

Tagungsband

18. KLIMATAG

Aktuelle Klimaforschung
in Österreich

22. bis 24. Mai 2017

±3 ⚡ >5
-10 ⚡
0 -1 -2 -5
≥ -1 +1
% €
+10 ±15
+2

Veranstalter





Ort:

Universität Wien,
Hauptgebäude,
Universitätsring 1,
1010 Wien

Green Meeting

Es wird angestrebt, die Veranstaltung nach den Kriterien des Österreichischen Umweltzeichens für Green Meetings auszurichten. Der Tagungsband steht auf der Homepage unter klimatag2017.ccca.ac.at zum Download in Farbe zur Verfügung.

Posterprämierung:

Der Posterpreis wird auf Basis der Bewertungen durch die TeilnehmerInnen des Klimatags von einer Jury vergeben. Die drei besten Poster, die in allen Kriterien die besten Bewertungen haben, werden prämiert. Preise werden nur an Poster vergeben, deren AutorInnen bei der Preisverleihung am 24. Mai 2017 durch zumindest eine Person vertreten sind. Der erste Platz ist mit 500 Euro dotiert.

CCCA Nachwuchspreis:

Das CCCA möchte mit dem Nachwuchspreis junge WissenschaftlerInnen zu wissenschaftlichen Publikationen motivieren und mit einem Preis honorieren. Alle Einreichungen werden von renommierten WissenschaftlerInnen bewertet. Jede/r EinreicherIn erhält ein Review-ähnliches Feedback zum eingereichten Paper. Das beste Paper erhält zusätzlich am Klimatag ein Preisgeld in der Höhe von 1000 Euro.

Organisationskomitee

CCCA: Julia Kolar, Ingeborg Schwarzl, Martha Stangl, Stefan Ropac,
Heide Spitzer, Herbert Formayer, Elisabeth Rigler

BOKU: Annika Rummer, Benedikt Becsi

Universität Wien: Leopold Haimberger, Falk Pastner, Gerald Schneider

Stadt Wien: Christine Fohler-Norek, Marianne Steiner

Klima- und Energiefonds: Gernot Wörther, Hartmut Grassl

Programmkomitee

Birgit Bednar-Friedl (Uni Graz)

Herbert Formayer (BOKU)

Ulrich Brand (Uni Wien)

Stefan Kienberger (Uni Salzburg)

Ingeborg Auer (ZAMG)

Impressum:

Verantwortlich für den Inhalt:
Programm- & Organisationskomitee
Layout: Sabine Tschürtz
Redaktionsschluss: 30. März 2017

ISBNnummer: 978-3-9503778-2-8

Druck:

Medienfabrik Graz
8020 Graz
Dreihackengasse 20
office@mfg.at

INHALT

	Vorträge
V01 Arbeitszeitverkürzung als Ansatzpunkt für Gewerkschaften in Richtung einer sozial-ökologischen Transformation 12 <i>Hubert Eichmann</i>	12
V02 Positionierung der österreichischen Gewerkschaften für nachhaltige Mobilität 14 <i>Astrid Segert</i>	14
V03 Positionen von Gewerkschaften in der internationalen Klimapolitik..... 16 <i>Ulrich Brand, Christoph Streissler</i>	16
V04 Climate-driven range dynamics and potential current disequilibrium in Alpine vegetation. 18 <i>Sabine Rumpf, Karl Hülber, Niklaus Zimmermann, Wolfgang Willner, Stefan Dullinger</i>	18
V05 Auswirkungen einer Klimaerwärmung auf die Populationsdynamik der Fichten-Gespinstblattwespe im Waldviertel 20 <i>Anna Antonitsch, Christa Schafellner</i>	20
V06 Beobachtete Konsequenzen des Klimawandels im österreichischen Wald..... 22 <i>Robert Jandl, Gernot Hoch, Silvio Schüler, Karl Gartner, Thomas Ledermann, Werner Ruhm, AG Klima</i>	22
V07 Auswirkungen des Klimawandels auf Sturzfluten in Oberösterreich 24 <i>Simon Lumassegger, Bernhard Kohl, Herbert Formayer, Thomas Einfalt, Alexander Strehz, Stefan Achleitner</i>	24
V08 Ein gekoppelter transdisziplinärer Modellierungsansatz zur Analyse des Hochwasserrisikos unter sich verändernden Umweltbedingungen..... 26 <i>Matthias Huttenlau, Klaus Schneeberger, Benjamin Winter, Robert Pazur, Kristian Förster, Stefan Achleitner</i>	26
V09 Storylines kombinierter Entwicklung von Landnutzung und Klima und deren hydrologische Auswirkungen in einem alpinen Einzugsgebiet (Brixental/Kitzbüheler Alpen)..... 28 <i>Ulrich Strasser, Kristian Förster, Gertraud Meissl, Thomas Marke, Markus Schermer, Rike Stotten, Herbert Formayer, Matthias Themessl</i>	28

V10	»Ich finde es wichtig, da es meine Zukunft bestimmt!« - Interesse und Klimawandelbewusstsein von Jugendlichen im Projekt k.i.d.Z.21-Austria.....	30
	<i>Alina Kuthe, Annemarie Körfggen, Anna Oberrauch, Lars Keller, Johann Stötter</i>	
V11	Wahrnehmungen und Einstellungen von LandwirtInnen in Österreich zu Klimawandel und betrieblicher Anpassung.....	32
	<i>Magdalena Stöttinger, Martin Schönhart, Hermine Mitter, Manuela Larcher, Erwin Schmid</i>	
V12	Klimawandelfolgen und deren Berücksichtigung in der UVP Praxis – Zwischenschritte, erste Erfolge und zukünftige Herausforderungen – Zwischenergebnisse aus SPECIFIC	34
	<i>Alexandra Jiricka-Pürner, Markus Leitner, Eva Margelik, Herbert Formayer, Christina Czachs, Thomas Wachter</i>	
V13	Entwicklung und Nutzen von Repräsentativen Landwirtschaftlichen Pfaden (RAPs) zur Unterstützung der Klimawandelfolgenforschung in Österreich	36
	<i>Martin Schönhart, Franz Sinabell, Erwin Schmid</i>	
V14	Neue Methanbildner im Pansen von Kühen – spielen Methanomassiliococcales eine wichtige Rolle bei der Treibhausgasbildung?.....	38
	<i>Andrea Söllinger, Morten Poulsen, Alexander Tveit, Samantha Noel, Jörg Bernhardt, Thomas Rattei, Ole Højberg, Christa Schleper, Tim Urich</i>	
V15	PiPoCool: Der Klimawandel und die Zukunft der Geflügel- und Schweineproduktion: Auswirkungen auf Tiergesundheit, Tierwohl, Leistung, Umwelt und wirtschaftliche Folgen.....	40
	<i>Günther Schaubberger, Werner Zollitsch, Stefan Hörtenhuber, Johannes Baumgartner, Knut Niebuhr, Martin Piringer, Ivonne Anders, Konrad Andre, Isabel Hennig-Pauka, Martin Schönhart</i>	
V16	GLADE: How do changes in the quality of protection forests and extreme precipitation events amplify landslides in the 21st century?	42
	<i>Michael Avian, Astrid Felderer, Herbert Formayer, Natalie Glas, David Leidinger, Philip Leopold, Manfred Josef Lexer, Ivo Offenthaler</i>	
V17	Determination of past and future meteorological trigger conditions of torrential processes at different temporal and spatial scales - the Deucalion II project	44
	<i>Roland Kaitna, David Prenner, Martin Braun, Karin Mostbauer, Douglas Maraun, Matt Switanek, Markus Stoffel, Markus Hrachowitz</i>	
V18	Energy Balance and Global Warming Potential of Alpine Protective Structures.....	46
	<i>Magdalena von der Thannen, Roman Paratscha, Roman Smutny, Thomas Lampalzer, Alfred Strauss, Hans Peter Rauch</i>	
V19	Greenhouse gas emissions embodied in international trade: from accounting to policy	48
	<i>Karl Steininger, Pablo Munoz, Birgit Bednar-Friedl, Moritz Kammerlander, Jonas Karstensen, Ines Omann, Glen Peters, Stefan Nabernegg, Rita Strohmaier, Michaela Titz, Johanna Vogel</i>	
V20	Modellierung von lebenszyklusbasierten THG-Emissionen des österreichischen Konsums	50
	<i>Bernhard Windsperger, Andreas Windsperger, Neil Bird, Hannes Schwaiger, Gerfried Jungmeier, Carsten Nathani, Rolf Frischknecht, Richard Guhsl, Andre Buchegger</i>	

V21	Treibhausgasemissionen von Universitäten: Erhebung, Monitoring und effektive Maßnahmen zur Reduktion.....	52
	<i>Sybille Chiari, Dominik Schmitz, Angelika Tisch, Melanie Lassnig, Günter Getzinger, Hanna Schreiber, David Fritz</i>	
V22	Einfluss von Vegetations- und Wurzelparametern auf Bodenwasserflüsse.....	54
	<i>Veronika Slawitsch, Steffen Birk, Markus Herndl, Erich M. Pötsch</i>	
V23	Impact of reactive nitrogen on European forest carbon storage revealed using a tool-box of stable isotope and molecular techniques. Implications up-scaled using a dynamic ecosystem model.....	56
	<i>Rebecca Hood-Nowotny</i>	
V24	CentForCSink - Effekte von Waldnutzung, Waldstörung und Klimawandel auf die Kohlenstoffsенke einer Waldlandschaft der Nördlichen Kalkalpen.....	58
	<i>Johannes Kobler, Andreas Schindlbacher, Rupert Seidl, Rita Garstener, Thomas Dirnböck, Dominik Thom, Werner Rammer, Robert Jandl, Peter Weiss</i>	
V25	Social and land use impacts of flood relocation policies in the Eferding and Machland region: Longitudinal study of the 2016 2018 period.....	60
	<i>Sebastian Seebauer, Philipp Babicky, Martin Wenk, Thomas Thaler</i>	
V26	Resilienz durch Translokalität. Klimawandel, Migration und soziale Resilienz im ländlichen Thailand.....	62
	<i>Patrick Sakdapolrak</i>	
V27	Public Adaptation Costs: Investigating the National Adaptation (CAD-MUCI) Aktuelle Ergebnisse.....	64
	<i>Wolfgang Loibl, Catrin Haider, Mario Köstl, Branislav Iglar, Martin Jung, Gerhard Heiss, Karoline Mitterer, Nikola Hochholdinger, Anita Haindl, Birgit Bednar-Friedl, Gabriel Bachner</i>	
V28	Neue Rasterdatensätze der Schneedecke und eine flächendeckende Schneeklimatologie für Österreich seit 1961.....	66
	<i>Marc Olefs, Anna Girstmair, Johann Hiebl, Roland Koch, Wolfgang Schöner</i>	
V29	Ein hochaufgelöster Klimadatensatz für das Stubaital.....	68
	<i>David Leidinger, Herbert Formayer, Imran Nadeem, Anita Frisch-Niggemeyer, Rupert Seidl, Georg Leitinger</i>	
V30	Klimaschutz zwischen soft law und hard politics.....	70
	<i>Erika Wagner, Stefanie Fasching</i>	
V31	Adaptation strategies and policies at different levels of government.....	72
	<i>Christoph Clar, Reinhard Steurer</i>	
V32	Governance of local climate adaptation: agenda-setting pathways and implementation modes in municipalities.....	74
	<i>Daniel Buschmann, Judith Feichtinger, Wolfgang Lexer, Reinhard Steurer</i>	
V33	Berechnung von Dürrerisiken auf Bundesebene: Ein Copula Ansatz.....	76
	<i>Stefan Hochrainer-Stigler, Kadri Silm, Anna Timonina-Farkas, Juraj Balkovic</i>	

V34	DRAIN – Impact of Droughts and heavy RAIN on greenhouse gas emissions and soil nitrogen cycling	78
	<i>Sonja Leitner, Pia Minixhofer, Erich Inselsbacher, Nermina Saronjic, Sophie Zechmeister-Boltenstern, Michael Zimmermann, Eugenio Díaz-Pinés</i>	
V35	A catalogue of low flow and drought events as a basis for future projections (DALF-Pro)	80
	<i>Gregor Laaha, Wolfgang Schöner, Tobias Gauster, Klaus Haslinger, Christine Kroisleitner, Konrad Mayer, Sandra Karanitsch-Ackerl, Michael Grabner, Juraj Parajka, Alberto Viglione, Günter Blöschl</i>	
V36	A bottom-up climate impact cost assessment for road infrastructure in alpine regions A regional case study on the province of Salzburg	82
	<i>Finn Laurien, Birgit Bednar-Friedl</i>	
V37	Understanding the risk from small scale precipitation extremes using damage data	84
	<i>Katharina Schroeer, Mari Tye</i>	
V38	Calculating flood risk with 7000 years of flood frequency data and highly damage relevant cyclone tracks under current & future climatic conditions	86
	<i>Franz Prettenhaler, Hansjörg Albrecher, Michael Hofstätter, Dominik Kortschak, Judith Köberl, Annemarie Lexer, Tina Swierczynski</i>	
V39	Monatsaktuelle regionale Klimasimulation der Vergangenheit optimiert für den Alpenraum mit COSMO-CLM - Basisdaten für die Untersuchung von Klimafolgen	88
	<i>Ivonne Anders, Klaus Haslinger, Manuela Salzmann, Gernot Resch, Matthias Wolf</i>	
V40	STARC-Impact: Prozessbasierte Evaluierung der ÖKS15 Klimaszenarien	90
	<i>Thomas Mendlik, Douglas Maraun, Heimo Truhetz</i>	
V41	Energiehaushalte des Erdsystems auf globaler und regionaler Skala	92
	<i>Michael Mayer, Leopold Haimberger, Marianne Pietschnig, Sebastian Stichelberger</i>	
V42	Von Reanalysen zum Copernicus Programm: Neue Möglichkeiten für Österreichs Klimaforschung	94
	<i>Leopold Haimberger, Michael Mayer, Michael Blaschek, Marianne Pietschnig, Sebastian Stichelberger</i>	
V43	Linking climate change mitigation, energy security and regional development in climate and energy model regions in Austria	96
	<i>Nadejda Komendantova</i>	
V44	The economy-wide effects of large-scale renewable electricity expansion in Europe: the role of integration costs	98
	<i>Gabriel Bachner, Karl W. Steininger, Keith Williges, Andreas Türk</i>	
V45	Carbon Taxes in Austria: Implementation Issues and Impacts	100
	<i>Claudia Kettner-Marx, Daniela Kletzan-Slamanig, Mathias Kirchner, Kurt Kratena, Mark Sommer, Stefan Weishaar, Irene Burgers</i>	
V46	Mobil mit Wearable Devices: Möglichkeiten zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens	102
	<i>Christoph Link, Daniel Bell, Helga Jonuschat, Ingrid Nagel</i>	

V47	RECHT klimafreundlich: steht der Schutz von Grund- und Menschenrechten einem effektiven Klimaschutz im Weg?.....	104
	<i>Miriam Karl</i>	
V48	Climate Change Impacts on Skier Behaviour and Spatial Distribution of Skiers in Austria	106
	<i>Robert Steiger, Eva Posch, Marc Pons, Marc Vilella</i>	
V49	Hochwasserrisikomanagement in Österreich: Anpassungsstrategien in einem dynamischen Risikoumfeld.....	108
	<i>Lukas Löschner, Ralf Nordbeck, Reinhard Steurer</i>	
V50	Consequences of climate change for the spread of invasive vectors and vector borne diseases in Austria	110
	<i>Alexander Indra, Hartwig Huemer, Bernhard Seidl, Jolanta Kolodziejek, Norbert Nowotny, Peter Hufnagl</i>	
V51	Karten zur Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels für Gemeinden und Regionen Österreichs.....	112
	<i>Benedikt Becsi, Daniel Becker, Herbert Formayer, Torsten Grothmann, Daniela Hohenwallner-Ries, Tobias Huber, Hanna Krimm, Clemens Liehr, Andrea Prutsch, Chris Schubert, Therese Stickler, Marc Zebisch</i>	
V52	Einfluß von Stadterweiterung auf die Wärmeinsel der Stadt Wien im Kontext des Klimawandels	114
	<i>Philipp Weihs, Herbert Formayer, Erich Mursch-Radlgruber, Heidelinde Trimmel, Sandro Oswald, Imran Nadeem, Jürgen Preiss, Valery Masson</i>	
V53	Integrative Maßnahmen zur Förderung von kühlen Orten für wachsende Stadtquartiere.....	116
	<i>Mira Kirchner, Ralf Dopheide, Martina Jauschneg, Bente Knoll, Susanne Wolf-Eberl</i>	
V54	Stadtklimatische Wirkungsanalyse als Bestandteil einer klimaverträglichen Stadtplanung	118
	<i>Simon Tschannett</i>	
V55	Human Rights Accountability of the EU and Austria for Climate Change Policies in Third Countries and their possible Effects on Migration	120
	<i>Monika Mayrhofer, Margit Ammer, Jane A. Hofbauer</i>	
V56	»k.i.d.Z. – kompetent in die Zukunft« – Preparing Austria´s Youth for Climate Change Challenges of the 21st century	122
	<i>Johann Stötter, Lars Keller, Anna Oberrauch, Anne Körfgen, Alina Kuthe</i>	

Poster

P01	Gewerkschaftliche Strategien und Erfahrungen in Bezug auf (nachhaltigen) Konsum.....	124
	<i>Kathrin Niedermoser</i>	
P02	Quantifizierung des Lichtangebots in einem immerfeuchten tropischen Regenwald.....	126
	<i>Birgit Eibl, Anna Zinkl, Reinhold Steinacker</i>	
P03	Dynamische Änderungen der klimaregulierenden Funktion der Wälder des Nationalparks Kalkalpen im Klimawandel.....	128
	<i>Dominik Thom, Werner Rammer, Rupert Seidl</i>	
P04	Untersuchung des Klimawandeleinflusses auf Gletscher und Hydrologie im Rofental (Öztaler Alpen) mit einem Multimodellansatz.....	130
	<i>Elena Stoll, Florian Hanzer, Kristian Förster, Johanna Nemeč, Felix Oesterle, Stefan Berlin, Johannes Schöber, Matthias Huttenlau, Ulrich Strasser</i>	
P05	Potential climate change driven impacts on two river catchment areas in Austria (UnLoadC3) – contributions to interdisciplinary, trans-scientific projections of future water and substance flows.....	132
	<i>Christoph Matulla, Brigitta Hollosi, Karsten Schulz, Christoph Schürz, Bano Mehdi, Thomas Ertl, Alexander Pressl</i>	
P06	(Climate) Change in young people's minds. Systemübergreifende Ansätze in der Klimakommunikation mit Jugendlichen.....	134
	<i>Annemarie Körfggen, Alina Kuthe, Lars Keller, Anna Oberrauch, Johann Stötter</i>	
P07	Klimawandel kommunizieren – wo stehen wir in Österreich?.....	136
	<i>Annemarie Körfggen, Alina Kuthe, Sybille Chiari, Andrea Prutsch, Johann Stötter</i>	
P08	Stärkung von Risikobewusstsein und Eigenvorsorge bei Menschen mit Migrationshintergrund in Österreich.....	138
	<i>Karin Weber, Susanna Tschärner, Doris Damyanovic, Therese Stickler, Britta Fuchs, Maria Balas, Natalie Glas, Johannes Hübl</i>	
P09	Climate in my Mind! Erhebung von kleinklimatischen Bedingungen mittels kognitiver Karten.....	140
	<i>Mira Kirchner, Brigitte Allex, Birgit Gantner</i>	
P10	What can biochar contribute to the COP21 initiative "4 per mille Soils for Food Security and Climate"?.....	142
	<i>Gerhard Soja</i>	
P11	Klimawandelanpassung in der Praxis der Tiroler Landwirtschaft.....	144
	<i>Heidi Grüneis</i>	
P12	Temperature and CO ₂ concentration sensitivities of the soil N-fluxes from an alpine managed grassland.....	146
	<i>Evi Deltedesco, Maria Naynar, Erich Pötsch, Markus Herndl, Markus Gorfer, Michael Bahn, Katharina Keiblinger, Sophie Zechmeister-Boltenstern</i>	
P13	Alpine catchment sensitivities to extreme torrential sediment fluxes in Styria, Austria.....	148
	<i>Silke Lutzmann, Oliver Sass</i>	
P14	Zukunftsentwicklungen, Klimawandelanpassung und Naturgefahrenmanagement: Einblicke aus dem PLACARD Projekt.....	150
	<i>Markus Leitner</i>	

P15	Modellsubstanzen für ein besseres Verständnis der eisenbindenden Eigenschaften von aquatischen Huminstoffen in Meerwasser	152
	<i>Franz Jirsa, Ewelina Orłowska, Wolfgang Kandioller, Regina Krachler, Bernhard Keppler</i>	
P16	CO ₂ und CH ₄ -Flüsse typischer Pflanzenzusammensetzungen eines österreichischen Hochmoores.....	154
	<i>Simon Drollinger, Andreas Maier, Asaad Saad, Jasmin Karer, Stephan Glatzel</i>	
P17	Entwicklung eines flexiblen Sensitivitätsanalyse-Frameworks zur Analyse von Unsicherheiten bei der Modellierung von Wasser- und Stickstofftransportprozessen unter Einfluss von Landnutzungs- und Klimawandel	156
	<i>Christoph Schürz, Bano Mehdi, Alexander Pressl, Thomas Ertl, Brigitta Hollosi, Christoph Matulla, Karsten Schulz</i>	
P18	Climate Change Adaptation : From Research to Action The example of an integrated risk assessment to climate change in Algeria	158
	<i>Marion Borderon, Stefan Kienberger, Sebastian d'Oleire-Oltmanns</i>	
P19	Bottom-up citizen engagement to enhance private flood preparedness – Lessons learnt and potentials for Austria	160
	<i>Thomas Thaler, Sebastian Seebauer, Stefan Ortner, Philipp Babčický</i>	
P20	Cost of climate change for public budgets: impacts of damage and adaptation measures for municipal budgets – results of selected urban case studies	162
	<i>Markus Leitner, Wolfgang Loibl</i>	
P21	ALAWA_past - Extension of HISTALP to the hydrosphere of the climate system	164
	<i>Christoph Matulla, Manfred Ganekind, Barbara Chimani</i>	
P22	The new WegenerNet climate station network web portal - A gateway to over 10 years of high-resolution weather and climate data.....	166
	<i>Jürgen Fuchsberger, Gottfried Kirchengast, Christoph Bichler, Thomas Kabas, Gunther Lenz, Armin Leuprecht</i>	
P23	Klimastation Sonnblick Observatorium.....	168
	<i>Elke Ludewig</i>	
P24	CONQUAD - Konsequenzen der Adaptierung von Entwässerungssystemen.....	170
	<i>Tanja Vonach, Manfred Kleidorfer</i>	
P25	Eine neue Methode zur Ableitung der Lufttemperatur auf Basis einer multilinenaren Regression mit Fernerkundungsprodukten und topographischen Parametern.....	172
	<i>Antonio Sanchis-Dufau</i>	
P26	Trends im Grundwasser – ein kurzer Überblick.....	174
	<i>Johannes Christoph Haas, Steffen Birk</i>	
P27	Lokale und jahreszeitliche Ausprägung des Klimawandels im Alpenraum, gezeigt am Beispiel der Lufttemperatur	176
	<i>Erich Lang, Ulrike Stary</i>	
P28	Tägliche Niederschlagsfelder für Österreich ab 1961 – Entwicklung und Evaluierung eines räumlichen Datensatzes für hydroklimatisches Monitoring und Modellierung	178
	<i>Johann Hiebl, Christoph Frei</i>	

P29	Correction of broadband albedo measurements affected by unknown slope and sensor tilts.....	180
	<i>Ursula Weiser, Marc Olefs</i>	
P30	Fehlanpassung: Entwicklung eines Bewertungsrahmens im Kontext von privater Anpassung.....	182
	<i>Wolfgang Lexer, Gilbert Ahamer</i>	
P31	Entwicklung eines Online-Tools zur Analyse von klimabedingten Risiken und geeigneten Anpassungsmaßnahmen für Kommunen	184
	<i>Mady Olonscheck, Carsten Walther, Jennifer Hartmann, Adrian Pfalzgraf, Lilian Schulze, Ingo Böing, Leon Landen</i>	
P32	Space-time patterns of meteorological drought events in the European Greater Alpine Region of the last 200 years.	186
	<i>Klaus Haslinger, Günter Blöschl</i>	
P33	Interaktionen zwischen Pathogenbefall und Trockenstress: ein interdisziplinärer Ansatz bei der Erforschung der Ursachen am Fallbeispiel der Schwarzkiefer (Pinus nigra) in Österreich	188
	<i>Jan-Peter George, Silvio Schüler, Erhard Halmschlager, Susanne Mottinger-Kroupa, Eduard Hochbichler, Michael Grabner, Konrad Mayer</i>	
P34	A macroeconomic assessment of ambitious renewable energy targets in Austria's Climate and Energy Model Regions.....	190
	<i>Thomas Schinko, Birgit Bednar-Friedl, Rafael Bramreiter, Barbara Truger</i>	
P35	The impacts of CO2 taxes on socio-economic and environmental indicators in Austria.....	192
	<i>Mathias Kirchner, Mark Sommer, Kurt Kratena</i>	
P36	Praxisrelevanz von Klimaschutzmaßnahmen auf Gemeindeebene: Eine Analyse der Mobilitätsmaßnahmen der Klimabündnisgemeinde Laxenburg	194
	<i>Mira Kapfinger</i>	
P37	What a waste: a systematic review on evidence-based food waste practices and policies	196
	<i>Karin Schanes, Karin Dobernig</i>	
P38	Renaissance der Sommerfrische in Zeiten des Klimawandels?.....	198
	<i>Maria Juschten, Wiebke Unbehaun, Christiane Brandenburg</i>	
P39	Das österreichische Archiv wetterinduzierter Schadereignisse.....	200
	<i>Stefan Reisenhofer, Christoph Matulla, Konrad Andre</i>	
P40	Providing the highest standards in public protection and disaster relief under climate change.....	202
	<i>Christoph Matulla, Brigitta Hollosi, Konrad Andre, Erich Lang, Karl Kleemayr</i>	
P41	Climate Change Impacts on European Transport, Freight and Logistic.....	204
	<i>Christoph Matulla, Matthias Schlögl, Brigitta Hollosi, Konrad Andre</i>	
P42	Effektive Maßnahmen zur Reduktion einer städtischen Wärmeinsel auf Basis von Wirkungsmodellierung und Stakeholderkooperation.....	206
	<i>Ingrid Kaltenegger, Gudrun Lettmayer, Maja Zuvella-Aloise, Konrad Andre</i>	
	Das Climate Change Centre Austria (CCCA)	209

ABSTRACTS



V01 Arbeitszeitverkürzung als Ansatzpunkt für Gewerkschaften in Richtung einer sozial-ökologischen Transformation

Hubert Eichmann

FORBA

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: ACRP

Projektkronym: Trafo Labour

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 03 2014 - 11 2016

Kontakt: eichmann@forba.at

Themenstellung

Arbeitszeitverkürzung liegt seit einigen Jahren im Trend bzw. ist insbesondere von Gewerkschaften wieder verstärkt auf die politische Agenda gesetzt worden. Maßgeblicher Auslöser dafür dürfte die anhaltende Finanz- und Wirtschaftskrise sein; ein weiterer Grund ist die Wahrnehmung eines vielfach geäußerten Wunsches nach einer besseren Ausbalancierung von Erwerbsarbeit und Privatleben, vor allem bei Erwerbstätigen mit langen Arbeitszeiten. Gegenstand dieser Präsentation ist eine im ACRP6 Projekt „Trafo-Labour – Die Rolle der Gewerkschaften in der sozial-ökologischen Transformation“ durchgeführte Fallstudie zur gewerkschaftlichen Arbeitszeitpolitik sowie deren Bezüge zu Umwelt- und Klimaschutzpolitik. Analysiert wird, ob und inwiefern Gewerkschaften entlang ihrer Politikgestaltung zur Arbeitszeitverkürzung auch mit Klima- oder Umweltschutzziele argumentieren oder sogar Allianzen mit umweltpolitischen Akteuren eingehen. Dies deshalb, weil eine Politik der Arbeitszeitverkürzung nicht nur Interessenvertretungen der ArbeitnehmerInnen fordern, sondern auch Akteure aus dem Umwelt- und Klimaschutz; allerdings mit anders gelagerter Agenda: Geht es Gewerkschaften vor allem darum, angesichts der steigenden Arbeitslosigkeit und drohender „Low-Growth“-Szenarien über Arbeitszeitverkürzung eine bessere Verteilung von Jobs herzustellen, sehen Akteure der Klimapolitik in der Arbeitszeitverkürzung einen Hebel dafür, über weniger Produktion den Energieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren. Ungeachtet dieser Differenzen – das BIP kann versus sollte nicht mehr wie bisher wachsen – existiert hier eine beachtliche Schnittmenge zur Forcierung kürzerer Arbeitszeiten. Spezieller Untersuchungsgegenstand dieser Fallstudie ist das Instrument der Freizeitoption, die im Rahmen von Kollektivverträgen in mehreren österr. Industriebranchen eingeführt worden ist. Dabei können Personen in Vollzeitjobs die kollektivvertraglich vereinbarte Erhöhung des Ist-Einkommens zugunsten von 30 bis 60 zusätzlichen arbeitsfreien Stunden pro Jahr eintauschen.

Methode

Komplementär zur Herangehensweise, sich der Themenstellung aus mehreren Richtungen anzunähern, kam in dieser Fallstudienanalyse ein breiterer Methoden-Mix zum Einsatz: Literatur- und Dokumentenanalyse aus verschiedenen Genres, insbesondere Medienberichte; ExpertInneninterviews mit GewerkschafterInnen und Betriebsräten mit guten Kenntnissen zum Thema Freizeitoption; Informationen aus Gruppendiskussionen anlässlich eines StakeholderWorkshops mit InteressenvertreterInnen; Sekundäranalysen qualitativer Interviews mit Beschäftigten, welche die Freizeitoption bereits in Anspruch genommen haben; sowie die Teilnahme an Veranstaltungen von Interessenvertretungen zum Themenspektrum Arbeitszeit. Ein relevantes Zusatzprodukt dieser Forschung ist die Website <http://trafo-labour.at> mit einer Sammlung von ca. 20 internationalen Good Practice Beispielen zu Aktivitäten von Gewerkschaften in Feldern der Umwelt- und Klimapolitik. Ergänzend dazu findet sich eine Sammlung von Dokumenten zu relevanten einschlägigen Studien und Initiativen.

Ergebnisse

Generell zeigen die Ergebnisse dieser Fallstudienforschung: Allianzen zwischen arbeits- und umweltpolitischen Akteuren im Feld der Arbeitszeitpolitik in Österreich finden sich bislang nur in Ansätzen. In Bezug auf Diskurse zur Freizeioption fallen die Einschätzungen differenzierter aus: In den Interviews kommt ein unscharfes Narrativ zum Vorschein, das zumeist als Zugewinn an arbeitnehmerInnenseitiger Zeitsouveränität interpretiert wird. Den Interessenvertretungen ist klar, dass für viele Erwerbstätige, insbesondere höherqualifizierte, Wünsche nach Zeitwohlstand (= Lebensqualität) gegenüber der Fokussierung auf das Einkommen (= Lebensstandard) wichtiger werden. Darauf ist u.a. mit der Freizeioption reagiert worden, deren zukünftige Verbreitung freilich kaum abschätzbar ist.

