

P01 Austrian Panel on Climate Change - Austrian Assessment Report 2013

Formayer, H.², Gobiet, A.³, Köppl, A.⁴, Kromp-Kolb, H.², Matzenberger, J.^{1*}, Nakicenovic, N.¹, Prettenhaler, F.⁷, Schneider, J.⁵, Steininger, K.³, Stötter, H.⁶

¹ Institute of Energy Systems and Electrical Drives, Energy Economics Group, A-1040 Wien

² Institute of Meteorology, University of Applied Life Sciences Vienna, A-1190 Wien

³ Wegener Center for Climate and Global Change, University of Graz, A-8010 Graz

⁴ Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Arsenal, Objekt 20, A - 1030 Wien

⁵ Federal Environment Agency (Umweltbundesamt GmbH), Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien

⁶ Institute of Geography University Innsbruck, Innrain 52, A - 6020 Innsbruck

⁷ Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Leonhardstraße 59, A-8010 Graz

Einreichung eines Posters im Rahmen des 13. Klimatages, Univ. f. Bodenkultur Wien
 Austrian Panel on Climate Change Assessment Report, ACRP 3rd Call, 07/2011 – 06/2014
www.apcc.ac.at

APCC ist ein vom Klima- und Energiefonds finanziertes Projekt, dessen Ziel es ist, einen Österreichischen Assessment Report (AAR 2013) zur vorhandenen Forschung über Österreich zum Klimawandel, seinen Folgen und deren Vermeidung sowie Minderungsoptionen zu erstellen.

Ziele und Nutzen eines solchen Berichts sind

- die Erstellung eines konsolidierten Überblicks über den Stand des Wissens zum Klimawandel in Österreichs mit möglichen Handlungsstrategien
- das Zusammenführen von – mit verschiedenen Ansätzen und Methoden erarbeiteten – Erkenntnissen sowie die Stärkung ihrer Robustheit bzw. das Erkennen von wenig robusten Ergebnissen
- die Stärkung der österreichischen Klimawandel-Forschungsgemeinde
- das Aufzeigen des Forschungsbedarfs, eventuell als Basis für eine österreichische Research Agenda
- das Schaffen von Grundlagen für Entscheidungsträger sowie
- die Entwicklung einer einschlägigen Literatur- und Datensammlung.

Der Austrian Assessment Report wird voraussichtlich Ende 2013 publiziert.

Weiterführende Informationen finden sich auf der Webseite des APCC unter www.apcc.ac.at

Das Netzwerk der beteiligten Organisationen umfasst: Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Karl Franzens Universität Graz, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Wirtschaftsuniversität Wien, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Universität Wien, Universität Innsbruck, Umweltbundesamt, Joanneum Research, Alpen Adria Universität, Austrian Institute of Technology, Medizinische Universität Wien, Zentralanstalt für Meteorologie

*Energy Economics Group, Vienna University of Technology

Gusshausstraße 25-29/373-2, A-1040 Vienna, Austria

Tel: +43 (0) 1 58801 37328, Fax: +43 (0) 1 58801 37397 Email: matzenberger@eeg.tuwien.ac.at

P02 Climate Friendly Climate Research

*Aversano-Dearborn, M., **Getzinger, G., *Helgenberger, S., ***Kirchhoff, T., *Pawloff, A., ****Röthler, D. *Schmitz, D., ****Zagel, B.¹

Kontakt: adam.pawloff@boku.ac.at

Laufzeit: 01.01.2013 – 31.12.2013

Climate change research and research programming, especially in terms of publicly funded research programmes, aims to support society in tackling the grand societal challenge of climate change and to underpin the necessity of reducing the carbon footprint of its activities. Ironically, the research and research programming sector itself, including climate change research, has developed a considerably carbon-intensive working style – fuelled by growing expectations of international cooperation, low air fares and an increasing use of resource intensive infrastructures. However, crucial to scientific communication is also credibility, which can be severely undermined by such activities, which are often inconsistent with the message that climate scientists in particular advocate.

By making the sustainability principle of “taking into account the challenges of climate change in the work of the JPI, based on active reflection of operations and formulating the endeavor of constant improvement of the operations’ climate performance» an integral part of its governance, JPI CLIMATE has set the course to proactively address this challenge in research and research programming, in terms of joint, active and explorative learning.

Thus the pilot project “Climate-Friendly Climate Research” represents the Austrian contribution to the JPI CLIMATE fast-track activity (FTA) to encourage and facilitate this learning process to more climate friendly research and research programming through pursuing the following goals:

- (i) evaluating the carbon footprint of key activities in climate change research and research programming being generated through the various standard operations (travel, energy use of infrastructure, etc.);
- (ii) compiling existing approaches to reduce the carbon footprint of climate change research and research programming;
- (iii) assessing the feasibility of existing approaches against the background of existing institutional constraints (rules, conventions);
- (iv) highlighting ways to overcome institutional constraints and to reconcile institutional rules and conventions towards carbon sensitive modes of research and research programming; and
- (v) communicating the project results of the problem analysis and feasible courses of individual and institutional action by user-oriented means.

This project aims to help provide a break-through in climate (friendly) research, reducing the carbon footprint of (climate) research whilst increasing its credibility. As such, it aims to go beyond business as usual and use the opportunity to jointly identify and develop innovative and inspiring approaches at different levels and stages of the research and research programming processes.

¹ * Universität für Bodenkultur, Wien, ** Alpen-Adria Universität Klagenfurt, *** Wirtschaftsuniversität Wien, **** Universität Salzburg

P03 CC-IMPATY

Auer Ingeborg¹, Barbara Chimani¹, Johanna Nemeč¹, Victor Venema²

¹Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

²Meteorologisches Institut, Universität Bonn

Kontaktperson: Barbara Chimani, barbara.chimani@zamg.ac.at

Projektinformation: CC-IMPATY, 24Monate

Das Ziel dieses Projektes ist die Verbesserung der Datenqualität bezüglich täglicher Feuchtedaten. Dazu sollen unterschiedliche Homogenisierungsmethoden an künstlichen Datenreihen, die die statistischen Eigenschaften realer Feuchtezeitreihen aufweisen, getestet werden. So kann die bestmögliche Methode bestimmt werden. Diese wird anschließend auf österreichische Messreihen angewendet. Dadurch wird ein qualitativ hochwertiger Feuchtedatensatz für die österreichische Klimaforschung zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich werden die Zeitreihen der Feuchte speziell in Hinblick auf den Klimawandel untersucht. Dies wird in Kooperation mit Stakeholdern aus den Bereichen Medizin, Umwelt und Bautechnik durchgeführt.

Da das Projekt erst im März dieses Jahres anlaufen wird, ist in dieser Präsentation eine Vorstellung der Projektidee sowie der verwendeten Methoden geplant.

P04 Validierung hochaufgelöster Klimasimulationen für das Gebiet der Karpaten

Ivonne Anders ¹⁾, Klaus Haslinger ¹⁾, Jonathan Spinoni ²⁾

(1) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Österreich, 2) Joint Research Centre, Ispra, Italien)

Kontakt: Ivonne.Anders@zamg.ac.at

Um den zukünftigen Einfluss des Klimas in den Karpaten abschätzen zu können werden hochaufgelöste Klimainformationen für Vergangenheit und Zukunft benötigt. Im Rahmen des durch die Europäische Union geförderten Projektes HABIT-CHANGE werden solche Daten mittels des Regionalen Klimamodells COSMO-CLM berechnet. Neben Klimaszenarien, angetrieben mit Daten des Globalen Zirkulationsmodells ECHAM5, wird auch ein sogenannter Hindcast für den Zeitraum 1961-2000 durchgeführt, der mit reellen atmosphärischen Bedingungen aus dem Reanalysedatensatz ERA40 angetrieben wird. Um die Unsicherheiten des Modells zu evaluieren, wurden intensive analysen der Ergebnisse dieser Hindcast-Simulation durchgeführt. Die Simulationen decken den Großraum der Karpaten ab und haben eine horizontale Auflösung von 10x10km.

Den Anstoß für diese grundlegende Analyse bildet eine Studie, die für den Größeren Alpenraum durchgeführt wurde. Die Ergebnisse des Studie zeigen, dass in den Modellergebnissen Bias, Korrelation und Trend in Temperatur und Niederschlag eine Abhängigkeit der geographischen Höhe aufweisen. Dieses Phänomen existiert nicht in den Beobachtungsdaten. Die Ursache dieses Modellverhaltens ist bisher nicht geklärt.

Wir führen eine ähnliche Untersuchung für die Modellergebnisse der Simulation der Vergangenheit für die Karpaten durch, um zu prüfen, ob auch in diesen Ergebnissen diese Höhenabhängigkeit der Ergebnisse auftritt. Als Vergleichsdaten dienen hochqualitative gegitterte Datensätzen aus Beobachtungen, die im Rahmen des Projektes CARPATCLIM erstellt wurden.

P05 Reconstruction of monthly streamflow indices from two centuries of HISTALP-DATA - A pilot study

Daniel Koffler (1) (daniel.koffler@boku.ac.at)

Gregor Laaha (1), Klaus Haslinger (2), Wolfgang Schöner (2), Juraj Parajka (3) and Günter Blöschl (3)

(1) Universität für Bodenkultur, Institut für Angewandte Statistik und EDV
Peter-Jordan-Straße 82, 1190 Wien

(2) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Abteilung Klimaforschung, ZAMG, Wien

(3) Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien, TU-Wien, Wien

ACRP-Project (2nd call)

Project title: Climate Impact on Low-flows and Droughts (CILFAD)

Project duration: 01.01.2011 – 31.12.2013

Long term data records are a basic requirement to assess climate change impacts on stream flows. While records of daily streamflow in Austria start only in the second half of the 20th century, monthly temperature and rainfall records are available since 1801 from the HISTALP-data set. In this paper we investigate the performance of linear statistical models to reconstruct monthly streamflow indices from the HISTALP-data, with a focus on dry (mean to low flow) conditions. The study is based on a sample region in Upper-Austria and streamflow records from 1976 - 2003 are used to calibrate the models.

For linking stream flow with rainfall and temperature we use SPI, PDSI and similar meteorological drought indices as independent variables in our models. The Standardised Precipitation Index (SPI) is a well known index for monitoring dry spells in precipitation. The Palmer Drought Severity Index (PDSI) connects monthly rainfall and temperature records with a simple soil model to a useful drought monitoring tool which takes the soil moisture balance into account.

The model selection focuses on (i) regional dependency structures influenced by catchment conditions, (ii) seasonality issues, especially occurrences of low flow events, (iii) taking advantage of interactions in process-memory mentioned below while (iv) avoiding overfitting. A stratified analysis is performed to assess

the predictive performance of the reconstructions for various flow conditions ranging from mean to low flows.

Exploration of process-memory by means of auto-correlation functions (ACF) and cross-correlation functions (CCF) between meteorological and stream flow indices show significant cross-correlation at lag 0 (i.e. correlation) and lag 1 to 3 month. A possible reason could be the lack of knowledge about groundwater storage capacities of PDSI's soil model. Prediction of streamflow indices from SPI or PDSI by linear models can take advantage of this lag 1-3 correlations by using them as explanatory variables.

The results of the stratified analysis indicate that reconstruction performs notably well for mean flow which constitutes the upper limit of low flow discharges. More extreme low flow indices, such as Q95 prove much harder to predict and seem to need much more knowledge about storage capacities and other soil related variables. Models taking strong focus on seasonality and medium term drought severity outperform simpler ones in all quality criteria used (AIC, BIC, R^2). Depending on the area, separate modelling for small PDSI value proved useful. Our models helped to get a much better understanding between meteorological drought indices and streamflow drought. Trustworthy reconstructions could be provided for parts of Austria.

P06 Langzeittrends des Schnees in Österreich – Erste Ergebnisse des Projektes SNOWPAT

Wolfgang Schöner¹⁾, Anita Jurkovic¹⁾, Stefan Reisenhofer¹⁾, Roland Koch¹⁾, Ulrich Strasser²⁾, Thomas Marke²⁾, Christoph Marty³⁾

- 1) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien
- 2) Universität Innsbruck, Institut für Geographie, Innsbruck
- 3) Institut für Schnee und Lawinenforschung, Davos, Schweiz

Kontakt: Wolfgang Schöner

ACRP Projekt: SNOWPAT - Snow in Austria during the instrumental period spatiotemporal patterns and their causes - relevance for future snow scenarios – Laufzeit 2012-2015

ABSTRACT:

Schnee ist nicht nur eine wichtige Komponente im Klimasystem der Alpen sondern auch eine wesentliche Einflussgröße oder Voraussetzung für viele wirtschaftliche Anwendungen. Die Jahr-zu-Jahr Schwankungen der Schneedecke sind jedoch sehr groß und hängen insbesondere von Änderungen des Niederschlags, der Temperatur und typischen Wetterlagen ab, die selbst wieder mit großskaligen atmosphärischen Mustern im Zusammenhang stehen. Aussagen über Veränderungen der Schneedecke verlangen daher lange Zeitreihen um einerseits signifikante Veränderungen zu erkennen und andererseits auch den Zusammenhang mit Veränderungen im Klimasystem zu erkennen. Im Rahmen des Projektes SNOWPAT werden daher die österreichischen Schneereihen (Neuschneesumme, Schneehöhe seit 1895) aufgearbeitet und im Hinblick auf zeitliche und räumliche Veränderungen und Muster untersucht. Eine eingehende Datenqualitätskontrolle steht dabei am Anfang des Projektes, insbesondere wird die Möglichkeit der Daten-Homogenisierung ausgetestet. Weiters werden durch SNOWPAT verschiedene Ansätze der Schneedeckenmodellierung verwendet um die Aussagen der Stationszeitreihen räumlich zu verdichten und die Plausibilität der Schneemessungen zu überprüfen. Im Rahmen dieser ersten Präsentation von SNOWPAT werden Ergebnisse der Datenrecherche (Welche Daten sind vorhanden und können gemäß den SNOWPAT Kriterien für eine weitere Analyse verwendet werden), der Qualitätskontrolle und der Möglichkeiten der Homogenisierung von Schneezeitreihen gezeigt.

P07 The relevance of cut-off low systems in manifestation of large scale extreme precipitation events

Nauman K. AWAN and H. Formayer

In this study the authors attempt to highlight the relevance of cut-off Low systems (CoLs) to large scale heavy precipitation events. A numerical algorithm which uses physical characteristics to detect CoLs is used in this study. This algorithm uses the European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) ERA-Interim re-analysis dataset as input and output is the centers of CoLs. The main results of this study are: 1) a detailed climatology (1971-1999) of CoLs for the European region, 2) contribution of CoLs to extreme precipitation events in the European Alpine region, 3) identification of regions mostly affected by extreme precipitation caused by CoLs, 4) identification of regions of CoLs recurrence, 5) identification of regions where presence of CoLs is related to extreme precipitation in Alps. For evaluating precipitation Swiss Federal Institute of Technology Zürich dataset is used. The findings of this paper suggest that CoLs significantly influence the climate of the Alpine region. More than 80 % of the events occur in summer season. The area around the Alps and West of Spain (over the Atlantic Ocean) is most favored region.

P08 Räumliche Modellierung von Bodentemperaturen für Österreich

A. SCHAUMBERGER¹, J. SCHAUMBERGER¹, J. EITZINGER² und P. GRABENWEGER²

1. Einleitung und Problemstellung

Die Bodentemperatur hat für viele ökologische Prozesse eine große Bedeutung. Eine Modellierung des Bodenwärmehaushalts ist allerdings kompliziert, da er von zahlreichen Faktoren abhängt. Meist befinden sich diese in einer Wechselbeziehung zueinander. Das Temperaturregime und der Wassergehalt des Bodens in Abhängigkeit seiner Art und Eigenschaften interagieren miteinander und beeinflussen die Wärmeströme im Boden. Die Wechselwirkung zwischen Klima und Boden sowie Faktoren wie Wärmekapazität und -leitung haben einen entscheidenden Einfluss auf die Anbaueignung landwirtschaftlicher Kulturen, deren Entwicklung und Ertragsleistung (vgl. Keller *et al.*, 1997), auf bodenchemische Prozesse und auf lebende Organismen im Boden.

Abhängig von der Modellkomplexität beziehen sich diverse in der Literatur angeführte Modelle auf unterschiedliche Anwendungsbereiche, die sich hauptsächlich in der räumlichen Dimension mit deren Maßstab und der Prozessdetails voneinander unterscheiden. Anwendungen für große Untersuchungsgebiete zeigen grundsätzlich eher einfache Modellstrukturen (Zheng *et al.*, 1993), während GIS-Ansätze für kleinräumige Anwendungen schon deutlich höhere Anforderungen stellen (Pape und Löffler, 2004). Mit der vorliegenden Arbeit wurde eine GIS-Applikation entwickelt, welche für die landwirtschaftliche Nutzfläche Österreichs Bodentemperaturen in unterschiedlichen Bodentiefen mit hoher räumlicher Auflösung zur Verfügung stellt und dabei die wichtigsten Faktoren wie Klima, Bodenbeschaffenheit, Bodenfeuchte sowie Oberflächenstruktur und deren kulturartspezifische Ausprägung flexibel berücksichtigt.

