areal climatologies of precipitation for the southern Andes in Ecuador and have revealed several processes of precipitation dynamics prior unknown from tropical mountains.

The Network of those three systems (RadarNetSur) covers 63000 km² in southern Ecuador and –besides the daily application for meteorological purposes - has been monitoring two unusual events of ENSO-related rainfall dynamics, which can not be explained by the current state of knowledge. Normally, La Niña- and neutral conditions are characterized by lower rainfall at the coast of Ecuador and Peru, but in 2015 and 2017 widespread heavy rain occurred with locally fatal consequences like floodings and landslides.

Observations of RadarNetSur point to a possible interaction of topographical enhancement of precipitation with mid-tropospheric circulation dynamics and regional sea surface temperature anomalies. The development and genesis of these events has yet to be analysed using tools like rain storm tracking and spatially differentiated spectral analyses. Understanding such regional modifications of larger-scale processes, the susceptibility to heavy rain will be unraveled for the whole radar domain. A strong improvement will be the extension of RadarNetSur by installing a further RS120- System at the Universidad de Piura in North-Peru, made possible by the authors cooperation with the UDEP, initiated with fundings from the DFG.



Graphical Abstract



Synthetische Niederschlagsreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen (SYNOPSE II)

Jochen Seidel¹, Uwe Haberlandt², András Bárdossy¹, Lothar Fuchs³, Klaus-Jochen Sympher⁴, Andreas Kuchenbecker⁵ und das SYNOPSE II Team

¹Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Universität Stuttgart ²Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Universität Hannover ³Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover ⁴Dr.-Ing. Pecher, Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin ⁵Hamburger Stadtentwässerung, Hamburg

jochen.seidel@iws.uni-stuttgart.de

Für die Planung von Stadtentwässerungssystemen werden lange kontinuierliche und zeitlich hoch aufgelöste Niederschlagsreihen benötigt. Diese stehen häufig nur unzureichend in örtlicher und zeitlicher Auflösung zur Verfügung. Synthetische Niederschlagsreihen auf Basis der beobachteten Reihen können diese fehlenden Daten nachbilden. Die Generierung und Validierung solcher Zeitreihen hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Fragen der Stadt- und Siedlungsentwässerung waren die Hauptziele der ersten Projektphase von 2013-2016. Dabei wurden drei verschiedene Modelle zur Generierung von synthetischen Zeitreihen entwickelt und anhand von Niederschlagsstatistiken für die Bundesländer Niedersachsen und Baden-Württemberg sowie für Kanalnetzsimulationen in den Städten Hamburg, Braunschweig und Freiburg validiert. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass diese synthetischen Niederschlagszeitreihen Ergebnisse liefern, die besser mit den Beobachtungsdaten übereinstimmen als Stationen aus dem DWD – Messnetz, die sich in einer typischen Entfernung zum Bemessungsort befinden (ca. 20-30 km, „Praxiszenario“).

In der zweiten Projektphase (2017-2019) werden die gewonnenen Erkenntnisse aus SYNOPSE I auf ganz Deutschland übertragen. Dies ermöglicht die flächendeckende Bereitstellung beliebig langer kontinuierlicher Niederschlagszeitreihen in einer zeitlichen Auflösung von 5 Minuten auf einem Raster (z.B. 5 km x 5 km), welche u.a. für die Bemessungspraxis in der Stadtentwässerung genutzt werden können.



Trees as Indicators of the Urban Heat Island (UHI)

Sebastian Schneider^{1,2}, Stefanie Elsholz¹, Burkhard Neuwirth³, Ingo Heinrich^{1,4}, Christoph Schneider¹

¹Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin ²Institut für Geographische Wissenschaften, Freie Universität Berlin ³DeLaWi-Jahrringanalytik, Windeck ⁴Department 5 Geoarchive, GeoForschungsZentrum GFZ, Potsdam

sebastian.schneider.8@geo.hu-berlin.de

The project BIWi (trees as indicators of the UHI) investigates different tree-ring parameters (tree-ring width, pointer year catalogs, wood anatomical features) in Berlin. About 150 trees from 12 urban-ecologically different sites are analyzed. In Germany, Berlin is the city with the most pronounced UHI. The project's goal is to attribute specific growth features to effects of the UHI. Established techniques of measurement and data processing in dendroecology are used. Applied are time series analysis such as correlation and regression analysis, principal component analysis and extreme year's statistics. A set of methods useful and applicable for urban areas are being developed. The approach aims at determining and prioritizing the growth factors for mean climatic and extreme weather conditions (dry seasons, heat waves, smog) at different sites. For this purpose, tree-ring chronologies as well as catalogs addressing extreme growth reactions and specific wood anatomical features (frost rings, density fluctuations, etc.) are compiled. The effects of the UHI will be identified by comparing tree-ring patterns and climate-growth correlations at urban sites in Berlin with those at rural sites in Köpenick and at Telegrafenberg in Potsdam. In addition to the analysis of urban tree species (*Acer*, *Tilia* etc.) the differentiating process particularly also requires the analysis of basic forest tree species such as *Quercus*, *Fagus* or *Pinus* to prevent the identified urban-rural diversities from being blurred by species-specific differences. The ultimate aim is to develop a general procedure investigating the spatial distribution and spatio-temporal evolution of UHIs using dendroclimatological data. The poster shows the sampling approach, the data processing, and preliminary results.