Allerdings: Obwohl die befragten Akteure beim Thema Freizeioption häufig Leit motive wie weniger Arbeiten ansprechen, gibt es nur wenige explizite Hinweise darauf, dass Arbeitszeitverkürzung und Umwelt- bzw. Klimaschutz als miteinander korrespondierende Zielsysteme aufgefasst werden. Dies vermutlich auch deshalb, weil sich die Herstellung dieses Zusammenhangs wohl nur für jene unmittelbar erschließt, die tatsächlich vorrangig aus Umwelt- oder Klimaschutzgründen weniger arbeiten (vergleichbar mit Personen, die sich in erster Linie aus Tierschutzgründen vegan ernähren). Ungeachtet dessen ist mit dem Revival von Arbeitszeitverkürzung im Feld der Gewerkschaftspolitik gleichsam der Humus angelegt, auf dem nicht-materielle Bezugssysteme der Interessenvertretung wachsen können, etwa für Entschleunigung mit weniger beruflichem Stress oder auch für mehr Zeit zu ressourcenschonendem Verhalten, weil das Bedürfnis nach Konsum aus Kompensationsgründen (für intensive Leistungsanforderungen) geringer ausfällt. Wenn heute annähernd 20 % aller Erwerbstätigen in Österreich ein Interesse an der Verkürzung ihrer (Wochen-)Arbeitszeiten äußern, zum Teil ohne Forderung nach Einkommensausgleich, ist das ein deutliches Signal für den „leisen Atem der Zukunft“, dem sich Gewerkschaften über die Erweiterung ihres Handlungsrepertoires öffnen müssen – und dies zunehmend auch tun.

V02 Positionierung der österreichischen Gewerkschaften für nachhaltige Mobilität

Astrid Segert

Institut für Höhere Studien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: TRAFO LABOUR

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 03 2014 - 11 2016

Kontakt: segert@ihs.ac.at

Themenstellung

Aus dem Klimawandel erwachsen neue große Herausforderungen an die Handlungsfähigkeit aller gesellschaftlichen Akteure. Auch die Gewerkschaften sind durch den Klimawandel herausgefordert. Es entsteht die Frage, wie sie sich dem in ihrer Strategieentwicklung stellen und wie sie darauf in ihrer praktischen Arbeit reagieren. Solchen Fragestellungen ging das Forschungsprojekt „Die Rolle von Gewerkschaften und ArbeitnehmerInnen-Interessen bei der Gestaltung einer sozial-ökologischen Gesellschaft“ (TRAFO-LABOUR) nach. Es wurde durch den Klima- und Energiefonds gefördert. In ihm wurde die Positionierung der österreichischen Gewerkschaften in vier Handlungsfeldern analysiert sowie Potenziale zur Profilierung als sozial-ökologische Akteure untersucht. Der Vortrag präsentiert Ergebnisse des Fallbeispiels „Gewerkschaften und nachhaltige Mobilität“. Es geht davon aus, dass der sozial-ökologisch verträgliche Wandel räumlicher Mobilität eines der zentralen Handlungsfelder für eine sozial-ökologische Transformation darstellt. Die Dringlichkeit von sozial-ökologischen Veränderungen ergibt sich nicht daraus, dass verkehrsbedingt – insbesondere durch den Straßenverkehr – nach wie vor ein erheblicher Teil der Treibhausgase erzeugt wird. Gleichzeitig wächst der Mobilitätsdruck auf alle ArbeitnehmerInnen, während sie in der Regel dessen Risiken weitgehend individuell tragen müssen. Schließlich wächst der Druck auf ArbeitnehmerInnen im Verkehrsbereich durch Privatisierung und Liberalisierung in der Verkehrspolitik.

Methode

Methodisch wurde in TRAFO-LABOUR vier qualitative Fallanalysen durchgeführt. In der Fallanalyse „Gewerkschaften und nachhaltige Mobilität“ wurden 25 ExpertInneninterviews mit GewerkschafterInnen der Gewerkschaften VIDA, PRO-GE, Younion - die Daseinsgewerkschaft, GPA-DJP, GÖD, GBH und des ÖGB durchgeführt. An den Interviews waren gewählte FunktionärInnen, hauptamtliche MitarbeiterInnen und Betriebs-rätInnen beteiligt. Diese Interviews wurden durch Gespräche mit BetriebsrätInnen und UmweltaktivistInnen ohne Gewerkschaftsmitgliedschaft ergänzt. Zudem wurden Dokumente des ÖGB und von Einzelgewerkschaften ausgewertet. Die Auswertung der IExpertInneninterviews erfolgte mittels Inhaltsanalyse. Zudem wurden Zwischenergebnisse in einem Stakeholder Dialogue mit GewerkschafterInnen sowie MitarbeiterInnen der Arbeiterkammer diskutiert und für die Endauswertung aufbereitet.

Ergebnisse

Es zeigt sich, dass die internationalen und nationalen Rahmenbedingungen für die sozial-ökologischen Aktivitäten im Handlungsfeld Mobilität teils dramatisch verändert haben, in vielem schneller als die darauf gerichteten strategischen Konzepte der Gewerkschaften. Einerseits ist der Einfluss der EU-Gesetzgebung und des globalen Wettbewerbs auf Handlungsspielräume gerade im Feld Mobilität rasant gewachsen. Das macht entsprechende neue Kompetenzen in den Gewerkschaften erforderlich. Das Tempo der Entscheidung in der Verkehrspolitik hat sich stark beschleunigt. Liberalisierungs- und Privatisierungspolitik im Transportsektor erzeugen einen hohen Druck auf Arbeitsplätze, -bedingungen sowie auch auf Umwelt und Klima. Andererseits entstehen seit einigen Jahren neue Handlungsspielräume. So eröffnen sich durch die Kooperation in branchen- und organisationsüberschreitenden Netzwerken neue Perspektiven. Handlungshorizonte erweitern sich auch, wenn Betriebsräte in experimenteller Weise mit sozial-ökologischen Problemlagen umgehen, wenn Gewerkschaftsmitglieder stärker als früher für Aktionen auch im Bereich Mobilität mobilisiert werden, oder wenn neue strategische Allianzen mit NGOs, Unternehmen oder regionalen und internationalen Akteuren erprobt werden. Thematisch haben die österreichischen Gewerkschaften in den vergangenen 20 Jahren eine grundlegende Themenöffnung vollzogen: Von der Verkehrspolitik „Autos für alle“ hin zu „Öffis für alle“, einschließlich der Befürwortung einer Ökologisierung in diesem Feld. Dennoch stehen soziale und ökologische Ziele in der gewerkschaftlichen Arbeit noch häufig nebeneinander. Auf diese Weise stoßen ökologisch engagierte GewerkschafterInnen ungeachtet der thematischen Öffnung an Grenzen. Um dieses Dilemma zu überwinden, ist es notwendig, die additive Betrachtung von sozialen Kernaufgaben neben neuen ökologischen Aufgaben infrage zu stellen. Die vorrangig soziale Perspektive der Gewerkschaften auf sozial-ökologische Probleme wird durch viele ökologische Akteure gewissermaßen gespiegelt, wenn sie ihrerseits sozial-ökologische Probleme eher unter dem Primat des Ökologischen sehen. In dieser Abgrenzung der Perspektiven auf komplexe Probleme wird die bereits heute vorhandene ökologische Bedeutung gewerkschaftlicher Aktionen und Positionen öffentlich schwer wahrgenommen. Daher bedarf es einer Perspektivenverschiebung auf beiden Seiten. In Österreich bieten dazu die Plattform „Wege aus der Krise“ sowie der Kongress „Gutes Leben für alle“ eine ausbaufähige nationale Ebene. In der praktischen Gewerkschaftsarbeit gibt es bereits Ansätze, die über eine additive Sichtweise hinausweisen. Sie liegen im „Vernetzungsansatz“ und im „experimentellen Ansatz“ in Bezug auf sozial-ökologische Mobilität und der Gestaltung dafür notwendiger Verkehrssysteme.

V03 Positionen von Gewerkschaften in der internationalen Klimapolitik

Ulrich Brand¹, Christoph Streissler²

1 Universität Wien

2 Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: ulrich.brand@univie.ac.at

Themenstellung

Die zentrale Herausforderung bei der Entwicklung einer gewerkschaftlichen Position zum Klimawandel und zur Klimapolitik besteht darin, eine Perspektive zu finden, die die weltweite Reduktion der Treibhausgas-Emissionen – und damit langfristig eine Abkehr von der Verwendung fossiler Brennstoffe – mit einer positiven Entwicklung für die arbeitenden Menschen verknüpft. Dabei haben die Gewerkschaften durchaus auch die ArbeitnehmerInnen in denjenigen Branchen im Blick, die von effektiver Klimapolitik negativ betroffen sein werden, doch geht ihr Fokus weit über diese Gruppe hinaus, wenn sie umfassendere soziale Dimensionen von Klimawandel und grundlegende Fragen der Gerechtigkeit thematisieren. Zu den Schlüsselkomponenten sozial-ökologischer Veränderungen gehören unter anderem Investitionen, Innovation, ökonomische Diversifizierung, Untersuchungen der Auswirkungen von Emissionsreduktionen, aber auch Weiterbildung und Qualifizierung sowie soziale Sicherheit. Bei der Entwicklung und Umsetzung dieser Elemente beanspruchen die Gewerkschaften eine wichtige Rolle. Sie fordern, dass ambitionierte Klimapolitik sich der Ängste von Beschäftigten annehmen müsse, da nur auf diese Weise Unterstützung für Veränderungen entstehe.

Methode

In einer von der AK Wien beauftragten Studie haben Jana Flemming und Ulrich Brand die gewerkschaftlichen Positionierungen inhaltlich und institutionell untersucht. Die internationale Gewerkschaftsbewegung setzt sich seit Beginn der internationalen Klimapolitik mit dieser auseinander. Sie bringt sich über eigene Positionierungen ein, begleitet den Verhandlungsprozess und bemüht sich um Verbindungen zu den nationalen Gewerkschaften. Es handelt sich um eine Literaturstudie, in der Positionspapiere und andere Grey Papers, Berichte über die FCCCVertragsstaatenkonferenzen und wissenschaftliche Literatur dargestellt und ausgewertet wurden. Die Zwischenergebnisse wurden bei einem Workshop im Dezember 2016 in Wien präsentiert und diskutiert. Die Ergebnisse werden von einem Studienautor und einem Vertreter der Auftraggeberin präsentiert. Flemming, Jana; Brand, Ulrich (2017): Positionen internationaler Gewerkschaften in der Klimapolitik. Informationen zur Umweltpolitik, 191. Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien

Ergebnisse

Während die Gewerkschaften bezüglich der Arbeitplatzeffekte der Klimapolitik anfangs – teils wegen des Blicks auf traditionell stark gewerkschaftlich organisierte Sektoren – Skepsis zeigten, teilen sie heutzutage die auch von anderen VertreterInnen einer ambitionierten Klimapolitik ausgedrückte Erwartung, dass Klimaschutzmaßnahmen Arbeitsplätze schaffen würden. Sie verlieren dabei jedoch nicht die elementaren Transformationsprozesse aus dem Blick, die Emissionsreduktionen und Anpassungspolitiken insbesondere in Sektoren mit hoher Energieintensität in die Arbeitswelt bringen. Es kam in den letzten Jahre zu einer deutlichen Ausweitung des klimapolitischen Themenspektrums der Gewerkschaften: Aspekte der notwendig anderen Qualifikationen in einer klimafreundlichen Gesellschaft, eine starke Rolle öffentlicher Unternehmen für eine effektive Klimapolitik, Fragen globaler, aber auch regionaler und nationaler Ungleichheit, Finanz-, Wissens- und Technologietransfers von Nord nach Süd. Die Gewerkschaften nehmen damit zunehmend gesellschaftliche Bereiche in den Blick, die über die Klimapolitik im engen Sinn, aber auch über Betrieb und Arbeitsplatz hinausgehen. Die Verbindung dieser Themen wird unter dem Leitbegriff „Just Transition“ subsumiert. Ein weiterer Schwerpunkt der vorgestellten Studie beschäftigt sich mit dem Bemühen der Gewerkschaften – in erster Linie des IGB – dieses Konzept in den Texten der Klimaverhandlungen zu verankern. Erst auf der COP 16 im Jahr 2010 in Cancún, also relativ spät, hatte dieses Bemühen Erfolg, als die Vertragsstaaten erstmals beschäftigungspolitisch relevante Entscheidungen annahmen. Insgesamt waren die internationalen Gewerkschaften auf der politisch-institutionellen Ebene jedoch weniger erfolgreich als auf der inhaltlichen. Sie forderten eine starke Beteiligung in der Formulierung von Klimapolitik, doch dies gelang nur punktuell. Dass im Übereinkommen von Paris (Dezember 2015) „Just Transition“ nur in den Erwägungsgründen, aber nicht im Rechtstext verankert werden konnte, wird als sehr bescheidener Erfolg gewertet und verdeutlichte, wie schwierig es ist, in den offiziellen Verhandlungen die Anliegen der Beschäftigten zu berücksichtigen. Die Studie legt unter anderem nahe, dass die aktuell zentrale Ebene, auf der Gewerkschaften im Hinblick auf einen sozial-ökologischen und gerechten Strukturwandel politikgestaltend wirken, die nationalstaatliche Ebene ist, kaum aber die internationale. Die internationale Klimapolitik behält gleichwohl eine wichtige Rolle für die Entwicklung eines gemeinsamen Problemverständnisses, bei der gemeinsamen Ausarbeitung von Positionen und Strategien sowie in der Kritik der aktuellen internationalen Klimapolitik, die größtenteils davon ausgeht, dass eine klimafreundliche Gesellschaft ohne Rücksichtnahme auf die Anliegen der Beschäftigten und Gewerkschaften geschaffen werden könnte. Hier alternative Strategien zu entwickeln, ist eine Hauptaufgabe der Gewerkschaftsbewegung.

V04 Climate-driven range dynamics and potential current disequilibrium in Alpine vegetation

Sabine Rumpf¹, Karl Hülber¹, Niklaus Zimmermann², Wolfgang Willner³,
Stefan Dullinger¹

- 1 Universität Wien
- 2 Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL)
- 3 Vienna Institute for Nature Conservation and Analyses (VINCA)

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: DISEQU-ALP
ACRP Call Nummer: ACRP 6th Call
Projektstart: 042014
Projektende: 122017
Kontakt: sabine.rumpf@univie.ac.at

Themenstellung

Die Klimaerwärmung der letzten Jahrzehnte hat zu Veränderungen der Höhen-Verbreitungsmuster von Tier- und Pflanzenarten geführt. Weitergehende Veränderungen, die zu teils drastischen Biodiversitätsverlusten führen können, werden für den Verlauf dieses Jahrhunderts vorhergesagt. Obwohl die bislang beobachteten Trends generell mit Erwartungen übereinstimmen, beschränken sich die meisten Untersuchungen auf die kältere, obere Grenze der Verbreitung und es ist wenig über das Zurückweichen der Arten an den wärmeren, unteren Arealrändern und ihren Zustand innerhalb des besiedelten Areals bekannt. Der Zusammenhang der Dynamiken an den unteren und oberen Arealrändern bestimmt jedoch die Größe der Höhenverbreitung und daher auf lange Sicht das Aussterberisiko von alpinen Lebewesen. Es wird angenommen, dass die untere Grenze langsamer auf den Klimawandel reagiert, da sie eher von anderen Faktoren wie Konkurrenz bestimmt wird und Aussterbeprozesse länger dauern als Neubesiedelungen. Entscheidend ist jedoch nicht nur die Veränderung der Größe eines besiedelten Areals, sondern auch die Abundanz einer Art und ihre Artmächtigkeit innerhalb dessen. So ist anzunehmen, dass Arten, die bereits im Laufe des letzten Jahrhunderts stark an Populationen oder –größen abgenommen haben, einem höheren Risiko ausgesetzt sind zu Verlierern des rezenten Klimawandels zu werden. Weiters ist es weitgehend unbekannt, wie schnell sich die Verbreitungen von Gebirgsarten an klimatische Veränderungen anpassen können. Die Geschwindigkeit der Klimaerwärmung könnte in den letzten Jahrzehnten zu einem Ungleichgewicht von Verbreitungsmustern und den aktuellen klimatischen Bedingungen geführt haben und weitere Verschiebungen hervorrufen, die sich erst mit einem Verzögerungseffekt bemerkbar machen. Da die unterschiedliche Persistenz, Reproduktionsrate und damit Ausbreitung von alpinen Arten zusätzlich zu asynchronen Verbreitungsverschiebungen führen kann, sind neue Zusammensetzungen der alpinen Flora und damit biotische Interaktionen möglich.

Methode

In Gebirgsökosystemen ist die Wiederaufnahme historischer Beobachtungsflächen bislang der vorherrschende Ansatz zur Erforschung klimawandelbedingter Arealverschiebungen. Um einen globalen Überblick über die unterschiedlichen Dynamiken an den Arealrändern von Gebirgsorganismen während des letzten Jahrhunderts zu erlangen, wurde eine umfassende Literaturanalyse durchgeführt. Dabei fanden wir 910 Datensätze von 755 Arten an 26 Standorten aus 19 Revisitationsstudien, die sowohl die obere wie auch die untere Verbreitungsgrenze über die Zeit dokumentieren. Die untersuchten Arten umfassen Pflanzen, Säugetiere, Vögel, Amphibien, Reptilien und Arthropoden aus tropischen, ariden, mediterranen, temperaten und borealen Gebieten mit Zeitintervallen zwischen 10 und 98 Jahren. Zur Quantifizierung der Ursachen dieser Höhenverschiebungen wurden diese zu regionalen Temperatur-

und Landnutzungsänderungen in Relation gesetzt. Um die Wirkungen des Klimawandels auf die alpine Flora genauer zu untersuchen, haben wir im Rahmen dieses Projekts eine neue Methodik angewendet: statt eine kleine Zahl exakt lokalisierter Aufnahme­flächen neu zu untersuchen, haben wir eine größere Anzahl von historischen Flächen aus dem Alpenraum wiederholt, die zwar nicht exakt verortet, aber topographisch so gut charakterisiert sind, dass sich eine bezüglich dieser Eigenschaften identische Stichprobe von Aufnahmen aus denselben Regionen ziehen lässt. Basierend auf dem Vergleich historischer und aktueller Stichproben, können wir nicht nur die Höhenverschiebung von Arten untersuchen, sondern auch die Dynamik innerhalb des Höhengradienten genauer aufschlüsseln.

Ergebnisse

Entgegen der gängigen Lehrmeinung können wir zeigen, dass sich die untere Verbreitungsgrenze von Gebirgsarten fast doppelt so schnell nach oben verschob wie die obere. Dies trifft nicht nur auf den eigens erhobenen Datensatz alpiner Pflanzenarten, sondern auch global gesehen und über taxonomische Grenzen hinweg zu und impliziert eine Reduktion des Lebensraums alpiner Arten auf lange Sicht. Diese Verkleinerung wurde durch zwei weitere Effekte verstärkt. Umso weiter unten die historische Verbreitungsgrenze einer Art lag, desto schneller verschob sie sich nach oben und darüber hinaus ist die Biodiversität der konkurrenzfähigeren Tief- und Mittellagenflora größer. Das bedeutet, dass Arten in höheren Lagen schon jetzt an Lebensraum verlieren und von der größeren Anzahl von Arten aus tieferen Lagen, welche weiter nach oben wandern, regelrecht eingeengt werden. Zusätzlich zu diesem Trend der Arealverkleinerung entlang des Höhengradienten, nahm auch die Abundanz und Mächtigkeit von Arten mit zunehmender Höhe innerhalb ihres Areals ab. Die Geschwindigkeit dieses generellen Aufwärtstrends war jedoch artspezifisch und wird zu neuen biotischen Interaktionen führen. Erstaunlicherweise war die Verschiebung der unteren Verbreitungsgrenze mehr im Einklang mit der rezenten Klimaerwärmung als die obere. Auf globaler Skala zeigte sich sogar lediglich an der oberen Verbreitungsgrenze ein Verzögerungseffekt zwischen derzeitiger Verbreitung und klimatischen Bedingungen. Obwohl wir keinen direkten Zusammenhang mit Landnutzungsänderungen feststellen konnten, ist die Intensität und Veränderung der Landnutzung in tieferen Lagen größer. Dieses Phänomen hat somit vermutlich einen größeren Effekt auf die untere Verbreitungsgrenze und kann die Wirkung des Klimawandels verstärkt haben.

V05 Auswirkungen einer Klimaerwärmung auf die Populationsdynamik der Fichten-Gespinstblattwespe im Waldviertel

Anna Antonitsch, Christa Schafellner

Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: anna.antonitsch@gmx.at

Themenstellung

Die Gespinstblattwespe *Cephalcia abietis* ist ein in Fichtenwäldern Mittel- und Nordeuropas heimisches Insekt mit unregelmäßig auftretenden Massenvermehrungen; betroffen sind v.a. Reinbestände in Mittelgebirgslagen von 600-1200 m Seehöhe. Die Larven bilden in den Zweigen ein mit Kot, Häutungs- und Nadelresten durchsetztes, braun verfärbtes Gespinst und ernähren sich von älteren Nadeln. Die Gespinstblattwespe gilt als Primärschädling, da aber die Knospen erhalten bleiben und die zumeist mehrjährige Entwicklung Erholungsphasen für den Wirtsbaum schafft, führen selbst starke Nadelverluste meist nur zu Zuwachsverlusten. Eine Bedrohung für den Bestand besteht jedoch durch Folgebefall mit Borkenkäfern. Ausgedehnte Gradationen seit den 1950er Jahren wurden auf die starke anthropogene Belastung der Wälder und diverse abiotische und klimatische Faktoren zurückgeführt. Im Jahr 2013 wurden starke Fraßschäden von einem 10 ha großen Fichtenbestand südlich von Zwettl/NÖ gemeldet; ein früherer Befall auf der Fläche ist aus den 1970er Jahren dokumentiert. Ziel der Arbeit war es, den Einfluss der Temperatur auf die Entwicklungsdynamik der Population zu untersuchen, um durch Simulation Prognosen bei steigenden Luft- und Bodentemperaturen zu ermöglichen.

Methode

Der Schwarmflug der Wespen zur Eiablage in den Fichtenkronen beginnt im Juni, die Larvenentwicklung erstreckt sich bis Ende August. Fertig entwickelte Larven baumen ab und graben sich in den Mineralboden 5-25 cm tief ein. Im Boden durchlaufen die Ruhelarven (Nymphen) verschiedene Entwicklungsphasen, die von der Temperatur gesteuert werden. Eonymphen (frühes Stadium) überliegen, abhängig von der Bodentemperatur, 1-3 Jahre im Boden. Erst wenn sie eine benötigte Temperatursumme über 13 °C erfahren haben, entwickeln sie sich zu Pronymphen (spätes Stadium). Pronymphen benötigen eine mindestens zweimonatige Kälteperiode (Winter), um sich im darauffolgenden Frühjahr zu verpuppen; ab einer Bodentemperatur von 3 °C wird die Metamorphose eingeleitet. In welchem Zeitraum die Entwicklungsabschnitte vollzogen werden, ist vom Erreichen bestimmter Temperatursummen abhängig. Von 2014-2016 wurde die Populationsdynamik der Gespinstblattwespe auf der Befallsfläche dokumentiert. Der Entwicklungszustand der Nymphen im Boden wurde regelmäßig analysiert, das Schwärmen der Imagines im Frühjahr mit Bodenphotoektoren überwacht und die abbaumenden Larven im Herbst mit Trichterfallen abgefangen. Luft- und Bodentemperaturen wurden mit Dataloggern aufgezeichnet und mit dem Entwicklungsverlauf der Tiere in Beziehung gesetzt. Aus den berechneten Temperatursummen (Gradtage, GT) oberhalb des Entwicklungsnullpunkts (ENP) für die jeweiligen Entwicklungsstadien (Larve, Eonympe, Pronympe, Puppe, Imago) wurden im Anschluss Entwicklungsverläufe unter erhöhten Umgebungstemperaturen (Luft, Boden) simuliert, um die Generationsdauer zu berechnen



Abb.: Gespinste von *Cephalcia abietis* an Fichtenzweig. Rechts oben: Larve

Ergebnisse

In den Jahren 2014 und 2015 wurden kaum Larven bzw. adulte Wespen gefangen, der Großteil der Population blieb als Eonymphen im Boden. Die Umwandlung der Eo- zu Pronymphen fand im Herbst 2015 statt, die Pronymphen überwinterten und entwickelten sich im Frühjahr 2016 zu Imagines. Diese Beobachtungen bestätigen die derzeitige 3jährige Entwicklung der Population. Für die Entwicklung von Eo- zu Pronymphen wurden 550 GT mit einem ENP von 13 °C im Boden berechnet, von Pronymphen zu Imagines 300 GT mit einem ENP von 3 °C im Boden und vom Ei bis zum Abbaumen der Larven 250 GT mit einem ENP von 13 °C Lufttemperatur. Nimmt man einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 2 °C in der Luft und 1 °C im Boden an, dann wäre die Gesamtentwicklung der Population in nur zwei Jahren möglich, unter Beibehaltung einer 2-3 monatigen notwendigen Winterabkühlung der Pronymphen. Aktuell wurden diese Bedingungen bereits in den beiden Hitzerekordjahren 2003 und 2015 erreicht. Ein sehr heißer Sommer würde theoretisch ausreichen, um eine zweijährige Entwicklung der Population zu ermöglichen, wobei allerdings die höheren Lufttemperaturen während der Fraßperiode der Larven in den Kronen wichtiger zu sein scheinen als die Bodentemperaturen während des Überliegens der Nymphen. Erhöhte Lufttemperaturen beschleunigen die Larvalentwicklung und damit das Abbaumen der Larven in den Boden. Die Eonymphen im Boden erfahren damit bereits im ersten Jahr eine deutlich höhere Temperatursumme und können die Entwicklung zur Pronymphe bis zum Herbst des folgenden Jahres abschließen. Bei Individuen mit einer zweijährigen Entwicklung ist mit einer deutlich höheren Vitalität zu rechnen, da sie durch eine raschere Entwicklung weniger Energiereserven verbrauchen bzw. abiotischen und biotischen Mortalitätsfaktoren im Boden kürzer ausgesetzt sind. Eine einjährige Entwicklungsdauer kann unter derzeitigen Verhältnissen ausgeschlossen werden. Um die benötigte Temperatursumme für die Umwandlung von der Eo- zur Pronymphe noch im Jahr des Abbaumens zu erreichen, müssten die mittleren Luft- und Bodentemperaturen um 6 °C bzw. 3 °C steigen. Mit der fortschreitenden Klimaerwärmung kann künftig von einer zweijährigen Generationsdauer bei *C. abietis* ausgegangen werden. Dadurch würden die Fichten in kürzeren Abständen befallen und durch den Verlust an Nadelmasse mit einer geringeren Assimilationsleistung und weniger Energiereserven für Abwehr (Harz, Terpene) deutlich geschwächt. Diese Faktoren begünstigen wiederum den Befall durch Sekundärschädlinge (Borkenkäfer), die den Baum zum Absterben bringen können.

V06 Beobachtete Konsequenzen des Klimawandels im österreichischen Wald

Robert Jandl, Gernot Hoch, Silvio Schüler, Karl Gartner, Thomas Ledermann,
Werner Ruhm, AG Klima

Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: robert.jandl@bfw.gv.at

Themenstellung

Das Bewusstsein der Folgen des Klimawandels für den österreichischen Wald nimmt zu und Forstpraktiker sind interessiert an umsetzbaren Strategien der Anpassung an den Klimawandel. Wälder sind resiliente und langlebige Ökosysteme und sind kontinuierlich einer Vielzahl von Stressoren ausgesetzt. Einer davon ist der Klimawandel. Der Klimawandel manifestiert sich in einer Veränderung der Waldproduktivität mit einer weiten Spreitung von Mehr- zu Minderzuwächsen. Außerdem führt der Klimawandel zu einer Veränderung der Standortbedingungen, sodass sich die Konkurrenzkraft der heute angetroffenen Waldgesellschaften verändert. Es kommt dadurch zu Arealverschiebungen. Auf Standorten, die früher nicht bewaldet waren, verjüngen sich Bäume und am trockenen Ende des Standortsspektrums geraten Wälder zunehmend unter Druck. Viele Schädlinge profitieren vom Klimawandel und weiten ihr Areal aus bzw. können labile Waldbestände befallen. Darüber hinaus gibt es klassische Störungsfaktoren wie Sturmschäden und Waldbrände, die teilweise dem Klimawandel zuordenbar sind.

Methode

Der Indikator für den Klimawandel sind die Datensätze HISTALP und die Jahresrückblicke der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Sie bilden die Grundlage für die Charakterisierung des Klimas. Aus der Forstwirtschaft stehen die Daten der Österreichischen Waldinventur zur Verfügung, aus welchen in etwa 10-Jahresperioden das Wachstum des österreichischen Waldes ermittelt wird. - Beobachtungen im Gelände erlauben die Beurteilung der Baumartenzusammensetzung und allfällige Arealverschiebungen der Baumarten. Diese Beobachtungen werden nicht systematisch durchgeführt und sind daher als exemplarisch und nicht repräsentativ zu betrachten. Die Waldschäden durch Schädlinge, Stürme, Feuer und Schnee werden systematisch erfasst. Seitens der Interessensvertreter (z.B. Forstabteilungen der Landwirtschaftskammern) werden die Waldbesitzer zu Maßnahmen der Anpassung an den Klimawandel motiviert. Die österreichischen Bundesforste unterstützen sogar ein eigenes Forschungsprogramm um den betrieblichen Handlungsspielraum für Anpassungsmaßnahmen abzustecken.

Ergebnisse

Im nachhaltig bewirtschafteten österreichischen Wald wird die Veränderung der Waldökosysteme in erster Linie durch die aktive Waldbewirtschaftung verursacht. Ein allfälliges Klimasignal ist hingegen schwach. Der Produktionszeitraum, die Baumartenzusammensetzung und die Waldnutzung werden von den waldbaulichen Zielsetzungen und der Positionierung der Forstbetriebe am Holzmarkt stärker gesteuert als vom Klimawandel. Die Effekte des Klimawandels lassen sich daher eher an den oberen und unteren Grenzen der Verbreitung von Wäldern erkennen. Es gibt deutliche Hinweise für die Ausbreitung des Waldes in den Hochlagen und für Verluste an produktiven Wäldern im sommerwarmen Osten. -Schäden durch Waldschädlinge können klimabedingt, oder zur Gänze vom Klima unabhängig sein (Beispiel: Eschensterben). Sturmschäden können im Zuge des Klimawandels verstärkt auftreten oder als singuläre Einzelereignisse verstanden werden. Im Vortrag wird erläutert, auf welchen wissenschaftlichen Grundlagen den Waldbewirtschaftern die Anpassung an den Klimawandel vermittelt wird und welche Wissenslücken vordringlich erscheinen.