2. Material und Methoden

Im Gegensatz zu standortbasierten Modellen, müssen bei einer GIS-Anwendung sämtliche Modellparameter als flächendeckende Geodaten bereitgestellt werden. *Abbildung 1* zeigt einen Überblick aller verwendeten Datensätze und deren Beziehung untereinander.

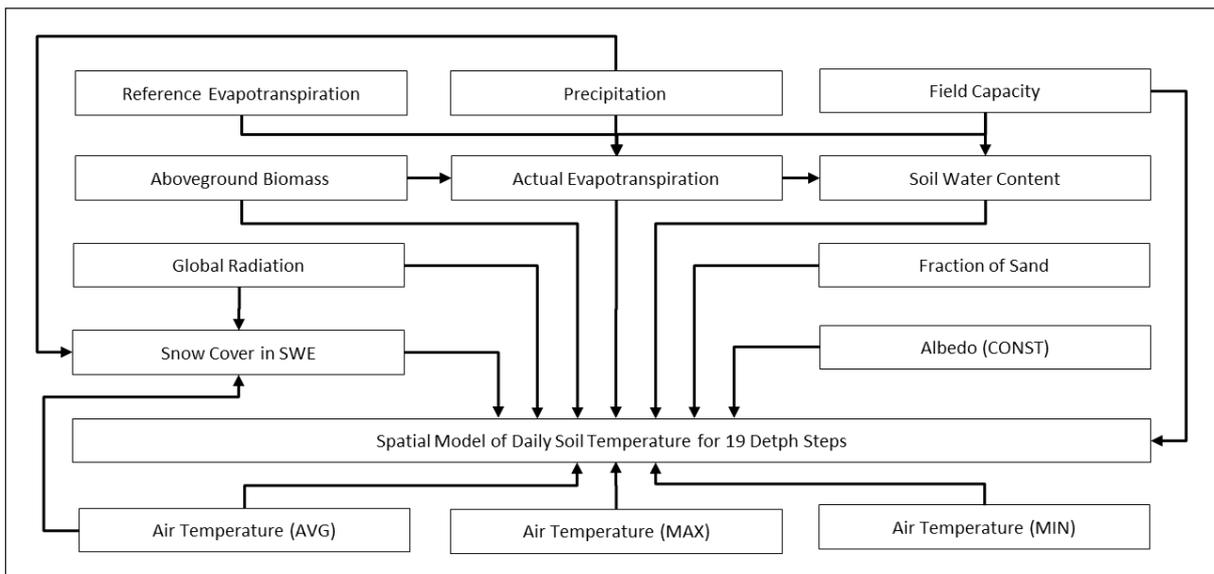


Abbildung 1: Basisdaten und Datenflüsse des GIS-Modells zur Berechnung der Bodentemperaturen

Neben einem Digitalen Höhenmodell (DHM) in 250-Meter-Auflösung wird für die räumliche Implementierung ein Geodatensatz zur Beschreibung von Bodeneigenschaften (Feldkapazität, Welkepunkt und Sandanteil) vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt verwendet (Murer, 2009). Die Aufbereitung von Wetterdaten wie Globalstrahlung, Tempera-

¹ Dr. Andreas Schaumberger und Mag. Jakob Schaumberger, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Altrindning 11, A-8952 Irnding

² Dr. Josef Eitzinger und Philipp Grabenweger, Institut für Meteorologie, BOKU, Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

P08 Räumliche Modellierung von Bodentemperaturen für Österreich

tur und Niederschlag sowie die daraus abgeleiteten Informationen für Evapotranspiration, Bodenwassergerhalte und Schneebedeckung werden in Schaumberger (2011) detailliert diskutiert und vorgestellt. Mit den angeführten Geodaten wird ein in GIS übertragenes standortbasiertes Modell betrieben, welches von der Universität für Bodenkultur im Rahmen des ACRP-Projektes „ClimSoil“ entwickelt wurde. Mit diesem Ansatz können Bodentemperaturen für ganz Österreich in 19 unterschiedlichen Tiefenstufen (von 2 cm bis 10 m) auf Tagesbasis und in einer Auflösung von 250 Metern berechnet werden. Im Projekt wird auch eine Abstimmung auf die Kulturen Grünland und Mais vorgenommen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Das Ergebnis einer sehr umfangreichen Rechenprozedur sind Bodentemperaturkarten für jede der einzelnen Bodenschichten. Zur Demonstration der Ergebnisse wird hier eine Darstellung gewählt, welche aus der Extraktion von Modellergebnissen aus täglichen Karten des Jahres 2011 sowie deren Gegenüberstellung mit gemessenen Bodentemperaturen am Standort Gumpenstein besteht. In *Abbildung 2* ist zu sehen, dass das Modell im Jahr 2011 unmittelbar nach der Schneeschmelze im Frühjahr sowie im Hochsommer sehr wenig abweicht, jedoch mehr im Herbst und Winter. Dies liegt zum einen in der schwierigen Modellierung der Schneedecke (Winter) und zum anderen in Ungenauigkeiten der Beschreibung der oberirdischen Biomasse (Herbst) begründet. Insgesamt ergibt sich ein sehr starker Zusammenhang mit einem Bestimmtheitsmaß von 0,95 (10 cm) bis 0,98 (50 cm). Die im Modell verwendeten Wetterbeobachtungen können mit Klimamodelldaten ersetzt werden. Damit wird eine Anwendung für Klimaszenarien und die Untersuchung möglicher Klimafolgen unterstützt.

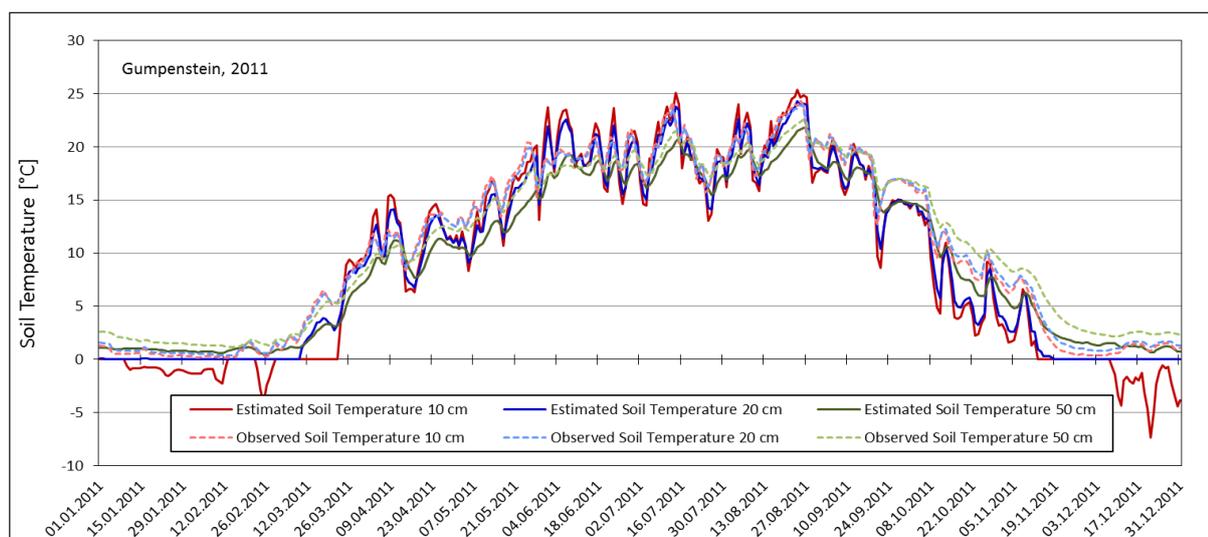


Abbildung 2: Evaluierung von modellierten Bodentemperaturen in 10, 20 und 50 cm Tiefe für Grünland an Hand von Beobachtungen am Standort Gumpenstein im Jahr 2011

Danksagung: Wir danken der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) für die Bereitstellung der Wetterdaten und dem ACRP für die Finanzierung des Projektes „ClimSoil“.

4. Literatur

- Keller, E.R.; Hanus, H. und Heyland, K.-U. (1997): Grundlagen der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Handbuch des Pflanzenbaues, *Verlag Eugen Ulmer*, Stuttgart, 860 S.
- Murer, E. (2009): Überprüfung und Verbesserung der Pedotransferfunktion zur Ermittlung der Wasserspeicherkapazität im Boden, Abschlussbericht, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Petzenkirchen, 54 S.
- Pape, R. und Löffler, J. (2004): Modelling spatio-temporal near-surface temperature variation in high mountain landscapes. *Ecological Modelling* **178** (3-4), 483-501.
- Schaumberger, A. (2011): Räumliche Modelle zur Vegetations- und Ertragsdynamik im Wirtschaftsgrünland. Dissertation, Technische Universität Graz, Institut für Geoinformation, 264 S.
- Zheng, D.; Hunt, E.R. und Running, S.W. (1993): A daily soil temperature model based on air temperature and precipitation for continental applications. *Climate Research* **2**, 183-191.

P09 Climate Projection Data base for Roads – CliPDaR: Design a guideline for a transnational database of downscaled climate projection data for road impact models – within the Conference's of European Directors of Roads (CEDR) TRANSNATIONAL ROAD RESEARCH PROGRAMME

Christoph Matulla (1), Joachim Namyslo (2), Tobias Fuchs (2), and Konrad Türk (1)

(1) Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Department of Climatology, Vienna, Austria

(christoph.matulla@zamg.ac.at),

(2) German National Meteorological Service (DWD), Department of Climate and Environment Consultancy, Offenbach, Germany

The European road sector is vulnerable to extreme weather phenomena, which can cause large socio-economic losses. Almost every year there occur several weather triggered events (like heavy precipitation, floods, landslides,

high winds, snow and ice, heat or cold waves, etc.), that disrupt transportation, knock out power lines, cut off populated regions from the outside and so on.

So, in order to avoid imbalances in the supply of vital goods to people as well as to prevent negative impacts on health and life of people travelling by car it is essential to know present and future threats to roads. Climate change

might increase future threats to roads. CliPDaR focuses on parts of the European road network and contributes, based on the current body of knowledge, to the establishment of guidelines helping to decide which methods and scenarios to apply for the estimation of future climate change based challenges in the field of road maintenance. Based on regional scale climate change projections specific road-impact models are applied in order to support protection measures.

In recent years, it has been recognised that it is essential to assess the uncertainty and reliability of given climate projections by using ensemble approaches and downscaling methods. A huge amount of scientific work has been done to evaluate these approaches with regard to reliability and usefulness for investigations on possible impacts of climate changes.

CliPDaR is going to collect the existing approaches and methodologies in European countries, discuss their differences and – in close cooperation with the road owners - develops a common line on future applications of climate projection data to road impact models. As such, the project will focus on reviewing and assessing existing

regional climate change projections regarding transnational highway transport needs. The final project report will

include recommendations how the findings of CliPDaR may support the decision processes of European national road administrations regarding possible future climate change impacts.

First project results are presented at the conference.

Dr. Christoph Matulla

Fachabteilung Klimaforschung/Climate Research Section

Bereich Daten, Methoden, Modelle/Division Data, Methods, Modeling

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

1190 Wien, Hohe Warte 38

Tel.: +43 (0)1 / 36 0 26 / 2217

Fax: +43 (0)1 / 36 0 26 72

E-Mail: christoph.matulla@zamg.ac.at

Homepage: www.zamg.ac.at



P10 Decreasing ice cover duration at Lake Neusiedl from 1931 to 2011

Anna-Maria Soja (1), **Karl Maracek** (2) and **Gerhard Soja** (1)

(1) Health & Environment Department, Environmental Resources & Technologies, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Tulln, Austria

(2) Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. 9 - Wasser- und Abfallwirtschaft, Hauptreferat Wassermengenwirtschaft, Hydrographischer Dienst, Eisenstadt; Austria

Contact: Anna-Maria Soja (anna.soja.fl@ait.ac.at)

Weblink: <http://www.ait.ac.at>

Project: **EULAKES** (European Lakes under Environmental Stressors, www.eulakes.eu), financed by the Central Europe Programme of the EU (April 2010 - March 2013)

Ice formation at Lake Neusiedl (Neusiedler See, Fertő tó), a shallow steppe lake (area 320 km², mean depth 1.2 m) at the border of Austria/Hungary, is of ecological and economic importance. Ice sailing and skating help to keep a touristic off-season alive. Reed harvest to maintain the ecological function of the reed belt (178 km²) is usually done in winter when the lake surface is frozen. Winter conditions are critically for the dynamics of the ecosystem (Dokulil & Herzig 2009).

Data records of ice-on, ice duration and ice-off at Lake Neusiedl starting with the year 1931, and air temperature (nearby monitoring station Eisenstadt - Sopron (HISTALP database and ZAMG)) were used to investigate nearly 80 winters. Additionally, influences of 8 teleconnection patterns, i.e. the Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO), the East Atlantic pattern (EAP), the East Atlantic/West Russia pattern (EA/WR), the Eastern Mediterranean Pattern (EMP), the Mediterranean Oscillation (MO) for Algiers and Cairo, and for Israel and Gibraltar, resp., the North Atlantic Oscillation (NAO) and the Scandinavia pattern (SCA) were assessed.

Ice cover of Lake Neusiedl showed a high variability between the years (mean duration 71±27 days, see Figure 1). Significant trends for later ice-on ($p=0.02$), shorter ice duration ($p=0.07$) and earlier ice-off ($p=0.02$) for the period 1931-2011 were found by regression analysis and trend analysis tests. On an average, freezing of Lake Neusiedl started 2 days later per decade and ice melting began 2 days earlier per decade. The values derived for Lake Neusiedl are well above the mean of trends in Northern Hemisphere lakes and rivers (approx. 6 days later ice-on, 6 days earlier ice-off in 100 years); Magnuson et al. 2000.

Close relationships between mean air temperature and ice formation could be found: ice-on showed a dependency on summer ($R=+0.28$) and autumn air temperatures ($R=+0.51$), ice duration and ice off was related to autumn ($R=-0.36$ and -0.24), winter ($R=-0.73$ and -0.61) and concurrent spring air temperatures ($R=-0.44$).

Increases of air temperature by 1°C caused an 8.4 days later timing of ice-on, a decrease of ice duration by 11.0 days and a 5.8 days earlier ice-off. The sensitivity of ice duration and ice-off to rising air temperatures was increasing at Lake Neusiedl. This effect of warming could not be verified for the timing of ice-on.

Ice-on at Lake Neusiedl showed a significant relation to EAP (yearly index; $R=0.33$). Ice duration and ice-off were influenced significantly by the winter indices of MO for Algiers and Cairo ($R=-0.48$ and -0.45), NAO ($R=-0.42$ and -0.37), and EAP ($R=-0.31$ and -0.48).