Der Einfluss von Luftmassen und Wetterlagen auf Schlaganfälle in der Region Augsburg

Christoph Beck¹, Benjamin Kühnbach¹, Michael Ertl², Markus Naumann², Esther Giemsa¹, Stefanie Seubert¹, Annette Straub¹, Jens Soentgen³, Jucundus Jacobeit¹

¹Institut für Geographie, Lst. für Physische Geographie und Quantitative Methoden, Universität Augsburg ²Neurologische Klinik und Klinische Neurophysiologie, Klinikum Augsburg ³Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg

christoph.beck@geo.uni-augsburg.de

Schlaganfallerkrankungen sind eine der häufigsten Todesursachen und Ursachen für dauerhafte Pflegebedürftigkeit in Deutschland und weltweit. Die Lebensqualität von Schlaganfallpatienten ist häufig stark eingeschränkt, durch neurologische Folgeerkrankungen wie Aphasie, Hemiparese, Demenz oder Depressionen. In Deutschland resultieren die höchsten Gesundheitskosten aus kardiovaskulären Erkrankungen und Schlaganfällen, denen daher für Medizin und Gesundheitsversorgung enorme Relevanz zukommt. Aus einer Vielzahl von Studien ergeben sich Hinweise darauf, dass die Auftrittshäufigkeit und Schwere von Schlaganfallerkrankungen auch von den meteorologischen/witterungsklimatologischen und weiteren Umweltfaktoren beeinflusst wird. Ergänzend zu den Einzeleffekten verschiedener meteorologischer/witterungsklimatologischer Parameter wird auch der kombinierten Wirkung verschiedener Variablen Bedeutung beigemessen. Diese synergetische Gesundheitswirkung kann adäquat mit Hilfe von Luftmassen- oder Wetterlagenklassifikationen erfasst werden, die unterschiedliche großskalige und/oder lokale meteorologische/witterungsklimatologische Parameter simultan zur Quantifizierung der atmosphärischen Situation heranziehen. In einem ersten Untersuchungsansatz werden zur Quantifizierung des synergetischen Effekts meteorologischer/witterungsklimatologischer Einflussgrößen Luftmassenklassifikationen und objektive Wetterlagenklassifikationen herangezogen. Im Rahmen der Klassifikationen werden sowohl großskalige raumzeitliche Felder maßgeblicher Parameter (z.B. Bodenluftdruck) als auch lokale meteorologische (z.B. Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und -geschwindigkeit) Variablen zur Spezifizierung der schlaganfallrelevanten Bedingungen in der Region Augsburg herangezogen.



Strahlungseffekte von Wolken in multivariaten statistischen Modellen

Hendrik Andersen, Jan Cermak, Julia Fuchs

Karlsruher Institut für Technologie

hendrik.andersen@kit.edu

In dem hier vorgestellten Beitrag werden multivariate statistische Modelle eingesetzt, um globale Muster der Strahlungseffekten von Wolken auf Basis von Informationen zu Aerosolen und meteorologischen Rahmenbedingungen vorherzusagen.

Wolken sind ein zentraler Bestandteil des Strahlungshaushaltes der Erde. Der Effekt von Wolken auf den Strahlungshaushalt der Erde ist an der Obergrenze der Atmosphäre als der Unterschied zwischen der aufwärtsgerichteten Strahlung in bewölkten und wolkenfreien Situationen definiert. Die physikalischen und optischen Eigenschaften von Wolken bestimmen die Ausprägung dieser Strahlungseffekte und sind die Folge eines komplexen Wirkungsgefüges aus meteorologischen Rahmenbedingungen und dem Einfluss von Aerosolen als Kondensationskeime. Grundsätzlich führen mehr Aerosole zu einer höheren Anzahl und dadurch kleineren Wolkentropfen, was die Albedo von Wolken erhöht. Jedoch ziehen diese mikrophysikalischen Veränderungen Anpassungen und Rückkopplungen im Lebenszyklus der Wolke nach sich, was die Quantifizierung von Aerosoleffekten erschwert. Das Verständnis des Einflusses von Aerosolen auf die Strahlungseffekte von Wolken ist unvollständig und stellt eine der großen Lücken unseres Klimasystemverständnisses dar.

Auf diesem Poster werden neuronale Netze zur direkten Vorhersage globaler Strahlungseffekte von Wolken auf Grundlage von Satelliten- und Reanalysedaten präsentiert. Die beschriebenen Anpassungen und Rückkopplungen sind damit implizit berücksichtigt. Mithilfe von Sensitivitätstests können Aussagen zu der Relevanz einzelner Prediktoren und ihrer Rolle im Klimasystem gemacht werden. Die Ergebnisse zeigen, dass Aerosole die Strahlungseffekte von Wolken regional unterschiedlich beeinträchtigen.

Verringerte Produktivität gemäßiger Grünländer im Sommer unter zukünftigen Klimaregimen

Wolfgang Obermeier¹, Lukas Lehnert¹, Martin Ivanov², Jürg Luterbacher², Jörg Bendix¹

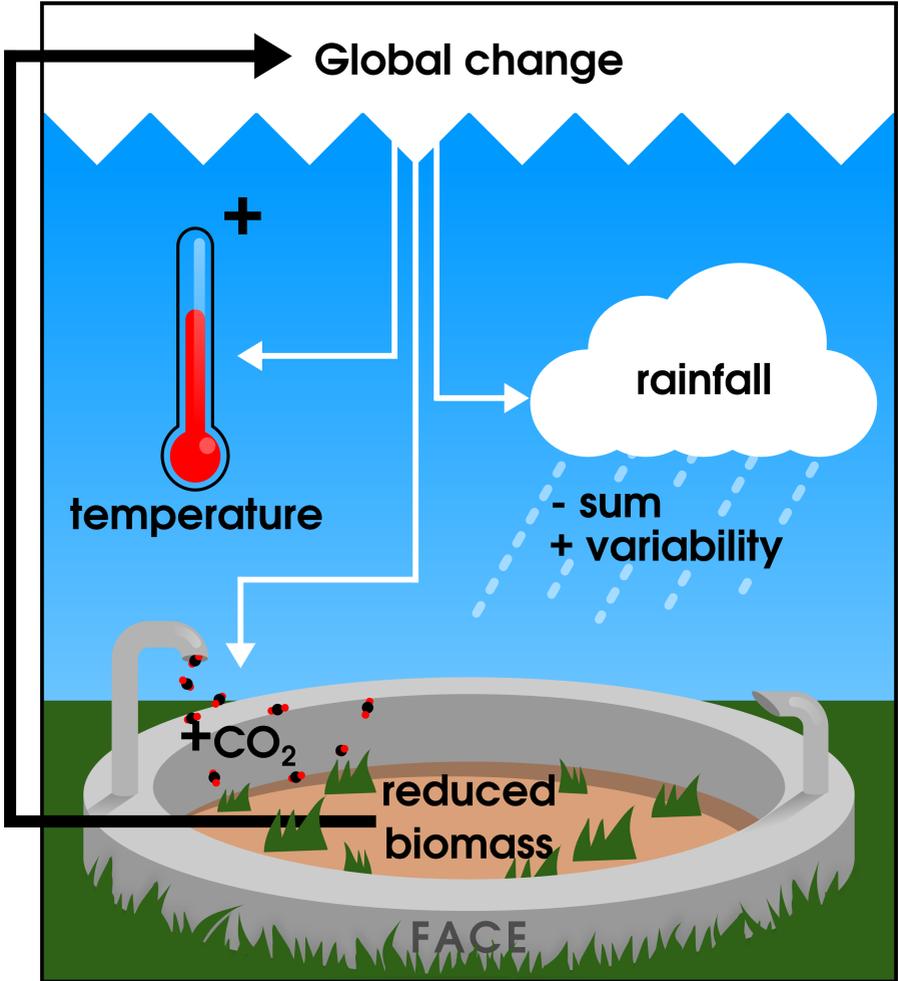
¹Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Fachbereich Geographie, Philipps-Universität Marburg ²Climate Dynamics and Climate Change, Universität Gießen