V07 Auswirkungen des Klimawandels auf Sturzfluten in Oberösterreich

Simon Lumassegger¹, Bernhard Kohl², Herbert Formayer³, Thomas Einfalt⁴,
Alexander Strehz⁴, **Stefan Achleitner**¹

- 1 Universität Innsbruck, UIBK
- 2 Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Landschaft und Naturgefahren, BFW
- 3 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur
- 4 hydro & meteo GmbH & Co. KG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: SAFFER-CC
ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
Projektstart: 03 2015
Projektende: 02 2018
Kontakt: stefan.achleitner@uibk.ac.at

Themenstellung

Konvektive Starkniederschläge führten im Sommer 2016 zu verheerenden pluvialen Sturzflutereignissen in Deutschland (Simbach) und Oberösterreich (Laakirchen, Schwertberg). Aufgrund des lokal begrenzten Auftretens wird das Gefährdungspotenzial von Oberflächenabfluss dabei im Gegensatz zu Jahrhunderthochwassern an Flüssen häufig unterschätzt. Weite Teile des Voralpenlandes sind bei einer Kombination von ungünstigen Randbedingungen und extremen Niederschlagsintensitäten als sehr gefährdet einzustufen. Ein wichtiger Faktor ist dabei die Zersiedelung und die damit verbundene Zunahme von versiegelten Flächen. Treffen Gewitterzellen auf besiedelte Flächen führt dies zu teils extremen Schadensereignissen. Ebenso ist die Rolle der Landwirtschaft in diesem Zusammenhang kritisch zu hinterfragen. Die Bewirtschaftung immer größerer Flächen mit schweren Maschinen führt häufig zur Bodenverdichtung wodurch das Versickerungsvermögen deutlich verringert wird. Seit der Katastrophe in Simbach wird auch der Anbau von hydrologisch besonders ungünstigen Sorten wie Mais in Hanglage sehr kritisch gesehen. Die Schadenssummen solcher Sturzflutereignisse sind nicht weniger relevant als Hochwasserkatastrophen an Flüssen, wie Zahlen der Münchner Rückversicherung belegen. In den letzten Jahren scheinen diese Ereignisse zuzunehmen, wobei als Ursache häufig der Klimawandel angesehen wird. Aus diesem Grund wurde das Forschungsprojekt SAFFER-CC initiiert, in welchem die Auswirkungen des Klimawandels auf Sturzfluten in Oberösterreich untersucht werden. Kern dieses Projektes ist durch interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Gebieten Meteorologie, Hydrologie und Hydraulik die Sturzflutsimulation zu verbessern und auf Basis aktueller Klimawandelmodelle Prognosen zur Häufigkeit zukünftiger Sturzflutereignisse zu treffen.

Methode

Im Forschungsprojekt SAFFER-CC werden bestehende Modellierungskonzepte auf die speziellen Anforderungen der Sturzflutproblematik adaptiert. Durch Kopplung hydrologischer und hydraulischer Modelle können die Stärken beider Modellierungskonzepte genutzt werden. Für die Sturzflutsimulation wird eine Erweiterung von Hydro_AS-2D zur räumlichen Berücksichtigung von Starkregenereignissen in einem hydrodynamischen Simulationsmodell verwendet. In dieser wurden ereignisbasierte Verlustansätze (SCS-CN Verfahren, Zemokost) implementiert. Dabei erfolgt eine Bilanzierung in jedem Netzknoten, wodurch kontinuierliche Verluste und Oberflächenabflussanteile simuliert werden können. Im Juli 2016 kam es zu einem extremen Sturzflutereignis im Projektgebiet Schwertberg. Zur Kalibrierung des Simulationsmodelles wurde eine Ereignisdokumentation durchgeführt. Dabei wurden Bürgermeister, betroffene Einwohner und Landwirte bei verschiedenen Begehungen zum Lokalaugenschein miteingebunden. Diese konnten auch wertvolle Informationen bezüglich Überflutungshöhen, Wasse-

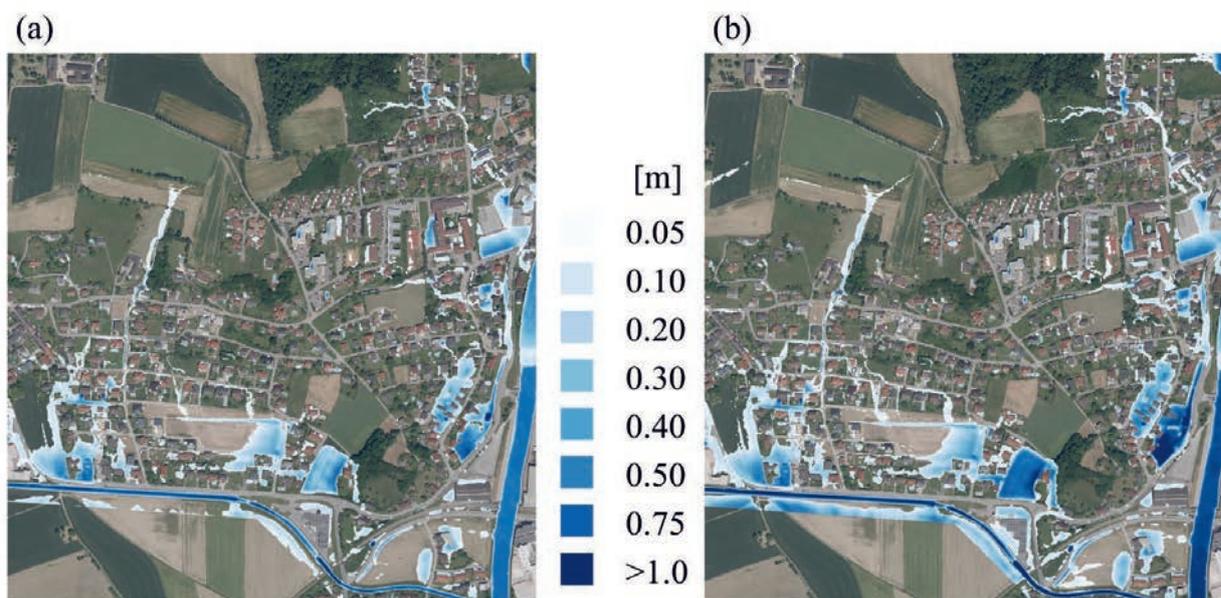


Abb.: Vergleich Überflutungshöhen für (a) derzeitigen 100 jährlicher Bemessungsregen und (b) maximal zukünftigen 100 jährlicher Bemessungsregen

reintrittsstellen in Gebäuden und beobachtete Niederschlagsmengen liefern. In Schwertberg wurden auch Beregnungsversuche durchgeführt um für verschiedene Fruchtsorten Abflussbeiwerte zu ermitteln. Dabei konnte auch die Auswirkung der meteorologischen Vorbedingungen auf das Abflussverhalten des Bodens systematisch untersucht werden. Im Diskurs mit den Anwohnern standen nebender Dokumentation ganz klar auch zukünftig mögliche Schutzkonzepte im Fokus. Um Aussagen darüber und auch die zukünftige Entwicklung von Starkniederschlagsereignissen treffen zu können, wird im Projekt aktuell das ClausiusClapeyron (CC) scaling angewendet und andererseits die Veränderung der Häufigkeit von Starkniederschlagsereignissen anhand eines Labilitätsindex geschätzt.

Ergebnisse

Die aus den Beregnungsversuchen abgeleiteten Abflusskoeffizienten sind sehr stark von der Landwirtschaft beeinflusst. So konnte bei gleicher Bodenart und Hangneigung der Oberflächenabfluss um ca. 40 % für verschiedene Anbausorten variieren. Als besonders ungünstig erwies sich die Kombination aus Ernte und Starkregenereignis am selben Tag. Dies führte dazu, dass Ernterückstände die Durchlässe und Einlaufschächte verlegten. Dadurch wurde der gesamte Abfluss durch das Siedlungsgebiet abgeleitet und führte dort zu verheerenden Schäden. Die beobachteten maximalen Wasserstände konnten mit dem angewandten Berechnungsmodell sehr gut nachgebildet werden. Die Auswirkungen der räumlichen Verteilung der Gewitterzellen auf die Simulationsergebnisse wurden im Projektgebiet Schwertberg anhand beobachteter Niederschlagsereignisse simuliert. Bei großer Wiederkehrzeit führte dabei eine starke Flächenabminderung zu einer Unterschätzung des Starkregenereignisses. Zusätzlich wurden die beobachteten Extremereignisse für alle Pilotgebiete mittels Radardaten analysiert. Für eine erste Abschätzung zukünftiger Starkregenereignisse wurde der 100 jährliche Bemessungsregen mit Kennwerten beaufschlagt, die vom Copernicus Climate Change Service für ganz Europa zur Verfügung gestellt werden. Die Zunahme der Überflutungshöhe variierte dabei sehr stark in den Projektgebieten. So konnte bei einem derzeit nicht betroffenen Bereich für das zukünftig maximale Szenario ein Wasserstand von 80 cm simuliert werden. Im nächsten Schritt soll durch die Zusammenführung der Informationen aus dem CC-scaling und den Analysen der Showalter Indexwerte ein detaillierteres Bild über die Entwicklung von Starkniederschlagsereignissen und den daraus resultierenden Überflutungshöhen in den Pilotregionen entworfen werden.

V08 Ein gekoppelter transdisziplinärer Modellierungsansatz zur Analyse des Hochwasserrisikos unter sich verändernden Umweltbedingungen

Matthias Huttenlau¹, Klaus Schneeberger¹, Benjamin Winter², Robert Pazur³,
Kristian Förster², Stefan Achleitner⁴

- 1 alpS - Centre for Climate Change Adaptation
- 2 alpS - Centre for Climate Change Adaptation; Institut für Geographie, Universität Innsbruck
- 3 Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
- 4 Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich Wasserbau, Universität Innsbruck

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: ACRP - 8th Call
Projektakronym: HiFlow-CMA
Call: 8th Call
Laufzeit: 09 2016 - 08 2019
Kontakt: huttenlau@alps-gmbh.com

Themenstellung

Die Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre haben sowohl auf lokaler und regionaler Ebene als auch in großräumigen Flussgebietseinheiten über Staatsgrenzen hinweg ihre enormen gesellschaftlichen Folgen gezeigt. Mittels integrelem Hochwasserrisikomanagement können die negativen Auswirkungen von Hochwasser reduziert werden. Dafür ist jedoch eine möglichst präzise Analyse des Hochwasserrisikos erforderlich welche für Entscheidungsträger in Ämter und Behörden, für Versicherungsunternehmen und für private Betroffene von Interesse sein kann. Relevant sind hierfür aktueller Umweltbedingungen von Klima, Hydrologie und Sozioökonomie als auch sich ändernde Bedingungen dieser Faktoren in der Zukunft. Im Projekt „HiFlow-CMA – High Resolution Flood Risk Assessment for Climate Change Adaptation with a Coupled Modelling Approach“ (gefördert im Rahmen der 8. ACRP Ausschreibung) wird das Ziel verfolgt, das aktuelle und zukünftige Hochwasserrisiko im Bundesland Vorarlberg zu analysieren. Ein wesentlicher Bestandteil der Analyse umfasst die Bewertung von Anpassungsmaßnahmen im Sinne eines verbesserten Hochwasserschutzes bzw. deren Wirksamkeit zur Reduzierung potentieller Hochwasserschäden. Dazu wird zuerst die mögliche Hochwassergefährdung ausgehend von Fließgewässer und die damit verbundenen negativen Konsequenzen an Gütern unter sich verändernden Umweltbedingungen analysiert und in weiterer Folge die potenzielle Wirkung von Schutzmaßnahmen ausgewertet. Die Analyse des zukünftigen Hochwasserrisikos berücksichtigt dabei die Interaktion verschiedener Treiber wie Klimawandel, Landnutzungsänderungen und sozioökonomische Veränderung. Auf die Einbindung von Stakeholdern aus unterschiedlichen Sektoren wird von Anbeginn des Projektes großen Wert gelegt. Somit können Projekthinhalte frühzeitig auf die Bedürfnisse der Stakeholder abgestimmt, eine gemeinsame Wissenskultur initiiert sowie vielschichtige Fakten (Zahlen und Daten) und narratives Wissen für eine erfolgreiche Projektumsetzung integriert werden.

Methode

Im Projekt HiFlow-CMA wird zur Hochwasser-Risikoanalyse ein gekoppeltes transdisziplinäres Modell entwickelt und angewandt, welches die Arbeitspakete (AP) „Klimawandel“, „Landnutzungsänderung“, „Hydrologische Modellierung“, „Hochwasser Risikoanalyse“ und „Anpassungsmaßnahmen“ umfasst (siehe Abb.). Im Rahmen von StakeholderWorkshops wird unter anderem lokales, regionales und überregionales Expertenwissen zur bisherigen sowie zukünftigen Landnutzung- und Siedlungsdynamik (im Folgenden unter dem Begriff Landnutzung subsummiert) erfasst und aufbereitet, wobei diese Informationen für eine erfolgreiche Landnutzungsmodellierung äußerst wichtig und wertvoll sind. Die resultierenden Landnutzungsszenarien sind neben meteorologischen/klimatologischen Zeitreihen die Eingabedaten für die hydrologische Modellierung. Durch kontinuierliche hydrologische Modellierungen werden

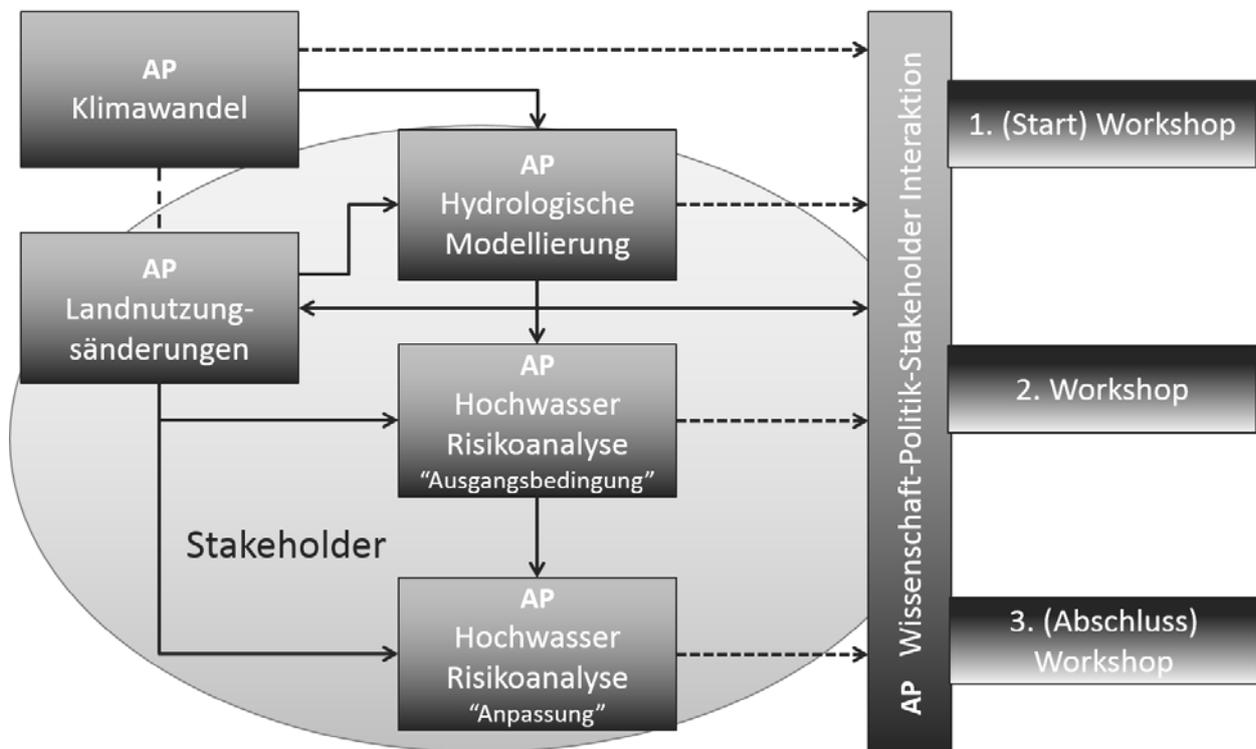


Abb.: Gekoppeltes transdisziplinäres Hochwasser-Risikoanalysemodell mit Interaktion der einzelnen Arbeitspakete.

Abflusszenarien berechnet und daraus die aktuelle sowie Szenarien für eine potenziell zukünftige Hochwassergefährdung abgeleitet. Die Kombination dieser räumlich verteilten Gefährdungsszenarien mit berechneten aktuellen und zukünftigen potenziellen negativen Konsequenzen stellt die Grundlage für die durchzuführende Hochwasser-Risikoanalyse dar. Die Wirksamkeit von raumplanerischen Maßnahmen und Objektschutzmaßnahmen („Anpassung“) wird gegenüber einem nicht handeln („Ausgangsbedingungen“) gegenübergestellt. Die Bewertung von „Ausgangsbedingungen“ und „Anpassung“ mit einer aktuellen Referenz wird für unterschiedliche Zeiträume bis in Jahr 2100 durchgeführt.

Ergebnisse

Das Projekt startete im Herbst 2016 und bisher wurde in der ersten Projektphase die Methodik kritisch evaluiert und in gewissen Bereichen adaptiert. Neben technisch-naturwissenschaftlichen Aspekten zählt die Anpassung entsprechend den Stakeholderbedürfnissen zu einem wichtigen Aspekt in diesem transdisziplinären Forschungsansatz. Zusammen mit Stakeholdern wurden Informationen zur Beschreibung narrative Szenarien im Bereich der Landnutzung/Siedlungsdynamik (Vergangenheit – heute – Zukunft) aufbereitet. Diese narrativen Szenarien dienen als wesentlicher Input für die in der Ausarbeitung befindliche Landnutzungsmodellierung. Die Methodik sieht vor, dass Klimamodelldaten aus dem ÖKS15 Projekt als treibender klimatologischer Input verwendet werden. Da die zeitliche Auflösung der Klimamodelldaten für die hydrologische Bearbeitung nicht ausreichend ist, werden aktuell zwei unabhängige Dissagregierungstools (weiter-)entwickelt und erprobt. Das verwendete hydrologische Modell HQsim wird technisch so erweitert, dass die sich verändernde Landnutzung kontinuierlich in szenarien-basierte Modellierungsläufe integriert werden kann. Die Modellierung von schneehydrologischen Prozessen im Modell HQsim wird im Zuge dieser Modellweiterentwicklung verbessert. Zudem wird in der ersten Projektphase das der Bearbeitung zugrunde liegende Hochwasserrisikomodell um den Aspekt der Instationarität erweitert, um die sich ändernden Umweltbedingungen auch im probabilistischen Risikomodell entsprechend adäquat berücksichtigen zu können.

V09 Storylines kombinierter Entwicklung von Landnutzung und Klima und deren hydrologische Auswirkungen in einem alpinen Einzugsgebiet (Brixental/Kitzbüheler Alpen)

Ulrich Strasser¹, Kristian Förster¹, Gertraud Meissl¹, Thomas Marke¹, Markus Schermer², Rike Stotten², Herbert Formayer³, Matthias Themessl⁴

- 1 Institut für Geographie, Universität Innsbruck
- 2 Institut für Soziologie, Universität Innsbruck
- 3 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur
- 4 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: STELLA

ACRP Call Nummer: ACRP 6th Call

Projektstart: 08 2014

Projektende: 08 2017

Kontakt: ulrich.strasser@uibk.ac.at

Themenstellung

Simulationen des zukünftigen globalen Klimas, sog. Klimaszenarien, basieren auf angenommenen Entwicklungen der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen, Landnutzungsänderungen und resultierenden Treibhausgasemissionen. Die Dynamik lokaler sozio-ökonomischer Prozesse und Landnutzungsmuster kann jedoch von den globalen Szenarien abweichen, abhängig von einer Reihe von natürlichen (klimatische Verhältnisse, Topographie) und auch gesellschaftlichen Faktoren (wirtschaftliche, kulturelle und politische Rahmenbedingungen). In Gebirgsregionen wie Tirol, wo nur 13 % der Landfläche für Siedlungen sowie Industrie, Verkehr und Infrastruktur genutzt werden können, sind Konflikte in den überlappenden Landnutzungsanforderungen unvermeidbar. Da die Landnutzung einen starken Einfluss auf den Wasserhaushalt und die hydrologischen Systemeigenschaften von Einzugsgebieten hat, ist die Kenntnis zukünftiger Landnutzungsentwicklung und ihrer Einflüsse auf das hydrologische Prozessgeschehen sehr wertvoll u.a. für Abschätzungen des Hochwasser-Risikos, Planung der Wasserversorgung sowie den Betrieb von Wasserkraftanlagen. Die Ziele des Projektes STELLA (= Storylines of coupled socio-economic and climatic drivers for land use and their hydrological impacts in Alpine catchments) sind also (i) gemeinsam Storylines zukünftiger Entwicklung von Landnutzung und Klima für ein Tiroler Einzugsgebiet - das Brixental - zu entwickeln, (ii) deren hydrologische Auswirkungen zu modellieren, evaluieren und beschreiben, sowie (iii) diese Auswirkungen an die lokalen Akteurinnen und Akteure zu kommunizieren.

Methode

In STELLA werden numerische Modellrechnungen auf Basis von Storylines gekoppelter Entwicklung von zukünftiger Landnutzung und Klima durchgeführt. Diese dienen als Eingabe in das physikalisch basierte, flächendifferenzierende Wasserhaushaltsmodell WaSiM. Ziel der Modellrechnungen ist, den Einfluss der beiden sich verändernden Rahmenbedingungen auf den Wasserhaushalt zu quantifizieren. Das Testgebiet für die Simulationen ist das Einzugsgebiet der Brixentaler Ache in Tirol/Österreich (322 km²). Die verwendeten Klimaentwicklungen umfassen die Emissions-Szenarien A1B und RCP8.5 bis zum Jahr 2100. In gemeinsamen, inter- und transdisziplinär ausgerichteten Workshops mit lokalen AkteurInnen wurden mögliche zukünftige sozio-ökonomische Entwicklungen mit den jeweiligen klimatischen Rahmenbedingungen für das Brixental diskutiert. Dazu wurden plausible und konsistente Projektionen für Waldmanagement, politische Rahmensetzung und wirtschaftliche Entwicklungsstrategien auf Grundlage des Konzeptes der „Community resilience“ (Wilson 2012) entwickelt, welches von drei unterschiedlichen Strategien der Teilnahme an Globalisierungsprozessen ausgeht (Relocalized, Glocal und Super-

globalized). Diese wurden mit jeweils zwei Klimaszenarien zu sechs resilienten und sechs vulnerablen Storylines kombiniert. Schließlich wurden diese Szenarien zu drei, für das Brixental relevante STELLA-storylines verdichtet, die jeweils für beide Emissions-Szenarien gerechnet werden (siehe Abb.): (i) Ökologische Anpassung: im Waldmanagement werden konsequent politische Richtlinien berücksichtigt und der Bestand weist eine ökologische, lokal angepasste Mischkultur mit harmonischer Altersstruktur auf; (ii) Ökonomische Übernutzung mit anschließender Verwilderung: erhöhte Effizienz, Kostenreduktion und kurzfristiger Gewinn sind die Ziele des Waldmanagements; (iii) Rückzug und Verwilderung: Anbau und Pflege werden vernachlässigt, und der Bestand wird vulnerabel gegenüber Naturereignissen. Um diese Storylines in der hydrologischen Modellierung prozessnah zu berücksichtigen, wurde ein Schnee-WaldInteraktionsmodul für WaSiM entwickelt und in das Modell integriert. Dieses liefert explizite Raten interzipierten und sublimierenden Schnees für Waldbestände unterschiedlicher Eigenschaften. Die neue Modellversion ist open source und wird der WaSiM-community zur Verfügung gestellt.

Ergebnisse

Aufgrund des inter- und transdisziplinären Charakters von STELLA zählen sowohl die gemeinsam entwickelten Storylines zukünftiger, gekoppelter Entwicklung von Landnutzung und Klima zu den Projektergebnissen, als auch deren modellierte Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Einzugsgebietes. Erste Sensitivitätsanalysen in der Modellierung mit der neuen Version von WaSiM zeigen, dass zukünftiges Klima zwischen 2041 und 2100 gemäß RCP8.5 – ohne Landnutzungsdynamik – zu geringeren Niederschlägen und vermehrter Verdunstung führt, d.h. zu einem signifikanten Rückgang der Abflusshöhe. Ein extremes Landnutzungsszenario (wie Storyline C für RCP8.5 im Jahr 2100, also Verwilderung) hingegen führt – bei Klimabedingungen wie 1981-2011 – zu geringfügig höherer (i) Verdunstung bzw. (ii) Schneeeinterzeption und (iii) -sublimation. Die erzielten Ergebnisse mit ihren zugrundeliegenden Zusammenhängen werden in internationalen, wissenschaftlichen Journalen publiziert sowie in verständliche Kernaussagen und Handlungsoptionen überführt und in einem abschließenden Workshop gemeinsam diskutiert.

V10 »Ich finde es wichtig, da es meine Zukunft bestimmt!« - Interesse und Klimawandelbewusstsein von Jugendlichen im Projekt k.i.d.Z.21-Austria

Alina Kuthe, Annemarie Körfgen, Anna Oberrauch, Lars Keller, Johann Stötter

Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: k.i.d.Z.21 - Austria

Call: ACRP 7th Call

Laufzeit: 04 2015 - 03 2018

Kontakt: alina.kuthe@uibk.ac.at

Themenstellung

Um Lebensqualität auch in Zeiten des Klimawandels nachhaltig sichern zu können, muss es ein zentrales Ziel sein, möglichst alle Menschen in der Gesellschaft zu aktivieren und deren Bewusstsein für diese globale Herausforderung zu stärken. Klimawandelkommunikation spielt hierbei eine zentrale Rolle. Ob diese es dann schafft, die individuelle Handlungs- und Anpassungsfähigkeit auch tatsächlich zu erhöhen, hängt stark davon ab, wie gut es gelingt auf die Voraussetzungen verschiedener Zielgruppen einzugehen. Eine besonders wichtige Zielgruppe ist dabei die der Jugendlichen, denn sie sind die EntscheidungsträgerInnen von morgen. Sie sind außerdem die erste Generation, die während ihres ganzen Lebens, und damit länger als jede Generation zuvor, mit den individuellen und gesellschaftlichen Herausforderungen durch den Klimawandel konfrontiert sein wird.

Das Projekt „k.i.d.Z.21-Austria“ setzt an diesen Gedanken an. Im ersten Schritt wird dazu die Ausgangssituation der Jugendlichen und damit auch ihr Wissen, ihre Einstellung und ihre Handlungsbereitschaft erfasst. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird ein Lernsetting im Sinne der Bildung für Nachhaltige Entwicklung gestaltet. Mit dem Ziel, die individuellen Voraussetzungen und Fragen der Jugendlichen bestmöglich berücksichtigen zu können, orientiert sich das Projekt an den Gedanken des moderaten Konstruktivismus und schafft Raum für forschend-entdeckende Lernprozesse. Um den SchülerInnen die Möglichkeit zu geben, ein umfassenderes Verständnis des Klimawandels und seinen Folgen erlangen, werden im Rahmen von „k.i.d.Z.21-Austria“ soziale, ökologische und ökonomische Aspekte fächerübergreifend aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Begleitet werden die Jugendlichen während des Projekts von ExpertInnen aus verschiedenen Bereichen der Klimawandelforschung und -praxis. Im Sinne der Transdisziplinarität und der Responsible Science ermöglicht dies einen Perspektiven- und Wissensaustausch zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft. Im zweiten Schritt geht die wissenschaftliche Projektbegleitung der Frage nach, inwiefern es gelingt, durch die oben beschriebene Projektgestaltung das Bewusstsein der Jugendlichen für den Klimawandel zu erhöhen. Die Ergebnisse leisten einen Beitrag zur Identifikation von Wirkungsfaktoren effektiver Bewusstseinsbildung und fließen in die stetige Weiterentwicklung und Optimierung der zielgruppenspezifischen Formate zur Klimawandelkommunikation ein. Weiter lassen sich dadurch wichtige Empfehlungen ableiten, um Monitoring und Evaluation von ForschungsBildungs-Kooperationen und Projekten der Bildung für Nachhaltige Entwicklung zu verbessern.

Methode

Insgesamt haben seit dem Schuljahr 2012/2013 bereits mehr als 1100 SchülerInnen an verschiedenen Schulen in Österreich und Deutschland an dem Projekt „k.i.d.Z.21-Austria“ und der begleitenden wissenschaftlichen Projektevaluation teilgenommen.

Um die Voraussetzungen und Bedürfnisse der Jugendlichen berücksichtigen zu können, werden sie zu Beginn des Projekts mittels halbstandardisiertem Online-Fragebogen zu ihren Präkonzepten, ihrer Handlungsbereitschaft und zu ihren Einstellungen zum Klimawandel befragt. Um zusätzliche Einblicke in die Fragen und Interessen der SchülerInnen zu bekommen, werden zu Beginn eines Forschungsaufenthalts im Hochgebirge Skizzen erstellt, in denen die Jugendlichen ihre Fragen in Bezug auf das Themenfeld Klimawandel festhalten und welche Aspekte des Klimawandels sie besonders interessieren. Mit diesen Fragen starten sie in die Forschungswoche mit den ExpertInnen. Eine qualitative Auswertung der Fragen bietet einen Einblick in die Präkonzepte der Jugendlichen. Durch den Vergleich von Pre- und Posttest werden eventuelle Veränderungen hinsichtlich des Klimabewusstseins der SchülerInnen deutlich und eine Evaluation möglich. Ergänzt wird der Fragebogen im Posttest um Items, in denen die SchülerInnen ihre Lernprozesse und die einzelnen Projektphasen reflektieren. Die Daten werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse und inferenzstatistischer Datenanalyse ausgewertet.

Ergebnisse

In der Auswertung des Pretest-Fragebogens zeigt sich, dass die Jugendlichen mit unterschiedlichem Wissen, unterschiedlicher Einstellung und Handlungsbereitschaft ins Projekt starten. Im Rahmen einer Clusteranalyse anhand dieser Faktoren lassen sich vier verschiedene Gruppen innerhalb der SchülerInnen identifizieren. Eine Auswertung der Skizzen und der darin enthaltenen Fragen der Jugendlichen zeigt, dass sie vor allem an Fragen zum Umweltsystem interessiert sind, wohingegen Fragen zum anthropogenen System eher selten gestellt werden. Weiter zeigt die Auswertung, dass sich ein Großteil der Fragen nur auf eines dieser beiden Systeme bezieht und es den SchülerInnen schwer fällt, die verschiedenen Systeme aufeinander zu beziehen oder miteinander zu vernetzen. Darüber hinaus verdeutlicht eine Auswertung der Projektphasenbewertung, dass die Jugendlichen nach eigenen Angaben vor allem dann etwas über den Klimawandel lernen, wenn das inter- und transdisziplinäre Arbeiten im Vordergrund steht. Im besten bekommen die SchülerInnen außerdem die Möglichkeit, im Sinne des moderaten Konstruktivismus ausgehend von ihren eigenen Fragestellungen und Interessen zu forschen.