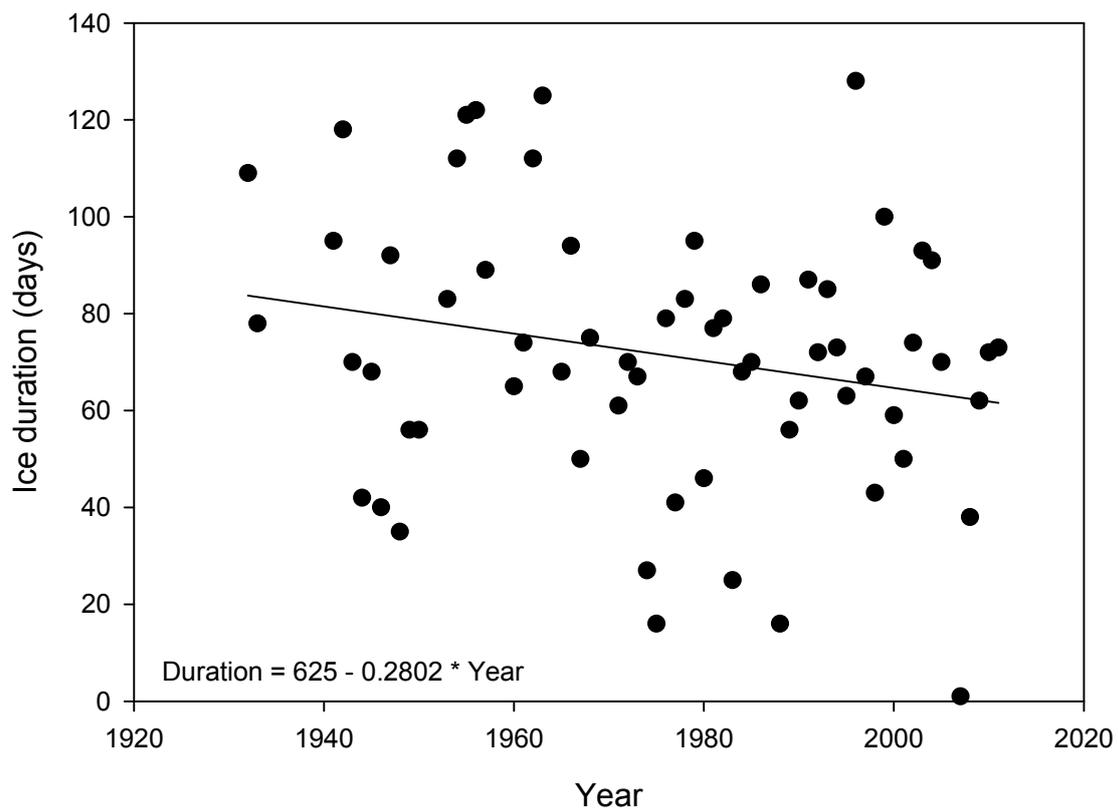


Figure 1: Ice duration (in days) at Lake Neusiedl for the period 1931 to 2011

References

- Dokulil, M., Herzig, A.: An analysis of long-term winter data on phytoplankton and zooplankton in Neusiedler See, a shallow temperate lake, Austria. *Aquat Ecol* 43, 715-725, 2009
- Magnuson, J.J. et al.: Historical trends in lake and river ice cover in the Northern Hemisphere. *Science* 289, 1743-1746, 2000

P11 Dynamic adaptation of urban water infrastructure in response to a changing environment

Manfred Kleidorfer*, Christian Mikovits*, Alrun Jasper-Toennies**, Matthias Huttenlau***, Thomas Einfalt** und Wolfgang Rauch*

* Unit of Environmental Engineering, University of Innsbruck, Austria

manfred.kleidorfer@uibk.ac.at, christian.mikovits@uibk.ac.at, wolfgang.rauch@uibk.ac.at,

** hydro&meteo GmbH & Co. KG, Lübeck, Germany

jasper-toennies@hydrometeo.de, einfalt@hydrometeo.de

*** alpS GmbH, Innsbruck, Austria;

huttenlau@alps-gmbh.com

Contact: Manfred Kleidorfer, manfred.kleidorfer@uibk.ac.at

Weblink: www.dynalp.com

Project and duration: DynAlp -Dynamic Adaptation of Urban Water Infrastructure for Sustainable City Development in an Alpine Environment (ACRP 4th Call, project number KR11AC0K00206); 07/2012 – 06/2015

Background

Urban drainage systems are an important part of city infrastructure which have drawn public attention due to some severe flooding of the urban environment. Pavement of the surfaces, along with a possible climate change induced increase of rainfall intensities, is one of key factors accountable for (increased) flooding in urban areas (Semadeni-Davies et al., 2008). Previous studies have shown that on-going urbanization puts more and more pressure on existing drainage systems. Connecting new areas to existing sewer systems increases surface runoff and consequently runoff in pipes and discharge to receiving waters (Kleidorfer et al., 2009). Consequently higher runoffs have an impact on sewer system performance in terms of higher risk of flooding and decrease of storm water treatment performance. Planners have to account for these changes in future sewer system maintenance and replacement (Ashley et al., 2005).

As future conditions are uncertain, the assessment of the dynamic development of both cities and society is expected to be the key for successful infrastructure management (Kenworthy, 2006). One possibility for adaptation is to disconnect paved urban areas from drainage systems to implement on-site treatment as stormwater infiltration facilities. Infiltration might help to address current problems but might not fully compensate for increased runoff (Urich et al 2011). To respond to the changes, continuous adaptation of the infrastructure is necessary by combining different technological solutions (e.g. on-site treatment, increase of pipe-sizes etc.). To reduce costs, adaptation of pipe networks should reasonably occur in line with the regular renewal/rehabilitation of aging infrastructure. Hence dynamic adaptation is crucial to maintain the drainage system operational.

The project 'Dynamic Adaptation of Urban Water Infrastructure for a Sustainable City Development in an Alpine Environment (DynAlp)' focuses on city development and the potential impact of climate change on the adaptation and development of urban water infrastructure and addresses the aspect of pluvial flooding risk in detail.

Methods and project objectives

The aim of this project is to develop and apply a software framework that integrates urban development, climate change projections and drainage infrastructure adaptation. The novelty of this approach lies in an *integrated consideration of climate change and urban development in a dynamic temporal scale*. This means that not only future target grids of drainage networks are evaluated but also the pathway (in yearly timesteps) to reach that target grid. This enables us to test different adaptation strategies and to identify potential failure points in that pathway.

All investigations will apply to Austrian (Alpine) conditions, characterised by cold winters and summers with intense rainfall. The impact of urban drainage systems on both society (e.g. impact of increased rainfall intensities on pluvial flooding) and environment (e.g. pollutant discharges to receiving waters) will be addressed.

The DynAlp framework consists of three dynamic urban environment modules:

- *M1 Climate Change & Urban Development:* The module generates and provides the environmental data such as rain-series from the climate model, GIS-data about land-use, population, impervious area from the urban development model (Sitzenfrei et al., 2010).
- *M2 Guideline & Infrastructure Adaptations:* Based on data from M1 and according to the guideline adoptions the existing infrastructure is algorithmically adapted to the changing environment (Urich et al., 2010).

- *M3 Simulation & Assessment:* In the Module M3 the performance of the adapted infrastructure is assessed by using integrated conceptual and/or hydrodynamic simulations.

The development cycle of the urban environment allows the evaluation of different adaptation strategies. Since module M1 and M2 are based on stochastic methods numerous case studies under consideration of uncertainty analyses will be generated and statistically analysed.

This framework will be applied on the case study Innsbruck (Austria). Innsbruck, Tyrol is located in the valley of the river Inn at an elevation of 574m and with a population of about 120,000 inhabitants which corresponds population density of 3100 inhabitants per square kilometre within the settlement area. Most parts of the city are drained by a combined sewer system to a central waste water treatment plant. Also drainage systems of surrounding communities (additional 45.000 inhabitants) are connected to the drainage network of the city.

First results

Figure 1 shows a hypothetical urban expansion on the premises of the Innsbruck airport which is situated only three kilometres west of the city centre (a currently unrealistic development scenario that is only used to test the framework; this area was chosen as it is a large undeveloped area within Innsbruck). Generation of new buildings, street layout and drainage systems (layout and pipe diameters) happens automatically according to population density. Connecting the new layout to the existing road network is manual work at the moment which will be replaced by an agent based or procedural approach in the near future. Although this scenario is not likely to happen in the near future it gives an insight on how urban infrastructure can be generated in an automatic way. This enables us to generate multiple realisations of future development and therefore to consider uncertainties in future projections and to test different adaptation strategies.

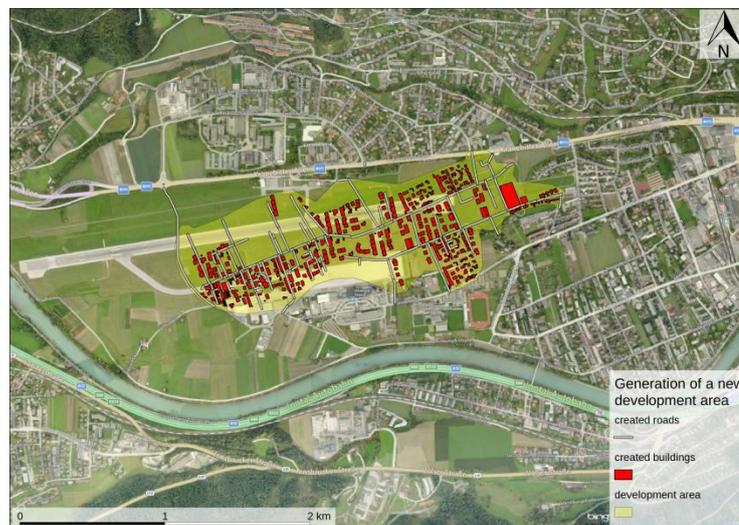


Figure1: Possible city development on the area of the airport

References

- Ashley, R. M., Balmforth, D. J., Saul, a. J., and Blanksby, J. D. (2005). Flooding in the future—predicting climate change, risks and responses in urban areas. *Water science and technology*: 52(5):265–73.
- Kenworthy, J. R. (2006). The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development. *Environment and Urbanization*, 18(1):67–85.
- Kleidorfer, M., M. Möderl, R. Sitzenfrei, C. Urich and W. Rauch (2009). "A case independent approach on the impact of climate change effects on combined sewer system performance." *Water Science and Technology* 60(6): 1555-1564.
- Sitzenfrei, R., Fach, S., Kinzel, H., & Rauch, W. (2010). A multi-layer cellular automata approach for algorithmic generation of virtual case studies: VIBe.
- Semadeni-Davies, A., Hernebring, C., Svensson, G., and Gustafsson, L.-G. (2008). The impacts of climate change and urbanisation on drainage in Helsingborg, Sweden: Suburban stormwater. *Journal of Hydrology*, 350(1-2):114–125.
- Urich, C., Sitzenfrei, R., Möderl, M., and Rauch, W. (2010). An agent-based approach for generating virtual sewer systems. *Water Science & Technology*, 62(5):1090–1097.
- Urich, C., Bach, M. P., Hellbach, C., Sitzenfrei, R., Kleidorfer, M., McCarthy, D. T., Deletic, A., and Rauch, W. (2011). Dynamics of cities and water infrastructure in the DAnCE4Water model. In *Proceedings of the 12nd International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre/Brazil, 10-15 September 2011, Porto Alegre/Brazil.

P12 Antizipatorisches Hochwasserrisikomanagement – Von der Bewertung des Hochwasserrisikos bis zur Anpassungsstrategie

Benjamin Apperl², Karl Hogl¹, Lukas Löschner³, Hans-Peter Nachtnebel², Clemens Neuhold², Ralf Nordbeck¹, Walter Seher³, Tobias Senoner²

¹ Universität für Bodenkultur, Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik

² Universität für Bodenkultur, Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiver Wasserbau

³ Universität für Bodenkultur, Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung

Korrespondierende Autoren:

Lukas Löschner lukas.loeschner@boku.ac.at

Ralf Nordbeck ralf.nordbeck@boku.ac.at

Tobias Senoner tobias.senoner@boku.ac.at

Projekttitle und Laufzeit:

Anticipatory Flood Risk Management under Climate Change Scenarios: From Assessment to Adaptation (RiskAdapt); 1.9.2012 - 28.02.2015, Gefördert durch den Klima- und Energiefonds Austrian Climate Research Program (ACRP), 4th Call

Projektpartner:

- Universität für Bodenkultur, Wien
 - a. Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik (InFER) (Projektleitung)
 - b. Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiver Wasserbau (IWHW)
 - c. Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung (IRUB)

Abstract:

Die wesentliche Zielsetzung von RiskAdapt ist es, verschiedene raum-zeitliche Szenarien in Hinblick auf Hochwasserrisiko zu analysieren. Risiko wird dabei als eine Kombination von Gefährdung und Vulnerabilität verstanden, wobei die Vulnerabilität, bestehend aus Exposition und Sensitivität, im Rahmen des Projektes noch speziell unter dem Aspekt der Anpassungskapazität beleuchtet werden wird.

Um die Gefährdung und mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftige Hochwasserabflüsse abschätzen zu können, werden die für Österreich flächendeckend verfügbaren Hochwasserabflüsse aus dem HORA Datensatz um einen Klimazuschlagsfaktor erhöht. Die daraus neu generierten Überschwemmungsflächen werden mit den aktuellen Überschwemmungsflächen verglichen, um klimawandelbedingte Veränderungen der Schadenspotentiale abschätzen zu können. Des Weiteren werden auf Grundlage existierender Klimawandelstudien Regionen ausgewiesen, für die signifikante klimabedingte Veränderungen zu erwarten sind.

Die Bewertung der Exposition erfolgt ebenfalls für den Ist-Zustand und für ein zukünftiges Szenario, basierend auf den Indikatoren „betroffene Personen“ sowie „Verkehrsinfrastrukturen“ (Eisenbahnstrecken und Straßen) in berechneten Überflutungsgebieten. Für die Ermittlung der zukünftigen Exposition (bezogen auf das Jahr 2030) erfolgt eine Trendextrapolation der Bevölkerungsentwicklung je Gemeinde sowie eine Trendabschätzung hinsichtlich der zu erwartenden

Bau- und Verkehrsflächenentwicklung (bezogen auf den Dauersiedlungsraum der Gemeinde). Unsicherheiten werden durch eine detaillierte Auswertung von landnutzungs- und bevölkerungsbezogenen Daten zu den ausgewählten Untersuchungsgemeinden reflektiert. Die Verknüpfung von Exposition und Sensitivität ermöglicht anschließend eine monetäre Berechnung der Schadenspotentiale für einzelne Gemeinden und Regionen in Österreich.

Die Anpassungsfähigkeit, als Teil der Vulnerabilität, wird im Rahmen einer Policyanalyse untersucht. Dabei werden die kommunalen, bundes- und nationalstaatlichen politischen Entscheidungsstrukturen und -prozesse analysiert und maßgebliche Steuerungsmöglichkeiten identifiziert. Basierend auf der vorrausschauenden Hochwasserrisikobewertung, in der die Ergebnisse der Gefährdungs-, Expositions- und Sensitivitätsanalyse mit jenen der Policyanalyse zusammengeführt werden, organisiert RiskAdapt abschließend in drei lokalen Fallbeispielen Stakeholder-Szenarioworkshops, in denen die konkreten Chancen und Hemmnisse eines antizipativen Hochwasserrisikomanagements mit den Zielgruppen diskutiert und praxistaugliche Anpassungsoptionen erarbeitet werden sollen.

P13 Evaluierung von meteorologischen Dürre-Indizes als Proxies für Niederwasserrekonstruktionen der letzten 200 Jahre.

Klaus Haslinger (1), Daniel Koffler (2), Günter Blöschl (3), Juraj Parajka (3), Wolfgang Schöner (1) und Gregor Laaha (2)

(1) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Abteilung Klimaforschung, ZAMG, Wien

(klaus.haslinger@zamg.ac.at)

(2) Institut für angewandte Statistik und EDV (IASC), Universität für Bodenkultur, BOKU, Wien

(3) Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien, TU-Wien, Wien

In dieser Studie wird untersucht inwiefern ein Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Meteorologischen Dürre-Indizes und dem Abfluss in Österreich besteht. Motiviert wird diese Untersuchung durch den Umstand, dass Abflusszeitreihen üblicherweise kürzer sind (Flächendeckende Messungen beginnen in der Mitte des 20. Jahrhunderts) als meteorologische Messreihen. Im Europäischen Alpenraum sind wir in der glücklichen Lage mit HISTALP einen Datensatz zu haben, welcher den Zeitraum von 1801-2003 in monatlicher zeitlicher Auflösung umspannt. Wenn also ein hinlänglich großer Zusammenhang zwischen Meteorologischen Dürre-Indizes und dem Abfluss besteht, wäre es möglich Abflüsse, mit dem Hauptaugenmerk auf Niederwassersituationen zu rekonstruieren.

Als Meteorologische Dürre-Indizes dienen der selbst-kalibrierende Palmer Drought Severity Index (scPDSI), der Standardisierte Niederschlagsindex (SPI) auf unterschiedlichen Zeitskalen sowie der Bodenwasserbilanzwert d aus der Bodenfeuchtemodellierungsroutine des scPDSI. Drei Aspekte stehen im Mittelpunkt der Analyse: (i) die zeitliche Entwicklung von Dürre und Abfluss Indizes, (ii) ihre Korrelation an Einzelstandorten und (iii) ihre regionale Korrelation, abhängig von unterschiedlichen Klima- und Einzugsgebietscharakteristika. Der Dürresommer von 2003 dient dabei als Referenzereignis. Für den Zeitraum von Sommer 2002, welcher durch ein extremes Hochwasserereignis im Norden Österreichs gekennzeichnet war, bis Herbst 2003 wird die zeitliche Entwicklung der Dürre-Indizes sowie der Abflussindizes gezeigt. Dies wird durchgeführt für unterschiedliche Regionen in Österreich, welche unterschiedliche Klima- und Einzugsgebietscharakteristika aufweisen.

Um die Stärke des Zusammenhangs festzustellen wird die Korrelation bestimmt, stratifiziert nach drei unterschiedlichen Ansätzen. Erstens, wie oben erwähnt, wird ein Ansatz nach verschiedenen Regionen verfolgt. Zweitens, die Korrelationen werden für separat für Jahreszeiten berechnet (DJF, MAM, JJA, SON). Drittens, unterschiedliche Quantile der Abflussdaten, im Bereich zwischen Q50 und Q95, werden mit den Dürre-Indizes korreliert.

Erste Resultate für eine Region im Nordwesten Österreichs zeigen, dass definitiv ein Zusammenhang zwischen dem Abfluss und dem scPDSI besteht. Diese Ergebnisse sind sehr ermutigend für weitere Bemühungen Abflusszeitreihen auf der Basis rein Meteorologischer Daten für die letzten 200 Jahre zu rekonstruieren.

P14 Auswirkungen des Klimawandels auf Wildbacheinzugsgebiete – Harte Fakten aus Monitoringgebieten in Österreich

Autoren: DI Erich Lang, DI Ulrike Stary. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Kontaktperson: DI Erich Lang (erich.lang@bfw.gv.at)

Weblink: <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=804>

Projekt: „Wildbachkundlicher Messdienst in ausgewählten Mustereinzugsgebieten“ (Projektstart 1967)

Abstract:

Das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) betreibt seit Jahrzehnten einen Messdienst zur Erfassung hydrologischer und meteorologischer Parameter in Wildbacheinzugsgebieten in verschiedenen Bundesländern Österreichs. Ziel dieser Untersuchungen ist die Gewinnung langjährige Messreihen, speziell von Niederschlag und Abfluss aus alpinen Einzugsgebieten, da solche Daten wegen der dort herrschenden extremen Bedingungen kaum vorhanden sind, aber sowohl von der Praxis, für Projektierungsaufgaben im Schutzwasserbau, als auch von der Wissenschaft, für den Einsatz zur Weiterentwicklung und Kalibrierung hydrologischer Modelle, unbedingt benötigt werden.