wolfgang.obermeier@geo.uni-marburg.de

Grünländer der gemäßigten Breiten liefern wichtige Ökosystemdienstleistungen die von der Biomasseproduktion abhängen. Letztere nimmt mit geringeren Niederschlägen und höheren Niederschlagsvariabilitäten ab, während höhere Lufttemperaturen fördernd wirken können. Zusätzlich sollen höhere atmosphärische CO₂-Konzentrationen ([CO₂]_s) die Biomasse durch direkte Stimulation der Photosynthese und Wassereinsparung (CO₂-Düngeeffekt) erhöhen. Somit ist die Biomasseproduktivität durch teils gegenläufige Auswirkungen wechselnder klimatischer Bedingungen und [CO₂] gesteuert. Die Studie untersucht diese Einflüsse des globalen Wandels auf Grundlage eines Freiluftexperiments zur CO₂-Anreicherung (≈20% über Umgebungs-[CO₂]; 18 Jahre) um die oberirdische Sommer-Biomasse (AGB) Mitte des 21. Jhdt. statistisch vorherzusagen. Ein informationstheoretisches Screening lieferte die wichtigsten Prädiktoren, basierend auf Lufttemperatur- und Niederschlagsmessungen. Die AGB-Produktion wurde für verschiedene Klimaregime, abgeleitet aus den Beobachtungen des Versuchszeitraums, geschätzt. Wir fanden, dass die zukünftige AGB-Produktion hauptsächlich von der Niederschlagsmenge abhängt, gefolgt von Lufttemperatur und Niederschlagsvariabilität. Variablere Niederschläge reduzierten die AGB und umgekehrt. Die AGB-Produktion unter trockenen Bedingungen verringerte sich mit steigenden Lufttemperaturen weiter. Im Kontrast zu weithin erwarteter Ertragssteigerungen durch erhöhte [CO₂]_s, führen solche Bedingungen zu AGB-Vorhersagen unter denen der aktuellen AGBs. Da Klimamodelle für Sommer in Mitteleuropa steigende Lufttemperaturen und abnehmende Niederschlagsmengen mit zunehmender Variabilität projizieren, deuten unsere Ergebnisse trotz steigender [CO₂]_s auf eine reduzierte zukünftige Grünland-Sommer-AGB hin.



Graphical Abstract



Late Cenozoic Climate Change at Different Orogens

Sebastian Mutz, Todd Ehlers

Universität Tübingen

sebastian.mutz@uni-tuebingen.de

Understanding and quantifying changes in climate throughout geological history provides climatological context for changes in other Earth systems, such as denudation and uplift of mountain ranges, and thus allows for more reliable reconstructions. However, denudation histories are often interpreted in context of modern climate due to sparse or absent information about palaeoclimate. In this study, high resolution simulations with the ECHAM5-wiso model were conducted for pre-industrial (PI), Mid-Holocene (6ka), Last Glacial Maximum (LGM, ca. 21ka) and Pliocene (PLIO, ca. 3ka) climates to address this. For selected regions, a hybrid of hierarchical and k-means clustering was carried out to provide an overview of palaeoclimates. Furthermore, a linear discriminant analysis was applied to quantify differences in palaeoclimates. Results indicate the largest differences to the PI climate are observed for the LGM and PLIO climates in the form of widespread cooling and reduced precipitation in the LGM and warming and enhanced precipitation during the PLIO. Regional differences may deviate from this trend; e.g. LGM precipitation is reduced in the western Himalayas and enhanced in the eastern Himalayas, resulting in a shift of the wettest climate cluster eastward along the orogen. Results from the discriminant analysis show that the quantified differences in climate and the contribution by each of the analysed variables are highly variable in space. Discriminant coefficients for temperature variables are highest in high latitudes. Taken together, these results highlight changes in Late Cenozoic climate that warrant careful consideration in interpretation of denudation rates from sediment flux inventories, cosmogenic radionuclides, or low-temperature thermochronology techniques.



1286 Jahre Niederschlagsvariationen und Extreme im nordöstlichen Mittelmeerraum

Lara Klippel¹, Paul James Krusic², Robert Brandes³, Claudia Hartl-Meier¹, Soumaya Belchmeri⁴, Manuel Dienst¹, Jan Esper¹

¹Department of Geography, Johannes Gutenberg University Mainz ² Department of Geography, University of Cambridge ³Department of Geography, Friedrich-Alexander University Nürnberg-Erlangen ⁴Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona

laklippe@uni-mainz.de

Proxydaten wie Zeitreihen aus Jahringbreiten in Bäumen sind natürliche Klimaarchive, die ermöglichen das Klima der Vergangenheit, Klimaextreme und seine Variabilität zu erfassen und zu bewerten. Die Jahringbreite wird im Zuge dessen mit meteorologischen Messdaten korreliert, um deren klimatischen Informationsgehalt zu quantifizieren. Jahringbreitechronologien von *Pinus heldreichii*, einer auf dem Balkan endemischen Art, zählen zu den wichtigsten jährlich aufgelösten Klimaarchiven im östlichen Mittelmeerraum.