V11 Wahrnehmungen und Einstellungen von LandwirtInnen in Österreich zu Klimawandel und betrieblicher Anpassung

Magdalena Stöttinger, Martin Schönhart, Hermine Mitter, Manuela Larcher, Erwin Schmid

Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: magdalena.stoettinger@boku.ac.at

Themenstellung

Der Klimawandel ist eine der größten aktuellen Herausforderungen für die Menschheit. Gegenwärtige und erwartete Auswirkungen auf den Agrarsektor treiben wissenschaftliche Untersuchungen zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel in Österreich voran. Die Perspektive von LandwirtInnen gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung, da persönliche Wahrnehmungen, Einstellungen und Motive beeinflussen, wie sie über betriebliche Anpassung entscheiden und welche folgenden Umwelteffekte sich daraus ergeben. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Projektes PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies with the Austrian NAS Implementation) eine Studie durchgeführt, deren Forschungsfragen sich auf (i) beobachtete und erwartete klimatische Veränderungen, (ii) positive und negative Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe, (iii) die Einschätzung der betrieblichen Anpassungsfähigkeit, (iv) umgesetzte und geplante Klima-Anpassungsmaßnahmen, sowie auf (v) Faktoren, die Einfluss auf die Anpassungsintentionen der LandwirtInnen nehmen, konzentrierten.

Methode

Im Sommer 2016 wurden in zwei Untersuchungsregionen – dem Mostviertel (Bezirke Amstetten, Scheibbs, Melk und Waidhofen an der Ybbs) und der südöstlichen Steiermark (Bezirke Hartberg-Fürstenfeld und Südoststeiermark) – 20 persönliche qualitative Interviews mit insgesamt 29 LandwirtInnen geführt. Bei der Auswahl der LandwirtInnen wurde auf eine möglichst hohe Diversität bezüglich Alter, Geschlecht, Betriebsgröße, Betriebsform und Bewirtschaftungsweise geachtet. Die Kontakte wurden mithilfe von agrarischen Institutionen, Online-Suche und Schneeballsystem hergestellt. In Anlehnung an Theorien zur Schutzmotivation (Protection Motivation Theory von ROGERS, 1983. Soc. Psych., 153-76) und Anpassungsintention (Model of Private Proactive Adaptation to Climate Change von GROTHMANN und PATT, Gl. Env. Ch. 15, 199-213) wurde ein Forschungskonzept entwickelt, das die Grundlage für die Erstellung des Interviewleitfadens bildete. Die Interviews wurden auf den Betrieben der LandwirtInnen geführt, digital aufgezeichnet und im Anschluss transkribiert. Für die qualitative Inhaltsanalyse der Transkripte wurde die Methode der deduktivinduktiven Kategorienbildung angewandt, wodurch es möglich war, die Analyse gemäß dem theoretischen Konzept durchzuführen und dabei gleichzeitig neue, bisher unberücksichtigte Ergebniskategorien zu entdecken.

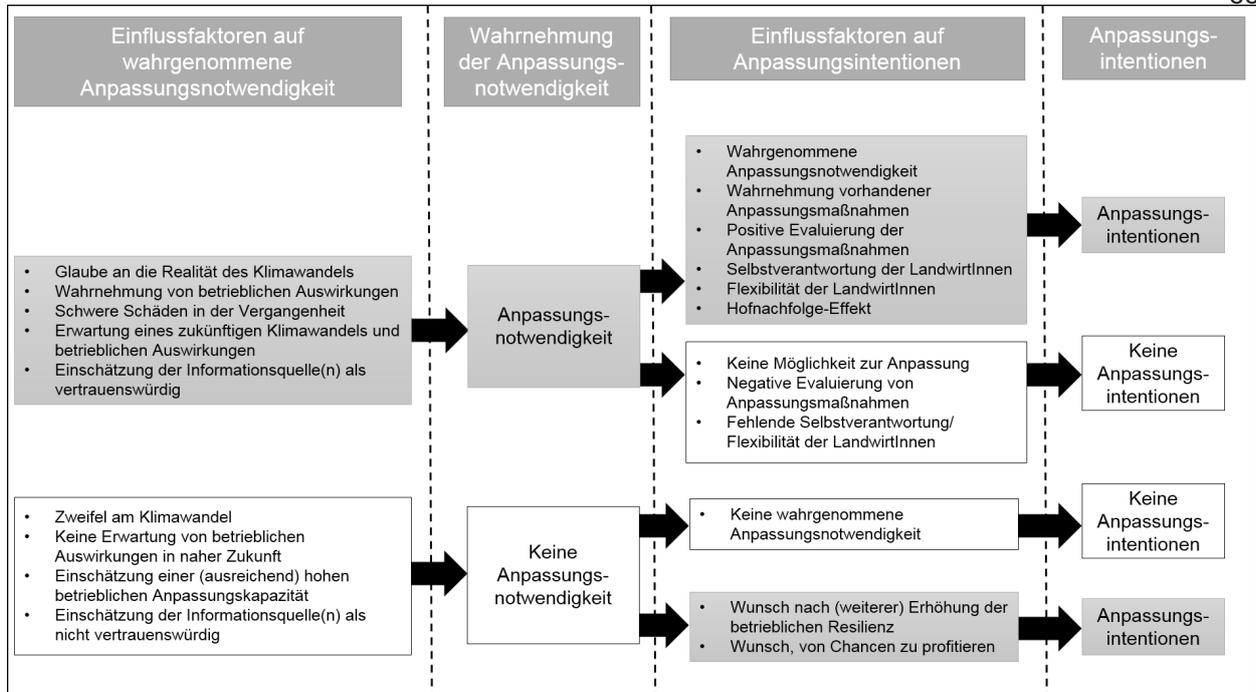


Abb.: Formierung von Anpassungsintentionen von LandwirtInnen

Ergebnisse

Die interviewten LandwirtInnen nahmen klimatische Veränderungen wahr, darunter steigende Temperaturen, Zunahme von Extremwetterereignissen, Veränderung von Trocken- und Niederschlagsperioden, Rückgang von beständigen Schönwetterphasen, plötzliche Wechsel von warmen und kalten Perioden, Verschwinden von Übergangsjahreszeiten, sowie zunehmende jährliche Unterschiede. Daraus folgen wahrgenommene positive, als auch negative Auswirkungen auf die Produktion, Wirtschaftlichkeit und die eigene Person. Die Klima-Anpassungskapazität der Betriebe wird nach Meinung der Befragten von betriebsexternen Faktoren (z.B. regionaler Bodentyp, Wasserverfügbarkeit, Anpassungsmaßnahmen), sowie betriebsinternen Faktoren (z.B. Anbaumethoden, Spezialisierung, Kultursortenwahl) beeinflusst. Die Intentionen der LandwirtInnen zur Klimaanpassung werden von wahrgenommenen klimatischen, regionalen und betrieblichen Faktoren beeinflusst, sowie von der Einschätzung der Anpassungsoptionen und von Persönlichkeitsmerkmalen. Als zentral für die Herausbildung einer Anpassungsintention erwies sich der Umstand, dass LandwirtInnen überhaupt eine Anpassungsnotwendigkeit wahrnehmen. Als einflussnehmende Faktoren auf die Anpassungsintention wurden identifiziert: die Qualität von Informationsquellen, die Verfügbarkeit und Effizienz von Anpassungsmaßnahmen, Selbstverantwortung und Flexibilität der LandwirtInnen, die gewünschte Weiterführung des Betriebes, eine angestrebte Erhöhung der betrieblichen Resilienz sowie die Nutzung von Chancen des Klimawandels (siehe Abbildung 1). Obwohl die LandwirtInnen nur wenige Anpassungsmaßnahmen konkret planten, setzten einige von ihnen bereits Anpassungsmaßnahmen um, ohne sie jedoch zwingend mit dem Klimawandel in Verbindung zu bringen. Ihnen geht es vielmehr um eine dauernde Verbesserung des betrieblichen Gesamtsystems (z.B. durch Erhalt von Bodengesundheit, Nachhaltigkeit, Umweltbewusstsein). Für viele der befragten LandwirtInnen spielt der Klimawandel für betriebliche Entscheidungen nur eine untergeordnete Rolle. Als viel wesentlicher wurde in den meisten Fällen die wirtschaftliche Situation des Betriebes betrachtet. Die Analyse lässt vermuten, dass manche LandwirtInnen Formen von fehlangepassten Reaktionen – Leugnung, Wunschdenken, Fatalismus (siehe Model of Private Proactive Adaptation to Climate Change von GROTHMANN und PAT'T) – zeigten. Aus den Studienergebnissen konnten Politikempfehlungen abgeleitet werden, wie beispielsweise die vermehrte Bereitstellung einfach verständlicher, wissenschaftlicher Erkenntnisse über den Klimawandel, die Unterstützung von Fortbildungsmaßnahmen im Bereich humusfördernder Bodenbearbeitung zum Schutz vor negativen Auswirkungen, oder die Unterstützung von Wirtschaftsweisen und Praktiken, welche sowohl die Umwelt, als auch das Klima schützen.

V12 Klimawandelfolgen und deren Berücksichtigung in der UVP Praxis – Zwischenschritte, erste Erfolge und zukünftige Herausforderungen – Zwischenergebnisse aus SPECIFIC

Alexandra Jiricka-Pürner¹, Markus Leitner², Eva Margelik², Herbert Formayer², Christina Czachs¹, Thomas Wachter³

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 Umweltbundesamt GmbH
- 3 Dr. Wachter, Büro für Umweltplanung, Hamburg

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: SPECIFIC

ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call

Projektstart: 01.05.2016

Projektende: 31.04.2018

Kontakt: alexandra.jiricka@boku.ac.at

Themenstellung

Um die Verwundbarkeit von Projekten und projektrelevanten Schutzgütern gegenüber Klimawandelfolgen möglichst gering zu halten bzw. die Anpassungsfähigkeit frühzeitig zu stärken, sollten Klimawandelfolgen in einer möglichst zeitigen Projektplanungs- und Entwicklungsphase berücksichtigt werden – wie es nun auch die UVP-RL (2014/52/EU) vorsieht. Die Hauptauswirkungen des Klimawandels auf Projekte und deren Projektumgebung (Schutzgüter) sind auf einer räumlichen und zeitlichen Ebene bisher nur grob abschätzbar. Die Übertragung auf die regionale Planungsebene bzw. auf den lokalen Planungskontext ist daher noch eine Herausforderung für die verschiedenen beteiligten Akteursgruppen. SPECIFIC (SPECific Climate change ForesIght in projeCt planning and EIA – ACRP 8th Call) konzentriert sich auf die Anwendbarkeit der wissenschaftlichen Erkenntnisse über Klimawandelfolgen auf der konkreten Projektebene – einschließlich der Identifizierung von erforderlichen Daten und Klimaszenarien als Input für die UVP. Gleichzeitig soll auch die Machbarkeit für die AkteurInnen beachtet werden. Das Projekt baut dabei auf den Ergebnissen von „envisagecc“ auf (Jiricka et al. 2014 und 2016, Dallhammer et al. 2015).

Methode

Das Projektteam erarbeitet – in einem partizipativen Ansatz – gemeinsam mit den an der UVP beteiligten AkteurInnen in Österreich (UVP-BehördenvertreterInnen, UVP-Konsulenten, InfrastrukturbetreiberInnen) Szenarien (im Rahmen einer „Szenarienanalyse“), wie konkret die Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der UVP erfolgen könnte. Die Szenarien gründen auf einer Analyse der UVP-Praxis in Österreich 2005-2015 und Deutschland 2011-2015, die eine „Ex-post Evaluierung“ der bisherigen Beachtung von meteorologischen Phänomenen und zugeordneten Klimawandelfolgen sowie Ansatzpunkte für die Zukunft beinhaltet. So wurden zunächst insgesamt 23 UVP-Verfahren in Österreich und 28 Verfahren in Deutschland aus den Bereichen Schiene, Straße, Starkstrom-/Höchstspannungsleitung einer „Ex-post Evaluierung“ unterzogen, um die Beachtung von Klimawandelfolgen in der Vergangenheit sowie konkrete Anknüpfungspunkte für die Zukunft zu identifizieren. In Österreich wurden Dokumente aus allen Phasen des UVP-Prozesses untersucht (UVE und Fachberichte, Behördengutachten, technische Berichte, Bescheide etc.). Im Zuge dieses zweistufigen Verfahrens wurden die Dokumente einem „Pre-check“ unterzogen, um den direkten Klimawandelbezug in der UVP-Praxis zu erforschen. Dabei wurden nach Abstimmung mit ExpertInnen Begriffe wie „Klimawandel, Klimaänderung bzw. Klimawandelfolgen“ oder „Vulnerabilität“ abgefragt. Zudem erfolgte eine Untersuchung in

Hinblick auf eine Nennung meteorologischer Phänomene (wie „großräumige Stürme“ oder „Starkniederschläge“) und Klimawandelfolgen (wie „Windwurf“ oder „Hangrutschungen“) bzw. Kombinationen aus diesen. Die Ergebnisse aus den ersten Teilschritten wurden mit aktuellen Projektergebnissen, Studiergebnissen und Guidance-Dokumentenabgeglichen. Auch Erfahrungswerte aus Deutschland, Skandinavien und Großbritannien werden in das Projekt mit aufgenommen. Als Vorbereitung der Szenarienanalyse werden die Ergebnisse der Ex-post Evaluierung im März/April 2017 in einer Interviewserie mit den Akteursgruppen besprochen. Gegenstand sind insbesondere die Bedürfnisse, das Bewusstsein und die bisherige Erfahrung.

Ergebnisse

Der Vortrag präsentiert sowohl die Ergebnisse aus der zweistufigen Ex-post Evaluierung als auch den Interviewserien und diskutiert den sich u.a. daraus ableitenden Ansatz für die Szenarienanalyse zur zukünftigen Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in der UVP. Die „ex-post Evaluierung“ der UVP Dokumente zeigt einige konkrete Anknüpfungspunkte aus der bisherigen UVP-Praxis zu den Phänomenen und Klimawandelfolgen, wenngleich erwartungsgemäß der Bezug zu Klimawandelanpassung bisher wenig ausgeprägt war. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Szenarienarbeit, um gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren Vorschläge zu erarbeiten, wie mit dem bereits bestehenden und vor allem zukünftigen Bezug zu klimatischen Veränderungen bei den unterschiedlichen UVP-Vorhabentypen umgegangen werden kann und mit welchen Schutzgütern diese in Zusammenhang stehen.

Referenzen:

Dallhammer E., Formayer H., Jiricka A., Keringer F., Leitner M., McCallum S., Schmied J., Stanzer G., Völler S. (2015): Environmental Impact assessment Satisfying Adaption Goals Evolving from Climate Change, Publizierbarer Endbericht. Finanziert von: ACRP, Klima- und Energiefonds, 31

Jiricka, A; Formayer, H; Schmidt, A; Voller, S; Leitner, M; Fischer, TB; Wachter, TF (2016): Consideration of climate change impacts and adaptation in EIA practice - Perspectives of actors in Austria and Germany. ENVIRON IMPACT ASSES.; 57: 78-88

Jiricka, A.; Völler, S.; Leitner, M.; Formayer, H.; Fischer, T.B.; Wachter T.F (2014): Herausforderungen bei der Integration von Klimawandelfolgen und -anpassung in Umweltverträglichkeitsprüfungen - ein Blick auf die Planungspraxis in Österreich und Deutschland. UVP-Report, 28 (3+4), 179-185

V13 Entwicklung und Nutzen von Repräsentativen Landwirtschaftlichen Pfaden (RAPs) zur Unterstützung der Klimawandelfolgenforschung in Österreich

Martin Schönhart¹, Franz Sinabell², Erwin Schmid¹

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
2 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektakronym: RAPs.AT
ACRP Call Nummer: 8
Projektstart: 07 2016
Projektende: 06 2018
Kontakt: martin.schoenhart@boku.ac.at

Themenstellung

Die Klimawandelfolgenforschung stützt sich wesentlich auf Szenarienanalysen. Repräsentative Konzentrationspfade (representative concentration pathways, RCPs) treiben Generelle Zirkulationsmodelle (GCMs) an. Für die Verwendung der Modellergebnisse in nachfolgenden sektoralen Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels, den Vermeidungs- und Anpassungsmöglichkeiten braucht es in der Regel weitere Szenarienannahmen. Anhand der Gemeinsamen Sozio-ökonomischen Pfade (shared socio-economic pathways, SSPs) skizziert die internationale Forschungsgemeinschaft in qualitativen und quantitativen Szenarien gesellschaftliche Herausforderungen in verschiedenen Sektoren. Diese lassen sich RCPs zuordnen und erlauben konsistente Modellanalysen im globalen Maßstab. Für sektorale Analysen auf regionaler Ebene sind SSPs allerdings zu ungenau. Diese Lücke lässt sich für den Agrarsektor eines Landes mit der Entwicklung von Repräsentativen Landwirtschaftlichen Pfaden (representative agricultural pathways, RAPs) schließen. RAPs sollen mögliche Varianten der Zukunft im Agrarsektor einer Region beschreiben und eine konsistente Anwendung von RCPs und SSPs in regionalen Landnutzungs- und Agrarmodellen ermöglichen.

Methode

Das Projekt RAPs.AT befindet sich noch in der konzeptionellen Phase. Erste Vorstudien zur Szenarientwicklung wurden durchgeführt und Stakeholder-Prozesse eingeleitet. Ergebnisse daraus können aber noch nicht präsentiert werden. In diesem Beitrag werden daher i) der Nutzen von RAPs in der regionalen Klimafolgenforschung und Landnutzungsmodellierung diskutiert und ii) der Forschungsplan zur Entwicklung von RAPs für Österreich präsentiert. Das Konzept zur Erstellung von RAPs für Österreich ist dabei bereits ein wesentliches Ergebnis des Projektes und bietet eine Blaupause für andere Länder und Regionen. Es enthält die Definition relevanter Stakeholder, der zu berücksichtigenden Zeitperioden, die Wahl von SSPs und die relevanten Parametern für die regionale Agrar- und Landnutzungsmodellierung. Jeder Pfad besteht aus einer Storyline und quantitativen Parametern. Stakeholder tragen mit Ihrer Vorstellung zur Zukunft des Agrarsektors in Fokusgruppen, Interviews und Umfragen bei. Rückkopplungsschleifen sind notwendig, um die Akzeptanz zu erhöhen. Ein wichtiger Arbeitsschritt ist die Prüfung der Konsistenz mit den SSPs.

Ergebnisse

Konzeptionelle Überlegungen zur Notwendigkeit von RAPs werden international diskutiert. Die beiden herausragenden internationalen Netzwerkprojekte zur Modellierung von Klimafolgen, Vermeidungsoptionen und Anpassungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft sind MACSUR (Modelling European Agriculture with Climate Change for Food Security, www.macsur.eu) und AgMIP (The Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project, www.agmip.org). Es gibt derzeit nur vereinzelt Umsetzungen des RAPs Konzeptes auf nationaler Ebene. Damit kann RAPs.AT wissenschaftliche Pionierarbeit leisten. Ausformulierte und von Experten akzeptierte RAPs sind ein Service für die Klimawandelforschung und sparen Ressourcen bei der Entwicklung von Szenarien in zukünftigen Projekten. Ähnlich wie die Verwendung der ÖKS15 Klimaszenarien sollen auch RAPs zur Verbesserung der Vergleichbarkeit der Modellergebnisse zukünftiger Studien in Österreich beitragen. Die Szenarien aus dem Projekt RAPs.AT sollen aber nicht nur der Klimawandelforschung dienen, sondern auch die Entwicklung von Leitbildern im Agrar- und Ernährungssektor unterstützen. Auch aus diesem Grund ist ein breit angelegter Stakeholderprozess erforderlich.

V14 Neue Methanbildner im Pansen von Kühen – spielen Methanomassiliicoccales eine wichtige Rolle bei der Treibhausgasbildung?

Andrea Söllinger¹, Morten Poulsen², Alexander Tveit¹, Samantha Noel², Jörg Bernhardt³, Thomas Rattei¹, Ole Højberg², Christa Schleper¹, Tim Urich³

- 1 Universität Wien
- 2 Aarhus University, Denmark
- 3 University of Greifswald, Germany

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: andrea.soellinger@univie.ac.at

Themenstellung

Methan (CH₄) ist ein starkes Treibhausgas und trägt erheblich zur Erderwärmung bei. Mehr als 70 % der globalen CH₄-Emissionen sind biologischen Ursprungs und stammen von Mikroorganismen, den methanogenen Archaea, welche CH₄ als Stoffwechselendprodukt erzeugen. Wobei der Mensch, v.a. durch Massentierhaltung, hauptverantwortlich für stetig steigende atmosphärische CH₄ Konzentrationen ist. Auch in Österreich ist die Viehhaltung, vor allem von Wiederkäuern wie Kühen, die größte atmosphärische CH₄ Quelle. CH₄ wird im Pansen der Wiederkäuer als Endprodukt des anaeroben Abbaus von pflanzlicher Biomasse erzeugt. Eine komplexe mikrobielle Gemeinschaft bestehend aus Eukaryoten, Bakterien und methanogenen Archaea ist für diesen Abbau verantwortlich. Ziel unserer Studie ist es, den komplexen anaeroben Abbau von pflanzlicher Nahrung im Pansen, welcher letztlich zu enormen CH₄ Emissionen führt, aufzuklären und die daran beteiligten Mikroorganismen zu identifizieren. Um dies zu bewerkstelligen, untersuchten wir das Pansenmikrobiom von vier Milchkühen im Laufe eines Fütterungsexperimentes mittels Metatranskriptomik. Zusätzlich wurden während des Fütterungsexperimentes Gasemissionen gemessen und kurzkettige Fettsäuren quantifiziert.

Methode

Die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft, bestehend aus Eukaryonten, Bakterien und methanogenen Archaea, unterschied sich stark zwischen den Kühen. Im Laufe des Fütterungsexperimentes waren kaum Veränderungen in der individuellen mikrobiellen Zusammensetzung sichtbar. Im Gegensatz zur mikrobiellen Gemeinschaft waren die Gas Emissionsprofile jedoch sehr ähnlich. Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass es innerhalb des Pansenmikrobioms zu einer starken funktionellen Redundanz kommt. Generell reagierte die mikrobielle Gemeinschaft im Pansen sehr schnell auf die Futteraufnahme der Kühe. Innerhalb einer Stunde verdoppelten sich die CH₄ Emissionen. Gen Expressionsprofile zeigten, dass auch die mikrobielle Biomasse stark zunahm. Die Konzentrationen von kurzkettigen Fettsäuren, welche während des mikrobiellen Abbaus erzeugt werden und den Kühen als Energiequelle dienen, stiegen nach der Fütterung gleichermaßen an. Transkripte für Cellulasen, Hemicellulasen und andere kohlenhydratabbauende Enzyme (quantifiziert pro Gramm Pansenflüssigkeit) folgten demselben Muster. Fünf Stunden nach der Futteraufnahme sanken die mikrobielle Biomasse, CH₄ Emissionen, Fettsäure Konzentrationen, sowie daran beteiligte Transkripte, wieder und erreichten ähnliche Werte wie vor der Fütterung.

Ergebnisse

Am Ende des komplexen anaeroben Abbauweges von pflanzlichem Material im Pansen stehen die methanogenen Archaea, welche für die enormen CH₄ Emissionen aus der Viehhaltung verantwortlich sind. Die Methanomassiliicoccales, eine erst kürzlich entdeckte und bisher wenig erforschte Gruppe von methanogenen Archaea, reagierten am stärksten auf die Futteraufnahme der Kühe. Die Expression wichtiger Gene für die CH₄ Produktion stieg innerhalb der Methanomassiliicoccales stark an und folgte dem Verlauf der CH₄ Emissionen. Wobei die Methanomassiliicoccales vor allem Methylamine zu CH₄ reduzierten. Methanomassiliicoccales sind die einzigen methanogenen Archaea im Pansen, welche diese Substrate zur CH₄ Produktion verwenden können. Im Gegensatz dazu reagierten die umfangreich studierten und gut bekannten Methanbildner im Pansen, die Methanobacteriales, kaum auf die Futteraufnahme der Kühe. Ausgenommen einer kleinen Gruppe innerhalb der Methanobacteriales, der Methanosphaera, welche im Gegensatz zu allen anderen Methanobacteriales nicht Wasserstoff (H₂) und Kohlendioxid (CO₂), sondern Methanol zur CH₄ Produktion verwenden.

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass methylotrophe Methanogenese, also die CH₄ Produktion aus methylierten Substraten (Methylamine und Methanol), verantwortlich ist für den enormen Anstieg der CH₄ Emissionen in den Kühen während der anaeroben Verdauung der pflanzlichen Biomasse. Demnach spielen Methanomassiliicoccales höchstwahrscheinlich global eine wesentliche Rolle in der Produktion des Treibhausgases CH₄. Künftige Strategien zur Verringerung der CH₄ Emissionen von Wiederkäuern sollten daher auch diese bisher wenig studierte Gruppe von Methanbildnern einschließen. Die Entwicklung von effizienten, ökologisch und ökonomisch nachhaltigen, Strategien zur Verringerung der CH₄ Emissionen von Wiederkäuern ist vor allem in Zeiten der globalen Klimaveränderung enorm wichtig.

V15 PiPoCool: Der Klimawandel und die Zukunft der Geflügel- und Schweineproduktion: Auswirkungen auf Tiergesundheit, Tierwohl, Leistung, Umwelt und wirtschaftliche Folgen

Günther Schaubberger¹, Werner Zollitsch², Stefan Hörtenhuber²,
Johannes Baumgartner¹, Knut Niebuhr¹, Martin Piringer³, Ivonne Anders³,
Konrad Andre³, Isabel Hennig-Pauka¹, Martin Schönhart²

- 1 Veterinärmedizinische Universität Wien
- 2 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: PiPoCool
ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call
Projektstart: 2016
Projektende: 03/2018
Kontakt: gunther.schaubberger@vetmeduni.ac.at

Themenstellung

In Österreich werden sowohl Schweine als auch Geflügel in Stallungen gehalten, die zumeist mit einer mechanischen Lüftungsanlage ausgestattet sind. Mit einem Simulationsmodell, das die Wechselwirkung des Tierbestands, der Gebäudehülle und der Lüftungsanlage beschreibt, werden die thermischen Parameter, die Luftqualität und die Emissionen des Stalles (Ammoniak und Geruchstoffe) berechnet. Dieses Modell wird durch meteorologische Parameter angetrieben. Die dafür erforderlichen Zeitreihen von Stundenwerten werden für die beiden Perioden 1985-2010 und 2036-2065 und die beiden Referenzgebiete Wels im Alpenvorland und Feldbach in der Steiermark erstellt. Mithilfe dieses Modells werden die thermische Situation der Tiere im Stall und die Wirksamkeit von Reduktionsmaßnahmen evaluiert, um dadurch eine Erhöhung der Resilienz zu erreichen. Der Hitzestress der Tiere kann mit Hilfe von tierartspezifischen thermischen Indizes beurteilt werden, die zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit herangezogen werden. Die Leistungsfähigkeit der Tiere wird durch die mittlere Lebendmassezunahme, die Futterverwertung, die Legeleistung, der Mortalität etc beurteilt. Die Auswirkungen des Stalles auf die Umwelt werden durch die Emission von Ammoniak und Geruchsstoffen erfasst. In der Tierhaltung kann ein weites Spektrum von Maßnahmen zur Reduktion des angewendet werden. Dazu zählen unter anderem Fütterungsmaßnahmen, Anpassung der Bestandsdichte, evaporative Kühlung der Zuluft und der Stallluft, Invertierung des Betriebsablaufes (Fütterung während der Nachtstunden) und der Einsatz wärmetoleranter Tiere.

Methode

Die Ergebnisse zu den biometeorologischen und biologischen Prozessen – den Klimawirkungen sowie Effekten von Anpassungsmaßnahmen – fließen in ökonomische landwirtschaftliche Betriebsmodelle für die beiden Fallstudienregionen ein. Die Resilienz von Tierhaltungsbetrieben als zentrales Element der gesamten Wertschöpfungskette wird durch ihre ökonomische Leistungsfähigkeit beschrieben. Anhand der Modelle werden die Klimawirkungen und Anpassungsmaßnahmen monetär bewertet. Optimale Management- und Investitionsentscheidungen unter Berücksichtigung der Tierwohlfahrt können damit ermittelt werden. Meteorologische Zeitreihen in Form von Stundenmittelwerten für die beiden Modellregionen Wels und Feldbach und die beiden Perioden 1985-2010 und 2036-2065. Neben den Eingangsparametern für die Stallklimasimulation (Temperatur, Feuchtigkeit und Strahlung) werden auch die

Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit und die Stabilität der Atmosphäre für die Beurteilung der Emissionen der Stallungen ausgewählt. Simulationsmodell für das Stallklima: Das Stallklima ergibt sich aus dem Zusammenhang zwischen dem Tierbesatz, der Gebäudehülle und der Lüftungstechnischen Anlage des Stalles. Auf der Basis eines quasistationären Bilanzmodells werden die thermischen Parameter, die Luftqualität und die Emissionen des Stalles (Ammoniak und Geruchstoffe) als Zeitreihen in Form von Stundenmittelwerten berechnet. In dem Modell können Maßnahmen zur Reduktion des Hitzestress der Tiere modelliert werden.

Ergebnisse

Beurteilungen von Anpassungsmaßnahmen: Um den Hitzestress für Tiere zu reduzieren, können unterschiedliche Maßnahmen eingesetzt werden. Dazu gehört evaporative Kühlung der Zuluft und der Stallluft, Erhöhung der Luftgeschwindigkeit im Tierbereich, Fütterungsstrategien, Anpassung der Besatzdichte, energiesparende Luftaufbereitung mit Bodenspeichern, Invertierung des Betriebsablaufes (Fütterung während der Nachtstunden) und der Einsatz wärmetoleranter Tiere.

Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Tierhaltung in Stallungen: Die Beurteilung der thermischen Umwelt der Tiere kann anhand der Tiergerechtheit mit Hilfe unterschiedlicher Klimaindizes erfolgen. Die Leistungsfähigkeit wird mit der mittleren täglichen Lebendmassezunahme, der Futtermittelverwertung, der Legeleistung und der Mortalität beurteilt. Die umweltrelevanten Auswirkungen erfolgen anhand der jährlichen Emission von Ammoniak und Geruchstoffen.

Ökonomische Auswirkungen: Die Ergebnisse zu den biometeorologischen und biologischen Prozessen fließen in ökonomische landwirtschaftliche Betriebsmodelle ein. Es werden Kosten für kurzfristige Anpassungsmaßnahmen sowie Investitionen berechnet. Sie sind Grundlage für die Optimierungen der betrieblichen Produktion der Modellbetriebe. Beschränkungen zur Gewährleistung von zu definierenden Tierhaltungsstandards sind dabei zu berücksichtigen.

V16 GLADE: How do changes in the quality of protection forests and extreme precipitation events amplify landslides in the 21st century?