Neben den vorgenannten Zielen, gewinnen die Messdaten aus diesen Wildbach-Monitoringgebieten im Zusammenhang mit dem Themenkreis „Klimawandel“ immer mehr an Bedeutung. Einerseits umfassen diese Messreihen mittlerweile Perioden von teils mehr als 40 Jahren, wodurch signifikante Veränderungen von Messgrößen schon brauchbar von „Ausreißern“ unterschieden werden können. Andererseits werden an Hand der Daten von jüngsten Schadereignissen Fragen aufgeworfen, die in direktem Zusammenhang zwischen Klimawandel und Bemessungsgrößen für den Schutzwasserbau im alpinen Raum stehen, und daher auch für die Anpassung von Richtlinien zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Im vorliegenden Bericht werden zwei Aspekte des Klimawandels an Hand von Messdaten des BFW beleuchtet. 1) die deutliche jahreszeitliche Veränderung von Niederschlag und Temperatur - als wesentliche Elemente der Abflussentstehung (bzw. der temporären Niederschlagsretention) - im Lauf der Jahrzehnte. 2) werden daran anschließend an Hand eines Hochwasserschadereignisses im vergangenen Jahr die maßgeblichen hydrologischen bzw. meteorologischen Auslöseursachen dargelegt. Als Konsequenz daraus wird diskutiert, inwieweit die gängigen Szenarien für Bemessungsereignisse in einer Zeit des Klimawandels noch zutreffend sind.

Schlüsselworte: Wildbach, Klimawandel, Monitoring, Naturgefahren

P15 Langzeitentwicklung der Wassertemperatur in österreichischen Fließgewässern

Long-term Changes in Water Temperature in Austrian Rivers

Stefan Standhartinger & Reinhold Godina (BMLFUW)

Projekt: Untersuchung von Langzeitentwicklungen der Wassertemperatur an österreichischen Fließgewässern und mögliche Auswirkungen des Klimawandels

Stichworte: Wassertemperatur, Lufttemperatur, Klimawandel, Hydrologie, Donau, Mur, Gail, Salzach, Österreich

Keywords: river temperature, air temperature, climate change, hydrology, Danube, Mur, Gail, Salzach, Austria

Die Wassertemperatur ist einer der wichtigsten physikalischen Parameter in Fließgewässern. Sie hat Einfluss auf die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse, die in einem Flusssystem stattfinden und hat somit direkte Auswirkungen auf das Arteninventar und die Wasserqualität. Die Änderungen im Temperaturregime eines Fließgewässers können sowohl natürlich als auch anthropogen sein. Menschliche Eingriffe wirken direkt, z.B. über Kühlwassereinleitung, oder indirekt, durch Regulierung, Stauhaltung, Wasserentnahme oder die Flächennutzung im Einzugsgebiet, auf die Wassertemperatur (z.B. Brown & Krygier, 1967; Dymond, 1984). Neben diesen Faktoren gibt es in den vergangenen Jahrzehnten Belege dafür, dass durch den globalen Klimawandel die Temperatur der Flüsse ansteigt (z.B. Sinokrot, 1995; Van Vliet et al., 2011).

Bei dieser Analyse wurden die Temperaturdaten von Donau, Mur, Gail und Salzach auf mögliche Trends untersucht und erörtert, inwieweit der Anstieg der Lufttemperatur die Wassertemperatur verändert.

Die mittlere jährliche Wassertemperatur ist – wie schon frühere Untersuchungen zeigten (Webb & Nobilis, 1995 und 2007) – in allen vier untersuchten Gewässern signifikant gestiegen ($p < 0,05$). Abbildung 1 (oben) zeigt, dass die Entwicklung der Wasser- und Lufttemperatur an der Donau sehr ähnlich verläuft. Aus der Gleichung der Trendgeraden ergibt sich ein Anstieg der Temperatur in den letzten 110 Jahren um ca. 1,4°C (Wasser) bzw. 1,6°C (Luft). Mit Abnahme der Einzugsgebietsgröße verändert sich

dieser Zusammenhang. Während der Anstieg der Lufttemperatur in allen vier Untersuchungsgebieten in etwa gleich ist, stieg die Wassertemperatur an der Mur nur mehr etwa um 1,2°C und an der Gail um 0,7°C an. Den größten Unterschied in der Trendentwicklung zwischen Wasser- und Lufttemperatur weist die Salzach auf (Abbildung 1, unten). Hier nahm die Wassertemperatur nur um ca. 0,3°C zu.

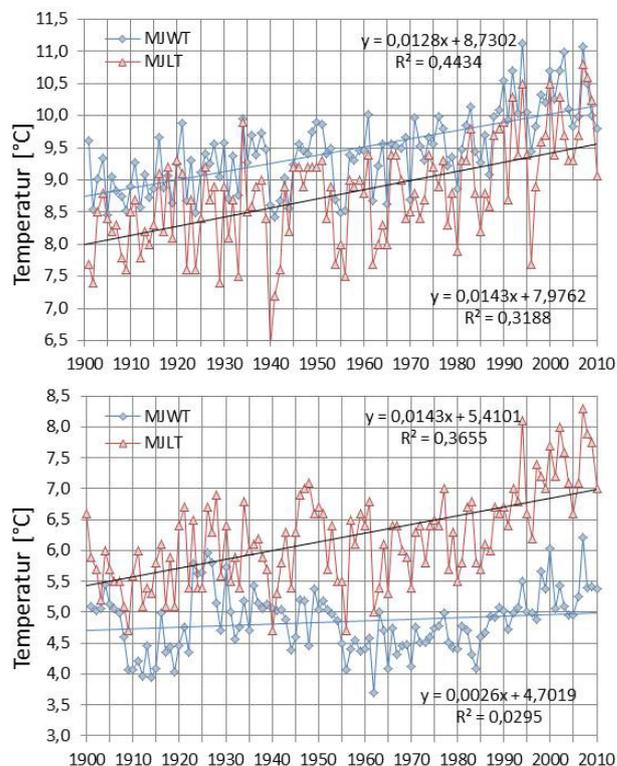


Abbildung 1: Mittlere jährliche Temperatur von Wasser [MJWT] und Luft [MJLT] von: Kienstock/Donau – St. Pölten (oben) und: Mittersill/Salzach – Zell am See (unten), in [°C] für den Zeitraum von 1901-2010.

Es scheint als ob ein direkt proportionaler Zusammenhang zwischen Einzugsgebietsgröße und Temperaturanstieg besteht. Die Größe des Einzugsgebiets repräsentiert dabei die Rahmenbedingungen (Seehöhe, Abflussregime, Schneeverhältnisse, etc.), die im Einzugsgebiet vorherrschen und ist somit ein guter Indikator für die äußeren Einflüsse, die auf das Gewässer und somit auch auf die Wassertemperatur wirken. Die starke Abhängigkeit vom Einzugsgebiet dürfte zum einen auf die Zeitspanne, die das Wasser der globalen Strahlung ausgesetzt ist, zurückzuführen sein. Je größer das Einzugsgebiet ist, desto länger ist das Wasser dieser Strahlung ausgesetzt und gleicht sich somit der Lufttemperatur an. In kleinen Einzugsgebieten wirkt sich die Lufttemperatur viel weniger aus, da die Zeit bis der Niederschlag zum Abfluss kommt kurz ist. Zusätzlich ist in kleinen Einzugsgebieten die Wassertemperatur viel stärker von hydrologischen Faktoren – wie Grundwasserhaushalt, Gletscher- und Schneeschmelze – beeinflusst. Diese Faktoren wirken sich mindernd auf die Wassertemperatur aus und führen zu einer geringen Korrelation zwischen Wasser- und Lufttemperatur, vor allem in kleinen, alpin geprägten Gewässern.

Der Anstieg der mittleren jährlichen Luft- und Wassertemperatur verläuft nicht regelmäßig, sondern weist deutliche Trendänderungen auf. Im Zeitraum 1901 bis 1970 liegt der Anstieg der Luft- und Wassertemperatur (Abbildung 2) an der Donau unter $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro Dekade. Seit den 1970er Jahren ist ein deutlich stärkerer Trend erkennbar. In diesem Zeitraum stieg die Temperatur um etwa $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro Dekade an. Betrachtet man die absolute Temperatur, sind etwa zwei Drittel des Gesamtanstiegs in den vergangenen 40 Jahren passiert.

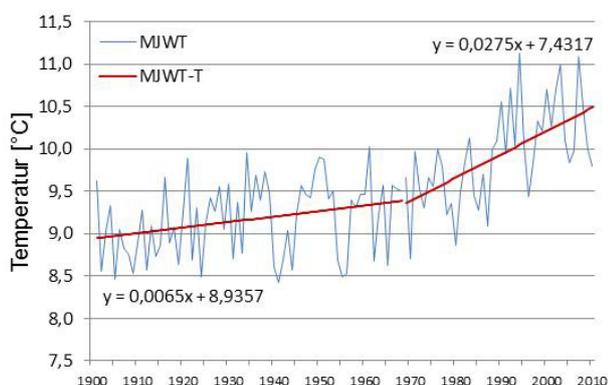


Abbildung 2: Änderung im Trend und Gleichungen der Trendgeraden der mittleren jährlichen Wassertemperatur (MJWT) in Kienstock/Donau

Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen eindeutig, dass sich die mittlere jährliche Wassertemperatur in den untersuchten 110 Jahren an allen vier Fließgewässern deutlich erhöht hat. Der Anstieg der Wassertemperatur ist signifikant und ist vor allem durch den Anstieg der mittleren Lufttemperatur als Folge des Klimawandels zu erklären. Steigt – wie an der Donau – die mittlere jährliche Wassertemperatur im Zeitraum 1901 bis 2010 um bis zu $1,4^{\circ}\text{C}$ und bis zu $2,3^{\circ}\text{C}$ im langjährigen Monatsmittel, hat dies Auswirkungen auf die Ökologie und die Wasserwirtschaft. Mohseni et al. (2003) weist auf die massiven Lebensraumverluste für die Fischzönose hin, die ein abwandern kälteliebender Fische in höhere Lagen bewirken (Matulla et al., 2007). Schädler (2010) zeigt auf, dass eine Erwärmung der Wassertemperatur die Stromproduktion direkt beeinflusst, da diese weniger Kühlleistung aus den Flüssen beziehen können.

- BROWN, G.W., J.T. KRYGIER (1967): *Changing water temperatures in small mountain streams*. Journal of Soil and Water Conservation. Vol. 22; 242–244
- DYMOND, J.R. (1984): *Water temperature change caused by abstraction*. Journal of Hydraulic Engineering. ASCE. Vol. 110 (7), 987–991
- MATULLA, C., S. SCHMUTZ, A. MELCHER, T. GERERSDORFER, P. HAAS (2007): *Assessing the impact of a downscaled climate changesimulation on the fish fauna in an Inner-Alpine River*. International Journal of Biometeorology. Vol. 52 (2), 127–137.
- MOHSENI, O., H.G. STEFAN, J.G. EATON (2003): *Global warming and potential changes in fish habitat in U.S. streams*. Climatic Change. Vol. 59 (3), 389–409.
- SCHÄDLER, B. (2010): *Die Schweiz im Jahr 2050 – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserkreislauf und die Wasserwirtschaft*. Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft. BMLFUW, ÖWAV (Hrsg.). Austria. Vienna, 153–165.
- SINOKROT, B.A., H.G. STEFAN, J.H. MCCORMICK, J.G. EATON (1995): *Modeling of climate change effects on stream temperatures and fish habitats below dams and near groundwater inputs*. Climatic Change. Vol. 30 (2), 181–200
- WEBB, B.W., F. NOBILIS (1995): *Long term water temperature trends in Austrian rivers*. Hydrological Sciences Journal/Journal des Sciences Hydrologiques. Vol. 40 (1), 83–96.
- WEBB, B.W., F. NOBILIS (2007): *Long-term changes in river temperature and influence of climatic and hydrological factors*. Hydrological Science Journal. Vol. 52 (1); 74–85.
- VAN VLIET, M.T.H., F. LUDWIG, J.J.G. ZWOLSMAN, G.P. WEEDON, P. KABAT (2011): *Global river temperatures and sensitivity to atmospheric warming and changes in river flow*. Water Resources Research. Vol. 47 (2)

DI Stefan Standhartinger, DI Reinhold Godina
BMLFUW Abt VII/3-Wasserhaushalt
Stefan.Standhartinger@lebensministerium.at

P16 Modeling the energy fluxes of low land rivers including the shading effect of river geometry and riparian vegetation

Heidelinde Trimmel¹, Philipp Weihs¹, Herbert Formayer¹, Gerda Holzapfel², Hans Peter Rauch², Florian Dossi³, Wolfram Graf³, Patrick Leitner³, Andreas Melcher³.

University of Natural Resources and Life Science, 1190 Vienna, Austria

¹ Institute of Meteorology

² Institute of Soil Bioengineering and Landscape Construction

³ Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management

Contact: heidelinde.trimmel@boku.ac.at

The poster presents the preliminary results from the ACRP project: „Potential of riparian vegetation to mitigate effects of climate change on biological assemblages of small and medium sized running waters“ (BIO-CLIC) (04/2012 – 03/2015)

Low land rivers are especially vulnerable to drought because of their low speed, high surface area in relation to depth and their reduced shading by riparian vegetation caused by high river width. During drought spells the water temperature can surpass critical values and cause a significant change in the habitat for various benthic invertebrates and fish species.

In Central Europe freshwater ecosystems additionally suffer from loss of habitat structures due to channelisation and standardisation. Unimpaired streams and rivers are very rare, which leads to a few, remaining populations of sensitive invertebrate species which are severely fragmented. This progress is mainly noticed in lowland rivers in agricultural intensely used areas, where habitat degradation and pollution affect the ecosystems.

Additional pressures on the freshwater systems will be expected due to climate change effects. In the Austrian Lowlands, an increase of air temperature about 2-2.5 °C is predicted till 2040. This will in turn lead to the highest increase in water temperature in the lowland rivers of the “Hungarian Plains”, Ecoregion 11 on which the impacts of climate change will most likely be highest in Austria. Global warming on its own may lead to severe changes in aquatic ecosystems. Human impacts increase the negative effects even more.

Main factors for a sustainable survival of benthic invertebrates and fishes are closely connected with parameters like water temperature, the availability of oxygen and nutrients, or radiation and nutrients for primary production which are closely related to climate.

Natural bank vegetation reduces the influx of solar radiation as well as it forms a microclimate of its own and could provide very important niches for terrestrial and aquatic stages. Riparian areas with trees provide direct shade for the water body and thus avoiding the corresponding increase in water temperature. Wide riparian wooded areas can even decrease evaporation and increase the relative air humidity, which contributes to reducing water temperature. Input of deadwood like trees or logs represents essential habitats for invertebrates and fish assemblages. Its presence is one essential drivers of bed-morphology creating heterogeneous instream habitat patterns.

In the project BIO_CLIC the potential of riparian vegetation to mitigate effects of climate change on biological assemblages of small and medium sized running waters namely the Lafnitz and Pinka will be investigated.

Along the river continuous measurements of global radiation, air temperature and humidity and wind and water temperature are performed, which, together with flow measurement data from longtime regional stations, will be used as input data for the simulation.

The vegetation along the river will be classified in different zones of fixed vegetation height, density and overhang. Using this input and a digital elevation model of the surrounding terrain the reduced sky view influencing the river surface can be sampled.

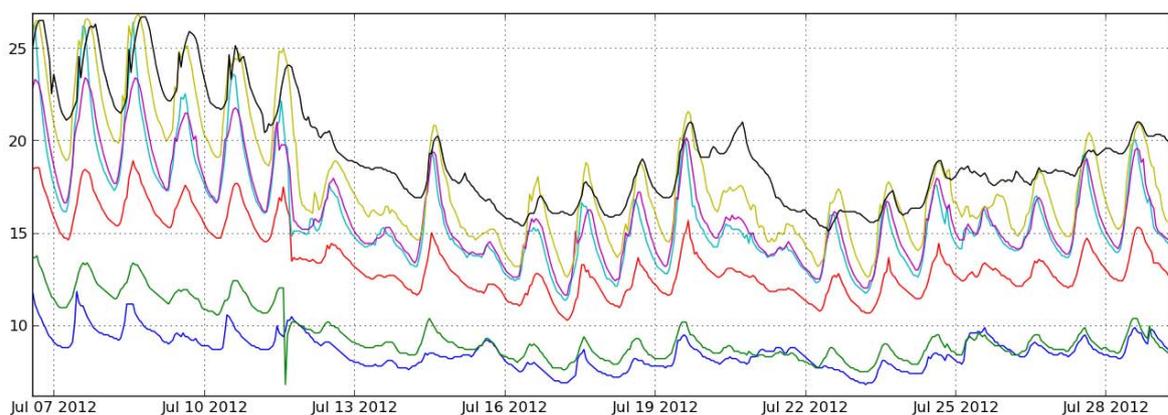
Additionally information about the river width, slope angle and substrate distribution along the river is used to model the hydrology.