Im Rahmen dieser Studie wird eine Rekonstruktion des Juni-Juli Niederschlages mit Hilfe des Standardized Precipitation Index (SPI) präsentiert. Die Rekonstruktion, basierend auf Jahringbreitedaten, datiert zurück ins Jahr 730 und ist damit die längste im nordöstlichen Mittelmeerraum.

55 extrem trockene und 45 extrem feuchte Jahre konnten über den Zeitraum der letzten 1286 Jahre detektiert werden. Das trockenste Jahr seit 730 ist das Jahr 1660, das feuchteste 1778. Aufgrund der Länge der Rekonstruktion konnten 72 extrem trockene und feuchte Jahre detektiert werden, die bisher noch nicht in Jahringarchiven identifiziert wurden. 59 dieser Events datieren vor dem 17. Jahrhundert und erweitern die bisherigen Kenntnisse bezüglich der Niederschlagsverhältnisse im östlichen Mittelmeerraum vor der kleinen Eiszeit.

Gewichtete Multimodellensemble-Projektion von Niederschlagsextremen im Mittelmeerraum unter Anwendung von statistischem Downscaling

Luzia Keupp^{1,2}, Irena Kaspar-Ott¹, Elke Hertig¹, Felix Pollinger², Christoph Ring², Heiko Paeth², Jucundus Jacobeit¹

¹Institut für Geographie, Universität Augsburg ²Institut für Geographie und Geologie, Universität Würzburg

luzia.keupp@geo.uni-augsburg.de

Das Ziel des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes COMEPRO (Comparison of Metrics for Probabilistic Climate Change Projections of Mediterranean Precipitation) besteht darin, verschiedene Gewichtungsmetriken für probabilistische Niederschlagsprojektionen zu vergleichen. Damit wird analysiert, ob eine effiziente Wahl der Gewichtung zur Verkleinerung des Unsicherheitsbereiches des auf Basis aktueller Klimamodellensembles projizierten Klimawandels im Mittelmeerraum führt.

In diesem Beitrag werden die vorläufigen Wichtungsergebnisse der Extremniederschlagsveränderung vom Ende des 20. zum Ende des 21. Jahrhunderts in acht Subregionen sowie im gesamten Mittelmeergebiet vorgestellt. Der Extremniederschlag wird dabei anhand von vier Indizes behandelt, die mit Hilfe von statistischem Downscaling aus großskaligen atmosphärischen Variablen (Prädiktoren) der CMIP3- und CMIP5-Ensembles abgeschätzt werden. Das Downscaling basiert auf täglichen E-OBS-Niederschlagsdaten sowie monatlichen Daten der Prädiktoren aus der NCEP-NCAR-Reanalyse. Durch diese Vorgehensweise wird die direkte Verwendung des in den numerischen Modellen oftmals unzureichend dargestellten Niederschlages vermieden, um stattdessen verlässlichere Variablen für die Untersuchung heranzuziehen. Die Wichtung erfolgt durch drei Metriken, die inhaltlich aufeinander aufbauen: absolute Differenz der Mittelwerte, Biasanteil des Reliability Ensemble Averaging (REA) sowie komplette REA-Metrik unter Einbezug der Intermodelldivergenz der projizierten Veränderungen. Neben dem statistischen Downscaling auf Basis generalisierter linearer Modelle (GLM) kommen Hauptkomponentenanalysen zum Einsatz, um Subregionen auszuweisen und Zeitreihen der wichtigsten Variabilitätsmodi der Prädiktoren zu extrahieren.





Die Zuckerrübe im Klimawandel – Herausforderungen und Chancen?!

Pascal Kremer¹, Hans-Joachim Fuchs², Christian Lang³

¹Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortslehre ²Johannes Gutenberg-Universität, Geographisches Institut ³Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenanbauer e.V.

Pascal.Kremer@uni-hohenheim.de

Im Zeitraum 1881-2014 ist die Jahresmitteltemperatur im Untersuchungsgebiet um 1,4 K angestiegen. Auch das Niederschlagsregime hat sich hin zu tendenziell trockeneren Sommern und feuchteren Wintern verändert. Die sich verändernden Witterungsverläufe wirken sich auf alle Aspekte des Produktionsablaufes der Zuckerrübe von der Aussaat über die Jugendentwicklung und die Hauptwachstumsphase bis hin zur Ernte aus. Krankheiten und Schädlinge der Zuckerrübe werden von sich ändernden Witterungsverläufen in ihrer Epidemiologie beeinflusst. Auf Basis der in der Vergangenheit empirisch festgestellten Wirkzusammenhänge wird ein möglicher zukünftiger Entwicklungspfad anhand von Klimaprojektionsdaten aufgezeigt. Die Aussaat der Zuckerrübe wird aktuell im Feldversuchswesen bei unveränderter Jahr zu Jahr Schwankung 7,7 Tage früher durchgeführt als zu Beginn des Betrachtungszeitraums. Feldaufgang wird 14,3 Tage, Reihenschluss 19,6 Tage früher erreicht. Für die Zukunft wird eine Trendfortsetzung projiziert. Die in der Vergangenheit zu beobachtende Tendenz zu einer Vorverlagerung der Epidemieverläufe der Zuckerrüben-Blattkrankheiten wird auf Grundlage der verwendeten Blattkrankheits-Modelle fortgeschrieben. Sie etablieren sich in früheren Blattwachstumsstadien, mit unbekanntem Folgen für die Wirt-Pathogen-Interaktion. Der Zuckerrübenanbau wird durch den Klimawandel sowohl positiv als auch negativ beeinflusst. Es ist davon auszugehen, dass die absolute Jahr-zu-Jahr-Schwankung im Ertrag steigen wird. Bilanzierende Aussagen sind aufgrund der hohen Interdependenzen nicht möglich. Klar ist jedoch, dass der Anbau sukzessive an sich ändernde Jahreswitterungsverläufe adaptiert werden muss. Den Herausforderungen muss durch Anbauanpassung begegnet werden, die sich ergebenden Chancen genutzt werden.