Michael Avian¹, Astrid Felderer², Herbert Formayer³, Natalie Glas², David Leidinger³, Philip Leopold¹, Manfred Josef Lexer³, Ivo Offenthaler²

- 1 AIT - Austrian Institute of Technology
- 2 Umweltbundesamt GmbH
- 3 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: GLADE

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 04 2016 - 03 2018

Kontakt: michael.avian@ait.ac.at

Topic

GLADE (“GravitationaL hazards Amplified by Degradation of protection forests and Extreme precipitation episodes”), aims to assess the mid- to long-term impacts of climate change on vulnerability and risk of damage for infrastructure (i.e. roads, railways, electricity grid, buildings and settlements) from gravitational hazards (avalanches, rockfall, landslides). Founded by the Austrian Climate Research Programme (ACRP) for the period 2016 – 2018, GLADE is conducted at the level of administrative districts (i.e. there are 72 administrative districts within Austria) for three time slices (2030, 2050, 2085) throughout the 21st century.

A major product of GLADE will be a manual which combines vulnerability maps displaying potential impacts of climate change on forest protection services against avalanches, rockfall and landslides, as well as slope stability in an overall aggregated risk assessment for infrastructure and settlements, for different time horizons until 2100.

Method

GLADE includes specifically the following technical objectives:

- (1) the simulation of the future development of Austrian forests at the spatial resolution of districts from 2010 to 2100 with particular consideration of natural disturbances (bark beetles, storms, fire). Furthermore indicators for the protection services of forests against avalanches, rockfall, erosion and landslides will be derived under a set of climate change scenarios and current and potential alternative forest management practices.
- (2) to explicitly address slope stability under climate change conditions by deriving precipitation thresholds for Austria. These are based on landslide damage data from the Lower Austrian building-ground register (“Baugrundkataster”), Vorarlberg and Carinthia as well as forecast exceedance probabilities of those thresholds for time slices 2030/2050/2085 under scenarios of climate change; and
- (3) to combine indicators of (i) forest protection service provisioning, (ii) slope stability and (iii) spatial data on critical infrastructure. Furthermore we use qualitative data on exposure to gravitational hazards in an assessment of vulnerability of infrastructure to gravitational hazards for all districts in Austria.

Results

Depicting the first stage of GLADE we present first results of the

- (1) location and approximate date of damage events in the study areas related to spatial expression of simulations of extreme weather events in the corresponding time frames.
- (2) approach to simulate development of Austrian forests including the effects of bark beetle and storm disturbances
- (3) vulnerability assessment as a combination of exposure (sensitive infrastructure under slide-prone geological and meteorological conditions), impact and resilience.

While landslide incidence and exposed infrastructure will be obtained from (mainly) descriptive models, cost and resilience estimates will be inferred from stakeholder interviews (“Which annual maintenance costs does your road network incur from landslides?”, “How do landslides compare to other risks for your respective infrastructure?” etc.). The latter will also help validate model predictions with individual field expertise.

V17 Determination of past and future meteorological trigger conditions of torrential processes at different temporal and spatial scales - the Deucalion II project

Roland Kaitna¹, David Prenner¹, Martin Braun¹, Karin Mostbauer¹, Douglas Maraun², Matt Switanek², Markus Stoffel³, Markus Hrachowitz⁴

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz
- 3 University of Geneva, Switzerland
- 4 Delft University of Technology, The Netherlands

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: Deucalion II

ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call

Projektstart: 06 2015

Projektende: 05 2018

Kontakt: roland.kaitna@boku.ac.at

Themenstellung

Hochwasser, Geschiebetransport und Muren sind natürliche Prozesse in alpinen Wildbacheinzugsgebieten, die in besiedelten Regionen eine ernstzunehmende Gefahr für Menschen und Infrastruktur darstellen. Die Auslösebedingungen und die Prognose solcher Prozesse, sowie die Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels stellt eine große Herausforderung für die Ingenieurspraxis dar. Aufgrund der geringen Größe und Heterogenität von Wildbacheinzugsgebieten sind quantitative Aussagen z.B. über Niederschlagsgrenzwerte oder regionale Unterschiede recht problematisch. In dem Projekt Deucalion II (ACRP 7, B464795, 06/15 – 05/18) werden die kritischen meteorologischen und hydrologischen Auslösebedingungen von Wildbachprozessen auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen untersucht. In weiterer Folge werden auf Grundlage von hochauflösenden regionalen Klimamodellen Änderungen in Folge des Klimawandels abgeschätzt. Die Ergebnisse des Projektes sollen eine Hilfe und Entscheidungsgrundlage im Naturgefahrenmanagement in Österreich sein.

Methode

Im ersten Schritt werden alle dokumentierten Wildbachprozesse (Hochwasser, Geschiebetransport, murartiger Feststofftransport und Muren) der letzten hundert Jahre mit allen verfügbaren Niederschlagsdaten in Österreich (ZAMG und HD) verschnitten. Im Anschluss werden die Auftretenswahrscheinlichkeiten nach der Methode von Bayes für Tages- und 10 Minuten Intervallen berechnet. Dabei werden nicht nur die ereignisauslösenden Niederschläge ausgewertet, sondern alle Niederschläge mit ähnlicher Intensität und Dauer. In einem weiteren Schritt wird die hydrologische Disposition zur Auslösung von Wildbachprozessen auf regionaler Ebene untersucht. Hier kommt ein konzeptionelles hydrologisches Modell zum Einsatz, welches mit Niederschlag-/Abflussdaten von mehreren Jahrzehnten kalibriert wird. Die Unsicherheiten aus der hydrologischen Modellierung werden probabilistisch mit der Monte Carlo / Markow-Ketten Methode abgeschätzt. Im Anschluss werden die Systemparameter sowie die Unsicherheiten zum Zeitpunkt der Auslösung statistisch ausgewertet. Die Klimawandelprojektionen (bis zum Jahr 2100) basieren auf dem EURO-CORDEX Ensemble, die statistisch biaskorrigiert und stochastisch auf alle relevanten Stationen downscaled werden. In einem letzten Schritt werden die Ergebnisse dieser Modellierung mit den Analysen der Vergangenheit verschnitten.

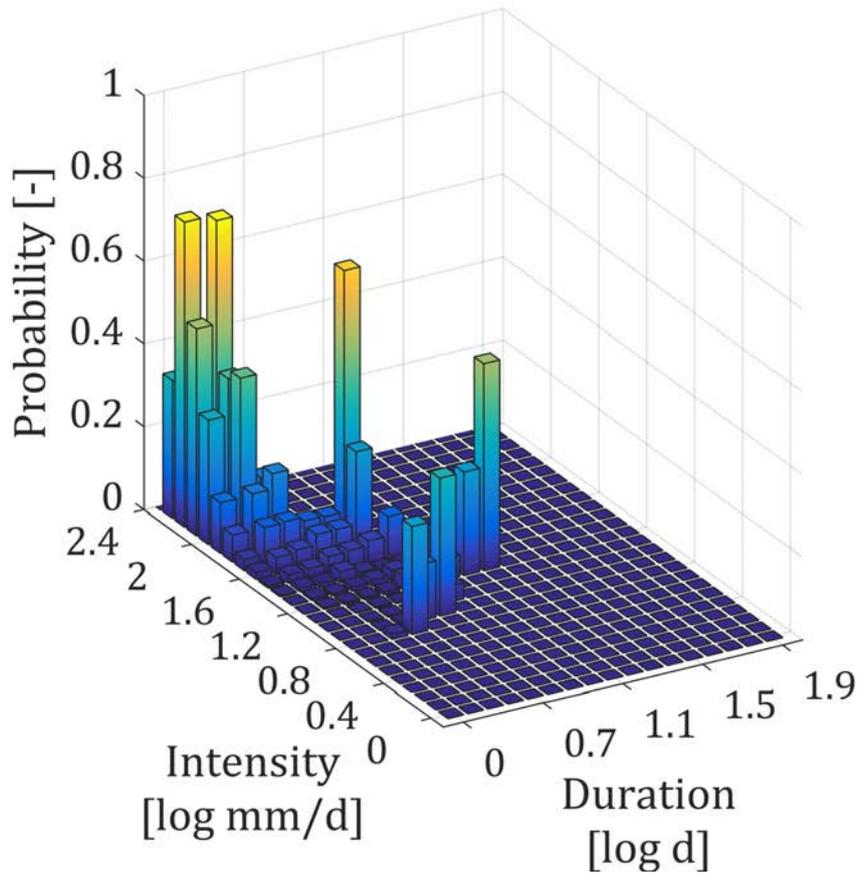


Abb: Auftretenswahrscheinlichkeiten von Wildbachgefahren für verschiedene Niederschlagsintensitäten und Dauerstufen bezogen auf ganz Österreich

Ergebnisse

Die Ergebnisse nach halber Projektlaufzeit umfassen die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von unterschiedlichen Wildbachprozessen auf Tages- und sub-Tagesbasis für ganz Österreich in Bezug auf Niederschlagsdauer und -intensität, die hydrologische Disposition in den Untersuchungsregionen Pitztal (Tirol) und Ill/Suggadin (Vorarlberg), sowie einer verbesserten Methode zur bias-Korrektur und zum stochastischen Downscaling regionaler Klimamodelle. Zusammenfassend kann man sagen, dass es scheinbar typische Niederschlagsmuster für unterschiedliche Wildbachprozesse gibt. Die zeitlich hoch aufgelöste Analyse zeigt, dass Wildbachprozesse meist von kurzen, intensiven Niederschlägen ausgelöst werden. Es findet sich allerdings auch eine erhöhte Auslösewahrscheinlichkeit bei langanhaltenden Niederschlägen von zwei bis drei Tagen. Die Analyse der regionalen hydrologischen Disposition unterstreicht diese Ergebnisse, hebt aber auch die Bedeutung der Schneeschmelze für die Murgang Auslösung im Frühjahr hervor.

V18 Energy Balance and Global Warming Potential of Alpine Protective Structures

Magdalena von der Thannen¹, Roman Paratscha¹, Roman Smutny¹,
Thomas Lampalzer², Alfred Strauss¹, Hans Peter Rauch¹

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
2 Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV)

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: E-Protect
ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
Projektstart: 06 2015
Projektende: 06 2018
Kontakt: m.v-d-thannen@boku.ac.at

Topic

Due to the ongoing climate change (which we see as a theoretical fact), the awareness for the use of energy became more important in the whole field of civil engineering. To assess the use of energy in different sectors, the concept of Life Cycle Assessment (LCA) has been developed. The model of a LCA is already in use for different products and processes, for example in the sector of civil engineering, agriculture and food industry. With the research project 'EProtect', the implementation of an Environmental Life Cycle Assessment model in the field of natural hazards for the Austrian Service for Torrent and Avalanche Control (WLV) is first realised. Both, the Cumulative Energy Demand (CED) and the Global Warming Potential (GWP) will be considered in this LCA approach.

The well-organised system of Austria's natural hazard protection has a long tradition and is based on comprehensive expert knowledge. Even though there is a strong commitment to a resource-friendly management of considering natural resource-saving strategies by the WLV, a tool for its application is completely missing. The existing assessment schemes are based solely on economic feasibility studies. This project aims at providing an assessment methodology based on ecological aspects.

Method

A specific conceptual approach for alpine protective structures will be developed on the basis of existing LCA methodology in general (ISO 14040) and for buildings (EN 15978, EN 15804). Processes cover all relevant life cycle stages including transports from cradle to grave: production, construction, use and end of life as well as benefits and loads beyond the system boundary. A functional unit based on the benefit of the structures will be defined. The reference service life for the protective construction types will be determined. In the construction field, there are similar system boundaries as in the field of other products. The system boundaries can be cradle-to-grave (whole building), cradle-to-gate (building materials) or gate-to-gate (construction process) according to EN 15978. To create a holistic LCA of alpine protective structures the cradle-to-grave system has been selected. The system boundaries of building construction can only be partly adopted though, because engineering structures have no energy consumption during the use phase. The use phase therefore only includes maintenance and replacement. Conventional and soil bioengineering constructions are analysed regarding their construction materials, construction processes and service life-time. Construction reports were used as the basis for the life cycle inventories. Based on their information on material and machine input, generic data from various databases were used to record the environmental impacts of the buildings.

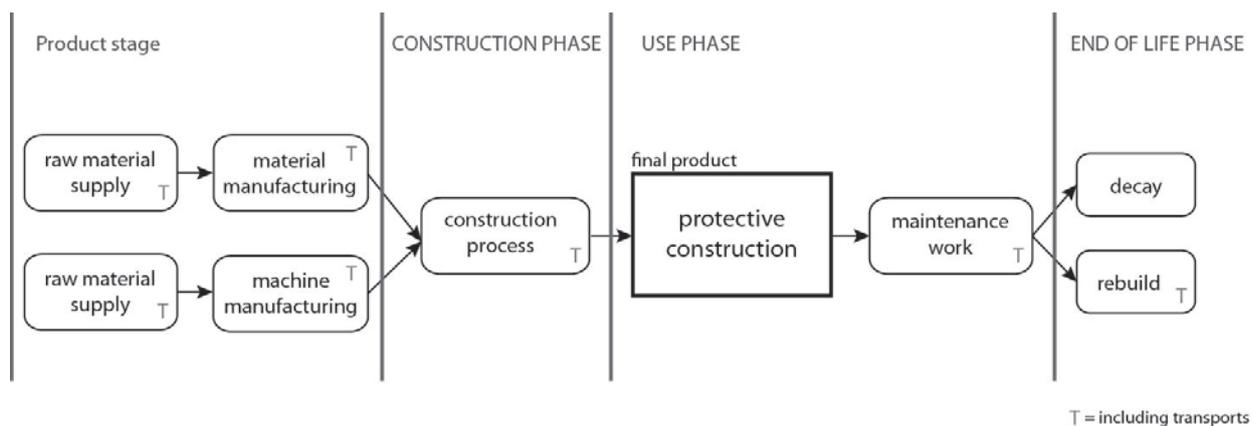


Fig. 1: System flow of cradle-to-grave LCA for protective structures.

Results

The presented results focus on the first LCA case studies for alpine protective structures. To understand the life cycle of these specific structures it is essential to analyse the processes in all life cycle phases: the construction, the use and the end of life phase. Another important aspect is to identify the relevant construction materials, because their production as well as the acquisition of the raw materials is considered in the upstream chain. The system flow for a general construction type can help to detect and understand all processes (see Fig. 1). In the present stage of the project we have analysed different case studies from the raw material supply up to the construction phase. Furthermore the results of three case studies (including a conventional construction, a wooden construction and a soil bioengineering construction) will be presented. The results show that the conventional construction type (using concrete as part of the building materials) is the most energy intensive in the construction phase, but has the double life span.

V19 Greenhouse gas emissions embodied in international trade: from accounting to policy

Karl Steininger¹, Pablo Munoz², Birgit Bednar-Friedl¹, Moritz Kammerlander³,
Jonas Karstensen⁴, Ines Omann⁵, Glen Peters⁴, Stefan Nabernegg¹, Rita Strohmaier¹,
Michaela Titz⁶, Johanna Vogel⁶

- 1 Universität Graz, Uni Graz
- 2 UN University Bonn
- 3 SERI
- 4 CICERO
- 5 Wirtschaftsuniversität Wien
- 6 Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
 Projektakronym: INNOVATE
 ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
 Projektstart: 032015
 Projektende: 022018
 Kontakt: karl.steininger@uni-graz.at

Topic

Greenhouse gas emissions can be addressed at the points of both production and consumption of goods and services. In a world of inhomogeneous climate policy, missing out policies on either production or consumption leaves an important policy area idle, rendering climate policy inefficient and potentially ineffective. While consumption-based emissions accounts have become readily available at the national level, we here show how their more detailed analysis by sectoral destination (which final demand sectors account for them), sectoral source (in which sectors across the globe those emissions are actually occurring) and the geographical location of the latter can inform a complementary consumption-based climate policy approach. In order to be able to be specific we restrict our analysis to a single country. We analyze consumption-based emissions of the EU-member country Austria, place our results within the EU-28 context, and, using Austria as an exemplifying case, generalize our conclusions where appropriate. The question we seek to answer is which are the sectors of demand in Austria that account for the largest share of consumption-based emissions (sectors of destination)? In which sectors in other countries across the globe is Austrian final consumption foremost responsible for GHG emissions (source sectors)? What can we learn from this analysis for possible intervention points and respective policies?

Method

In the present analysis, the CBA concept is implemented by means of a global environmentally extended Multiregional Input-Output (MRIO) model depicting global trade flows and corresponding emissions. This type of model is often featured in the literature on emission accounting as the underlying methodology which is already well established, not only in the academic community (see for example Lenzen et al., 2004; Lenzen et al., 2007; Peters and Hertwich 2008; Davis and Caldeira, 2010; Muñoz and Steininger, 2010; Steininger et al., 2015), but also among international organizations (OECD, 2016; Eurostat, 2016). MRIO applications have been fostered further by the development of new databases, such as GTAP (Narayanan et al. 2015), EXIOBASE (Tukker et al. 2015), EORA (Lenzen et al. 2012; 2013), WIOD (Timmer et al. 2015) and OECD (2016). We base our analysis on the Global Trade Analysis Project (GTAP) database in combination with EXIOBASE due to the time period and spatial coverage, as well as the level of sectoral disaggregation. We used the following GTAP versions available: GTAP v.9 (base year 2011, 2007 and 2004); GTAP v.6 (base year 2001); and GTAP v.5 (base year 1997). The most recent GTAP database includes a global representation of 140 regions, comprising 120 single countries and 20 regions representing country groups (Narayanan et al., 2015). We used the full 57 sectors in the GTAP database.

Results

For the example of the EU member country Austria, we find that more than 60 % of its consumption-based emissions occur outside its borders, and 34 % even outside the EU. The top sectors are a very different list under a consumptionbased accounting perspective (construction, public administration (including defence, health and education), and retail and wholesale trade) than under a production-based one (electricity, iron and steel, and non-metallic minerals, such as cement)). While for some sectors (e.g. construction) production-based approaches can work well, emission reduction in other sectors (e.g. electronic equipment) is crucially dependent on consumption-based approaches, as a structural path analysis reveals. We thus find that climate policy, when followed in a setting of Nationally Determined Contributions (as set forth in the Paris Climate Agreement) in order to be globally effective does need to also focus on further demand sectors, that would not come to one's mind first when following a production-based perspective. The analysis presented here further allows to distinguish for those 'new' hotspot sectors whether in principle a national policy along traditional production-based policy instruments can be effective in global emission reduction or not. In particular, structural path analysis reveals that when emissions are dominating that ultimately occur within the national territory – albeit in other sectors – it can be effective (for Austria the example is construction), while effective emission reduction in sectors that are dominated by embodied emissions imported from abroad requires a complementary consumption-based approach (for Austria the example is electronic equipment).

V20 Modellierung von lebenszyklusbasierten THG-Emissionen des österreichischen Konsums

**Bernhard Windsperger¹, Andreas Windsperger¹, Neil Bird², Hannes Schwaiger²,
Gerfried Jungmeier², Carsten Nathani³, Rolf Frischknecht⁴, Richard Guhl⁵,
Andre Buchegger⁵**

- 1 Institut für Industrielle Ökologie, IIÖ
- 2 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
- 3 Rütter Soceco AG
- 4 treeze Ltd.
- 5 Wirtschaftskammer Österreich

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: ClimAconsum

Call: ACRP 7th Call

Laufzeit: 04 2015 - 03 2017

Kontakt: bernhard.windsperger@indoek.at

Themenstellung

Der Klimawandel und deren Auswirkungen haben sich speziell in den letzten Jahren zu einer der größten Herausforderungen unserer Zeit entwickelt. Hauptverantwortlich dafür sind die stark steigenden Konzentrationen an Treibhausgasen, die eindeutig auf einen menschlichen Einfluss zurückzuführen sind (IPCC 2013). Für mögliche Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG) ist die Kenntnis der Ursachen der Emissionen notwendig, um die klimaintensivsten Aktivitäten identifizieren zu können. Zurzeit erfolgt eine Erfassung von THG anhand eines territorialen Ansatzes, der auf nationale Grenzen beschränkt ist. Auswirkungen im Ausland durch den internationalen Handel (Importe und Exporte) werden hingegen nicht berücksichtigt, wodurch die tatsächlichen Klimaeffekte hinter dem Konsum eines Landes nicht abgebildet werden (Bruckner et al. 2010). Die Einbeziehung der Treibhausgasemissionen für die Herstellung der Handelsgüter in die nationale Treibhausgasbilanz würde die nationale Bilanz um die Klimarelevanz des österreichischen Konsums erweitern. Demnach müssten THG, die in Verbindung mit importierten Gütern stehen, der nationalen Klimabilanz zugerechnet, sowie THG durch die Herstellung von exportierten Gütern abgezogen werden. Durch einen derartigen Ansatz der THG-Bilanzierung könnte ein transparentes Bild über die wahren Klimawirkungen des österreichischen Konsums dargestellt werden sowie die wesentlichsten Handlungsfelder für Maßnahmen zur Reduktion von THG identifiziert werden.

Methode

Für die Berechnung und Modellierung der konsumbasierten THG-Emissionen von Österreich wird ein lebenszyklusbasierter Prozessketten-Ansatz (Jungbluth et al. 2011, Frischknecht et al. 2014) gewählt, der folgende Arbeitsschritte beinhaltet: Dabei wird zuerst der Detailliertheitsgrad der zu betrachtenden Güter festgelegt, der sich einerseits nach Unterschieden in der Emissionsintensität, sowie andererseits nach der Verfügbarkeit von Emissionsfaktoren orientiert. Anschließend werden physische Daten für die jeweiligen Güter für Importe, Exporte und nationale Produktion erhoben. Da dieser Ansatz sämtliche Güter hinter dem österreichischen Konsum umfasst, handelt es sich dabei in der Regel um Güter unterschiedlichster Prozessstufen (z.B. Rohstoff, Zwischenprodukt, Konsumprodukt), wodurch die Gefahr von Doppelzählungen entsteht. Von besonderer Relevanz ist dies für diesen Ansatz, da die Treibhausgasemissionen über lebenszyklusbasierte Emissionsfaktoren berechnet werden, die ebenfalls die jeweiligen Vorketten in den Belastungen inkludieren. Deshalb ist ein wesentlicher Aspekt das Zuordnen der Güter zu definierten Prozessschritten, woraus schließlich eine Güterflussbilanz hinter dem Konsum in Österreich entsteht. In einem nächsten Schritt werden produktbezogene Lebenszyklusdaten ergänzt und die Treibhausgasemissionen für die gesamte Prozesskette hinterdem Konsum in Österreich auf Ebene von einzelnen Produkten errechnet. Die Emissionsfaktoren werden dabei durch technologische Faktoren korrigiert, indem der technologische Stand und der jeweils nationale Energiemix für die jeweiligen Exportländer sowie die Situation in Österreich berücksichtigt werden.

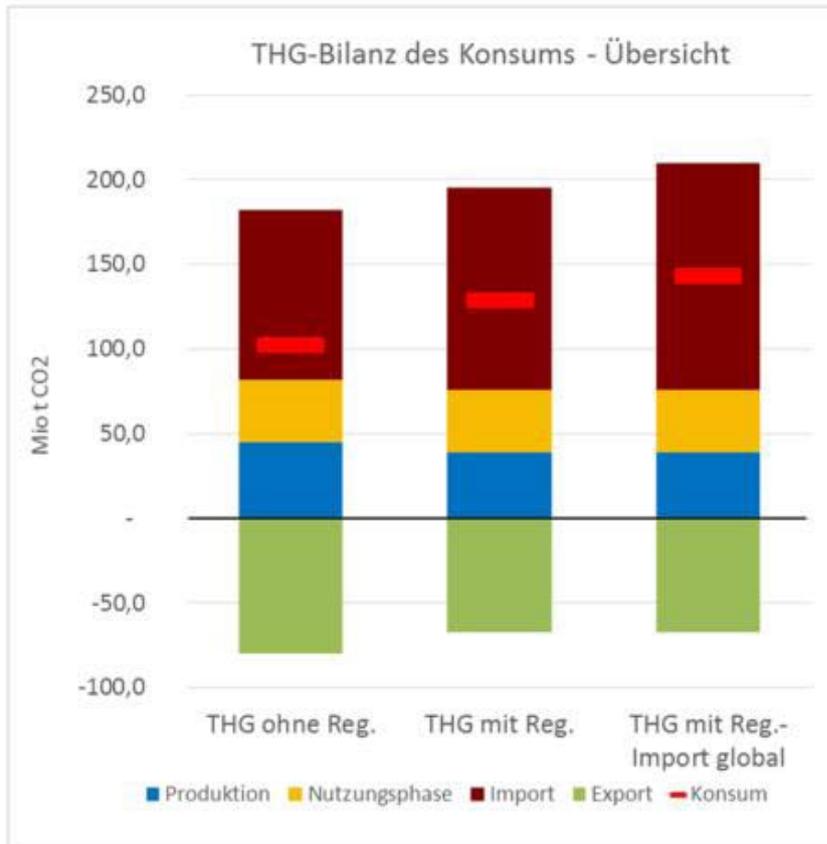


Abb. 1: Konsumbasierte THG-Emissionen in Österreich

Ergebnisse

Nach der nationalen Klimainventur (produktionsbasierter Ansatz) hat Österreich im Jahr 2013 knapp 80 Mio. Tonnen THG-Emissionen verursacht (Pazdernik et al. 2016). Die vorläufigen Ergebnisse dieses Projektes weisen konsumbasierte THG-Emissionen im Jahr 2013 zwischen 125 % und knapp 180 % der nationalen THG-Inventur aus (siehe Abbildung 1). Wie hoch das tatsächliche Ausmaß der konsumbasierten THG-Emissionen von Österreich aussieht, hängt maßgeblich von den getroffenen Annahmen ab. Aus Abbildung 1 (THG ohne Reg.) ist zu erkennen, dass die konsumbasierten THG-Emissionen die niedrigsten Werte zeigen, wenn die LCA-Faktoren aus den Datenbanken nach bestmöglicher regionaler Übereinstimmung, aber ohne länderspezifische Regionalisierung verwendet werden. Dabei werden die jeweiligen technologischen Standards sowie das Energiemix des Bezugslandes in den LCA-Daten abgebildet. Da aber nicht für alle Länder spezifische Faktoren vorliegen, werden damit die länderspezifischen Gegebenheiten nur unzureichend abgebildet, wodurch weder die Situation in den Exportländern noch jene der Herstellung in Österreich entsprechend abgebildet wird. Eine länderspezifische Regionalisierung der LCA-Daten (Abbildung 1, THG mit Reg.) wurde mit dem Energiemix der Branchen in den jeweiligen Ländern durchgeführt. Hiermit wird versucht die spezifische Situation in den Herstellländern über die Emissionsintensität zu berücksichtigen. Dabei steigen die THG-Emissionen von 125 % auf etwa 160 % der nationalen THG-Inventur, wobei durch diese Regionalisierung die Emissionen hinter den Importen steigen, die der nationalen Produktion aber deutlich sinken. Damit wird die Produktion vollständig mit dem technologischen Stand des jeweiligen Herstelllandes gerechnet, was wegen des globalen Handels speziell der Roh- und Grundstoffe mit der weltweiten Verflechtung der Vorketten eine Unsicherheit in den Ergebnissen bringt. So ergibt sich eine Unterschätzung, wenn Produkte aus europäischen Ländern importiert werden, für die Roh- und Grundstoffe von außerhalb Europas verwendet wurden. Diese Annahme würde die konsumbasierten THG-Emissionen von Österreich auf bis zu 180 % der nationalen THG-Inventur erhöhen (THG mit Reg.- Import global).

V21 Treibhausgasemissionen von Universitäten: Erhebung, Monitoring und effektive Maßnahmen zur Reduktion

Sybille Chiari¹, **Dominik Schmitz**¹, **Angelika Tisch**², **Melanie Lassnig**²,
Günter Getzinger², **Hanna Schreiber**³, **David Fritz**³

- 1 Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit, Universität für Bodenkultur
- 2 Alpen-Adria Universität Klagenfurt, AAU
- 3 Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: Sybille.Chiari@boku.ac.at

Themenstellung

Obwohl die Treibhausgasemissionen von Universitäten und Fachhochschulen kontinuierlich steigen, werden derzeit erst langsam und noch kaum wirksame Schritte zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen gesetzt. Vor dem Hintergrund, dass Universitäten und Fachhochschule eine gesellschaftliche Leitfunktion inne haben, ist es an der Zeit, dass sie ihrer Verantwortung gerecht werden, eine Vorreiterrolle einnehmen und Wege in Richtung Klimaneutralität aufzeigen. Zudem haben Klimaschutzaktivitäten an Universitäten auch eine wichtige Vorbildfunktion für Studierende, AbsolventInnen, AuftraggeberInnen und KooperationspartnerInnen. Vor diesem Hintergrund zielt das Projekt "Klimaschutz an Universitäten" darauf ab Stakeholdern an höheren Bildungseinrichtungen einerseits das Monitoring ihrer Treibhausgas-Emissionen zu erleichtern und ein nutzerorientiertes Werkzeug für die Bilanzierung bereit zu stellen. Andererseits soll eine Auswahl und Priorisierung möglicher Emissionsreduktions-Maßnahmen für Universitäten und Fachhochschulen sie auf Ihrem Weg in Richtung Klimaneutralität unterstützen.

Methode

Um die Anwenderfreundlichkeit des Bilanzierungswerkzeugs zu gewährleisten und Synergien mit der jährlichen Berichterstattung von Universitäten (z.B. Umwelterklärungen) zu nutzen wurden vor Entwicklung des Werkzeugs Interviews mit potentiellen AnwenderInnen (z.B. EMAS-Beauftragten) durchgeführt. Die Abgrenzung der Systemgrenzen welche der Bilanzierung zu Grunde liegen erfolgt entsprechend eines ‚cradle-to gate‘ Ansatzes, wodurch auch vorgelagerte Emissionen (z.B. von Brennstoffen, Fahrzeugen, Büromaterialien oder IT-Produkten) mitberücksichtigt werden. Zusätzlich wurden im Bilanzierungswerkzeug nur Emissionsquellen berücksichtigt, die > 1 % der Gesamtemissionen von Universitäten ausmachen und für welche belastbare, nationale Emissionsfaktoren vorliegen. Im Hauptmodul des Tools wird der Energieeinsatz (z.B. Strom, Wärme, Dampf, Treibstoff), die Mobilität (z.B. Pendeln, Dienstreisen) und der Materialeinsatz (z.B. IT-Geräte, Kühlmittel) erfasst. Für die separate Berechnung der Treibhausgasemissionen von Menschen ist ein (optional wählbares) Zusatzmodul im Tool vorgesehen.

Ergebnisse

Im Zuge der Erarbeitung des Bilanzierungs-Werkzeuges wurden exemplarisch die Treibhausgas-Emissionen von zwei Universitäten (Universität für Bodenkultur Wien und Alpen-Adria Universität Klagenfurt) berechnet. Anhand der vorläufigen Ergebnisse konnte für die Universität für Bodenkultur als Hauptemissions-Quelle der Strombedarf identifiziert werden (ca. 7370 t CO₂eq./a). An der Alpen-Adria-Universität entsteht der größte Anteil an THG-Emissionen durch das Pendeln der Studierenden (ca. 3930 t CO₂eq./a). Basierend auf den Berechnungsergebnissen wurde ein priorisierter Maßnahmenkatalog für höhere Bildungseinrichtungen entworfen.