Finally the water temperature and energy fluxes along the river using the model HeatSource (Analytical methods for dynamic open channel heat and mass transfer: Methodology for heat source model Version 7.0, Boyd M and Kasper B 2003) are modeled.

Datasets about fish and benthic invertebrate habitats will be compared to the results.

The results support river managers in implementing integrative guidelines for sustainable river restoration towards climate change adaptation, ecological services and socio-economic consequences.

In this poster the energy balance of rivers and its influence by the changing shading caused by riparian vegetation and river morphology will be highlighted. As a first step in field works river and riverbank characteristics will be examined and described. First results show the variability of water and air temperature along different riparian zones.



- 16 Pinka Quelle
- 17 Glaserstrasse
- 18 Hundsmühlbach
- 19 Tauchenbach
- 20 Sinnersdorf
- 21 Riedlingsdorf
- 25 Burg

Figure 1 Water temperature [°C] from the source of the river Pinka (16) to the lower course village Burg (25) during July 2012

P17 An operational monitoring and display system for phenological observations

Helfried Scheifinger and Elisabeth Koch

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, 1190 Wien, Austria

Helfried.Scheifinger@zamg.ac.at, <http://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell>

Eye on Earth Cooperation 2013: <http://www.eyearth.org/en-us/Pages/Home.aspx>

Some national weather services operate a special web interface, where citizens can enter their phenological observations. Such a system opens the opportunity to immediately display the current state of the seasonal vegetation development. Here a few simple tools are introduced to evaluate and display near real time phenological observations with respect to the interannual variability and trends over the last decades. For many phenological phases continuous time series since 1946 are available in Austria, which is a time period sufficiently long to study the climate impact on phenology.

Phenological observations can be entered in near real time via the ZAMG web – portal or be digitised after the season from the observer sheets with a considerable time lag. About 30% to 50% of the total phenological data stem from the near real time system, which can be used for near real time monitoring of the phenological season. The minimum number of observations, which must be available for inclusion in the procedure has arbitrarily been set to 12 in order to allow a reasonable height regression. The system installed at the ZAMG produces a nightly update of the statistical analysis and figures, which can then for instance be summarised for a news release. At the moment there is no spatial differentiation possible. All conclusions and figures are based on phenological entry dates over all Austrian observations, which have been standardised to an arbitrary station elevation of 200 m above sea level via height regression.

The 2012 Austrian phenological season in relation to 1946 - 2011

The cold period from end of January to beginning of February 2012 in Austria has also left its marks on the phenological season. The early phases like beginning of flowering of snow drop, hazel or willow are to be found in the median position of rank 32 of 67 years since 1946. The remainder of the 2012 season generally shows rather early entry dates. On average the phenological entry dates range at rank 11 of the 67 years since 1946. In other words, the 2012 season belongs to the 15 earliest of the last 67 years. The entry dates have remained at about the same early level during the last decade. Long continuous time series of autumn phases are available only from apple at the moment. Beginning of leaf colouring ranges at rank 45 of 63 years and begin of leaf fall at 60 of 63 years (both since 1950), which is rather late to very late.

For trend calculations all phases are included, which possess a complete time series from 1946 to 2012. All 20 selected phases show a trend towards earlier entry dates, 14 of them a significant trend (at the 90% level according to Mann – Kendall). The mean trend over all 20 phenological phases is - 4.1 days/decade. During the last 5 to 15 years the trend has remained constant in case of most phases.

P18 Insekten im Globalen Wandel: Temperaturabhängigkeit der Atemmuster und thermische Grenzen

Helmut Kovac, Anton Stabentheiner, Helmut Käfer, Barbara Oswald

Institut für Zoologie, Universität Graz
Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria

E-Mail: he.kovac@uni-graz.at; anton.stabentheiner@uni-graz.at

<http://www.unigraz.ac.at/zoowww/staff/Kovac/kovac.html>;

<http://www.uni-graz.at/~stabenta/a-stabentheiner.html>

FWF-Projekt P25042-B16 (2012-2015): Thermische Grenzen der Atmung und Temperaturabhängigkeit des Energiestoffwechsels

Insekten sind aufgrund ihrer geringen Größe den Einflüssen der Umwelt besonders stark ausgesetzt. Ändern sich die Umweltbedingungen, beeinflusst das ihren Stoffwechsel. Wenn sich der Temperaturbereich, dem sie im Jahreslauf ausgesetzt sind gegenüber dem Temperaturbereich, in dem sie existieren können verschiebt, kann das ihr Fortkommen und Überleben beeinflussen.

Heimische Insekten unterscheiden sich zum Teil erheblich in der Abhängigkeit ihres Grundstoffwechsels von der Temperatur und in ihrem Aktivitäts-Temperaturbereich. Erwärmt sich die Umwelt, kann das einen erhöhten Energiebedarf nach sich ziehen, der dann durch vermehrte Nahrungsaufnahme befriedigt werden muß. Eine wärmere Umwelt kann aber auch eine beschleunigte Entwicklung nach sich ziehen, was sich negativ auf die Beziehung von Insekten und ihren Larven zu Futterpflanzen oder Beutetieren auswirken kann.

Will man die Überlebensfähigkeit von heimischen Insekten und - aufgrund der globalen Erwärmung - aus dem Süden zuwandernden Insekten beurteilen, ist das Wissen über den Energiebedarf bei verschiedenen Temperaturen und die Kenntnis der kritischen Temperaturgrenzen, die zum Versagen von Körperfunktionen führen, von zentraler Bedeutung!

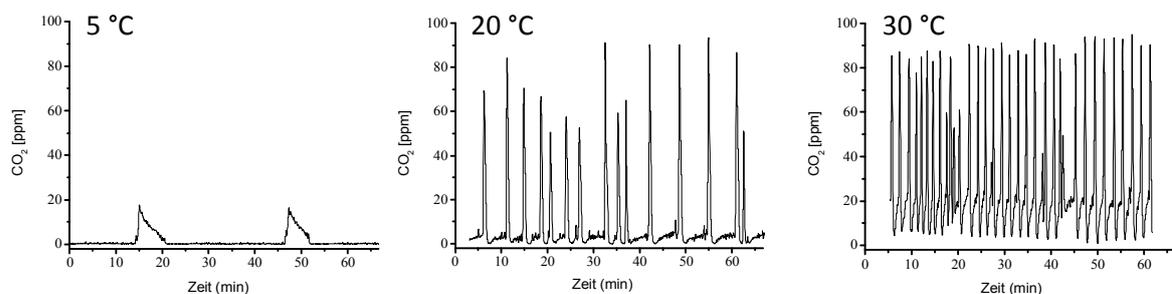


Abb. 1: Atemmuster einer Wespe bei drei verschiedenen Temperaturen.

Eine moderne Möglichkeit, den Aktivitätsbereich und die kritischen Temperaturgrenzen von Insekten effizient zu bestimmen, ist die Messung der (diskontinuierlichen) Atmung der Tiere (Abb. 1). Eine ruhende Biene atmet bei 30 °C zum Beispiel nur einmal alle 37 Sekunden, unter 10 °C versagt die Atmung ganz. Bei Wespen hingegen funktioniert sie noch (Abb. 1). Manche Insektenpuppen atmen nur wenige Male pro Nacht. Die Umgebungstemperaturen, bei denen die Atmung aussetzt, zeigen die kritischen Temperaturgrenzen, über bzw. unter welchen die Insekten nicht mehr aktiv sein können.

Gefördert durch den Österreichischen Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung (FWF) – Projekte: P20802-B16, P25042-B16.

P19 Abschätzung des Überwinterungserfolges exotischer Insekten unter künftigen Klimabedingungen in Österreich

Andreas Kahrer¹, Alois Egartner¹, Anna Moyses¹, Helfried Scheifinger², Christoph Matulla², Maja Zuvela-Aloise²

¹ AGES (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Wien, Österreich)

² ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie Geodynamik, Wien, Österreich)

*andreas.kahrer@ages.at

ACRP Project: 2nd call

Titel: Predicting overwintering survival and establishment of exotic pest insects under future Austrian climatic conditions (Akronym: winsurv)

Dauer: 01.07.2011 – 30.06.2014

Kurzfassung

Die Laborzucht der Versuchstierarten *Helicoverpa armigera*, *Tuta absoluta* und *Trogoderma granarium* wurde erfolgreich etabliert und liefert die erforderlichen Mengen an Versuchstieren. Ebenso stehen nunmehr 6 Thermostatboxen im Einsatz, welche es erlauben, das Versuchsgut bei Temperaturen von 0°, -2°, -4°, -6°, -8° und -10° unter exakter Temperaturführung beliebig lange zu lagern. Darüber hinaus steht auch ein Kühlbrutschrank zur Verfügung, welcher in der Lage ist, das Versuchsgut variablen Temperaturen auszusetzen.

Während bei *Helicoverpa armigera* eine mögliche Überwinterung aufgrund ihrer Diapause nur im Puppenstadium in Frage kommt, mussten geeignete Überwinterungsstadien für *Trogoderma granarium* und *Tuta absoluta* erst gefunden werden. Während bei *Trogoderma granarium* gemäß Literaturangaben das 4. Larvenstadium am kälteresistentesten ist, mussten für *Tuta absoluta* eigene Versuche angestellt werden. Darin erwies sich das Puppenstadium bei -4°C gegenüber dem Eistadium und dem Adultstadium als am längsten lebensfähig und daher für eine mögliche Überwinterung am ehesten geeignet.

Durch die Messung des Erstarrungspunktes (SCP, Supercoolingpoint) von Überwinterungsstadien der Arten *Trogoderma granarium* und *Helicoverpa armigera* nach unterschiedlich langer Freilandexposition konnte gezeigt werden, dass dieser im Verlauf der Überwinterung nicht oder nur geringfügig absinkt. Man kann daher davon ausgehen, dass im Laufe der Überwinterung keine nennenswerten Akklimatisierungsvorgänge auftreten. Unabhängig von dieser langfristigen Akklimatisierung müssen für alle Mortalitätsversuche ausreichende kurzfristige Adaptierungsmöglichkeiten ermöglicht werden.

Im Winter 2011/2012 und 2012/13 wurden bzw. werden in Wien, Zwettl, Andau und Mönichkirchen zahlreiche Exemplare der Überwinterungsstadien der Versuchstierarten im Freiland exponiert. Während *Tuta absoluta* keine der beiden Wintersaisons überstehen konnte, war dies sowohl bei *Trogoderma granarium* als auch bei *Helicoverpa armigera* im Winter 2011/2012 der Fall - die Ergebnisse für den Winter 2012/2013 stehen noch aus. Die oben erwähnten Überwinterungsstandorte wurden derart ausgewählt, dass möglichst lange Zeitreihen der Bodentemperaturen vorliegen. Damit sollte im Hinblick auf die Klimaszenarien eine möglichst

umfassende Datengrundlage zur Ableitung der Beziehung zwischen Luft- und Bodentemperaturen gegeben sein. Aus den bisherigen Untersuchungen können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Bedingt durch die winterliche Schneedecke dringen niedrige Lufttemperaturen deutlich schlechter in den Boden, als hohe. Die Fähigkeit der Insekten, diesen Umstand zu nützen, bestimmt deren Möglichkeit, den europäischen Winter unbeschadet zu überdauern.
- Nur während winterlicher Kälteperioden mit einer längeren Reihe von Frosttagen sinken auch die Bodentemperaturen unter 0°C.
- Zwettl zeigt bei einer Seehöhe von 502 m deutlich tiefere Wintertemperaturen als Mönichkirchen in 991 m Seehöhe. Neben der Seehöhe bestimmen Geländeform (Beckenlage oder Hügellage) und regionalen klimatischen Gegebenheiten die erreichten winterlichen Tiefsttemperaturen.
- Die von der AGES bei den Freilandversuchen gemessenen Temperaturen und den von der ZAMG gemessenen Bodentemperaturen in 10 cm Tiefe stimmen über große Zeitperioden gut überein.

Im Sommer 2012 war ein Massenaufreten von *Helicoverpa armigera* im Freiland zu konstatieren. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses vor allem von den im Vorjahr herrschenden hohen Sommertemperaturen verursacht wurde: Vorversuche im Winter 2010/11 hatten gezeigt, dass auch damals schon eine Überwinterung möglich gewesen wäre, ohne dass dies automatisch zu einem Massenaufreten im darauf folgenden Sommer geführt hätte. Daraus ergibt sich folgendes Bild: Winterbedingungen legen die absolute nördliche Begrenzung des Verbreitungsareals einer Art fest, während die Sommerbedingungen Gebiete mit möglichem Massenaufreten definieren.

Bezüglich der Mortalitätsversuche unter konstanten Temperaturen laufen derzeit Vorversuche, welche der Ermittlung der nötigen Expositionszeiten der Versuchstiere in den einzelnen Temperaturstufen dienen. Für *Tuta absoluta* konnten im Vorversuch für -10°C bis +10°C (2°C Schritte) jene Expositionszeiten gefunden werden in denen ein Ansteigen der Mortalität zu beobachten war. Für *Helicoverpa armigera* konnten Körpermerkmale gefunden werden (deutliche Wellung der Flügeltracheen) welche kurze Zeit nach Beendigung der Kälteexposition sichtbar werden und anzeigen, ob solche Puppen überlebt haben oder nicht. Diese Methode ermöglicht eine wesentlich raschere Auswertung von Mortalitätsversuchen als bisher. Für *Trogoderma granarium* zeigten Vorversuche im niedrigen positiven Temperaturbereich (+2°C, +4°C, +6°C, +8°C) wie auch im hohen negativen Temperaturbereich (0°C, -2°C, -4°C, -6°C, -8°C, -10°C), dass eine sehr lange Expositionszeit (viele Monate) zum Erreichen nennenswerter Mortalitäten von Nöten ist. Daher wurde die Vorversuchsreihe auf tiefere Temperaturen (Bereich -10°C bis -25°C) ausgedehnt in welchen rascher erhöhte Mortalitäten zu erwarten sind.

P20 Influence of altered precipitation pattern on greenhouse gas emissions and soil enzyme activities in Pannonian soils

Stefan J. Forstner^{1,2,3,*}, Kerstin Michel¹, Helene Berthold⁴, Andreas Baumgarten⁴, Wolfgang Wanek², Sophie Zechmeister-Boltenstern³, Barbara Kitzler¹

- 1) BFW, Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Department of Forest Ecology and Soils, Unit of Soil Ecology, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1130 Vienna, Austria
- 2) University of Vienna, Department of Terrestrial Ecosystem Research, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria
- 3) University of Natural Resources and Life Sciences, Department of Forest and Soil Sciences, Institute of Soil Research, Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Vienna, Austria
- 4) Austrian Agency for Health and Food Safety, Department of Sustainable Plant Production, Division of Soil Health and Plant Nutrition, Spargelfeldstrasse 191, A-1220 Vienna, Austria

* Contact: stefan.forstner@bfw.gv.at

Precipitation patterns are likely to be altered due to climate change. Recent models predict a reduction of mean precipitation during summer accompanied by a change in short-term precipitation variability for central Europe (Christensen et al. 2007). Correspondingly, the risk for summer drought is likely to increase. This may especially be valid for regions which already have the potential for rare, but strong precipitation events like eastern Austria (Seibert et al. 2007).

Given that these projections hold true, soils in this area will receive water irregularly in few, heavy rainfall events and be subjected to long-lasting dry periods in between. This pattern of drying/rewetting can alter soil greenhouse gas fluxes (Kim et al. 2012, Borken and Matzner 2009), creating a potential feedback mechanism for climate change (Bardgett et al. 2008).

Microorganisms are the key players in most soil carbon (C) and nitrogen (N) transformation processes including greenhouse gas exchange (Conrad 2009). A conceptual model proposed by Schimel and colleagues (2007) links microbial stress-response physiology to ecosystem-scale biogeochemical processes: In order to cope with decreasing soil water potential, microbes modify resource allocation patterns from growth to survival. However, it remains unclear how microbial resource acquisition via extracellular enzymes and microbial-controlled greenhouse gas fluxes respond to water stress induced by soil drying/rewetting.

We designed a laboratory experiment to test for effects of multiple drying/rewetting cycles on soil greenhouse gas fluxes (CO₂, CH₄, N₂O, NO), microbial biomass and extracellular enzyme activity. Three soils representing the main soil types of eastern Austria were collected in June 2012 at the Lysimeter Research Station of the Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES) in Vienna. Soils were sieved to 2mm, filled in steel cylinders and equilibrated for one week at 50% water holding

capacity (WHC) for each soil. Then soils were separated into two groups: One group received water several times per week (C=control), the other group received water only once in two weeks (D=dry). Both groups received same water totals for each soil. At the end of each two week drying period, greenhouse gas fluxes were measured via an open-chamber-system (CO₂, NO) and a closed-chamber-approach (CH₄, N₂O, CO₂). Additional cylinders were harvested destructively to quantify inorganic N forms, microbial biomass C, N and extracellular enzyme activity (Cellulase, Xylanase, Protease, Phenoloxidase, Peroxidase).