Graphical Abstract

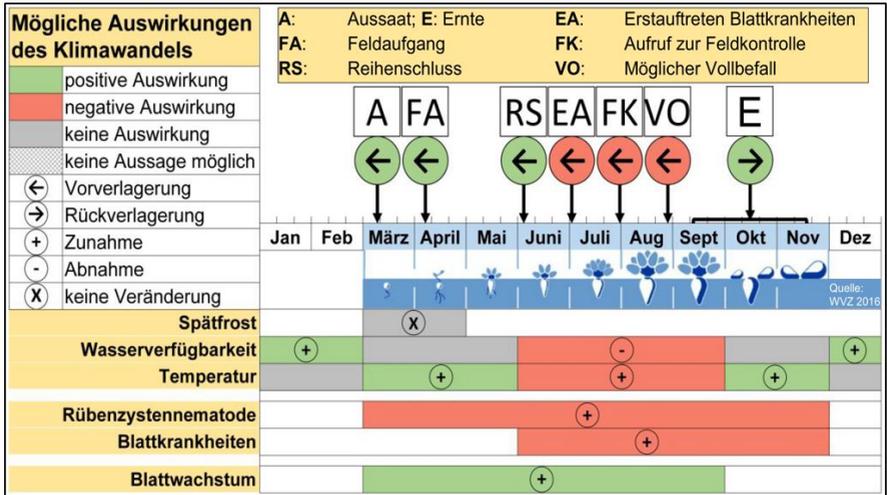


Abb.: Zusammenfassende Darstellung der möglichen Auswirkungen des (projizierten) Klimawandels auf den Zuckerrübenanbau.

INTEGRATE An integrated data-model study of interactions between tropical monsoons and extra-tropical climate variability and extremes

Lea Schneider, Stefanie Talento, Jürg Luterbacher

Institut für Geographie, Justus-Liebig-Universität, Gießen

lea.schneider@geogr.uni-giessen.de

Um die gesamte Bandbreite klimatischer Variabilität innerhalb des Monsunsystems zu erfassen, sind paläoklimatische sowie modellbasierte Untersuchungen notwendig. Diese erlauben die Analyse von Telekonnektionen auf verschiedenen Zeitskalen und tragen so zum Ursachen- und Prozessverständnis bei. Vorangegangene Studien haben einen Zusammenhang zwischen Niederschlägen auf dem Tibetischen Plateau und den Temperaturen in der außertropischen nördlichen Hemisphäre während der letzten 2000 Jahre belegt. Das interdisziplinäre und internationale Belmont-Forum und JPI-Climate Projekt „INTEGRATE“ verbindet proxybasierte Paläoklimaforschung und historische Klimatologie mit der Modellierung atmosphärischer Prozesse, um dieser Beziehung auf den Grund zu gehen. Während unsere Partner auf die Erweiterung des Proxynetzwerks bzw. die Weiterentwicklung von Klimamodellen spezialisiert sind, liegt der Fokus unserer Gruppe auf der Berechnung neuer, räumlich aufgelöster Klimarekonstruktionen mithilfe Bayesscher Statistik. Diese Methodik hat sich für Regionen mit dünnen Proxynetzwerken, wie z.B. der Arktis, bewährt. Eine neue Herausforderung ist die räumliche Rekonstruktion hydrologischer Variablen in Südostasien. Die große räumliche Variabilität von Niederschlägen erfordert die Einbeziehung verschiedenster Klimaarchive, die hydroklimatische Veränderungen in unterschiedlichen Frequenzbereichen abbilden. Eine Bayessche Rekonstruktion soll helfen diese Daten unter Einbeziehung möglicher Datierungsunsicherheiten zu kombinieren und sinnvolle, im Idealfall reduzierte, Fehlerabschätzungen zu erhalten. Auf der Grundlage eines solchen Produkts und in Kombination mit instrumentellen Klimadaten sollen dann Modelle evaluiert und mögliche Wirkungsketten von Telekonnektionen identifiziert werden.



Vorhersagbarkeit winterlicher Niederschlagssummen in Zentralasien – Die Rolle tropischer und extratropischer Einflussfaktoren

Lars Gerlitz¹, Eva Steirou¹, Sergiy Vorogushyn¹, Christoph Schneider², Bruno Merz¹

¹Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ ²HU Berlin

lars.gerlitz@gfz-potsdam.de

Für die Wasserverfügbarkeit in Zentralasien (ZA) sind Winterniederschläge von großer Bedeutung, da sie in den Gebirgsregionen als Schnee fallen und den Abfluss während der Vegetationsperiode generieren. Eine robuste Vorhersage würde eine Warnung hydro-klimatischer Anomalien ermöglichen und die Anpassungsfähigkeit der regionalen Landwirtschaft stärken. Im Rahmen des CAWa-Projektes wurden in Kooperation mit den hydro-met. Diensten ZAs einfache Vorhersage-Tools entwickelt. Mittels schrittweiser linearer Regression werden Niederschlagsanomalien in drei Teilregionen auf ihre Zusammenhänge mit Prädiktoren im vorherigen Oktober analysiert. Während das Regressions-Modell kein Vorhersage-Potential für die Region 1 (KAZ) zeigt, wurden für die Regionen 2 (UZB, TKM, KGZ, TJK) und 3 (AFG, PAK) positive Hindcast-Ergebnisse erzielt ($r_i > 0.3$). Für beide Regionen wurden ENSO und die Eurasische Schneebedeckung als wichtige Prädiktoren identifiziert. Vor diesem Hintergrund wurde eine Analyse der Telekonnektionen zwischen den Prädiktoren und der Winterzirkulation über ZA durchgeführt. 8 Wettertypen (WT) wurden mittels einer k-means-Klassifizierung des 500 hPa Geopotentials identifiziert und auf Druckanomalien, Feuchteflüsse und Niederschlagsmuster untersucht. Die Analyse der WT-Häufigkeit und deren Variabilität ermöglicht die physikalische Erklärung der Prediktor-Prediktant-Beziehungen im linearen Vorhersage-Modell. Die Ergebnisse zeigen einen Einfluss von ENSO auf die regionale Ausprägung der Hadley-Zelle und die Intensität tropischer Feuchteflüsse. Weiterhin wurde ein Einfluss der der Eur. Schneebedeckung auf die Manifestierung planetarer Wellen im Winter festgestellt. Neg. Anomalien fördern die Bildung eines quasi-stationären Trogas mit konvergenten Feuchteflüssen über ZA.