Die Ergebnisse des Projekts zeigen deutlich, dass höhere Bildungseinrichtungen in Abhängigkeit ihres thematischen Schwerpunkts, des Standorts und der Verkehrsanbindung sehr heterogene Treibhausgas-Emissionsprofile aufweisen. Ein „Benchmarking“ zwischen verschiedenen Einrichtungen erscheint daher wenig sinnvoll oder zielführend. Wichtig ist jedoch, dass Universitäten anhand von jährlichen Treibhausgas-Bilanzierungen ihre wichtigsten Emissionsquellen identifizieren können, anhand der Emissions-Zeitreihen die Effektivität von Emissionsreduktionsmaßnahmen beobachten und somit ihre Klimaschutzstrategien basierend auf einer belastbaren Datengrundlage weiterentwickeln können.

V22 Einfluss von Vegetations- und Wurzelparametern auf Bodenwasserflüsse

Veronika Slawitsch¹, Steffen Birk¹, Markus Herndl², Erich M. Pötsch²

1 Karl Franzens Universität Graz

2 HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: veronika.slawitsch@edu.uni-graz.at

Themenstellung

Die vom APCC (2014) prognostizierten veränderten Klimabedingungen in Form von erhöhten CO₂ Konzentrationen und Temperaturen werden den Boden- und Pflanzenwasserhaushalt in den nächsten Jahrzehnten massiv verändern. Dabei wird der Klimawandel insbesondere die Bodenwasserflüsse, aufgrund der direkten Effekte von veränderten Niederschlags- und Verdunstungsraten, beeinflussen. Ebenfalls wird sich das Pflanzen- und Wurzelwachstum verändern und damit auch die Wasseraufnahme und Transpiration der Pflanzen. In dieser Arbeit wird der Einfluss klimainduzierter Vegetations- und Wurzelparameter auf die Sensitivität der unter gegebenen atmosphärischen Randbedingungen simulierten Bodenwasserflüsse untersucht. Diese Randbedingungen, Bodeneigenschaften sowie plausible Wertebereiche der Vegetations- und Wurzelparameter wurden anhand von Daten aus dem ClimGrass-Projekt an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Pötsch et al. 2014) sowie aus Literaturstudien ermittelt. Die Ergebnisse dieser Parameterstudie sollen aufzeigen, inwiefern veränderte Vegetations- und Wurzelparameter einen Einfluss auf die Bodenwasserflüsse haben, um damit die geplante inverse Modellierung zur Abschätzung möglicher Effekte von erhöhter CO₂-Konzentration und erhöhter Temperatur auf effektive bodenhydraulische Eigenschaften und Wurzelverteilungsparameter zu unterstützen.

Methode

Die Untersuchung der Beeinflussung von Vegetations- und Wurzelparametern auf die Wasserdynamik erfolgte mit Hydrus-1D (Simunek et al. 2008). Für die Parametrisierung der bodenhydraulischen Eigenschaften wurde das van Genuchten-Mualem-Modell verwendet, die Bestimmung der bodenhydraulischen Kennwerte erfolgte mit Rosetta Lite. Als Eingabeparameter für die Abschätzung der Retentionsfunktion diente die am Versuchsstandort vorliegende Bodenart lehmiger Sand. Die obere Randbedingung wurde aus den Daten der Wasserbilanz der ClimGrass-Anlage (Slawitsch et al. 2016) abgeleitet. Meteorologische Parameter stammen von der an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein gelegenen Wetterstation der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Der Vegetationsparameter Blattflächenindex (LAI) wurde einerseits direkt an den Pflanzenbeständen der ClimGrass-Anlage gemessen, andererseits aus Literaturstudien abgeleitet. Der zeitliche Verlauf der Wuchshöhe wurde mittels Ultraschall-Sensorik an der ClimGrass-Anlage ermittelt (Schaumberger et al. 2014). Weiteres wurde auch ein Szenario für wärmere Klimabedingungen mit einer konstanten, höheren Wuchshöhe angenommen. Die Simulation der Wurzelwasseraufnahme erfolgt durch den Feddes-Ansatz, mit einem zeitlich konstanten Verhältnis von Wurzeln zum oberirdischen Teil der Pflanze von 1:1.

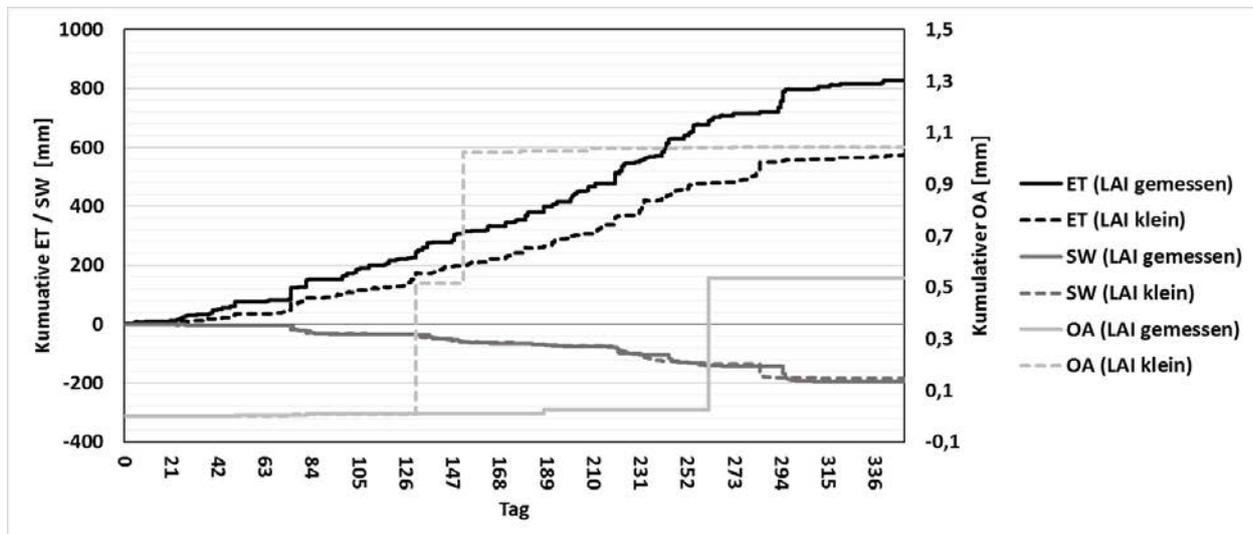


Abb.: Kumulative Werte der Evapotranspiration (ET), Sickerwasserflüsse (SW) und Oberflächenabflüsse (OA) bei Verwendung eines höheren (gemessen) und geringeren (Literatur) LAI

Ergebnisse

Der gemessene LAI variiert an den unterschiedlichen Versuchsvarianten mit einem Mittelwert von 3,2 nur wenig, liegt jedoch deutlich über den in Literaturstudien für Grünlandflächen angegebenen Werten von 1-2 (Breuer et al. 2003). Der LAI steuert im verwendeten Modell die Aufteilung der potentiellen Evapotranspiration in potentielle Evaporation und Transpiration. Variiert man die LAI-Werte innerhalb der erwähnten Bandbreite, ist eine deutliche Sensitivität der Bodenwasserflüsse zu erkennen. Dabei zeigen die kumulativen Werte der Evapotranspiration (ET) bei höheren LAI-Werten eine um 300 mm größere Rate als bei kleinerem Verhältnis Blattfläche zu Bodenfläche. Die Sickerwasserflüsse zeigen hingegen annähernd idente Werte bei unterschiedlichen LAI-Werten. Der Oberflächenabfluss ist bei geringsten LAI-Werten doppelt so hoch verglichen mit höheren LAI-Werten (Abbildung). Die gemessenen Wuchshöhen und damit angenommenen Wurzeltiefen betragen kurz vor den Schnitten maximal 80 cm und liegen im Mittel bei 30 cm. Hierbei zeigen, bei gleich angenommenen LAI-Werten, die kumulativen Werte der ET berechnet aus gemessenen Wuchshöhen, um 100 mm höhere Werte verglichen mit jenen, die aus angenommenen Wuchshöhen von 1m resultieren. Ebenfalls höher sind die Sickerwasserflüsse bei den gemessenen kleineren als bei den angenommenen höheren Wuchshöhen. Dagegen liegt der Oberflächenabfluss bei höheren Wuchshöhen und damit höheren Wurzeltiefen dreimal so hoch verglichen mit den gemessenen kleineren Werten. Mit zunehmender Wuchshöhe würde man jedoch einen Anstieg des LAI vermuten. Variiert man den LAI um den gleichen Faktor wie die Wurzeltiefe/Wuchshöhe, zeigt die ET ein gegenteiliges Ergebnis verglichen mit gleichbleibendem LAI. Hierbei weisen höhere Wurzeltiefen/Wuchshöhen eine um mehr als 100 mm höhere ET auf als bei den gemessenen Wuchshöhen- und LAI-Daten. Weiteres ergeben sich bei Verwendung höherer Wurzeltiefen/Wuchshöhen auch niedrigere Sickerwasserflüsse. Lediglich der Oberflächenabfluss bleibt gleich wie jener, der mit einer hohen Wurzeltiefe jedoch gemessenen LAI-Daten berechnet wurde. Aufgrund der Sensitivitätsstudie ist ersichtlich, dass der LAI einen großen Einfluss auf die Bodenwasserflüsse aufweist, hingegen die Variation der Wurzelparame- ter bzw. der Wuchshöhe keine starke Wirkung, ausgenommen auf den Oberflächenabfluss, besitzt. Die unterschiedlichen, berechneten ET-Raten an den Lysimeterflächen der ClimGrass-Anlage werden daher stärker von der veränderten CO₂-Konzentration und Temperaturerhöhung gesteuert als durch die Änderungen der Wurzelparame- ter.

V23 Impact of reactive nitrogen on European forest carbon storage revealed using a tool-box of stable isotope and molecular techniques.
Implications up-scaled using a dynamic ecosystem model.

Rebecca Hood-Nowotny

AIT

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: Wood-N-Climate
ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
Projektstart: 05-2015
Projektende: 04-2018
Kontakt: Rebecca.Hood@ait.ac.at

Topic

Meta-data analyses and the model based hypotheses state that global forest soil C storage is controlled by microbial scale processes of fungal competition for available nitrogen (N). Experimental evidence for the microbe-dependent feedback mechanisms on N and C dynamics in European forest soils is generally lacking and is therefore contentious. Global trends of increasing atmospheric N deposition and the continuing use of inorganic N fertilizer in both agriculture and forestry mean that the soils vital function as a carbon sink is potentially under threat.

Changes in nutrient status could result in a chain reaction of interacting microbial mechanisms which in turn could lead to the shifts in underlying ecosystem biogeochemical process rates. It is suggested that plant fungal symbiont community structure, exerts a greater fundamental control over soil C storage than temperature, precipitation or net primary production. The hypothesis being that plant associated fungi effectively scavenge all available organic and inorganic N, leaving little for the growth of the free-living decomposer microbial community and preventing further breakdown of SOM.

Method

To experimentally investigate these possible effects we have produced and buried bespoke dual stable labelled soil/litter bags in forests across a trans-European gradient (selected from the ALTER-net-MSII network) which have received additional inputs of inorganic nitrogen fertilizer over a medium term period. We have monitored both the carbon and nitrogen dynamics in-situ using a tool box of state of the art techniques, stable isotope probe phospholipid fatty acid analysis (SIP-PLFA) and high through-put molecular sequencing, together with Phylo-trap for microbial community analysis, in order to understand the microbial dynamics and to provide robust experimental evidence for this nascent hypothesis. We have undertaken a series of isotope based gross mineralisation and gross nitrification measurements in-situ in addition to in-situ soil respiration measurement. We have used landscape DNDC a dynamic ecosystem model to allow for detailed processing and model simulation of C, N (e.g. biomass production, GHG emissions, nutrient turnover and leaching) and water turnover and fluxes, within the forest system studied.

Results

In the spring we collected 2 year old *Abies alba* seedlings and during the summer months we repeatedly isotopically labelled them with $^{13}\text{CO}_2$ and ^{15}N fertilizer using the bespoke isotope labelling chamber. We produced a leached new growth litter material with 10.35 ‰ ^{13}C labelling and 325 ‰ ^{15}N labelling. This was sufficient for the in-growth bag experiments. This material was distributed to our European Partners for incubation in the field, the bags have been placed out in the field, we received back from all participants the T=0,1,2 and await the spring 2017 samples. We measured the proportion of respiration based on the isotope signatures of the samples and the uptake of the added label in the microbial community based on the PLFA analysis.

In July 2015 we had our first field sampling campaign at the Zöblboden site and a further one in October, where we put out the in-growth bags. At the first sampling we did the full profile carbon inventories, only down to an average depth of 30 cm. We took completed initial gross mineralisation and nitrification measurements. We also ran complete enzyme analysis of all the European samples. In 2016 we ran gross mineralisation measurements in Spring, Summer and Autumn and carried out full microbial community analysis at each sampling time.

The modelling effort is tightly linked with work carried out in a number of research projects using Landscape DNDC. Data relevant for Wood-N-Climate has been collated and amassed with the long-term data to calibrate and evaluate the model at Zöbelboden. This has been done for the Intensive Plot I, the plateau site having the same site characteristics as the experimental plots used in Wood-N-Climate. Climate time series for 1950-2100 were synthesized by means of anomalies gathered from the A1B, A2 and B1 scenarios (IPCC, 2013). These time series of weather data had been derived with the weather generator (ClimGen) on the basis of measured data at the site (precipitation, maximum temperature, minimum temperature, humidity, solar radiation). Parameter-specific monthly climate change anomalies for the study site were derived from the respective grid cell of the regional climate model COSMO-CLM. The A1B, A2, and B1 scenarios were based on the global circulation model ECHAM5 and the A1B scenario was also available from the HadCM3 model. We calculated total deposition of N for each site as the sum of throughfall and canopy exchange. The method is based on a canopy exchange model with sodium as the tracer ion. In order to get long-term deposition of N we scaled large-scale modelled data to the measurements. We used reconstructed deposition from 1880 to 2000 and deposition values for 2005, 2010, 2020 and 2030 from the latest EMEP model version using the current legislation (CLE) scenario with revised Gothenburg Protocol emissions and the technically maximum feasible emission reduction scenario (MFR). A third deposition scenario was defined by the 2010 deposition values with no further reductions (B10).

V24 CentForCSink - Effekte von Waldnutzung, Waldstörung und Klimawandel auf die Kohlenstoffsенke einer Waldlandschaft der Nördlichen Kalkalpen

Johannes Kobler¹, **Andreas Schindlbacher**², **Rupert Seidl**³, **Rita Garstenauer**⁴,
Thomas Dirnböck¹, **Dominik Thom**³, **Werner Rammer**³, **Robert Jandl**⁵, **Peter Weiss**¹

- 1 Umweltbundesamt GmbH
- 2 Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
- 3 Universität für Bodenkultur Wien
- 4 Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria Universität Klagenfurt, AAU
- 5 Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: CentForCSink
ACRP Call Nummer: KR14AC7K11960
Projektstart: 04.2015
Projektende: 01.2018
Kontakt: johannes.kobler@umweltbundesamt.at

Themenstellung

Wälder der gemäßigten Breiten sind bedeutende Kohlenstoffsенken, die dazu beitragen, den Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zu bremsen und somit die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels zu verringern. Das Kohlenstoffsенkenpotential und dessen zeitlicher Verlauf werden jedoch durch zahlreiche Faktoren wie Klima, atmosphärischer CO₂-Gehalt, N-Deposition, klima- und biotisch-induzierte Waldstörungsereignisse und menschliche Waldnutzung beeinflusst. Aus diesem Grund weisen Berechnungen der Kohlenstoffsенken erhebliche Unsicherheiten auf. CentForCSink untersucht den Einfluss historischer Waldnutzung, (vergangener und zukünftiger) natürlicher Waldstörungsereignisse und des Klimas sowie dessen Wandel auf die Kohlenstoffsенke der Wälder einer Gebirgslandschaft der gemäßigten Breiten (Nationalpark Kalkalpen OÖ) im 20. und 21. Jahrhundert. Ziele des Projektes sind a.) die Quantifizierung der Auswirkungen der genannten Faktoren auf die Kohlenstoffsенke der Wälder, b.) die Verringerung der quantitativen Unsicherheiten bei der Berechnung der Kohlenstoffsенke, c.) die Quantifizierung der Auswirkung historischer Waldnutzung und vergangener Störungsereignisse auf die heutige Kohlenstoffsенke und d.) die Berechnung potentieller zukünftiger zeitlicher Verläufe der Kohlenstoffsенke in Abhängigkeit unterschiedlicher Szenarien des Klimawandels und der Waldstörungen.

Methode

Diese Ziele werden mittels räumlich-expliziter Waldökosystemmodellierung innerhalb der Fläche des Nationalparks Kalkalpen mit 2 etablierten prozessbasierten Modellen (iLand und Landscape DNDC) erreicht. Diese Modelle erlauben aufgrund ihrer unterschiedlichen Schwerpunktsetzung die Beantwortung einer großen Bandbreite der relevanten Fragestellungen. Langjährige Waldökosystemdaten des LTER Standortes Zöbelboden und des Nationalpark Kalkalpen werden verwendet, um eine gute Modellinitialisierung, -kalibrierung und Validierung der Modellergebnisse zu gewährleisten. Diese Daten werden mit zusätzlichen Feldmessungen ergänzt, um Informationen zur Änderung von Kohlenstoffkreislaufrelevanten Parametern entlang von Umweltgradienten zu erhalten. Die Waldstörungsszenarien basieren auf einem in iLand implementiertem prozessbasierten Waldstörungsmodell. Die Definition von Waldnutzungs- und Störungszeitreihen des 20. Jhdts. erfolgt auf Basis von detaillierten forstlichen Nutzungs-, Störungs- und Aufforstungsdaten, die in den Archiven der Österreichischen Bundesforste gehoben wurden.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse der Feldmessungen deuten auf große Unterschiede der Nettoökosystemproduktion auf kurzen Distanzen innerhalb des LTER Standortes Zöbelboden hin. Wesentliche Einflussfaktoren scheinen neben expositionsbedingten Unterschieden der Boden-CO₂-Respiration und des Einflusses der Baumbestandesdichten auf die Nettoprimärproduktion der Bestände, die hohe Nettoprimärproduktion der ausgeprägten Grasschicht der lokalen lichten Buchenwälder zu sein.

Die Waldstörungsmodellierung in iLand bestätigt den angenommenen Anstieg der Waldstörungen (vor allem der Borkenkäferkalamitäten) im Laufe des 21. Jahrhunderts. Der gleichzeitig ablaufende Wechsel der Baumartenzusammensetzung und die damit einhergehende Verringerung der potentiellen Wirtspflanzen von Borkenkäfer reduzieren jedoch die Störungsaktivitäten auf lange Sicht. Der Klimawandel in Kombination mit den Waldstörungen reduzieren die Nettoökosystemproduktion und die Kohlenstoffpools der Wälder der untersuchten Landschaft.

Die Auswertungen der historischen Waldnutzungs- und Störungsdaten bestätigen die Borkenkalamitäten der Jahre 1919-1923 mit einer Schadmenge von ~1 Mio. Festmeter im Reihraminger Hintergebirge. Zudem zeigen sie die erhöhte Holznutzung ab den 1960er Jahren, die auf die verbesserte Erschließung mit Forststraßen und den verstärkten Einsatz von Maschinen zurückzuführen ist. Zusammenfassend verifizieren diese Ergebnisse den angenommenen deutlichen Einfluss von Waldstörungsereignissen und Klimawandel auf die Wälder des Untersuchungsgebietes und deren kohlenstoffrelevanten Stoffkreisläufe.

V25 Social and land use impacts of flood relocation policies in the Eferding and Machland region: Longitudinal study of the 2016–2018 period

Sebastian Seebauer¹, Philipp Babicky², Martin Wenk³, **Thomas Thaler³**

- 1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
2 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz
3 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: Klima- und Energiefonds
Projektkronym: RELOCATE2016-2018
Call: ACRP 8th call, 2015
Laufzeit: 04 2016 - 03 2019
Kontakt: thomas.thaler@boku.ac.at

Topic

In the field of disaster risk management a large inventory of adaptive responses to climate-induced and socioeconomically-driven hazards has been developed. Although this inventory comprises a wide array of structural and nonstructural measures, planned relocations of at-risk residents are usually only taken into account if other adaptation strategies are ineffective or unavailable. Despite its obvious effectiveness in permanently reducing vulnerability, relocation is highly contested in the public risk discourse. Residents who are affected by relocations are confronted with radical changes of their livelihood: overcoming emotional attachment to the place left behind and adapting to a new residency, as well as coping with financial burden and re-building a neighbourly social network. Relocation zones imply a range of spatial consequences: Resolving land-use conflicts (e.g., agriculture vs. ecological use), redeveloping network infrastructure (e.g., water and energy supply, sewage disposal, roads), or dealing with sites of historical, cultural or religious importance. Heated public discourse may reflect controversial stakeholder negotiations between governance levels, civic protest and focused media attention. Social justice aspects not only address the distribution and fairness of compensation payments to relocating households (distributive justice), but also the process how a certain distribution was achieved (procedural justice). Decisions by policymakers, landowners and residents build on moral and ethical standards, equality of opportunity (e.g., access to information, policy representation/participation, social capital), vested interests, as well as attribution of blame and liability.

Method

The Machland region and the Eferding basin are ideally suited to conduct a comparative study, because they are situated in the same province and feature a similar political and societal framework, but differ in the time that has passed since the severe flood event that triggered the local discourse on relocating flood prone households. We employ an ex post perspective in Machland, reconstructing the long term impacts which took place at different stages after relocation. For the currently ongoing Eferding case, we follow an ex ante approach, undertaking a close monitoring how the social discourse and changes in land use unfold in the years immediately after the relocation. Therefore, we conduct a multi-methodology approach based on: (1) desk research with literature and document analysis; (2) qualitative interviews with stakeholders from local/provincial policy and administration, and from civil society (e.g., citizen action groups, social workers, fire brigade commanders, parish priests), to assess public discourse and inter /intra community processes; and (3) social network analysis for measuring the change of individual networks over relocation process.

Results

Relocation households consider a wide range of risk judgments, economic consequences and emotional aspects when deciding on the relocation offer. Numerous residents call on their experiences with the most recent flood event to determine future flood risks at their own buildings. Households contrast the offered compensation with the current and future value of their property on the housing market. Personal circumstances, such as recent family foundation, employment, retirement or the prospects of one's children play into their economic assessment. The emotional appraisal is shaped by the personal attachment with the residence or farmyard and by the extent to which the available coping options threaten one's way of living. We find that relocation is usually described as uprooting and undermining people's self-identity. Some households fear stigmatization such as those who remain in the flood plain may receive less social and financial support during future flood events. In general, households lacked opportunities to express their individual perspectives and considerations with respect to the relocation and regional flood hazards. Future relocation projects should consider engaging an individual or institution to moderate the relocation process between all involved parties in an empathic, neutral and trustworthy way. Politicians and public authorities should communicate information in a timely, clear and binding manner to avoid raising unreasonable expectations by rash promises; they should disclose decision-making criteria and put them up for discussion. By integrating affected households and their flood risk expertise in a participatory dialogue, small-scale and citizen-oriented concepts may help to manage flood risk and land use in a more effective and consensual way.

V26 Resilienz durch Translokalisierung. Klimawandel, Migration und soziale Resilienz im ländlichen Thailand

Patrick Sakdapolrak

Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: patrick.sakdapolrak@univie.ac.at

Themenstellung

Die Beziehung zwischen Klimawandel und Migration stößt auf zunehmendes Interesse in Wissenschaft, Politik und allgemeiner Öffentlichkeit. Klimawandel wird dabei bisher vor allem als Push-Faktor für Migration betrachtet. Den daraus resultierenden potentiellen Konflikten und humanitären Krisen wird viel Aufmerksamkeit geschenkt. Der Vortrag stellt eine innovative Perspektive auf die Wechselbeziehung vor und bereitet den Weg für neue Strategien zur Anpassung an den Klimawandel. Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass Migration, ungeachtet der prognostizierten Umweltveränderungen, bereits stattfindet und auch zukünftig eine wesentliche Dynamik des Globalen Wandels darstellen wird. Migration verbindet Menschen in entfernt liegenden Orten, erleichtert die Übertragung von Wissen und Ressourcen und schafft so vernetzte und miteinander verbundene translokale Räume. Die sich intensivierende translokale Vernetzung hat das Potential die soziale Resilienz von Haushalten und Gemeinden zu stärken, d.h. ihre Fähigkeit, zukünftige Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen und Optionen für eine nachhaltige (Über-)Lebenssicherung zu entwickeln.

Methode

Die Zusammenhänge zwischen Migration, Translokalisierung und sozialer Resilienz wurden am Beispiel verwundbarer ressourcenabhängiger Gruppen im ländlichen Nord- und Nordostthailand herausgearbeitet. Lokale Fallstudien in ländlichen Regionen wurden dabei ergänzt durch einen multi-lokalen Forschungs-Ansatz, bei dem die Migranten in den Zielregionen (Bangkok, Singapur, Deutschland) Teil der Untersuchung darstellten. Sowohl quantitative als auch qualitative Methoden der empirischen Sozialforschung (standardisierte Haushaltsbefragung, qualitative Interviews, partizipative Netzwerkanalyse, Fokusgruppeninterviews, PRA) wurden angewandt. Das Projekt konzentriert sich auf folgende Themengebiete: a) Verwundbarkeit und Resilienz gegenüber Klimarisiken, b) der Einfluss von Migrationsnetzwerken auf die soziale Resilienz, c) translokale soziale Praktiken und deren Effekte auf die Herkunftsorte der Migranten, d) der Einfluss von Stakeholdern und Politiken auf Klimaanpassung im Kontext von Migration und Translokalisierung.

Ergebnisse

Im Rahmen des Vortrags sollen schlaglichtartig erste Ergebnisse der empirischen Forschungsarbeiten der 5 beteiligten Doktoranden präsentiert werden: Es konnte festgestellt werden, dass Haushalte in den Untersuchungsgebieten zunehmend klimatischen Risiken ausgesetzt sind und unterschiedliche Strategien im Umgang mit diesen entwickeln. Über translokale Migrationsnetzwerke sind Haushalte in wechselseitige Flüsse von finanzielle und soziale Rimessen eingebettet. Unterschiedliche Migrationspfade sowie unterschiedliche Einbettung von Migranten in die Zielregionen wirken sich auf die Struktur der Netzwerke und die Flüsse von Ressourcen aus. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass Migration und Translokalität eine wichtige Rolle für die Resilienz der Haushalte darstellen, wobei die Mechanismen und Bedingungen für einen positiven Einfluss noch nicht klar sind. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Möglichkeiten translokale Ressourcen zur Stärkung der Resilienz zu mobilisieren nach sozio-ökonomischen Faktoren differenziert sind.

V27 Public Adaptation Costs: Investigating the National Adaptation (CAD-MUCI) Aktuelle Ergebnisse

Wolfgang Loibl¹, Catrin Haider¹, Mario Köstl¹, Branislav Iglar¹, Martin Jung¹,
Gerhard Heiss¹, Karoline Mitterer², Nikola Hochholdinger², Anita Haindl², Birgit Bednar-
Friedl³, Gabriel Bachner³

- 1 AIT-Austrian Institute of Technology
- 2 KDZ - Zentrum für Verwaltungsforschung
- 3 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: CAD-MUCI
ACRP Call Nummer: B567165
Projektstart: 04/2016
Projektende: 09/2017
Kontakt: wolfgang.loibl@ait.ac.at

Topic

Climate adaptation requires in many impact fields active involvement of municipalities. In this project, we deal with flood risk and adaptation: Adaptation measures will have obviously positive effects for the municipality, which is planning those measures. They may however also have positive spillover effects for other riparian municipalities. On the other side there is also danger that adaptation activities may have negative effects for some municipalities (negative spillover effects), e.g. if flood protection measures taken in an upstream municipality leads to additional flood risk downstream. Thus the general objective of the project is to analyse the municipalities' budgetary effects of adaptation measures against flood risk by analysing costs for reconstruction of damages before and after the measure implementation and to discuss adaptation and maladaptation impact of current and later expected events of similar scope for the municipalities as well as for the national level.

Method

To identify the positive and negative effects of adaptation measures against flood risk on later damage and costs, several tasks are carried out in selected case study areas covering the upper Austrian sub-catchments of Krems-River and Steyr-River south of the Danube and the Naarn-Aist River Catchments north of Danube. The first task deals with analysis of dependencies of spatial framework conditions, flood risk and repair- and adaptation requirements. Therefore, geo-morphologic and terrain characteristics are identified with respect to flood risk and the risk exposure according to the vulnerable land use classes (build up land, transport infrastructure, is analyzed. As the next task, costs on adaptation and repair related to flood events are explored by analysing the municipalities' budget profile of particular budget classes, by grouping the municipalities with and without implementation of adaptation measures and with and without damage in the catchment areas to identify upstream-downstream effects on riparian neighbours.

After the data exploration task is finalized, a synthesis on municipal budget implications of current extreme event impacts with and without adaptation measures and an estimation of future cost effects due to climate change will be carried out.

Results

The terrain characteristics have been explored in the case-study catchments and spatially related to land use patterns allowing to identify exposure risk against vulnerable entities – settlement areas and commercial areas as well as technical infrastructure, especially road and railway networks.

Further, characteristics of flood events 2002 - 2013 have been explored in detail, applying spatial and statistical analysis. It was found, that exposure to flooding in the area is not only matter of distance to rivers and elevation above valley floor. Alternative extreme events happening more frequently are so-called slope water (in German: “Hangwasser”) - events - random flash-floods, triggered by heavy thunderstorms, leading to very local precipitation peaks resulting in unpredictable random runoff patterns along flat slopes.

The initial analysis of repair and adaptation costs of case study catchments through regressions models fails because of lacking data: Adaptation and repair cost numbers in many municipalities are not fully visible in all budgets, as the total costs are in some observed catchments (Krems and Naarn-Aist) covered by water management communities (in German: “Wasserverbände”), serving as flood risk protection bodies sharing risks and expenditures. As in these catchments, not the municipalities receive payments from the Catastrophe Funds, but the “Wasserverbände”, the dependency analysis of repair and adaptation measures against cost must be revised. Continuous payments from municipalities to the “Wasserverbände”, no matter whether harmed by floods or not did not allow to explore adaptation measure / repair costs decline - dependencies through regression models. Further quantitative analysis needs to include the data from the “Wasserverbände”, which are kept confidential until now. Trying to get the missing cost data, we are requested to apply for data delivery to the Data Protection Commission, which has 6 months time to react. After the provision of these data, which is expected in June by latest, we will finalize the analysis and continue with the synthesis of budgetary implications of current and of future flood events. Additional qualitative analysis has been carried out through interviews in Ansfelden, Steyr, Schwertberg and in the Department of Surface Water Management (in German: Abteilung für Oberflächengewässerswirtschaft) of the province of Upper Austria. This helps to understand the shared risk management and funding flows better. We have in between applied for extension of the project duration due to these external influences.