We hypothesize that after rewetting (1) rates of greenhouse gas fluxes will generally increase, as well as (2) extracellular enzyme activity indicating enhanced microbial activity. However, response may be different for gases and enzymes involved in the C and N cycle, respectively, as drying/rewetting stress may uncouple microbial mediated biogeochemical cycles.

References

- Bardgett, R.D., Freeman, C., and Ostle, N.J. (2008). Microbial contributions to climate change through carbon cycle feedbacks. *The ISME Journal* 2, 805–814.
- Borken, W., and Matzner, E. (2009). Reappraisal of drying and wetting effects on C and N mineralization and fluxes in soils. *Global Change Biology* 15, 808–824.
- Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr and P. Whetton. (2007). Regional Climate Projections. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Conrad, R. (1996). Soil Microorganisms as controllers of atmospheric trace gases (H₂, CO, CH₄, OCS, N₂O, and NO). *Microbiological Reviews* 60, 609–640.
- Kim, D.G., Vargas, R., Bond-Lamberty, B., and Turetsky, M.R. (2011). Effects of soil rewetting and thawing on soil gas fluxes: a review of current literature and suggestions for future research. *Biogeosciences Discuss* 8, 9847–9899.
- Schimel, J., Balsler, T.C., and Wallenstein, M. (2007). Microbial stress-response physiology and its implications for ecosystem function. *Ecology* 88, 1386–1394.
- Seibert, P., Frank, A., and Formayer, H. (2007). Synoptic and regional patterns of heavy precipitation in Austria. *Theoretical and Applied Climatology* 87, 139–153.

P21 Auswirkung einer veränderten Niederschlagsverteilung auf die Flüsse klimarelevanter Gase aus Schwarzerden

AutorInnen:	K. Michel ^a , B. Kitzler ^a , H. Berthold ^b , J. Hösch ^b , A. Baumgarten ^b
Projektpartner:	G. Bachmann ^c , A. Bruckner ^d , F. Hadacek ^c , E. Murer ^e J. Zaller ^d
Institutionen:	^a Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Wien ^b Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Wien ^c Universität Wien ^d Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien ^e Bundesamt für Wasserwirtschaft (BAW), Wien
Kontaktperson:	Dr. Kerstin Michel; kerstin.michel@bfw.gv.at
Projekt:	Wirkung von klimainduziertem Trockenstress und Starkregenereignissen auf ökosystemare Funktionen, Wasserhaushalt, Ertragsfähigkeit und Biodiversität landwirtschaftlicher Böden des pannonischen Raumes: Effekte und Zukunftsstrategien für die Landnutzung (LYSTRAT) (Laufzeit: 1.1.2011-31.12.2013)
ACRP-Projekt:	ja; 2 nd call

ABSTRACT

Klimaszenarien für den pannonischen Raum weisen auf eine Zunahme der Länge und Anzahl der Trockenperioden aufgrund abnehmender Niederschläge und auf eine Konzentration der Niederschläge auf wenige Ereignisse hin. Hierdurch sind deutliche Effekte auf den Wasserhaushalt von Böden zu erwarten. Welche Bedeutung ein geändertes Niederschlags- und somit Bodenfeuchteregime für die Freisetzung klimarelevanter Gase (CO₂, N₂O und CH₄) aus landwirtschaftlich genutzten Böden hat, ist bisher nicht geklärt. Ziel des Projektes ist es daher, die Auswirkungen von klimainduziertem Stress und Starkregenereignissen auf den Wasserhaushalt und die damit verbundenen Emissionen an klimarelevanten Gasen zu erfassen. Als Versuchsstandort dient die Lysimeteranlage Hirschstetten im Nordosten Wiens, die aus 18 grundwasserfreien Lysimetern besteht. Je drei Lysimeter pro Bodentyp (sandiger Tschernosem, tiefgründiger Tschernosem, Feuchtschwarzerde) werden Trockenperioden und Starkregenereignissen unterworfen („dry“; Variante D). Die Beregnungsmenge und -verteilung für die übrigen Lysimeter, die als Kontrolle dienen, werden am langjährigen Niederschlagsdurchschnitt orientiert.

Die Freisetzung von CO₂, N₂O und CH₄ wird im Feiland seit Frühjahr 2011 mittels der „closed-chamber“-Methode aus erfaßt. Die Probenahme wurde in den Jahren 2011 und 2012 im Zeitraum April bis Oktober im Abstand von zwei Wochen durchgeführt, ansonsten einmal pro Monat. Zeitgleich wurde die Bodentemperatur in 5 cm Tiefe gemessen sowie Bodenproben zur Bestimmung des gravimetrischen Wassergehaltes entnommen. Zur

Interpretation der Gasmessungen wurden bzw. werden ausgewählte Basis- und mikrobielle Parameter bestimmt (Ammonium- und Nitratgehalte, pH-Wert, mikrobieller Biomassekohlenstoff und -stickstoff, Enzymaktivitäten sowie die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft anhand von Phospholipidfettsäureprofilen).

Innerhalb des ersten halben Versuchsjahr zeigte das geänderte Niederschlagsmuster Auswirkungen auf die Freisetzung klimarelevanter Gase im Freiland. Am deutlichsten waren diese bei der Feuchtschwarzerde zu erkennen, die mit erhöhten N_2O - und CO_2 -Emissionen reagierte. Der sandige Tschernosem zeigte zum Teil erhöhte N_2O -Emissionen in der Variante D. Nach diesem Zeitraum war für alle drei Bodentypen, von Einzelpeakereignissen abgesehen, hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs bzw. der Freisetzungsraten eine weitgehende Angleichung der Gasflüsse für die beiden Varianten zu beobachten. Bei Einbeziehung aller derzeit vorliegenden Resultate ergeben sich Tendenzen zu einer verminderten CH_4 -Aufnahme (außer sandiger Tschernosem), einer geringeren CO_2 -Freisetzung (außer sandiger Tschernosem) sowie höheren N_2O -Emissionen bei längeren Trockenperioden und vermehrt auftretenden Starkregenereignissen, wie sie in der Variante D simuliert werden.

Einzelpeakereignisse in Hinblick auf die N_2O -Freisetzung können teilweise durch die Nitratgehalte erklärt werden. Veränderungen in den Gehalten an mikrobieller Biomasse (Gesamtgehalt an Phospholipidfettsäuren) bzw. der Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft durch die Niederschlagsmanipulation waren nur im ersten Versuchsjahr feststellbar.

P22 Auswirkungen zukünftiger Niederschlagsmuster auf Raubmilben in charakteristischen Böden des Pannonischen Raumes

J. Wissuwa^{1*}, H. Berthold², A. Bruckner¹, J.G. Zaller¹, J. Hösch², A. Baumgarten²

¹ Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Universität für Bodenkultur Wien

² Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit Wien

* Kontakt: jwissuwa@boku.ac.at

Projekt: Consequences of climate change on ecosystem functions, water balance, productivity and biodiversity of agricultural soils in the Pannonian area.

<http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/boden/forschung/lysimeterprojekt-lystrat/>

Laufzeit: 01.01.2011 – 31.12.2013

Weitere Projektpartner:

- Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Pollnbergstraße 1, 3252 PETZENKIRCHEN
- Bundesamt und Forschungszentrum für Wald, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 WIEN
- Universität Wien, Chemical Ecology and Ecosystem Research, Althanstraße 14, 1090 WIEN

Abstract

Für den Zeitraum 2050 bis 2100 werden weniger aber heftigere Regenfälle sowie länger anhaltende Trockenzeiten während der Vegetationsperiode für den Pannonischen Raum in Ostösterreich vorhergesagt. Im Vergleich zum derzeitigen Niederschlag wird es zu keiner gravierenden Änderung der Jahresmenge kommen. Die Auswirkungen des veränderten Niederschlagsmusters auf Bodenprozesse und Funktionalität von landwirtschaftlichen Systemen werden in einer interdisziplinären Studie in der AGES Lysimeterstation untersucht. Die Lysimeterstation enthält die drei Hauptbodentypen des Pannonischen Gebietes, die in einem der landwirtschaftlich produktivsten Regionen Österreichs 80% der landwirtschaftlichen Fläche abdecken. In den überdachten Lysimetern wird die Regenmenge entsprechend des vorhergesagten Szenarios im Vergleich zur gegenwärtigen Lage simuliert. Neben dem Einfluss auf Bodenwasser- und Gashaushalt sowie Pflanzen werden auch die Auswirkungen auf Abundanz, Diversität und Artenzusammensetzung wichtiger Bodenarthropoden untersucht.

Individuendichte und Diversität von Raubmilben (Gamasida) werden im Frühjahr, Sommer und Herbst über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht. Zu jeder Probenahme werden fünf zufällig ausgewählte Bodenproben (ø 5 cm, 10 cm Tiefe) genommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Die Extraktion der Bodentiere erfolgt im Berleseapparat.

Die Ergebnisse des ersten Jahres für die Raubmilben werden hier präsentiert. Raubmilben spielen als eine der dominierenden räuberischen Gruppen im Boden eine wichtige Rolle im Bodennahrungsnetz und tragen zum Stoffumsatz bei. Ein Einfluss des Regenregimes auf die Dichte konnte nicht festgestellt werden. Nur im September waren tendenziell etwas weniger Milben im für 2050 vorhergesagten Regenregime. Einen sehr großen Einfluss hat der Bodentyp. Generell nimmt die Individuenanzahl in der Reihenfolge sandiger Tschernosem - tiefgründiger Tschernosem – Feuchtschwarzerde ab. Der sandige Tschernosem hat immer signifikant höhere Milbendichten als die Feuchtschwarzerde. Signifikant höhere Milbendichten im tiefgründigen Tschernosem im Vergleich zur Feuchtschwarzerde treten im September auf mit einer ähnlichen Tendenz für Mai.



This project is funded by the Climate and Energy Fund and is performed as a part of the program "ACRP" in Austria.

P23 Humusbilanzen landwirtschaftlicher Hauptproduktionsgebiete und unterschiedlicher Betriebsformen Österreichs

M. Kasper¹, H. Schmid², B. Freyer¹, K.J. Hülsbergen², J. K. Friedel¹

¹Institut für Ökologischen Landbau, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur Wien, A-1180 Wien

²Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München, D-85354 Freising

Kontaktperson: Martina Kasper, martina.kasper@boku.ac.at, 01 47654 3793

Projektlaufzeit: Dez. 2008 – Juli 2012

Projekttitel: „Humus - Datengrundlagen für treibhausgasrelevante Emissionen und Senken in landwirtschaftlichen Betrieben und Regionen Österreichs“.

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ zusammen mit der TU München durchgeführt.

ACRP-Projekt, 2nd Call

Zusammenfassung

Landwirtschaftliche Böden sind sowohl Kohlenstoffquelle als auch Senke. Beeinflusst werden die Prozesse der C-Freisetzung und Einbindung besonders durch die natürlichen Gegebenheiten und die betrieblichen Maßnahmen. Es ist daher anzunehmen, dass die Menge an gespeichertem bzw. freigesetztem C je nach Region, Betriebsform und Bewirtschaftungsweise unterschiedlich ist. Veränderungen im Humusgehalt weisen dabei auf die Klimarelevanz konventioneller und biologischer Bewirtschaftungssysteme hin.

Es wurden die Humusbilanzen (Humuseinheit-Methode dynamisch) der vorherrschenden Betriebsformen in den österreichischen Hauptproduktionsgebieten an Hand von biologisch und konventionell bewirtschafteten Modellbetrieben mit dem integrativen Model REPRO berechnet. Dabei zeigte sich, dass die biologischen Modellbetriebe mehr Humus aufbauen als die konventionellen, was vor allem auf die höhere Humusmehrerleistung, z.B. durch die vielfältigere Fruchtfolge, zurückzuführen ist.

Die Ergebnisse nahezu aller Betriebsformen (z.B. Futterbau) und Bewirtschaftungsweisen (biologisch bzw. konventionell) waren positiv und zeigen eine Einbindung von Kohlenstoff in den Humus. Besonders hohe Salden fanden sich bei den Futterbaubetrieben, sowohl konventionell als auch biologisch bewirtschaftet, wobei diese Betriebsform im Vergleich zu den anderen den geringsten Humusbedarf aufweist.

P24 Assessment of Climate Change Impacts on Torrential Disasters: The Deucalion Project

Autoren

Roland Kaitna¹, Klaus Schraml¹, Markus Stoffel², Christophe Corona², Andreas Gobiet³, Satyanarayana Tani³, Franz Sinabell⁴, Tamara Eckhart¹

¹Institute of Mountain Risk Engineering, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria

²Laboratory for Dendrogeomorphology, University of Berne, Switzerland

³Wegener Center for Climate and Global Change and Institute for Geophysics, Astrophysics and Meteorology, University of Graz, Austria.

⁴Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Vienna, Austria

Kontaktperson

DI Dr. Roland Kaitna

roland.kaitna@boku.ac.at

Laufzeit

01.03.2011 – 31.12.2013

ACRP-Projekt ja:

2nd call



Abstract

Torrential processes such as floods and debris flows constitute major threats for settlements and infrastructure in mountain environments. Increased human activities and changing climate conditions are expected to contribute to an increased likelihood and adverse impacts of hazards. Consequently hazard assessment including considering potential changes and appropriate mitigation measures are needed. The aim of the ACRP project “Deucalion” is to assess potential future changes of torrential processes like debris flows and debris floods at three representative study sites. Based on time series of past events meteorological trigger conditions shall be determined and connected with regionally down-scaled and error corrected climate scenarios. Process-based simulation models will be used for retrospective

P24 Assessment of Climate Change Impacts on Torrential Disasters: The Deucalion Project

modelling of the reconstructed events and different scenario simulations as well as sensitivity analyses will be performed. To follow a holistic evaluation of future torrential disasters, socio-economic developments will be taken into account. In this contribution we present the results of the first two project years. By dendro-geomorphic analysis past debris flow activity at our study sites was reconstructed. Despite this relative precise historical chronology, the comparison with several meteorological stations located close to the torrents showed that a lot of events occurred, when there was 0 mm of precipitation recorded for both the one-day and three-day precipitation values. This may be due to the localised nature of thunderstorms triggering debris flows. However, expanding the data base with archival records of surrounding torrents, more robust relations are observed. In summary, 65 and 80 % of regional events occurred for 3-day rainfalls over 40 mm in the Pitztal and Gesäuse areas, respectively. In the Lienz area, 75 % of the regional events were triggered by > 60 mm 3-day rainfalls. Parallel to this, the climate change signal is examined for the mid-century future period (2021-2050) considering the reference period (1961-1990) and using A1B-driven 24 Regional Climate Models. Climate change signal analysis shows that heavy precipitation events are expected to decrease during July and August and increase during the rest of the seasons. Using different climate scenarios we additionally carried out a hydrologic modelling for a selected watershed to quantify possibly changes of an engineering design runoff. The final results of this project will contribute to an improved understanding of present and future torrential activity and is expected to be valuable for stakeholders and decision makers.

Acknowledgement

This project receives financial support from the Climate and Energy Fund and is carried out within the framework of the “ACRP” Program.



P25 Untersuchungen zum Einfluss des Klimas auf Voltinismus und Ausbreitung des Buchdruckers, *Ips typographus*, im alpinen Raum

Blackwell, E; Wimmer, V; Schopf, A. IFFF BOKU

Institut für Forstentomologie, Forstparasitologie und Forstschutz, BOKU

Projektpartner: StartClim2011, Wildnisgebiet Dürrenstein, ÖBF

Kontaktperson: Emma Blackwell (emma.blackwell@boku.ac.at)

Der ungestörte Einfluss von kleinklimatischen Standorts- und Bestandesbedingungen auf Populationsdynamik und Ausbreitungsverhalten des Buchdruckers, *Ips typographus*, wurde in einem Kar des Wildnisgebietes Dürrenstein erhoben. Dazu diente einerseits eine retrospektive Analyse der Populationsdichte des Käfers, in der die Anzahl der käferbefallenen Fichten während der Jahre 2003-2011 mit den entwicklungsbeeinflussenden klimatischen Faktoren (Temperatur und Einstrahlungsintensität), sowie den für den Befall ausschlaggebenden prädisponierenden Faktoren des Standortes und der Bestände verglichen wurde. Die Ergebnisse der retrospektiven Analyse zeigen, dass hohe Schadholzmengen durch Borkenkäferbefall in dem Untersuchungsgebiet nur nach Extremereignissen, wie z.B. das Lawinenereignis 2009, auftraten, wenn eine enorme Menge an bruttauglichen Bäumen den Käfern zur Verfügung standen. Dagegen konnte kein direkter oder zeitlich verzögert wirkender Zusammenhang zwischen Temperaturbedingungen während der Vegetationsperiode oder der errechneten Anzahl potentieller Käfergenerationen und der Neubefallsrate von Bäumen festgestellt werden. Von der Gesamtfläche des Wildnisgebietes Dürrenstein zeigten vor allem die südexponierten Hänge höhere Prädispositionsklassen. Rasterzellen bei denen das Prädispositionsmodell PAS eine hohe Gefahrenstufe aufgrund des Fichtenanteils, des Bestandesalters, der Sturmgefährdung sowie der Standortvariablen Geländemorphologie und Schneebruchgefährdung errechnet hatte, wurden bevorzugt befallen. Mithilfe von Lockstofffallen wurde die Ausbreitung des Buchdruckers (Flugrichtung und Entfernung) von Brutstämmen untersucht, die nach dem Befall mit fluoreszierendem Farbstoff behandelt wurden. Obwohl die Monatsmitteltemperaturen von Mai bis August 2012 um 1,8°C über dem Normalwert von 1971-2000 lagen (Klimastation Mariazell), entwickelte sich im Untersuchungsgebiet nur eine Generation des Buchdruckers inklusive Geschwisterbrut. Mehr als 50 % aller markierten, gefangenen Buchdrucker wurden im Umkreis von 100 m, vorwiegend in südwestlicher Richtung um die Schlüpfstelle der Käfer gefangen. In einem Radius von 500 m wurden 93 % der markierten Käfer in den Fallen gefunden. Inwieweit eine für dieses Gebiet prognostizierte Temperaturzunahme von +1,1°- 2°C (2021-2050) bzw. +3°- 3,9°C (2050-2071) die bis dato vorherrschende univoltine Entwicklung des Buchdruckers wirklich beeinflusst, bedarf weiterer Untersuchungen.