The climatic influence on reconstructing glacier thickness

Johannes Fürst

Universität Erlangen-Nürnberg

johannes.fuerst@fau.de

For the large majority of glaciers and ice caps on our planet, we have no or only limited information on the ice thickness. Therefore, reconstruction approaches have been forwarded that can infer thickness values from more accessible surface information. Here, I present a two-step, mass-conserving reconstruction approach to infer 2D ice-thickness fields with prior knowledge on source and sink terms in the mass budget. Input requirements are the surface mass balance (SMB), the surface topography, surface elevation changes and surface velocities. Glacier-wide coverage for the latter three fields are regularly available from satellite remote sensing. Concerning SMB information, glacier-wide fields are producible by parametric approaches or snowpack models both forced either by climate reanalysis data or by output from regional climate models. Yet validation measurements of SMB relevant components are often sparse or biased to the ablation area, which limits the reliability of these models. For regional applications, models often cannot resolve the complex valley-furrowed topographies of mountain ranges. Details in the geometric setting are, however, decisive for the micro climate over these glaciers and therefore for spatial SMB differences. On the process level, the importance of snow drift and internal melt-water refreezing is not well known and quantified. As uncertainties in the input SMB directly transmit into the inferred thickness reconstruction, I will shed light on the sensitivity of the inferred thickness field to SMB changes. The sensitivity will be investigated for various example glaciers.

Temperature covariance in tree-ring reconstructions and model simulations over the past millennium

Claudia Hartl-Meier¹, Ulf Büntgen², Jason Smerdon³, Eduardo Zorita⁴, Paul Krusic², Fredrik Ljungqvist⁵, Lea Schneider⁶, Jan Esper¹

¹Johannes Gutenberg Universität Mainz ²University of Cambridge

³Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University ⁴Helmholtz-Zentrum Geesthacht ⁵Stockholm University ⁶Justus Liebig Universität Gießen

c.hartl-meier@geo.uni-mainz.de

Spatial covariance in the simulated temperature evolution over the past millennium has been reported to exceed that of multi-proxy-based reconstructions. Here, we use tree ring-based temperature reconstructions and state-of-the-art climate model simulations to assess temporal changes in Northern Hemisphere inter-continental temperature covariance during the last 1000 years. Tree ring-only approaches reveal stronger agreement with model simulations compared to multi-proxy networks. Although simulated temperatures exhibit a substantial spread among individual models, inter-continental temperature coherency is mainly driven by the cooling of large volcanic eruptions in 1257, 1452, 1600, and 1815 CE. The coherence of these synchronizing events appears to be elevated in several climate simulations relative to their own unforced covariance baselines and in comparison to the proxy reconstructions. This suggests that some models likely overestimate the amplitude of abrupt summer cooling in response to volcanic eruptions, particularly at larger spatial scales.

Klimanavigator - Der (ein?) Wegweiser zum Klimawissen in Deutschland

Christoph Schneider

Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin

c.schneider@geo.hu-berlin.de

Seit Juli 2011 haben sich zahlreiche Einrichtungen der deutschen Klimaforschung zusammengeschlossen, um den Klimanavigator als nationales Internetportal für Klimainformationen zu betreiben. Derzeit sind es mehr als 50 Partnerinstitutionen.

Ziel des Klimanavigators ist, einen Überblick über die klimarelevante Forschung sowie über Klimawandel und Klimaanpassungsinitiativen auf einem allgemeinverständlichen Niveau und auf dem international aktuellen Forschungsstand zu vermitteln.

Die Inhalte des Internetportals richten sich in erster Linie an Akteure aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung, die mit den Fragen bezüglich des Klimawandels konfrontiert werden. Weitere Zielgruppen sind Medien und Bildungseinrichtungen, die beim Klimanavigator abgestimmte Hintergrundinformationen zu den Themen Klima und Klimawandel erhalten.

Der inhaltliche Kern des Klimanavigators findet sich unter dem Stichwort „Klimawissen“. Dort befinden sich Dossiers zu interdisziplinären Schwerpunktthemen, die gemeinsam von Wissenschaftlern erstellt und extern begutachtet werden.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.klimanavigator.de/>



BMBF-Projekt: „Klimatische Auslöser von Hangrutschungen in Zentralasien“

Marco Otto, Dieter Scherer

Technische Universität Berlin

marco.otto@klima.tu-berlin.de

Das Projekt ist ein Teilprojekt in „CaTeNA – Climatic and Tectonic Natural Hazards in Central Asia“, welches im Rahmen des BMBF Förderprogramms CLIENT II (Naturrisiken) gefördert wird (2017-2020, Koordination GFZ-Potsdam). Unser Teilprojekt leistet einen wichtigen Beitrag im Bereich der Grundlagenforschung bezüglich eines vertieften Verständnisses klimatischer Auslöser von Hangrutschungen in einem Gebiet mit unzureichender Datengrundlage. Die Erkenntnisse dienen politischen und administrativen Entscheidungsträgern zur Entwicklung nationaler Managementstrategien. Dazu soll ein spezieller atmosphärischer Gitterdatensatz in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung (10 km) für Kirgistan und Tadschikistan entwickelt werden. Für ausgewählte Regionen in Kirgistan wird zusätzlich ein Datensatz in 2 km räumlicher Auflösung erstellt. Aus den errechneten Gitterdatensätzen werden Karten zu den klimatischen Auslösern von Hangrutschungen in Zentralasien für die Projektpartner abgeleitet, insbesondere zu Magnitude und Häufigkeit von Starkniederschlag- und Schneeschmelzereignissen. Des Weiteren wird eine Machbarkeitsstudie zur Anwendbarkeit eines Wettervorhersagemodells für ein Hangrutsch-Warnsystem durchgeführt. Diese erfolgt anhand einer Auswahl von bekannten Hangrutschungen. Die Ergebnisse gehen in aufbereiteter Form an den Projektpartner GFZ als Komponenten eines gemeinsam zu entwickelnden dynamischen Hangrutsch-Suszeptibilitätsmodells. Das Projekt soll die wissenschaftliche Basis für Handlungsoptionen bei Umweltfragen verbessern. Die Basisdaten (z.B. Klimakarten) werden über eine Internetplattform zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wird durch die Ergebnisse von CaTeNA ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung von Warnsystemen bezüglich Hangrutschungen geleistet.