V28 Neue Rasterdatensätze der Schneedecke und eine flächendeckende Schneeklimatologie für Österreich seit 1961

Marc Olefs¹, Anna Girstmair¹, Johann Hiebl¹, Roland Koch¹, Wolfgang Schöner²

1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

2 Universität Graz, Uni Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: marc.olefs@zamg.ac.at

Themenstellung

Eine speziell angepasste Klimaversion des an der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) entwickelten und für Nowcasting- und Vorhersagezwecke operationell eingesetzten flächigen Schneedeckenmodells SNOWGRID (Olefs et al., 2013) wurde verwendet um tägliche Gitterdatensätze der Schneehöhe (SH) und des Schneewasserwertes (SWE) bis zurück ins Jahr 1961 für ganz Österreich und angrenzende hydrologische Einzugsgebiete zu berechnen. Der Rasterdatensatz liegt mit einer räumlichen Auflösung von 1x1 KM vor und basiert auf erst kürzlich verfügbaren Gitterdatensätzen der täglichen Lufttemperatur (Minimum, Maximum) und täglichen Niederschlagssumme mit der gleichen räumlichen Auflösung. In einem zweiten Schritt werden sogenannte Schneeindikatoren berechnet, die eine klimatologische Charakterisierung der Schneedecke erlauben (z.B. Schneedeckendauer, Dauer der Winterschneedecke, maximale 72-Stunden Neuschneemenge) um daraus flächendeckende (Langzeit-) Änderungen und Trends abzuleiten.

Methode

Die meteorologischen Gitterdatensätze berücksichtigen ins Besondere die hohe Variabilität dieser Größen im komplexen Gelände und wurden mit speziell entwickelten geostatistischen Methoden erstellt (Hiebl and Frei, 2016; Hiebl and Frei 2017). Das Schneedeckenmodell berücksichtigt neben der Lufttemperatur auch die kurzweilige Strahlungsbilanz an der real geneigten Oberfläche und den Energieeintrag des Niederschlags. Die Schneedecke selbst wird mit einem einfachen 2-Schichten Modell unter Berücksichtigung von Setzung, des Wärmeinhalts und des Flüssigwassergehalts abgebildet. Die Kalibrierung und Validierung der Modellergebnisse erfolgt mittels homogenisierter Langzeitmessreihen des Neuschnees und der Gesamtschneedecke von ca. 69 Stationen (ACRP Projekt SNOWPAT), rezenter operationeller Schneehöhenmessungen mittels Lasersensoren, Wintergletschermassenbilanzen, kumulativer Abflussdaten und Satellitenprodukten (MODIS fractional snow cover). Die Unsicherheiten der Endergebnisse gegenüber den homogenisierten Langzeitmessreihen können in zwei Teile aufgespalten werden: aufgrund von fehlerbehafteten Inputdaten und der Modellunsicherheit selbst (mittels verschiedener Modellversionen bzw. Parametrisierungen).

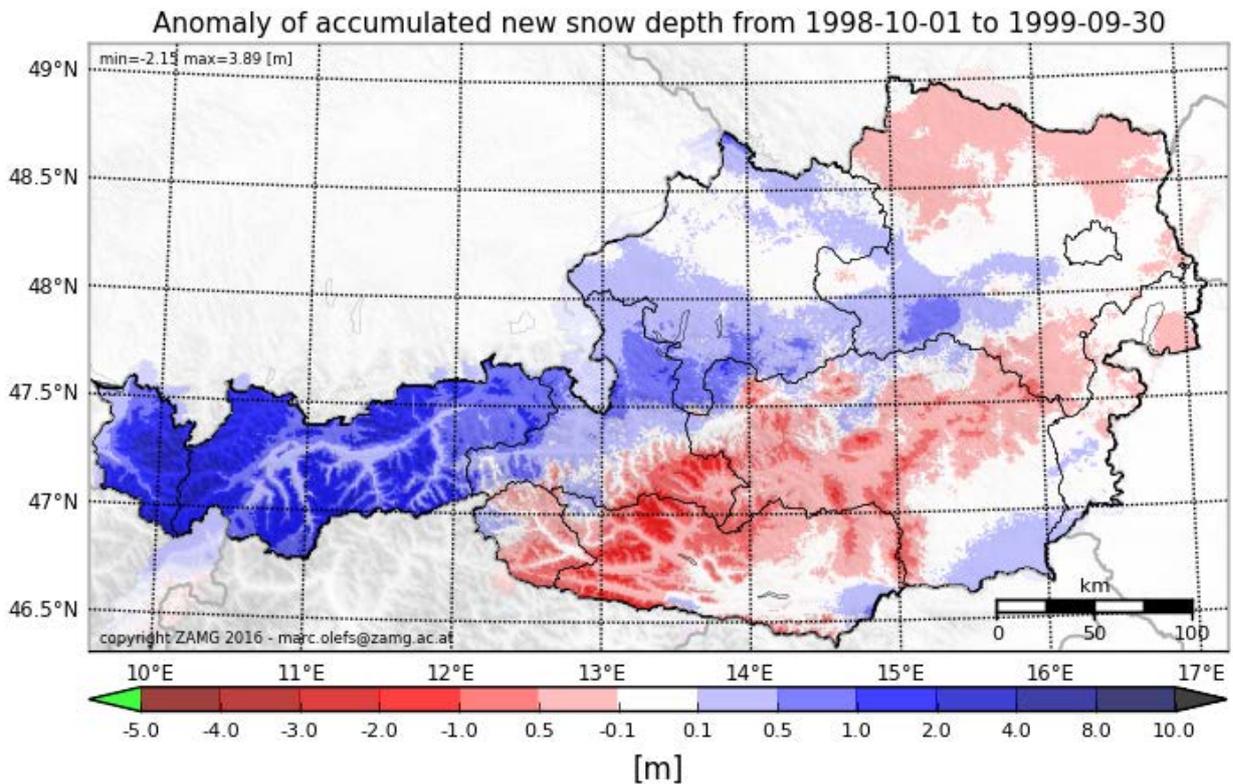


Abb.: Anomalie der kumulativen Neuschneemenge Okt 1998 - Sept 1999 im Vergleich zu 1981-2010

Ergebnisse

Um die Daten quantitativ gegenüber zu stellen, wurde die Ergebnisse zeigen in tiefen und mittleren Höhenlagen generell sehr gute Übereinstimmungen mit den Schneemessdaten (Schneehöhen und Schneeeindikatoren). Insbesondere hochalpin wird aber auch die Komplexität und Wichtigkeit einer dynamischen Korrektur des windbedingten Unterschätzungsfehlers der Pluviometer-Niederschlagsmessungen sichtbar. Auch die Berücksichtigung der lateralen Umverteilung der Schneedecke ist notwendig um in großen Höhen die Bildung von Schneetürmen zu vermeiden. Die Ergebnisse liefern somit zum ersten Mal für die betrachtete Zeitskala einen flächendeckenden Einblick in die Schneeklimatologie Österreichs. Das Endprodukt bietet ein großes Potential für ein besseres Verständnis von regionalen Unterschieden der vergangenen (beobachtete) Klimaänderung im österreichischen Hydroklima und als Datengrundlage für diverse Nutzer und Anwendungen im Bereich der Klima-(-folgen)-forschung, im Naturgefahrenmanagement (z.B. Lawinen, Straßen), im Tourismus und in der Energie- und Wasserwirtschaft.

V29 Ein hochaufgelöster Klimadatenatz für das Stubaital

David Leidinger¹, Herbert Formayer¹, Imran Nadeem¹, Anita Frisch-Niggemeyer¹,
Rupert Seidl², Georg Leitinger³

- 1 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur
- 2 Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur
- 3 Institut für Ökologie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: david.leidinger@boku.ac.at

Themenstellung

Die Klimafolgenforschung stellt hohe Ansprüche an Klimadaten. So wird beispielsweise für die Waldmodellierung räumlich hochaufgelöste Klimadaten, sowohl für die Vergangenheit als auch für die Zukunft, benötigt. Wir haben einen Datensatz mit 100 m horizontaler Auflösung erstellt, der auf Tagesbasis den Zeitraum von 1961 – 2100, für eine große Bandbreite an möglichen Entwicklungen abdeckt. Die Variablen umfassen tägliche Minimum- und Maximumtemperatur, Niederschlagssumme, Strahlungssumme, mittlere Relative Luftfeuchte und maximale Windgeschwindigkeit.

Zur Erstellung des Datensatzes wurden die Datensätze SPARTACUS (Hiebl und Frei, 2016), INCA (Haiden et al., 2010), 4 ausgewählte ÖKS15 Szenarien (Wegener Center Graz) sowie direkte Beobachtungen eines Stationsnetzes im Stubaital (Inst. f. Ökologie, Universität Innsbruck) und der Stationen Patscherkofel und Sonnblick (ZAMG) verwendet. Des Weiteren wurde ein Digitales Höhenmodell mit 100 m Auflösung benötigt.

Methode

Die Problematik liegt darin, dass die unterschiedlichen Rasterdatenquellen auf einem Raster mit einer Auflösung von „nur“ 1 km vorliegen, unterschiedliche Zeiträume abdecken und nicht alle erforderlichen Parameter beinhalten.

SPARTACUS stellt tägliche Minimum- und Maximumtemperatur und Tagesniederschlagssumme von 1961 – dato bereit. INCA enthält unter anderem Temperatur, Niederschlag, Relative Feuchte, Globalstrahlung, Windrichtung und -geschwindigkeit auf Stundenbasis (bzw. 15 Minuten für den Niederschlag) für den Zeitraum 2003 - dato. Die ÖKS15 Szenarien beinhalten Minimum-, Mittel- und Maximumtemperatur, Niederschlag und Globalstrahlung bis 2100. Es wurden die mittleren (Temperatur und Niederschlag betreffend) RCP4.5 und RCP8.5 Szenarios, das extrem feuchte RCP8.5 Szenario, sowie das extrem trockene und heiße RCP8.5 Szenario ausgewählt.

Ergebnisse

Im ersten Schritt wurden mit Hilfe des Messnetzes im Stubaital mittlere monatliche Vertikalgradienten der Minimum -und Maximumtemperatur errechnet. Im nächsten Schritt wurden alle zur Verfügung stehenden Rasterdaten auf ein 100 m Gitter, das das Einzugsgebiet des Stubaitals abdeckt, interpoliert. Dazu wurde die Methode „patch“ des Earth System Modeling Framework (ESMF) verwendet. Die Minimum -und Maximumtemperatur wurde dann mit den Vertikalgradienten korrigiert. Da für die SPARTACUS-

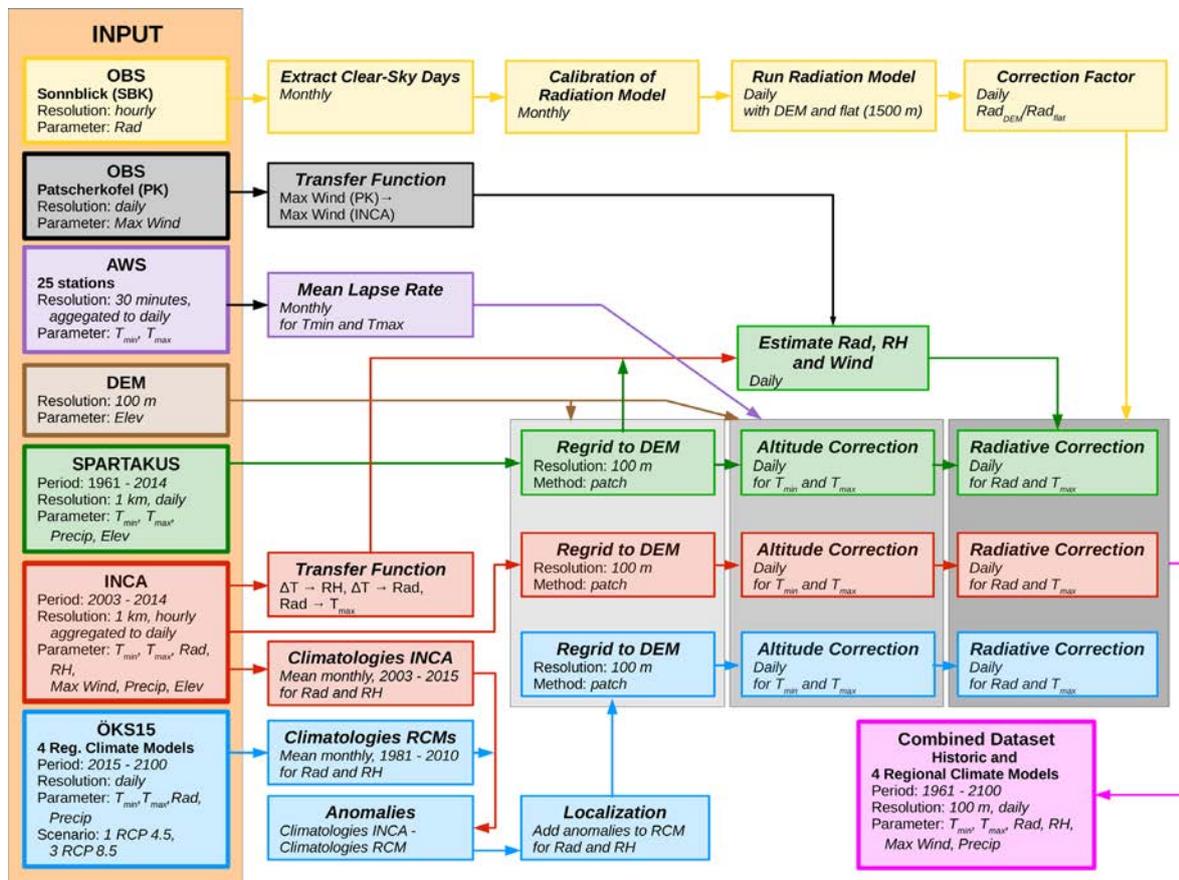


Abb.: Flussdiagramm zur Erstellung des hochaufgelösten Klimadatensatzes für das Stubaital

Periode keine Strahlung und Luftfeuchte verfügbar ist, wurde anhand der INCA-Daten eine Transferfunktion zwischen Tagesgang der Temperatur und Strahlungssumme bzw. Relativer Feuchte bestimmt und diese auf die SPARTAKUS-Daten angewendet. Weiters wurde eine Transferfunktion zwischen dem maximalem Wind am Patscherkofel und dem INCA-Windfeld bestimmt, womit der Wind für die historische Periode geschätzt wurde. Da in INCA die Strahlung für eine horizontale Fläche berechnet wurde, um die geländeabhängige Einstrahlung zu schätzen, für jeden Tag des Jahres ein Strahlungsmodell (Hofierka und Suri, 2002) mit dem GIS GRASS berechnet. Das Modell wurde mit den Strahlungsdaten des Sonnblicks kalibriert und nimmt wolkenlose Bedingungen an. Aus dem Verhältnis der Strahlung bei realer Topographie und eine ebene Fläche wurden Korrekturfaktoren bestimmt, mit denen die geschätzte Strahlung korrigiert wurde. Da auch die Maximumtemperatur von der Einstrahlung abhängt wurde auch diese mit der korrigierten Strahlung modifiziert, wobei der Zusammenhang aus INCA abgeleitet wurde. Für die zukünftigen Szenarien wurden Relative Feuchte und Wind der ÖKS15 zurunde liegenden Regionalmodelle mittels INCA lokalisiert und auf das 100 m Gitter interpoliert. Daraus folgt eine konsistente Klimatologie, die 140 Jahre abdeckt und eine hohe räumliche, sowie tägliche Auflösung bietet und auch ein breites Spektrum and Entwicklungen abdeckt.

Literatur:

- Hiebl J., Frei C. (2016): Daily temperature grids for Austria since 1961 – concept, creation and applicability. *Theoretical and Applied Climatology* 124, 161–178, doi:10.1007/s00704-015-1411-4
- Haiden T., Kann A., Wittmann C., Pistotnik G., Bica B., and Gruber C. (2010): The Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis (INCA) System and Its Validation over the Eastern Alpine Region. *Weather And Forecasting*, Vol 26, 166 – 183
- Hofierka, J., Suri, M. (2002): The solar radiation model for Open source GIS: implementation and applications. International GRASS users conference in Trento, Italy, September 2002.

V30 Klimaschutz zwischen soft law und hard politics

Erika Wagner, Stefanie Fasching

Johannes-Kepler Universität Linz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: erika.wagner@jku.at

Themenstellung

Klimaschutz muss kein „Investitionskiller“ sein. Erforderlich wäre eine Anpassung des Rechts, insb des Genehmigungsrechts bzw der Genehmigungsregime an die Anforderungen des Klimaschutzes. Dies dient der Rechtssicherheit von Infrastruktur- sowie Industrieprojekten. Erwogen werden muss die Beitragsgerechtigkeit aller Sektoren. Für Non-ETS Bereiche wären ebenso sachadäquate ökonomische/ordnungsrechtliche Instrumente nötig. Die Abführung von CO₂-Zertifikaten kann dabei eine Rolle spielen.

In den vergangenen Jahren zeichnet sich zunehmend der Trend ab, umweltrechtliche Vorgaben nicht mehr in „hartes Recht“ zu kleiden, sondern sie im Rahmen von soft-law-Regimen zu konstituieren. Die Tendenz Umweltgesetzgebung eher „weich“ zu formulieren, setzt sich auch beim jüngsten völkerrechtlichen Akt gegen den Klimawandel fort: Das Übereinkommen von Paris ist zwar als rechtlich verbindlicher Vertrag ausgestaltet, allerdings ohne Sanktionen bei Nichteinhaltung der Vereinbarungen vorzuschreiben (Wagner, Soft law von Paris fortzuschreiben wird nicht reichen, Die Presse 21.12.2015).

Methode

Berechtigterweise müssen sich die Akteure und politischen Entscheidungsträger nun im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichen und ökologischen Interessen die Frage stellen, ob eine Weiterführung der Soft Law-Politik tatsächlich zielführend ist, oder ob die global überaus wichtige Frage der Umkehr des Klimawandels eine rechtliche Ausgestaltung als „hartes“, verbindliches und somit auch durchsetzbares Recht erfordert.

Neben dieser Systemfrage sind die ausschlaggebenden Faktoren für eine wirksame Veränderung der Klimaproblematik sowohl eine überlegte und gezielte Rechtsgebung als auch der effektive Vollzug der daraus entspringenden Maßnahmen. Nicht alle derzeit favorisierten Schritte auf dem Weg zur Umkehr des Klimawandels sind unumstritten. Anhand des heutigen wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisstandes müssen bisherigen Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit und möglichen Missbrauchs-/Fehleranfälligkeit hin untersucht und zukünftige Aktionen dementsprechend effektiver ausgerichtet werden.

Die aufgeworfenen Fragen werden hinsichtlich der Wirksamkeit von soft law und hard politics im Bereich des Klimaschutzes erörtert und die Probleme durch eine Darstellung und Analyse des Stands der wissenschaftlichen Forschung unter Anwendung der juristischen Auslegungsmethoden und Arbeitstechniken aufgearbeitet.

Ergebnisse

Durch die Unterzeichnung des Weltklimavertrags hat sich Österreich zu einer Reduktion der THG-Emissionen verpflichtet. Um die nationalen INDC in weiterer Folge tatsächlich einhalten zu können, reicht eine unverbindliche Leitlinienpolitik nicht mehr aus. Vielmehr ist die Umsetzung des Weltklimavertrags durch positive Rechtssetzung notwendig. Mag die „Soft law-Lösung“ auf völkerrechtlicher Ebene zielführend sein, da eine Vielzahl von Verhandlungspartner, unterschiedlichen Forderungen und gegenläufigen Ansichten auf einen Nenner gebracht werden müssen, so erfordert eine effiziente und nachhaltige Klimapolitik der einzelnen Staaten bzw der EU klare und durchsetzbare Vorschriften, die nicht beliebig aushebel- oder abdingbar sind. Um tatsächliche Fortschritte zu erzielen, muss es künftig auch dem Einzelnen sowohl auf öffentlich-rechtlicher als auch auf privatrechtlicher Ebene möglich sein, Klimaschutzinteressen einzuwenden und einzufordern. Gerade bei Großprojekten besteht die Gefahr, dass der Themenkomplex Klimaschutz bei der Abwägung des öffentlichen Interesses völlig außen vor gelassen wird. Vor diesem Hintergrund ist das jüngst ergangene Urteil des BVwG (2.2.2017, W1090 2000179-1/291E) als überaus positives Signal zu werten. Um Klimaschutzabwägungen für Projektanten vorhersehbar und im Genehmigungsprozess planbar zu machen, wäre die Adaptierung des umwelt- und anlagenrechtlichen Systems notwendig. Auch aus diesem Grund ist die rechtliche Festschreibung der Klimaschutzziele und -maßnahmen durch rechtlich verbindliche und durchsetzbare Normen ein gewichtiger Schritt in die richtige Richtung.

V31 Adaptation strategies and policies at different levels of government

Christoph Clar, Reinhard Steuerer

Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: ASAP

ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call

Projektstart: 03 2016

Projektende: 12 2017

Kontakt: christoph.clar@boku.ac.at

Themenstellung

Entscheidungssträger auf allen politischen Ebenen (lokal, regional, nationalstaatlich, international) sehen sich mit der Frage konfrontiert, wie sie sich auf mögliche Folgen des Klimawandels vorbereiten sollen. In den vergangenen Jahren entschieden sich einige (v.a. nationale Regierungen) dafür, sogenannte integrierte Strategien zu entwickeln. Diese zielen darauf ab, Anpassungsmaßnahmen in einer Vielzahl von Sektoren zu initiieren und zu koordinieren. Wie zahlreiche Erfahrungen zeigen, bedeutet der Beschluss einer Anpassungsstrategie allerdings noch lange nicht, dass dadurch die Anpassung tatsächlich entscheidend verbessert wird. Die Umsetzung von Maßnahmen scheint also weitaus schwieriger zu sein als die vorangehende Einigung auf Strategien und dazugehörige Aktionspläne. In ASAP versuchen wir, förderliche Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Anpassungsstrategien zu identifizieren. Weil gerade in föderalen Staaten wie Österreich Anpassungspolitiken immer auch über politische Ebenen hinweg koordiniert werden sollten, legen wir darauf besonderes Augenmerk. Dabei gehen wir auf folgende Fragen ein: Welche Verbindungen bestehen zwischen Strategieprozessen verschiedener Ebenen? Welche konkreten Politiken oder Maßnahmen wurden erfolgreich umgesetzt und welche Rolle spielten dabei Anpassungsstrategien verschiedener politischer Ebenen? Was können politische Entscheidungsträger in Österreich über die Koordination und Umsetzung von Anpassungsstrategien in Gemeinden, Ländern und dem Bund aus den Erfahrungen anderer Länder lernen?

Methode

In Arbeitspaket 1 haben wir uns mit der Governance von Anpassungspolitik auf und zwischen verschiedenen politischen Ebenen beschäftigt. Im Zentrum stand die Frage, ob und wie Anpassungsstrategien dazu beitragen können, die Zusammenarbeit zwischen diesen Ebenen zu koordinieren. Die Untersuchung basiert auf einer vorhergehenden Studie, in der wir die Erfolgsfaktoren integrierter Klimawandelanpassungsprozesse untersuchten. Dafür entwickelten wir auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Literatur zu Politikwandel im Generellen sowie Umwelt- und Klimapolitik im Speziellen einen Analyseraster, anhand dessen wir mögliche Erfolgsfaktoren in ausgewählten Strategieprozessen identifizieren konnten. Im Zuge dessen haben wir Anpassungsstrategien in sechs Städten, sechs Staaten sowie in der EU und im baltischen Raum analysiert. Die Ergebnisse legten nahe, sich genauer mit einem bestimmten Faktor auseinanderzusetzen, nämlich der Integration und Koordination verschiedener politischer Ebenen in einen/einem gemeinsamen Prozess.

Das vorhandene Material (v.a. Interviews sowie Primärliteratur) ermöglichte uns eine tiefere, vergleichende Analyse in Hinblick auf diesen Faktor. Wir beschäftigten uns genauer damit, wie Strategien auf lokaler, nationalstaatlicher und internationaler Ebene miteinander verbunden sind und welche Auswirkungen diese Verbindungen auf die Strategieprozesse der einzelnen Ebenen haben.

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Erwartungen in die Strategieprozesse verschiedener Ebenen gesetzt werden. Demnach soll der Nationalstaat alle Ebenen in einen gemeinsamen Prozess integrieren und die lokale Ebene regionalspezifisches Wissen und Erfahrungen einbringen. Die Rolle der internationalen Ebene bleibt hingegen relativ unklar. Insgesamt verstärkt das den bestehenden Eindruck, dass Klimawandelanpassung ein Ebenen-übergreifendes und -verbindendes Thema ist. Umso interessanter ist es, dass es in den von uns untersuchten Fällen nicht gelingt, die Prozesse miteinander in Verbindung zu bringen, geschweige denn sie aufeinander abzustimmen: Anpassungsstrategien auf verschiedenen politischen Ebenen bestehen meist isoliert voneinander. Auf der positiven Seite steht in erster Linie die Institutionalisierung von Rahmenbedingungen, welche die Integration von unterschiedlichen Akteuren zumindest grundsätzlich ermöglicht.

Diese Ergebnisse aus Arbeitspaket 1 sind der Ausgangspunkt für unsere Untersuchungen in Arbeitspaket 2. Im Zuge dessen fassen wir Anpassungsmaßnahmen ins Auge, die erfolgreich umgesetzt wurden und hinterfragen, welchen Einfluss Anpassungsstrategien aller potenziell relevanten politischen Ebenen darauf gehabt haben.

V32 Governance of local climate adaptation: agenda-setting pathways and implementation modes in municipalities

Daniel Buschmann¹, Judith Feichtinger², Wolfgang Lexer³, Reinhard Steurer⁴

- 1 Institute für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik, Universität für Bodenkultur BOKU
- 2 Zentrum für Soziale Innovation
- 3 Umweltbundesamt GmbH
- 4 Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik, Universität für Bodenkultur BOKU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: GOAL

ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call

Projektstart: 05 2016

Projektende: 04 2018

Kontakt: wolfgang.lexer@umweltbundesamt.at

Topic

The municipal level has been recognised as crucial when it comes to responding to the challenges of climate change. It is the local level where the tangible direct and indirect effects of climate change, immediate adaptation needs, concrete opportunities to take adaptive action, and the direct potential benefits of adaptation converge. Austrian municipalities are increasingly experiencing adverse impacts of climate change, but implementation of adaptation measures in particular in small to medium-size municipalities is still in an embryonic stage. Despite the proliferation of national adaptation strategies and the more recent emergence of regional adaptation programs in the Austrian provinces, adaptation has up to now hardly entered municipal agendas, and little is known about the implementation of actual adaptation measures on the ground. Experiences with integrating, mainstreaming and implementing adaptation in municipal organisation, decision-making processes and activity fields under municipal competence as well as the required institutional capacities are thus widely lacking. In response to this nearly complete absence of adaptation policies at the local level in Austria, the project GOAL aims at exploring, identifying and co-designing feasible municipal adaptation pathways in terms of agenda-setting, policy integration and implementation modes within a multi-level governance context. Two main approaches are applied to pursue this objective: learning from experiences with local adaptation in other countries, and drawing lessons from local policy diffusion in other environmental policy fields in Austria.

Method

To answer the question why and how climate-active municipalities in other countries have implemented adaptation policies, we first conducted a review of the literature on local adaptation in OECD countries. In a second step, the GOAL project addressed this knowledge gap for 11 small municipalities with 1.000 to 12.000 inhabitants in Bavaria/Germany. The qualitative empirical research design employed semi-structured expert interviews with municipal decision makers, single-case analyses of all cases and a comparative cross-case analysis. By combining the findings of the literature review and the case study analysis, we will be able to draw lessons on what Austrian municipalities can learn from experiences in other countries. In order to better understand barriers and success factors of local adaptation policy making in Austria, GOAL analyses previous domestic experiences with local policy diffusion regarding climate change mitigation and sustainable development. Looking back on a track record of 10 – 20 years, both environmental policy fields are well-established in Austrian municipalities. They are also closely interwoven with municipal responsibilities and development themes and are known to have acted as

entry points for adaptation onto local agendas in other countries. Building on a review of documents and literature, we have conducted guideline-based in-depth interviews with climate mitigation and sustainability experts (e.g., policy coordinators, regional development managers, local decision makers) from federal to local level. In order to derive lessons learnt that are applicable to the local policy adaptation case, the findings and hypotheses gained from analyzing interviews and the literature will be reflected upon and refined in 3-4 regional focus group discussions with stakeholders involved in local implementation of the respective policies.

Results

In our talk, we will introduce the project design, present results gained from international case studies on local adaptation and from interviews with local policy diffusion experts in Austria, and outline the further research plan and the final outputs aimed at. While the adaptation literature emphasises the importance of the local level in climate change adaptation it assumes that the implementation of actual measures is still rare, in particular in small municipalities. In contrast to these findings, a quantitative research project on adaptation in Bavarian municipalities (n=519) found that adaptation measures are implemented in more small municipalities than one would expect based on the literature. Is adaptation in small municipalities in fact already well under way? We answer this question by complementing the quantitative survey with qualitative case studies on 11 small municipalities. The case studies analyse adaptation policies in the municipalities the survey identified as most active. We show that these municipalities have implemented adaptation measures, but that their scope is rather limited and reactive instead of anticipatory. Preliminary results from the interviews with experts from other environmental policy fields give insights into the landscape of relevant actors, their problem perceptions, the dynamics of local policy implementation over time, different agenda-setting and coordination pathways, institutionalization modes, as well as barriers and success factors of local policy integration. Blending together the research findings and assessing the applicability of lessons learnt to local adaptation in Austria will allow deriving options and recommendations for municipal adaptation pathways and supportive multilevel governance designs. These will be jointly explored and feasibility-checked with stakeholders in a series of science-policy lab workshops.

V33 Berechnung von Dürreerisiken auf Bundesebene: Ein Copula Ansatz**Stefan Hochrainer-Stigler¹, Kadri Silim², Anna Timonina-Farkas³, Juraj Balkovic¹**

- 1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA
- 2 Universität Wien
- 3 Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektakronym: FARM
ACRP Call Nummer: ACRP 8; 2015
Projektstart: 01.05.2016
Projektende: 01.05.2018
Kontakt: hochrain@iiasa.ac.at

Themenstellung

Die ungewöhnlich trockenen und sehr heißen Sommer der letzten Jahre in Österreich zeigten die finanzielle Verletzlichkeit landwirtschaftlicher Produzenten auf. In jüngster Zeit wird deshalb eine zusätzliche subventionierte Dürreversicherung in Kombination mit bereits vorhandenen Hagel- und Frostversicherungen gefordert. Diese Forderung steht im Einklang mit dem Europäischen Aufruf nach einer landwirtschaftlichen Mehrgefahrenabdeckung durch Versicherungen für ganz Europa. In diesem Zusammenhang stellt sich für den Staat insbesondere die Frage, wie hoch die Kosten einer subventionierten Dürreversicherung sein können. Um diese Frage zu beantworten ist es nötig eine risikobasierte Analyse von möglichen Dürreschäden auf Bundesebene durchzuführen. Dadurch wird es auch möglich die Kosten, Risiken sowie Chancen einer subventionierten Dürreversicherung in Kombination mit Risikoreduktionsmaßnahmen auf österreichischer Ebene zu untersuchen. Unter Berücksichtigung und Einbezug zentraler Akteure können des Weiteren dadurch Handlungsempfehlungen erarbeitet werden.