P26 Chances and risks of Douglas fir in Austria: utilizing the intra-specific variation in climate response for successful plantations

Debojyoti Chakraborty¹, Manfred J Lexer¹, Christoph Matulla², Konrad Türk², Tongli Wang³, Silvio Schüller^{4*}

¹ Institut für Waldbau Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien, Peter Jordanstr. 82, A-1190 Wien

² Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, 1190 Wien

⁵ Centre for Forest Conservation Genetics, University of British Columbia, Canada

⁴ Institut für Waldgenetik, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW, Hauptstraße 4, Wien 1140

*Corresponding author Dr. Silvio Schüller, Email: silvio.schueler@bfw.gv.at

Abstract

Planting of alternative and also non-native tree species or different provenances better adapted or having a higher potential for adaptation to future climate conditions has been discussed as an important silvicultural measure to adapt forests to climate change. Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) is considered as one of the most promising species in Austria and elsewhere, because it exhibits superior productivity, low risks for storm damage and high wood quality.

In the present ACRP-project, we utilize 63 Douglas fir provenance trials throughout Austria to 1) understand the main climate-related risk factors for cultivation; 2) to understand the interaction of genetic variation and climate; 3) to integrate Douglas fir provenances into the dynamic forest ecosystem model PICUS in order to simulate forest management strategies for different sites and provenances; 4) to define the “suitability niche” of Douglas fir provenances in Austria. Overall, the project aims to understand the economic and ecological role of the exotic Douglas fir in Austria’s climate adaptation strategy.

The methods include: 1) compiling and collecting provenance test data; 2) compilation of climate data sets to determine the climate related growth and stress factors that constrain the cultivation of Douglas fir in Austria; 3) developing provenance specific transfer and response function (e.g. Wang et al., 2006) and ultimately combining these two functions into a *Universal response function* (e.g. Wang et al., 2010); 4) parameterization of several Douglas fir provenances for the forest ecosystem model PICUS (e.g. Lexer and Hönninger 2001, Seidl et al., 2005) in order to simulate forest management strategies for different sites and provenances.

Expected project outputs in the form of provenance recommendations (e.g. suitability maps, guidelines etc.) will be disseminated to stakeholders through various platforms. The project is strongly dedicated to provide support to Austria’s policy on climate change adaptation in the forest sector. The proposed project will help to define management guidelines and provenance recommendations for Douglas fir as an alternative conifer species.

Maturity status: Objectives 1 and 2 are currently under way.

References

- Lexer, M. J., Hönninger, K. 2001 A modified 3D-patch model for spatially explicit simulation of vegetation composition in heterogeneous landscapes, *For. Ecol. Manage.* 144, 43-65.
- Seidl, R., Lexer, M. J., Jäger, D., Hönninger, K., 2005 Evaluating the accuracy and generality of a hybrid patch model, *Tree Phys.* 25, 939-951.
- Seidl, R., Rammer, W., Jäger, D., Currie, W.S., Lexer, M. J., 2007 Assessing trade-offs between
Wang, T., Hamann, A., Yanchuk, A., O'Neill, G. A., Aitken, S. N. 2006 Use of response functions in selecting lodgepole pine populations for future climate, *Global Change Biology* 12, 2404–2416.
- Wang, T., O'Neill, G. A., Aitken, S. N. 2010 Integrating environmental and genetic effects to predict responses of tree populations to climate, *Ecological applications*, 20, 153-163

P27 Anpassung an den Klimawandel: Die Herausforderungen durch Inaktivität privater Waldbesitzer

Titel des Beitrags	<i>Anpassung an den Klimawandel: Die Herausforderungen durch Inaktivität privater Waldbesitzer</i>
AutorInnen	<i>Ulrike Pröbstl-Haider, Nina Mostegl, Robert Jandl</i>
ProjektpartnerInnen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards, and Landscape (BFW)</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Univ-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Robert Jandl (Project Leader)</i> • <i>University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning (ILEN): Prof. Dr. Ulrike Pröbstl-Haider</i> ○ <i>Institute of Meteorology - Center for Global Change and Sustainability: Prof. Dr. Herbert Formayer</i> • <i>Technische Universität München (TUM):</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Chair of Forest and Environmental Policy: Prof. Dr. Michael Suda</i>
Kontaktperson	<p><i>Prof. Dr. Ulrike Pröbstl-Haider</i> <i>Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning (ILEN), University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna</i> ulrike.proebstl@boku.ac.at</p>
Projektlaufzeit	<i>03/2013 – 02/2015</i>
Projekt-Titel	<i>Understanding and Directing Small-Scale Private Forest Owner Behaviour towards Climate Change Adaptation</i>
Projekt-Akronym	<i>Private Forest Adapt</i>

Abstract:

Dem Klimawandel kann in der Forstwirtschaft mit vielen Maßnahmen begegnet. Trotz erheblicher Unsicherheiten können Szenarien für die künftigen Standortsbedingungen entwickelt werden. Mit Bewirtschaftungsentscheidungen wie etwa der Baumartenwahl, der Wahl von Pflanzgut mit der optimalen genetischen Qualität und der Optimierung der geplanten Bestandesdichte stehen viele Möglichkeiten offen. Der Beobachtung der Entwicklung der Schädlingspopulationen wird ebenfalls große Bedeutung zugeordnet. – Der Informationsstand der unmittelbar betroffenen Waldbesitzer ist allerdings uneinheitlich. Besonders die Kleinwaldbesitzer, die überwiegend in nicht-forstlichen Berufen tätig sind, sind nur teilweise in den wissenschaftlichen Informationsfluss eingebunden und reagieren nur teilweise auf den Klimawandel. Im Projekt Private Forest Adapt soll dem durch die Bereitstellung von Informationsmaterial Rechnung getragen werden. Für Beispielregionen werden Simulationen des Waldwachstums unter künftigen Klimabedingungen präsentiert.

P28 Vergleich von Kohlenstoffschätzungen aus Waldinventurdaten mit NPP
Schätzung aus MODIS Satellitendaten für Österreich

Autoren: **Mathias Neumann¹, Adam Moreno¹, Klemens Schadauer², Hubert Hasenauer¹**

1) Institute für Waldbau, Department Wald und Bodenwissenschaften
Universität für Bodenkultur Wien
Peter-Jordan-Str. 82
A- 1190 Wien
Tel: ++43-1-47654-4051
e-mail: hubert.hasenauer@boku.ac.at

2) Institut für Waldinventur, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,
Landschaft und Naturgefahren

Projekttitle: Comparing MODIS Satellite versus Terrestrial Inventory driven Carbon
Estimates for Austrian Forests (MOTI)

Laufzeit: 1.7.2010 bis 30.6.2013

ARCP-Projekt: ja Nummer K10AC1K00050

Kurzfassung

Das Ziel der Forschungen ist ein Vergleich von Nettoprimärproduktionsschätzungen (NPP), die aus MODIS Satelliteninformationen abgeleitet werden, mit Produktivitätsdaten aus der Österreichischen Waldinventur. Für den Zeitraum 2000 bis 2010 stehen überlappende Daten zur Verfügung. Die aus MODIS berechneten NPP-Werte kommen aus zwei Quellen kommen: (1) aus der online-Datenbank der NASA sowie (2) aus dem "offline" code abgeleiteten NPP Schätzungen basierend auf Tagesklimadaten in Österreich und der Vegetationsverteilungskarte des BFW. Konzeptuell sind folgende Herausforderungen zu beachten: Was bedeuten die MODIS NPP Schätzungen und wie können diese verallgemeinert werden, welche methodischen Dinge gilt es bei aus Waldinventuren abgeleiteten Kohlenstoffschätzungen zu beachten. Die bisherigen Resultate zeigen, dass die Berechnung aus MODIS-Satellitendaten einer potentiellen Ökosystemproduktivität entspricht. Die terrestrischen Daten der österreichischen Waldinventur werden mit einem gewissen Stichprobendesign auf Basis fixer Stichprobenpunkte gewonnen, die in einem regelmäßigen Raster über das österreichische Staatsgebiet verteilt sind. Nachdem ein Stichprobepunkt keinen „wahren Wert“ darstellt, ist eine Mindestanzahl an Stichprobenpunkten erforderlich, um den Einfluss der natürlichen Streuung und gewisser Effekte der Stichprobenahme einzuschränken. Holznutzung oder Durchforstung aber auch natürliche Störungen wie Sturm oder Insektenbefall haben wesentlichen Einfluss auf die Produktivität eines Waldstandortes. Diese Effekte gilt es zu analysieren und deren Einfluss abzuschätzen. Generell gilt aber, dass der Vorteil der MODIS NPP Daten eine flächendeckende Kohlenstoffschätzung ermöglicht, während die terrestrischen Daten für eine Abschätzung der Waldbewirtschaftung und damit eine korrekte Interpretation der MODIS NPP Schätzungen ermöglichen.

Schlagwörter: **MODIS, NPP, Waldwirtschaft, Modellierung Österreich**

P29 Auswirkungen des Klimawandels auf die Wuchsleistung der Fichte in Österreich

Georg Kindermann*

25. Januar 2013

Die Fichte ist in Österreich die bei weitem häufigste Baumart. Auf 92 % der Waldinventurpunkte wird sie angetroffen, 50 % der Ertragswaldfläche wird von ihr bedeckt und sie hat einen Anteil von über 60 % am stehenden Holzvorrat. Auch wenn viele Waldstandorte von Natur aus von der Fichte bestockt sind, wurde sie auch außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes gepflanzt, was speziell bei einer Änderung von Umweltbedingungen zu Problemen führen könnte.

Mit Hilfe von Klimadaten und österreichweiten Einzelbaumzuwachsbeobachtungen wurde ein klimasensitives Waldwachstumsmodell entwickelt, welches den Einfluss einer Klimaänderung auf die Zuwachsleistung der Fichte prognostizieren kann. Abbildung 1 zeigt wie der Durchmesserzuwachs eines konkreten Baumes auf einem Standort von Temperatur und Niederschlag beeinflusst wird. Mit diesen Zusammenhängen wurde die Zuwachsleistung unter derzeitigen Klimabedingungen geschätzt. Anschließend wurde die Temperatur einmal um 2,5° C und um 5°C erhöht und unter diesen Bedingungen die Zuwachsleistung berechnet. Die Veränderungen der Zuwachsleistung der Fichte aufgrund dieser Temperaturveränderung sind in Abbildung 2 gezeigt. Es ist zu sehen, dass eine Temperaturerhöhung in den höheren Lagen zu einer Zuwachssteigerung führt. Hier limitiert offensichtlich die derzeitige niedere Temperatur das Wachstum. Hingegen bei den tieferen Lagen ist, besonders bei einem starken Temperaturanstieg, mit einer deutlichen Zuwachseinbuße zu rechnen und manche Wälder werden für Fichte nicht mehr standortstauglich sein.

*georg.kindermann@bfw.gv.at, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

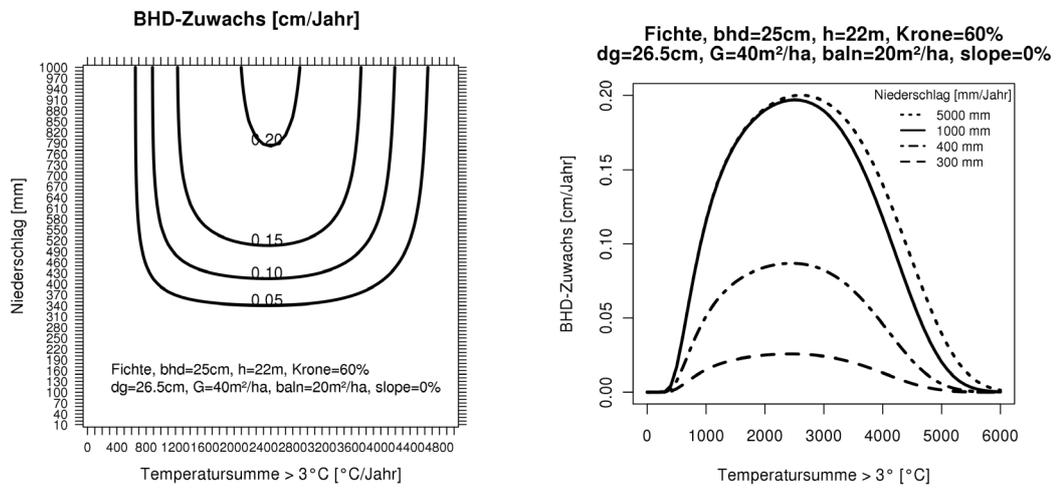


Abbildung 1: Durchmesserzuwachs in Abhängigkeit von Temperatur und Niederschlag.

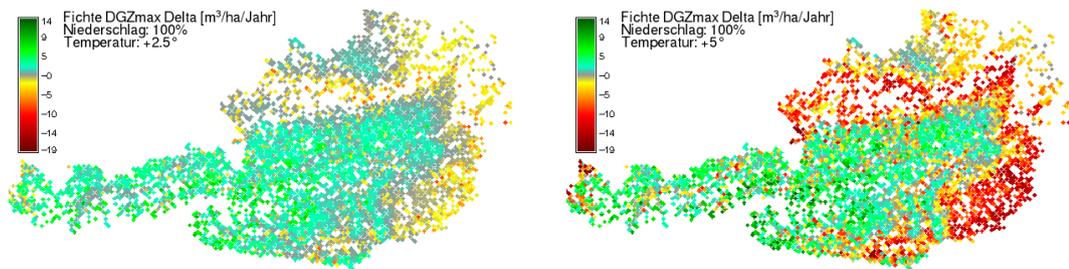


Abbildung 2: Volumszuwachsleistung bei einer Temperaturerhöhung von 2,5° C und 5°C.

P30 The issue of climate migrants: Urban growth in the Global South and vulnerability

DI Dr. Tania Berger
Danube University Krems
Department for Migration and Globalization
tania.berger@donau-uni.ac.at
Tel. 02732 893 2422

The issue of climate migrants: Urban growth in the Global South and vulnerability

Living on very limited premises frequently excludes rural migrants to big urban agglomeration in the Global South from participating in the formal housing market and forces them to informally settle in unsuitable locations under cramped conditions and suffering from lack of secure tenure and basic infrastructure.

Due to their location in areas of hazard risk (such as steep slopes, wet lands and inundation areas) and their appliance of cheap and thus often inappropriate materials these marginalized settlements are extremely vulnerable to disaster.

Even though countries of the South contribute least to global warming they are known to be hit hardest by its impacts. Increased frequency of natural hazards is expected to be among those impacts. Herein, vulnerability is not evenly spread throughout city areas: Urban poor are among those most affected due to the location and construction of their dwellings.

Paradoxically, their vulnerability increases the danger for these groups to be forcibly evicted from their informal settlements as it serves as an argument for city authorities to get rid of "unsafe" quarters. Despite appalling living conditions in the quarters of those newly migrated to the city, these agglomerations function as development catalysts to a large extent, enabling their new citizens to access social services formally unavailable to them in remote countryside locations. Hence, safeguarding the urban poor's right to the city becomes a means of climate change adaptation.

This is but one instance highlighting the fact, that the issue of climate induced migrations – especially when talking about international and even intercontinental migration - is an extremely complex one, impeding simple calculations of quantities of those likely to be affected.

Furthermore, it becomes obvious that the effective impact of climate induced changes (might they be of sudden and catastrophic nature or rather slow and gradual) strongly depends upon the social setting they are taking place in. The question of who will migrate when and under which circumstances thus turns out to be a lot more complex than broadly assumed in the discussion of climate change's global and national impacts.

P31 ASSET - Integrierte Bewertung von finanzpolitischen Instrumenten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr

Autoren:

Christoph Link, DI., Dipl. Geograph, Reinhard Hössinger, Mag., Dr.