BMBF-Projekt "Q-TiP: Kipp-Punkte von Seesystemen in der ariden Zone Zentralasiens". Vorstellung Arbeitspaket 3: Klima-Sensitivitätsanalysen

Vanessa Tolksdorf, Dieter Scherer

Technische Universität Berlin

vanessa.tolksdorf@tu-berlin.de

Das Verbundprojekt "Q-TiP: Kipp-Punkte von Seesystemen in der ariden Zone Zentralasiens" ist Teil des BMBF-Forschungsprogramms CAME II und untersucht die Steuerungsfaktoren von Kipp-Punkten in hydrologischen Systemen in der ariden Zone Zentralasiens, welche durch klimatische, tektonische und andere Prozesse beeinflusst werden können. Das Prozessverständnis zur Entstehung, zum Erhalt und Verschwinden von Seesystemen in den Trockengebieten Zentralasiens ist aufgrund ihrer Bedeutung als Wasserressource von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Das Arbeitspaket 3 beschäftigt sich mit der Frage, ob und wie sich der ehemalige Mega-See im Qaidam Becken durch regionales Wasser-Recycling in einer großräumigen ariden Zone über mehrere 10^5 bis 10^6 Jahre erhalten kann. Von essentiellm Interesse ist außerdem, warum der Qaidam-See in seiner Vergangenheit eine abrupte, irreversible Änderung erfuhr und seine frühere, wesentlich größere Ausdehnung nicht aufrecht erhalten konnte. Zur Klärung wird untersucht, ob Kipp-Punkte bezüglich der großräumigen atmosphärischen Zirkulation identifiziert werden können. Dazu werden GCM-basierte Paläoklimasimulationen für verschiedene Zeitabschnitte der letzten 3 Ma, unter Verwendung des WRF Modells, durch dynamisches Downscaling auf ein Gitter von 30 km verfeinert. Für jeden Zeitabschnitt werden mehrjährige Downscaling-Experimente mit unterschiedlichen Seeflächen und jeweils geeigneten Randbedingungen durchgeführt, um die Sensitivität der Wasserbilanz des Qaidam-EZGs gegenüber diesen Änderungen zu ermitteln. Um die Fehlerquellen der Simulationen abzuschätzen, wird das Downscaling für den Zeitraum der „Baseline-Simulation“ (1980–1995) auch mit ERA-Interim Daten durchgeführt, sowie mit Klimadaten aus Stationsmessungen und globalen Reanalysen validiert.





Teilnehmerliste

Andersen, Hendrik	Karlsruhe	hendrik.andersen@kit.edu
Arndt, Anselm	Berlin	ama10245@gmail.com
Beck, Christoph	Augsburg	christoph.beck@geo.uni-augsburg.de
Bendix, Astrid	Marburg	bendixa@staff.uni-marburg.de
Bendix, Jörg	Marburg	bendix@staff.uni-marburg.de
Böhner, Jürgen	Hamburg	juergen.boehner@uni-hamburg.de
Cermak, Jan	Karlsruhe	jan.cermak@kit.edu
Dienst, Manuel	Mainz	m.dienst@geo.uni-mainz.de
Egli, Sebastian	Marburg	eglis@staff.uni-marburg.de
Elsholz, Stefanie	Berlin	elsholst@hu-berlin.de
Esper, Jan	Mainz	esper@uni-mainz.de
Fabisch, Martin	Kaiserslautern	martin.fabisch@ru.uni-kl.de
Falk, Ulrike	Bonn	ulrike.falk@awi.de
Fehrenbach, Ute	Berlin	ute.fehrenbach@tu-berlin.de
Fenner, Daniel	Berlin	daniel.fenner@tu-berlin.de
Fritz, Sabine	Berlin	sabine.fritz@geo.hu-berlin.de
Fuchs, Julia	Karlsruhe	julia.fuchs@kit.edu
Fürst, Johannes	Erlangen	johannes.fuerst@fau.de
Gerlitz, Lars	Potsdam	lars.gerlitz@gfz-potsdam.de
Giemsma, Esther	Augsburg	esther.giemsma@geo.uni-augsburg.de
Grudzielanek, A. Martina	Bochum	martina.grudzielanek@rub.de
Haag, Isabell	Bayreuth	isabell.haag@uni-bayreuth.de
Hamm, Alexandra	Berlin	hammalex@hu-berlin.de
Heering, Sophie Marie	Göttingen	sophiamarie.heering@gmail.com
Hertig, Elke	Augsburg	elke.hertig@geo.uni-augsburg.de