Universität für Bodenkultur Wien, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Institut für Verkehrswesen (IVe), 1190 Wien, Peter-Jordan-Straße 82

Projektpartner:

Herry Consult GmbH, Wien, Österreich

Johannes Kepler Universität Linz, Energieinstitut

Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien, Österreich

Kontaktperson: Christoph Link, DI., Dipl. Geograph, Christoph.Link@boku.ac.at

Projekt: ASSET - Integrierte Bewertung von finanzpolitischen Instrumenten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr (01.04.2012-31.01.2014), ACRP Projektcall 2011



Weblink:

https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=9079

Abstract

Problemstellung

Über ein Viertel der Treibhausgasemissionen in Österreich entsteht im Verkehrssektor, ein großer Teil davon im Straßenverkehr. Sowohl die absolute Menge als auch der relative Anteil der straßenverkehrsinduzierten Treibhausgasemissionen an allen Emissionen stieg in den letzten Jahren kontinuierlich. Dem stehen Emissionsreduktionsabsichten wie die 20-20-20-Ziele entgegen. In diesem Rahmen sollen die Treibhausgasemissionen der nicht am europäischen Emissionszertifikatehandel teilnehmenden Sektoren – dazu zählt auch der Straßenverkehr – bis 2020 um 16 % gegenüber dem Level von 2005 reduziert werden. Diese Ziele werden ohne den forcierten Einsatz finanzpolitischer Maßnahmen im Straßenverkehr absehbar nicht erreicht. Mögliche finanzpolitische Maßnahmen sind treibstoffbezogene Steuern, verbrauchsabhängige Fahrzeugsteuern, ein fahrleistungsabhängiges Road-Pricing oder die Einführung eines Emissionszertifikatehandels im Straßenverkehr. Die großen Unsicherheiten bezüglich der Wirkungen dieser Instrumente bedingen jedoch eine kontroverse Diskussion um ihre Effektivität sowie um unerwünschte Nebeneffekte. Die behindert den Prozess der Implementierung geeigneter Maßnahmen.

Ziele des Forschungsprojekts

Das Projekt ASSET trägt zu einer Versachlichung der Diskussion bei, indem die direkten Effekte dieser Maßnahmen im Verkehrssektor sowie indirekte Wirkungen untersucht werden. Dies umfasst die Bereiche Mobilität, Umwelt und Klima, sowie Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Zusätzlich werden fiskalische Effekte, sowie soziale und regionale Verteilungseffekte berücksichtigt. Ein besonderer Fokus der Analysen liegt auf der Verwendung der durch die finanzpolitischen Maßnahmen erzielten Einnahmen. Im Rahmen des Projekts ASSET werden somit Wissenslücken zu den Wirkungen finanzpolitischer Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen des Straßenverkehrs geschlossen.

P31 ASSET - Integrierte Bewertung von finanzpolitischen Instrumenten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr

Methode

Im Rahmen von ASSET werden die besten österreichischen Prognosemodelle zur Abschätzung der verschiedenen Wirkungen der finanzpolitischen Maßnahmen adaptiert und mit neuentwickelten Modellen kombiniert. Die vorhandenen Modelle thematisieren den Pkw-Kauf, die Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr, sowie ökologische und ökonomische Wirkungen. Diese Modelle werden an die spezifischen Anforderungen des Projekts ASSET angepasst. Zur Prognose der Wirkungen in den Bereichen Fahrzeugtechnologie und Güterverkehr werden neue Modelle entwickelt.

Das durch die Kombination der Modelle entstehende Gesamtmodell ermöglicht die Berechnung der Maßnahmenwirkungen für unterschiedlich ausgestaltete finanzpolitische Maßnahmen (Szenarien). Ein Szenario umfasst eine finanzpolitische Maßnahme in ihrer konkreten Ausgestaltung und eine Verwendung der maßnahmenbedingten Einnahmen. Die Auswahl der Szenarien für die Projektarbeit erfolgte auf Grundlage einer Diskussion möglicher Szenarien mit relevanten Stakeholdern. Unterschieden werden Szenarien zur Erhöhung der

- Mineralölsteuer um unterschiedlich hohe Beträge mit jeweils unterschiedlicher Verwendung der maßnahmenbedingten staatlichen Einnahmen (verkehrliche oder soziale Kompensation, sowie Haushaltssanierung) und unterschiedlichem Geltungsbereich (nur Österreich oder gesamte EU),
- Pkw-Kaufsteuern mit jeweils unterschiedlicher Verwendung der maßnahmenbedingten staatlichen Einnahmen,
- Lkw-Kontrolldichte zur Sicherstellung der Einhaltung rechtlicher Vorgaben im Bereich Arbeitsschutz, Ökologie und Verkehr,
- Straßenbenutzungsabgabe für Pkw und Lkw mit jeweils unterschiedlicher Verwendung der maßnahmenbedingten staatlichen Einnahmen.

P32 FreiRaumKlima Talente – Klimaänderungen erlebbar und messbar machen

> **Laufzeit:** 01.06.2012- 31.08.2013

> **AutorInnen:** DI Martina Jauschneg, DI Dr. Britta Fuchs

> **ProjektpartnerInnen:**

Unternehmenspartner:

- Verkehrsplus GmbH
- Research and Data Competence

Wissenschaftlicher Partner:

- Universität für Bodenkultur Wien, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur

(vor-)schulische Bildungseinrichtungen:

- HLW Mureck
- BAKIP Mureck
- Polytechnische Schule Mureck
- Hauptschule Mureck
- Volksschule Mureck
- Übungskindergarten Mureck

> **Kontaktperson:**

Green City LAB – Österreichisches Institut für nachhaltige Lebensräume

DI Martina Jauschneg

T 01 533 87 47 - 24 E martina.jauschneg@greencitylab.at

FreiraumKlimaTalente

Kinder und Jugendliche forschen zum Thema Klimaveränderung und Handlungsmöglichkeiten in Mureck/Stmk

Das Projekt befasst sich mit der Zukunft der Stadt und Region Mureck unter den Vorzeichen des Klimawandels. Zentral sind die Fragen, wie wird man in Mureck 2050 trotz Klimawandels - oder vielleicht gerade deswegen - mit hoher Lebensqualität leben, arbeiten und unterwegs sein können und welche Rolle dabei das persönliche Verhalten und die Gestaltung von Freiräumen spielt. Im Rahmen von drei Aktionstagen und unterrichtsbegleitend forschen Kindergartenkinder und SchülerInnen am Thema, messen, recherchieren, experimentieren und befragen.

Primäres Ziel des Projekts ist es, das Interesse bei Kindern und Jugendlichen an planerischen Fragestellungen, basierend auf Naturwissenschaft und Technik, zu wecken und davon ausgehend zukunftssträchtige Arbeitsfelder in Forschung und Entwicklung für Frauen und Männer zu vermitteln. Durch die Vernetzung zwischen ForscherInnen, WissenschaftlerInnen und (vor-)schulischen Bildungseinrichtungen, sowie mit intensiver Unterstützung der Gemeinde, soll ein breiter Wissensaustausch gewährleistet werden.

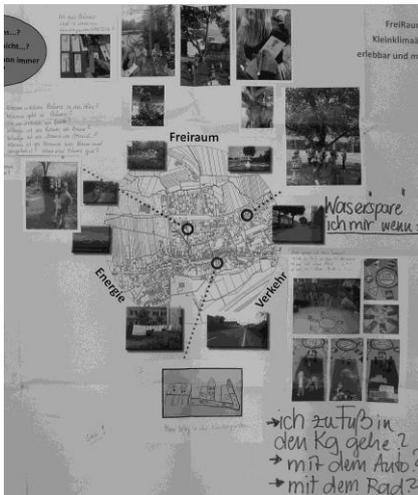
Insbesondere Mädchen und junge Frauen werden durch die handelnden ExpertInnen im Projekt auf Berufsbilder, Chancen und Möglichkeiten in Technik, Forschung und Innovation aufmerksam gemacht. Die ForscherInnen und UnternehmerInnen bringen dabei auch ihr umfassendes langjähriges Wissen aus geschlechterspezifischer Lehre und Forschung ein.

Zur Erreichung eines persönlichen Engagements der SchülerInnen und als Voraussetzung für das eigene Tätig-Werden im Bereich des Klimawandels, wird mit dem didaktischen Konzept des

P32 FreiRaumKlima Talente – Klimaänderungen erlebbar und messbar machen

forschenden Lernen und Lehrens nach Humboldt gearbeitet. Die Kinder und Jugendlichen sind aufgefordert zu vorgegebenen Forschungsthemen eigene Forschungsfragen zu formulieren, wobei auch Raum für das Ausprobieren von neuen Methoden und Messungen oder kreativen Ansätzen geschaffen werden soll. Letztendlich soll das Forschen zu einem Thema auch Anknüpfungspunkte für Handlungsmöglichkeiten unter dem Motto „Was kann ich machen?“ liefern und die Kinder und Jugendlichen zu einer positiven Änderung ihres Umwelt- und Alltagshandelns animieren.

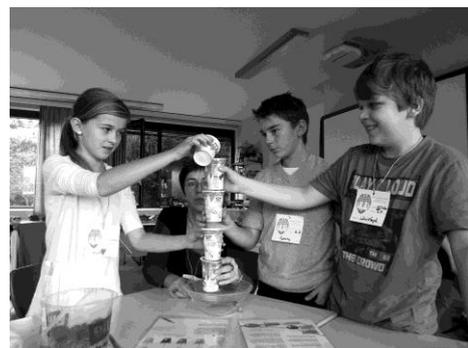
Aktueller Stand



Es haben sich insgesamt neuen Klassen aus sechs Bildungseinrichtungen in allen vier Bildungsstufen zusammengefunden. Zusätzlich erklärten sich einige SchülerInnen bereit die jüngeren Gruppen als TutorInnen zu unterstützen. Mit dem vorgeschlagenen Methodenmix wird das Projekt sowohl der Bandbreite an teilnehmenden Bildungseinrichtungen, wie auch der Komplexität des Themas gerecht.

Vor Beginn des ersten Aktionstages wurden die Klassen aufgefordert, ein Plakat zu gestalten, auf dem die Projektideen und Forschungsfragen der SchülerInnen zu den Themen Energie, Mobilität und Freiraum festgehalten werden sollten. Dies diente dem Erkennen von Interessensschwerpunkten der jeweiligen Klasse, worauf die inhaltliche Ausgestaltung des Programmes beruhte. Am ersten Aktionstag am 29. November 2012 konnten die Kinder und Jugendlichen zu ihren eigenen Forschungsfragen arbeiten, experimentieren, entwickeln und bauen, angeleitet von den ExpertInnen des Konsortiums.

Als Themenschwerpunkt kristallisierte sich der Bereich Mobilität heraus, welcher auf vielfältige Weise bearbeitet wurde, unter anderem durch den Umbau eines Fahrrades auf ein E-Bike, durch die Durchführung von Verkehrszählungen und Geschwindigkeitsmessungen mit unterschiedlichen Methoden und Geräten oder durch einen Filmdreh. Großes Interesse zeigten die SchülerInnen an alternativen Energieformen, weshalb sie neben der Berechnung des ökologischen Fußabdrucks ihrer eigenen Schule, verschiedene themenspezifische Experimente durchführten. Als dritter Schwerpunkt zeichnete sich das Thema Freiraum ab, wobei sich hier vor allem die Kindergartenkinder, mit Forschungsfragen rund um das Thema Baum, und die SchülerInnen der Polytechnischen Schule, mit dem Wunsch nach der Umgestaltung ihres Pausenhofes, vertieften.



Der Aktionstag sollte auch als Anstoß für die Weiterarbeit in den Klassen dienen, weshalb den SchülerInnen und PädagogInnen zusätzliches Material für eine weitere selbstständige Auseinandersetzung mit den Themen im Unterricht zur Verfügung gestellt wurde. Neben dem zweiten Aktionstag, wird es eine abschließende gemeinsame Ergebnispräsentation aller Bildungseinrichtungen im Rahmen einer interaktiven öffentlichen Ausstellung geben.

Das Climate Change Centre Austria (CCCA)



Gründungsidee:

Das CCCA wurde 2011 als Allianz der österreichischen Klimaforschungsinstitutionen gegründet – das CCCA ist Anlaufstelle für Forschung, Politik, Medien und Öffentlichkeit für alle Fragen der Klimaforschung in Österreich.

Ziele:

Als koordinierende Einrichtung zur Förderung der Klimaforschung in Österreich verfolgt das CCCA die folgenden Ziele:

- Stärkung der Klimaforschungslandschaft in Österreich
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses / Unterstützung des Wissenstransfers
- Beratung von Politik und Gesellschaft

Einrichtungen:

Neben der CCCA Geschäftsstelle wurde das CCCA Servicezentrum mit dem Ziel eingerichtet, Climate Services – also Informationen und Daten zum Klimawandel, seiner Ursache und Folgen – für Forschung und

Gesellschaft aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck werden die Erfahrungen und Kompetenzen der CCCA Gemeinschaft zusammengeführt und die Kooperation mit bestehenden Angeboten gesucht. Zudem ist die Einrichtung eines gemeinsamen CCCA Klimadatenzentrums in Vorbereitung.

Mitglieder und Forschungsfelder:

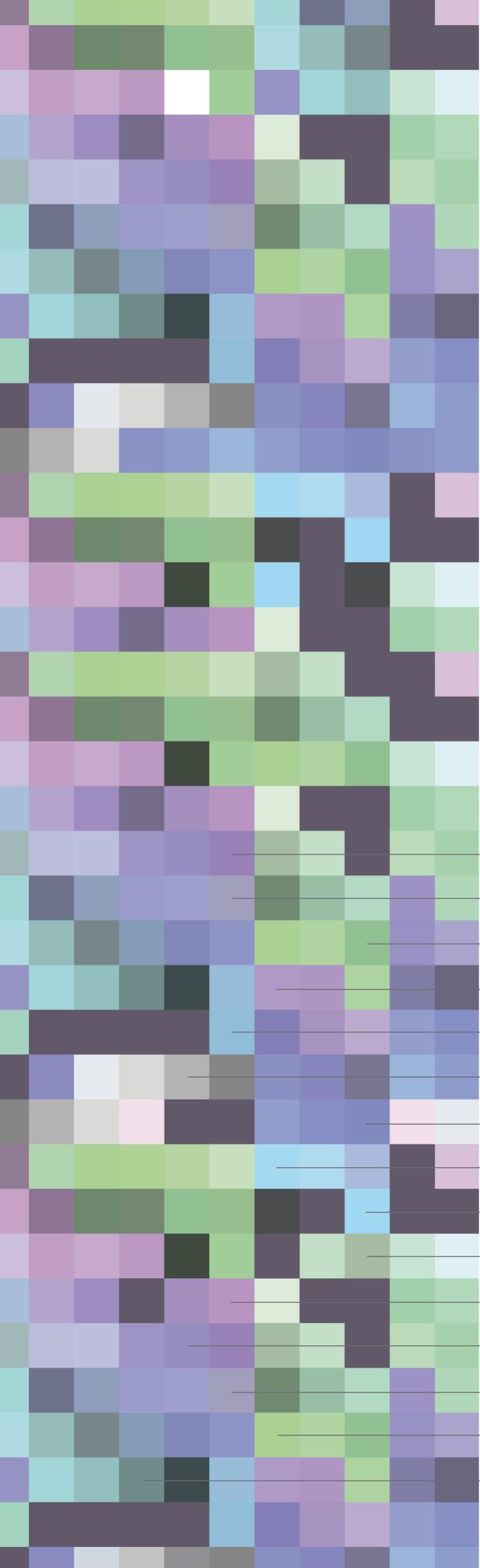
Aktuell sind im CCCA 20 österreichische Klimaforschungsinstitutionen organisiert, darunter neun Universitäten.

Die breite thematische Verankerung der Mitglieder – von der »klassischen« naturwissenschaftlichen Klimaforschung bis zur sozio-ökonomischen und geisteswissenschaftlichen Erforschung von Ursachen und Folgen des Klimawandels – ist die Grundlage, eine gemeinsame und fächerübergreifende nationale Forschungsstrategie zum Klimawandel zu entwickeln und implementieren.

Weitere Informationen über das CCCA finden Sie unter www.ccca.ac.at oder beim CCCA-Info-Stand am 14. Österreichischen Klimatag.

Pausensudoku

5				7				4
	3	9	1		4	6	8	
	8			5			3	
	7						6	
2		1				3		9
	9						2	
	2			8			7	
	1	7	6		2	5	4	
3				1				6



Zahlen | Daten | Fakten

1 Schule (HLMW9 Michelbeuern, Catering)

3 Kategorien Posterprämierung

4. April: Beginn Klimatag

7 Kategorien Vorträge

10 Jahre StartClim

14. Klimatag

21 Monate CCCA

33 Poster

44 Vorträge

49 Schülerinnen und Schüler + 4 Lehrerinnen

82 Hausnummer Veranstaltungsort

176 AutorInnen und Co-AutorInnen bei Postern

289 AutorInnen und Co-AutorInnen bei Vorträgen

über 400 Stück Kuchen für Kaffeepausen

2014 nächster Klimatag