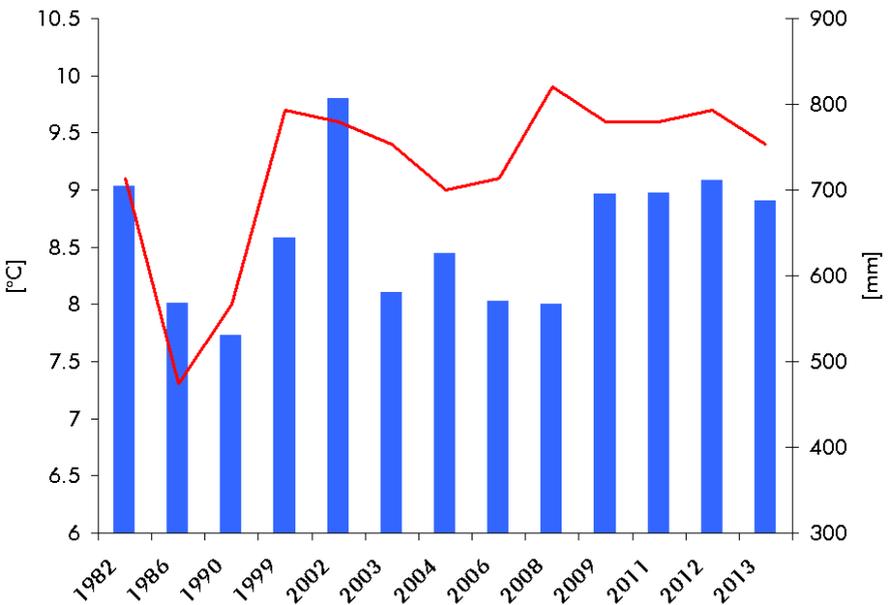
Homann, Markus	Neusäß	markus.homann@geo.uni-augsburg.de
Huszar, Elisabeth	Lichtenau	ehu@ifu.de
Jacobeit, Jucundus	Augsburg	Jacobeit@geo.uni-augsburg.de
Keupp, Luzia	Würzburg	luzia.keupp@geo.uni-augsburg.de
Klippel, Lara	Mainz	laklippe@uni-mainz.de
Knerr, Isabel	Marburg	isabel.knerr@geo.uni-marburg.de
Kolbe, Christine	Marburg	christine.kolbe@geo.uni-marburg.de
Kremer, Pascal	Stuttgart	Pascal.Kremer@uni-hohenheim.de
Krug, Alexander	Berlin	a.krug@tu-berlin.de
Lehnert, Lukas	Marburg	lukas.lehnert@staff.uni-marburg.de
Luterbacher, Jürg	Giessen	juerg.luterbacher@geogr.uni-giessen.de
Marz, Laura	Lüneburg	Laura.Marz@web.de
Mutz, Sebastian	Tübingen	sebastian.mutz@uni-tuebingen.de
Mölg, Thomas	Erlangen	thomas.moelg@fau.de
Möller, Steffen	Göttingen	smoelle1@gwdg.de
Nauss, Thomas	Marburg	nauss@staff.uni-marburg.de
Neuwirth, Burkhard	Windeck	b.neuwirth@online.de
Obermeier, Wolfgang	Marburg	wolfgang.obermeier@geo.uni-marburg.de
Otto, Marco	Berlin	marco.otto@klima.tu-berlin.de
Paeth, Heiko	Würzburg	heiko.paeth@uni-wuerzburg.de
Parlow, Eberhard	Basel	eberhard.parlow@unibas.ch
Petersen, Erik	Augsburg	erik.petersen@geo.uni-augsburg.de
Philipp, Andreas	Augsburg	a.philipp@geo.uni-augsburg.de
Pollinger, Felix	Würzburg	felix.pollinger@uni-wuerzburg.de
Quanz, Justus	Berlin	j.quanz@campus.tu-berlin.de
Redelstein, Johanna	Augsburg	johanna.redelstein@geo.uni-augsburg.de

Reinhardt, Katja	Bayreuth	katja.reinhardt@uni-bayreuth.de
Roith, Martin	Augsburg	m_roith@t-online.de
Rollenbeck, Rütger	Marburg	rollenbe@staff.uni-marburg.de
Romberg, Karin	Augsburg	karin.romberg@geo.uni-augsburg.de
Salim, Mohamed	Berlin	mohamed.salim@geo.hu-berlin.de
Samad, Abdul	Stuttgart	abdul.samad@ifk.uni-stuttgart.de
Scherer, Dieter	Berlin	dieter.scherer@tu-berlin.de
Schneider, Christoph	Berlin	christoph.schneider@geo.hu-berlin.de
Schneider, Sebastian	Berlin	sebastian.schneider.8@geo.hu-berlin.de
Schröder, Mathias	Lichtenau	msc@ifu.de
Schubert, Sebastian	Berlin	sebastian.schubert@geo.hu-berlin.de
Schulz, Martin	Marburg	schulzm6@staff.uni-marburg.de
Schulze-Neuhoff, Hubertus	Traben- Trarbach- Starkenbourg	hsn-wetter@web.de
Schönwiese, Christian-D.	Oberursel	schoenwiese@meteor.uni-frankfurt.de
Seidel, Jochen	Stuttgart	jochen.seidel@iws.uni-stuttgart.de
Stefanie, Seubert	Augsburg	stefanie.seubert@geo.uni-augsburg.de
Stirnberg, Roland	Karlsruhe	roland.wastlhuber@kit.edu
Straub, Annette	Augsburg	annette.straub@geo.uni-augsburg.de
Thies, Boris	Marburg	thies@staff.uni-marburg.de
Tolksdorf, Vanessa	Berlin	vanessa.tolksdorf@tu-berlin.de
Trachte, Katja	Bochum	katja.trachte@rub.de
Turton, Jenny	Erlangen	jenny.turton@fau.de
Tölle, Merja	Paderborn	merja.toelle@geogr.uni-giessen.de

Vogt, Ulrich	Stuttgart	ulrich.vogt@ifk.uni-stuttgart.de
Wallek, Stefan	Berlin	wallek@hu-berlin.de
Weber, Stephan	Braunschweig	s.weber@tu-bs.de

Zum Klima am Tagungsort

Nach den verfügbaren Klimamessungen des Versuchsgut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Justus-Liebig Universität am Schloss Rauischholzhausen (235 m ü. Meer) beträgt der mittlere jährliche Niederschlag 645 mm (sd = 80 mm). Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 9,2°C (sd: 0,74°C).



Eine längere Zeitreihe in der Nähe von Rauischholzhausen (Kirchhain, 230 m ü. Meer; Breite: 50,8333°N; Länge: 8,9167°O) zeigt die langjährige Niederschlagsentwicklung bis 2004 im Amöneburger Becken.