Methode

Basierend auf dem EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) Model wurden die Ernteerträge von 9 verschiedenen Getreidesorten in Österreich auf GRID Ebene simuliert. Zusätzlich wurden basierend auf dem 2 Grad Szenario, 5 unterschiedlichen regionalen Klimamodellen, als auch 6 verschiedenen Managementmethoden zukünftige mögliche Entwicklungen von Ernteerträgen berechnet. Die dadurch gewonnen Zeitreihen wurden verwendet, um mithilfe der Extremwertstatistik Verteilungen der Ernteerträge auf GRID Ebene zu erhalten, etwa durch Verwendung der Kantorovich Wasserstein Distanz. Die Verteilungen wurden gefaltet unter spezieller Berücksichtigung der steigenden taildependency während Extremereignissen. So sind Dürren in der Regel kein begrenztes lokales Phänomen sondern ereignen sich meist über weite Regionen hinweg. Das wiederum bedeutet, dass das Risiko von geringen Ernteerträgen nicht unabhängig ist, sondern eine raumzeitliche Dimension aufweist, die bei einer Betrachtung auf Bundesebene berücksichtigt werden muss. Dies geschieht mithilfe eines Copula Ansatzes, mit dem die nichtlineare Abhängigkeitsstruktur von individuellen Ernterisiken modelliert wurde. Also Approximation der raumzeitlichen Abhängigkeit wurde der SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration) Index verwendet, der einen guten Zusammenhang mit empirischen Daten aufwies. Dies machte es möglich erstmalig eine Ernteertragsverteilung auf Bundesebene zu berechnen, die sich in weiterer Folge für die Analyse von zukünftigen Risikomanagementstrategien verwenden lässt.

Ergebnisse

Vor allem Teile in Niederösterreich als auch Burgenland sind stark von Dürren gefährdet. Speziell Mais gehört zu den verletzlichsten Sorten. Das Risiko von sehr geringen Ernteerträgen auf Bundesebene ist bereits jetzt erheblich, kann sich aber in der Zukunft, je nach gewählten Managementpraktiken beträchtlich unterscheiden. Die Wahrnehmung und Präferenzen unterschiedlicher Akteursgruppen bezüglich Möglichkeiten zur Risikoreduktion und der Gestaltung einer geförderten Dürreversicherung sind deshalb ein wichtiger Faktor um Handlungsempfehlungen zur Gestaltung und Umsetzung einer wirtschaftlich, politisch und sozial akzeptablen Versicherungslösung zu kommen. Die auf Bundesebene erhaltene Verteilungsfunktion kann innerhalb eines Risiko-Layer Ansatzes die verschiedenen Akteursgruppen gezielt miteinbeziehen. Ein Risiko-Layer Ansatz unterteilt dabei die Verteilungsfunktion in verschiedene Bereiche, etwa hochfrequente Ereignisse oder Extremereignisse. Je nach Fragestellung können verschiedene Risikomaßzahlen für den jeweiligen Entscheidungsträger ausgesucht werden.

V34 DRAIN – Impact of Droughts and heavy RAIN on greenhouse gas emissions and soil nitrogen cycling

Sonja Leitner¹, Pia Minixhofer¹, Erich Inselsbacher², Nermina Saronjic¹,
Sophie Zechmeister-Boltenstern¹, Michael Zimmermann³, Eugenio Díaz-Pinés¹

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU, Institut für Bodenforschung
- 2 Universität Wien
- 3 Federal Office for Agriculture (BLW), Bern, Switzerland

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: DRAIN
ACRP Call Nummer: KR13AC6K11008
Projektstart: 03 2014
Projektende: 02 2017
Kontakt: sonja.leitner@boku.ac.at

Topic

There is a high level of confidence that climate change will increase the frequency and intensity of weather extremes such as severe droughts and heavy rainfall events in mid Europe over the next decades. Recent research recognizes the threat that weather extremes may induce by substantially altering ecosystem processes. Soils store more carbon (C) than what is contained in the plant biomass and in the atmosphere combined, and they harbor fundamental microbial processes of the nitrogen (N) cycle (e.g. N mineralization, denitrification). Because moisture is one of the major factors controlling soil processes, altered weather patterns will have tremendous impacts on soil nutrient cycling and emissions of soil-borne greenhouse gases (GHG). If the local precipitation regime is disturbed, this could trigger significant emissions or uptake of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O), and it could lead to enhanced N losses from the system via nitrate (NO₃⁻) leaching. Despite considerable advances in climate change research, the impact of repeated extreme events on the soil biogeochemistry has rarely been studied under field conditions.

Method

To investigate the impact of repeated drought and heavy rainfall events on soil GHG emissions and N turnover, a three-year precipitation manipulation experiment was conducted in an Austrian beech forest. Experimental plots were covered with transparent roofs to exclude rainfall, and an irrigation system was used to simulate heavy rainfall events. Two possible scenarios of weather extremes were simulated: a “moderate stress” treatment that received six annual drying-wetting cycles each of which consisted of a four-week drought followed by a 75 mm irrigation, and a “severe stress” treatment with three annual drought periods of eight weeks followed by 150 mm irrigation events. In addition, control plots receiving natural precipitation were investigated. Soil-atmosphere GHG fluxes were monitored with an automated static chamber system connected to a Licor and a gas chromatograph. Diffusive fluxes of mineral and organic N through the soil were determined with soil microdialysis. Soil temperature (T_{soil}) and volumetric water content (VWC) were recorded with dataloggers at sub-daily time resolution.

Results

Our results show that extreme events immediately affected soil processes, and some impacts became more pronounced with repeated drying-rewetting cycles. During drought, soil CO₂ efflux was reduced, which indicates that respiration of soil microorganisms and plant roots was affected by water limitation. Furthermore, the uptake of CH₄ increased during dry periods, suggesting that the microbial consumption of CH₄ (methanotrophy) was resistant to the applied stress scenarios, and that diffusion of atmospheric CH₄ into the soil was increased due to reduced soil water content. Diffusion of mineral and organic N through the soil solution was limited when soils were dry, which led to an accumulation of N in the form of NH₄⁺ and amino acids. We observed a massive mobilization of NO₃⁻ immediately after rewetting, especially in the “severe stress” treatment, where drought periods were longer and the simulated rainfall events were more intense. This bears the potential for significant soil N losses through leaching under future climate scenarios if severe droughts are followed by heavy rain events, which is also of high relevance for water quality since NO₃⁻ is a groundwater pollutant.

V35 A catalogue of low flow and drought events as a basis for future projections (DALF-Pro)

Gregor Laaha¹, Wolfgang Schöner², Tobias Gauster¹, **Klaus Haslinger³**,
Christine Kroisleitner², Konrad Mayer⁴, Sandra Karanitsch-Ackerl⁴, Michael Grabner⁴,
Juraj Parajka⁵, Alberto Viglione⁵, Günter Blöschl⁵

- 1 Institut für Angewandte Statistik und EDV, Universität für Bodenkultur Wien
- 2 Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 4 Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, Universität für Bodenkultur Wien
- 5 Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
 Projektakronym: DALF-Pro
 ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
 Projektstart: 05 2015
 Projektende: 05 2018
 Kontakt: wolfgang.schoener@uni-graz.at

Topic

Droughts and associated low streamflows are significant hydrological hazards. Reduced river flows impair water quality and, in turn, the ecological status of water bodies. They also threaten a wide range of human uses including water supply, irrigation, navigation, and power production. This may be a major concern for many sectors of water management in Austria. However, the amount of the anticipated changes remains highly uncertain, as instrumental flow records are far too short to gain full understanding of the natural variability of drought events. The aim of the ACRP project DALF-Pro is to enhance our knowledge about droughts and low flows in the past as a basis for better-informed projections of future conditions. In this contribution, we report on the compilation of a first catalogue of low flow and drought events for central Europe (Austria and neighbouring regions). The catalogue covers the period 1801–2015 and combines information from streamflow with meteorological drivers and tree ring records.

Method

For each source of information, a range of detailed analyses needed to be undertaken. In WP 1 we analysed drought events from atmospheric indices based on monthly HISTALP data. To learn about the genesis of drought events in Austria, temporal, spatial and intensity indicators of drought indices were investigated. To detect typical atmospheric drought patterns principal component analysis of monthly drought index series was performed. Their clusters were linked to the affected area, drought intensity and drought period length. To shed light on the climatic drivers of events, temperature and precipitation anomalies using the HISTALP data set and sea level pressure anomalies were calculated and compared to the detected drought periods. WP 2 exploits the information content of tree rings for drought and low flow projections. Regional chronologies of three regions, Weinviertel, Waldviertel and Thermenlinie were prepared for drought analysis, what includes the selection or development of a drought-relevant index, together with relevant thresholds to identify tree-ring anomalies (tree-ring droughts). Three different tree ring measures were taken into account: ring width, latewood width and earlywood width. To link up with atmospheric droughts, climate-growth relationships were established. As for the atmospheric indices, the temporal characteristics (including wet and dry periods and extremes) of tree-ring events were investigated. WP3 assesses streamflow drought events. For an extended Austrian data set, drought events were calculated, pooled and ranked according to return period of annual 7-day low flow (AM7). In addition, deficit volume and duration of events were analysed. The severity of events was expressed by the return period of each index considered, what makes drought magnitude comparable across indices and regimes. The so obtained drought index series were analysed for detecting major drought events in the study area. In addition we performed a functional cluster analysis of events based on standardized flow series to better characterise the genesis of events across regions.

Results

For atmospheric droughts, we observe a seasonal shift from a predominance of winter droughts in the 19th century to equally distributed events in the 20th century. The analyses suggest a subdivision of the study area into three drought regions: north and south of the alpine ridge, and an eastern non-alpine region. From monthly drought patterns, around 60 distinct drought periods can be distinguished. A spatial drought index appears notably useful to perform a ranking that takes area and severity into account. A catalogue of tree-ring drought events was established based on pointer years. The events were correlated with atmospheric and streamflow indices to assess the link between the tree-ring index and drought. The highest correlations for precipitation could be found for the latewood chronology at Thermenlinie with summer precipitation ($r=0.64$) as well as with the sum of Q80 runoff of July and August at the representative gauge ($r=0.68$), and the latewood chronology at Weinviertel with precipitation sum over the vegetation period ($r=0.64$). The chronologies of Waldviertel showed lower correlations with precipitation and runoff, but exclusively exhibited strong correlations with winter and spring temperature. For streamflow droughts, a stratified analysis of events with respect to low flow seasonality was conducted. The most extreme summer events were recorded in 2003, 1992 and 1983, whereas the top 3 winter droughts took place before 1980, namely in 1953, 1962 and 1963. The catalogue currently contains extreme low flow events, which are now being classified according to their genesis to obtain a catalogue of prototypical drought events. The events are also compared to major pan-European events, what constitutes an extension of originally defined project aims. We finally give a synoptic few of climate, tree-ring and streamflow anomalies. Some dry anomalies (e.g. 1953, 2003) are present in climate, tree ring and streamflow signals, whereas a few events (1962, 1992) are not reflected in all signals. It is anticipated that singular vs. co-occurrence of events is informative about drought types and will contribute to a better understanding of drought generation and propagation in the water cycle.

V36 A bottom-up climate impact cost assessment for road infrastructure in alpine regions A regional case study on the province of Salzburg

Finn Laurien¹, Birgit Bednar-Friedl²

- 1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA & Wegener Center für Klima and Globalen Wandel, Karl-Franzens Universität Graz
- 2 Wegener Center für Klima und Globalen Wandel & Institut für Volkswirtschaftslehre, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: laurien@iiasa.ac.at

Topic

Climate change is one of the most challenging issues we face over the coming century with all its implications (Stocker et al., 2013; Rockstrom et al., 2009). No matter how successful we are at reducing emissions of the greenhouse gases that cause it, changes are already inevitable (Parry et al., 1998). These effects will influence many aspects of our lives in economical, environmental and social dimensions. There is thus a serious need for providing adequate information for decision-makers to manage current impacts and risks of climate change (IPCC, 2012). It is also obvious that climate mitigation strategies without considering adequate adaptation options are hardly sufficient to minimize negative impacts and maximize any beneficial opportunities. However, efforts to understand climate impacts and natural disaster risks can seem complex and hard to pin down. Therefore, the concepts of climate change adaptation and disaster risk management are required to enhance the understanding of current damages by climate change and variability.

In the case of transport infrastructure, economic losses due to climate-related impacts and natural hazards are in particular a challenging issue because of the spatial spread of road corridors in vulnerable areas and the indirect social and economic consequences for the traffic users. According to European studies, around 50 % of damages to road infrastructure are triggered by weather and climate variability (Doll et al., 2014 & Nemry and Demirel, 2012). Depending on future climate change and anthropogenic land-use change, road infrastructure could be increasingly affected in damage event frequency and costs (Enei et al., 2011). Especially, extreme precipitation events are a major threat for mountainous regions because they may trigger mass movements such as landslides and debris flows (Bläsche et al., 2014). It is hence essential that relevant information is available to decision makers such that robust decisions on mitigating such damages, either by reducing socioeconomic drivers or by investing in climate change adaptation, can be taken.

Method

The methodological framework of this paper establishes several criteria for assessing the resilience of road infrastructure to natural hazards, and in particular for landslides and debris flows. These criteria are then applied in a regional case study for the province of Salzburg in Austria and include meteorological, physio-geographical and anthropogenic GIS-indicators. A rather novel and comprehensive approach for socio-economic climate change vulnerability assessment models. A highlight of this approach is the linkage between INCA's temporal high resolution precipitation data with a temporal and spatial disaggregated natural disaster database indicating the causal effect of precipitation to landslides and debris flows on the time when the event has occurred. Thus, a time and space depending matching process is able to assessment the causal effect of the natural disasters.

Despite the importance of impact assessment at the regional level to guide such decisions, the majority of climate impact assessments is either done on much higher levels of aggregation, namely the national and cross-national level, or by conducting a case study at a much smaller scale (e.g. for a particular city). The case study in this paper addresses the level in between, namely the provincial level as this allows to compare across major roads and regions. By focusing on landslides and debris flows in the province of Salzburg in Austria, we compare costs for maintenance of secondary roads, immediate action after a damage event, and investment into protective measures.

Results

In this paper, a classification of climate impact and adaptation measures is elaborated which attempts to align the climate change impact and adaptation methodology with the empirical observations on maintenance and repair and preventive measures. For this purpose, we analysed a database of 1050 public expenditure cases for the provincial road infrastructure in the Austrian province of Salzburg in the period from 2007 to 2014. Over this period, € 8.7 million can be attributed to climate impacts to road infrastructure with remarkable extreme years in 2013 and 2008 with damage costs of € 3 million and € 1.7 million. On the other hand, for technical adaptation measures € 15.6 million are spent. Moreover, for debris flows 71 % of costs are related to protective construction measures, 20 % to maintenance and only 8 % for immediate action (repair and reconstruction after an event). In contrast, costs related to landslides are mostly for immediate action (60 %), followed by maintenance (33 %) and only 7 % of costs are for protective measures. One key result is therefore that the potential for adaptation is very different depending on space and on the type of damage event. Secondly, while damage events spread widely along the provincial road network, a spatial hotspot analysis reveals that events accumulate on major alpine roads. But given the high costs for preventive measures as opposed to maintenance and immediate action, a careful cost benefit analysis is needed to determine how much resources should go into preventive measures, how much should be set aside for immediate action, and how much should be used for other adaptation measures such as early warning systems.

V37 Understanding the risk from small scale precipitation extremes using damage data

Katharina Schroeer¹, Mari Tye²

1 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

2 National Center for Atmospheric Research, Boulder, USA

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: FWF Doktoratskolleg Klimawandel

Kontakt: katharina.schroeer@uni-graz.at

Topic

This study explores the potential added value from including loss and damage data to understand the risks from highintensity, short-duration convective precipitation events in the south-eastern Alpine foreland region of Styria, Austria. Increases in these events are expected even in regions that are likely to become more arid. Such extreme precipitation events can trigger hazardous flash floods, debris flows, and landslides that put people and assets at risk. Understanding and managing these risks is thus highly important to people being affected and making decisions on a very local scale. However, the assessment of local scale precipitation extremes is hampered by its high spatial and temporal variability. In addition to this, not only are extreme events rare, but such small-scale events are likely to be underreported where they do not coincide with the observation network.

Method

Reports of private loss and damage on a local administrative unit scale are used to explore the relationship between observed rainfall events and damages reportedly related to hydro-meteorological processes. With 480 Austrian municipalities located within study region, the damage data are available on a much smaller scale than the available rainfall data. Precipitation is recorded daily at 118 gauges with 48 of these stations additionally delivering sub-hourly rainfall information.

We are interested in the characteristics of damaging rainfall events, and in learning about which factors control the damages – and thus the vulnerability - in our study area. First, we test whether there is a robust relationship between summer convective rainfall extremes and reported damages. Damage always is a consequence of an asset being exposed and susceptible to a hazardous process, and naturally, many factors influence whether an extreme rainfall event causes damage. We include risk-relevant factors of population density, building data, and land use and land cover information in our analysis. Furthermore, streamflow anomalies, catchment topography, and weather type information are considered. Hereby we hope to get a better understanding of how rainfall signal and synoptic situation, catchment disposition, and socio-economic vulnerability play together.

Results

The data indicate that rainfall intensities are higher on days that coincide with a damage claim than on days for which no damage was reported. However, approximately one third of the damages related to hydro-meteorological hazards were claimed on days for which no rainfall was recorded at any gauge in the respective catchment. Including gridded rainfall datasets will help to further explore these “dry damage” discrepancies between rain gauge and damage data. The study results might indicate the occurrence of potentially unreported, damaging rainfall events within the study area. There is considerable noise in the relation between rainfall extremes and damages alone and from an overall perspective on all municipalities. First results, however, indicate that the vulnerabilities of municipalities to sub-daily rainfall extremes become much more accentuated when the synoptic situation is considered. Further investigation of these coherencies will shed light on the complex risk relationship, and furthermore opens perspectives to assess damage risk using weather typing approaches on regional climate model projections. We anticipate this damage perspective on summertime extreme convective precipitation to be beneficial for risk assessment and decision making with respect to weather and climate extremes on a regional-to-local scale.

V38 Calculating flood risk with 7000 years of flood frequency data and highly damage relevant cyclone tracks under current & future climatic conditions

Franz Pretenthaler¹, Hansjörg Albrecher², Michael Hofstätter³, Dominik Kortschak¹, Judith Köberl¹, Annemarie Lexer³, Tina Swierczynski⁴

- 1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
- 2 Université de Lausanne
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 4 Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: FloodRisk-7000
ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call
Projektstart: 03 2016
Projektende: 03 2018
Kontakt: franz.pretenthaler@joanneum.at

Themenstellung

Hochwasserereignisse stellen die führende Ursache für wirtschaftliche Schäden durch Naturgefahren in Österreich dar. Laut EM-DAT (Guhar-Sapir et al. 2017) machen sie 70 % der zwischen 1990 und 2016 dokumentierten Schäden durch Naturkatastrophen aus. Aufgrund der Gefährdung sind Informationen zum derzeitigen und zukünftigen Schadenpotential für ein nachhaltiges Risikomanagement essentiell. Grundsätzlich lässt sich das Hochwasserschadenpotential am besten direkt mittels Schadendaten abschätzen. Schadendaten weisen jedoch einen entscheidenden Nachteil auf: ihre Verfügbarkeit ist auf einen vergleichsweise kurzen Zeithorizont (im besten Fall wenige Jahrzehnte) beschränkt. Dies führt zu großen Unsicherheiten beim Schätzen des Schadenpotentials von Ereignissen mit hohem Schadenausmaß, aber geringer Eintrittswahrscheinlichkeit. Unter der Verwendung von 7.000 Jahre umfassenden Paleodaten zu Hochwasserereignissen, die aus den Sedimenten des Mondsees (Oberösterreich) gewonnen wurden, zielt FloodRisk-7000 darauf ab, verbesserte Schätzungen zum Hochwasserschadenpotential im Norden Österreichs unter vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen klimatischen Bedingungen bereitzustellen.

Literatur:

Guha-Sapir, D., Below, R., Hoyois, Ph. (2017). EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database. www.emdat.be. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

Methode

Hochwasserpotentialabschätzungen in FloodRisk-7000 erfolgen unter Verwendung und Verschneidung unterschiedlicher Datensätze, darunter (i) die von den Ländern im Rahmen der Katastrophenhilfe gesammelten Schadendaten, (ii) 7.000 Jahre umfassende Paleodaten zu Hochwasserereignissen, abgeleitet aus den Sedimenten des Mondsees und (iii) Zugbahnen von Tiefdruckgebieten, die zur Bildung von Niederschlagssummen mit einem räumlich hochaufgelösten (1x1km) Niederschlagsdatensatz verschnitten werden. Die aus Seesedimenten abgeleiteten Paleodaten werden genutzt, um zusätzliche Erkenntnisse bezüglich der (vergangenen) Verteilung von Hochwasserereignissen zu gewinnen und so die Schätzungen hinsichtlich des (gegenwärtigen) Hochwasserschadenpotentials zu verbessern. Durch die Gegenüberstellung von Sedimentdaten und meteorologisch niederschlagsrelevanten Tiefdrucksystemen können außerdem atmosphärische Muster, die zu großen Sedimentablagerungen führen, identifiziert und unter zukünftigen klimatischen Bedingungen untersucht werden. Die Verwendung der identifizierten atmosphärischen Muster und der damit zusammenhängenden Starkniederschlagsereignisse als

Annäherung für das Auftreten von Hochwasserereignissen erlaubt darüber hinaus auch eine Einschätzung des zukünftigen Schadenpotentials. Das Ausmaß der Verbesserung, das durch die Verwendung vorinstrumenteller Paleohochwasserdaten, Zugbahnen- und Starkniederschlagsaufzeichnungen zusammen mit Schadendaten zur Schätzung des Hochwasserschadenpotentials erzielt werden kann, hängt entscheidend vom Grad des Zusammenhangs zwischen diesen Datensätzen ab. Die Untersuchung dieser Zusammenhänge nimmt daher einen wichtigen Teil in FloodRisk-7000 ein. Die Analyse und Modellierung von Hochwasserschäden erfolgt mittels Extremwerttheorie und dem in Prettenthaler und Albrecher (2009) entwickelten sowie in Prettenthaler et al. (2015) verfeinerten Copula-Abhängigkeitsmodell für Hochwasserschäden in Österreich.

Literatur:

Prettenthaler, F., Kortschak, D., Hochrainer-Stigler, S., et al. (2015): Catastrophe Management: Riverine Flooding, in Steininger, K. et al. (ed.) Economic Evaluation of Climate Change Impacts: Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria, Springer.

Prettenthaler, F., Albrecher, H., (Ed.) (2009): Hochwasser und dessen Versicherung in Österreich, Studien zum Klimawandel Band III, Verlag der ÖAW, Wien.

Ergebnisse

Letztendlich soll FloodRisk-7000 folgende Ergebnisse liefern:

- Eine Verlinkung der 7.000 Jahre umfassenden Paleodaten zu Hochwasserereignissen mit auslösenden meteorologischen Ereignissen (u.a. so genannter „Vb“ Zugbahnen oder ähnlichem)
- Eine Verlinkung tatsächlicher Schadenereignisse (von einer räumlich hoch aufgelösten Schadendatenbank, d.h. Gemeindeebene) mit den verursachenden Zugbahnen von Tiefdruckgebieten
- Eine Berechnung der langfristigen Versicherungsprämien für den derzeitigen Gebäudebestand unter Berücksichtigung der aus den Paleodaten zu Hochwasserereignissen gewonnen Informationen (u.a. hinsichtlich zeitlicher Variationen im Hochwasserrisiko)
- Eine Berechnung des maximalen Hochwasserschadenpotentials und der damit verbundenen aktuarisch fairen Prämien sowie der Kapitalerfordernisse auf Basis zukünftiger Klimaszenarien und sozio-ökonomischer Szenarien
- Eine Quantifizierung der Unsicherheitsreduktion, die durch den verwendeten Ansatz bei der Abschätzung des Hochwasserschadenpotentials erzielt werden kann.

V39 Monatsaktuelle regionale Klimasimulation der Vergangenheit optimiert für den Alpenraum mit COSMO-CLM - Basisdaten für die Untersuchung von Klimafolgen

Ivonne Anders¹, Klaus Haslinger¹, Manuela Salzmann², Gernot Resch¹, Matthias Wolf³

- 1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 2 Universität Wien
- 3 Open University

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: ivonne.anders@zamg.ac.at

Themenstellung

Die ZAMG verfügt über ein dichtes Messnetz, an denen verschiedene Parameter in hoher Qualität gemessen werden, die außerdem auch für verschiedene Anwendungen in die Fläche gebracht werden. Für diverse Anwendungen innerhalb der ZAMG, aber auch z.B. in der Klimafolgenforschung, reicht das Set an gemessenen Parametern nicht aus und Europäische Reanalysen, haben weder die Auflösung noch den Fokus auf die Besonderheiten der Alpen. Zur Verfügung stehende regionale Klimasimulationen für Vergangenheit und Zukunft für Europa (aus z.B. CORDEX oder ENSEMBLES) bilden Niederschlagsmengen, wie auch deren -muster u.A. während niederschlagsreichen Wetterereignissen aber auch in Trockenphasen nur unzureichend ab.

In den letzten 2 Jahren wurden in der ZAMG Klimasimulationen mit COSMO-CLM für den Alpenraum optimiert, um hier ein Produkt zu generieren, was bis zu 200 meteorologische Parameter (bodennah, wie auch vertikal bis an den oberen Rand der Atmosphäre) in hoher räumlicher wie auch zeitlicher Auflösung sowie in physikalischer Konsistenz anbietet.

Methode

Genutzt wird das state-of-the Art – regionale Klimamodell COSMO_CLM.

In einem ersten Schritt wurde das Modell auf seine Sensitivität auf das Spektrale Nudging hin untersucht. Zunächst wurde dafür eine Referenzsimulation für den Zeitraum 1950 bis 2014 angetrieben mit NCEP NCAR Reanalysedaten in einer horizontalen Auflösung von 25km für Europa gerechnet. Für die Zeiträume Juli 2002 bis September 2003 und Mai bis September 2013, die jeweils Hochwassereignisse verursacht durch Vb-Tiefdruckgebieten, wie auch großflächig betroffenen Trockenphasen beinhalten, wurden anschließend jeweils ca. 35 Simulationen mit veränderten Parametern des spektralen Nudgings gerechnet. In einer anschließenden Analyse der Ergebnisse wurde ein optimales Setup festgestellt, in den Niederschlagsmengen und -muster besonders treffend berechnet wurden. Mit diesem Setup wurde der Zeitraum der Referenzsimulation wiederholt. Beide Simulationsergebnisse wurden, zusammen mit einer dritten, ohne Spektralem Nudging, klimatisch verglichen, um die Robustheit der Verbesserung, die durch die Optimierung in den Tests beobachtet wurde, auch auf langer Skala zu prüfen.

In einem zweiten Schritt wurde mit den Erkenntnissen der Testsimulationen ein sogenannter Hindcast-Lauf durchgeführt, der nun 3-stündig bis 1-stündig Daten für weitere Analysen und für Klimafolgenforscher zur Verfügung stellt. Diese Simulation deckt den Alpenraum in einer horizontalen Auflösung von 10km für den Zeitraum 1979 bis heute ab und wird monatsaktuell weitergeführt.

Ergebnisse

In den Ergebnissen der Sensitivitätstests zeigte sich, dass der Einfluss der Anzahl der Wellen, die im Nudging-Prozess verwendet werden (Anzahl 1 bis 7) wie auch die Wahl der genudgten meteorologischen Größen einen großen Einfluss auf die Entwicklung entsprechender Tiefdruckgebiete und die damit verbundenen Niederschlagsmengen haben. Im Gegensatz dazu hat der Nudging-Faktor, der die Stärke der vertikalen Abschwächung bestimmt, wie auch die untere Druckgrenze, bei der kein Nudging mehr erfolgt, nur einen sehr geringen Einfluss auf veränderte Niederschlagsmengen. In Bezug auf das Einzugsgebiet der oberen Donau zeigte sich, dass durch das Nudging deutlich die zeitliche Korrelation der berechneten mit den beobachteten Niederschlagsmengen verbessert werden konnte. Auch in langen Phasen der Trockenheit, werden die Niederschlagsmengen durch die auf das Gebiet optimierten Parameter im Modell besser wiedergegeben, als im Standard-Setup. Desweiteren werden erste Evaluierungsergebnisse des Hindcasts-Laufes und Beispiele von Anwendungen dieser Simulationsergebnisse gezeigt.

V40 STARC-Impact: Prozessbasierte Evaluierung der ÖKS15 Klimaszenarien

Thomas Mendlik, Douglas Maraun, Heimo Truhetz

Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: STARC-Impact
ACRP Call Nummer: KR15AC8K12604
Projektstart: 01.07.2016
Projektende: 30.06.2018
Kontakt: thomas.mendlik@uni-graz.at

Themenstellung

Das Projekt "Klimaszenarien für Österreich (ÖKS15)" befasst sich mit dem Klimawandel in Österreich im 20. und 21. Jahrhundert. Dabei wurden für Temperatur, Niederschlag und Globalstrahlung qualitativ hochwertige Beobachtungsdaten und neueste, regionale, hochaufgelöste Klimamodelldaten (RCMs) vom EURO-CORDEX Ensemble mittels statistischem Downscaling kombiniert. Diese Daten wurden der allgemeinen Bevölkerung am CCCA Data Server zur Verfügung gestellt. Das Projekt STARC-Impact soll nun diese Daten validieren und deren Limitierungen aufzeigen, sodass auch nicht-wissenschaftliche BenutzerInnen wissen, wie mit diesen Daten richtig umzugehen ist und wie Fehlinterpretationen zu vermeiden sind. Das Endresultat dieses Projekts soll ein Leitfaden für die österreichische Klimaforschungscommunity sein, in welchem die Grenzen und Unsicherheiten der Daten aufgezeigt, aber auch die Unterschiede zwischen den möglichen Emissionsszenarien näher untersucht werden sollen.

Methode

Konkret soll im STARC-Impact Projekt die Modellgüte der RCMs, und die Qualität des statistischen Downscalings und der Biaskorrektur analysiert werden. Auch soll gezeigt werden, wie hoch die tatsächliche räumliche Auflösung der Klimaszenarien und der gegitterten Beobachtungsdaten ist.

Wir präsentieren hier die ersten Resultate, in denen unter anderem prozessbasierte Evaluierungen dieser Modelldaten vorgestellt werden. Die Idee hinter solch einer prozessbasierten Evaluierung ist, dass diejenigen Klimamodelle, welche es nicht schaffen großskalige, synoptische Prozesse richtig darzustellen, wahrscheinlich auch nach dem statistischen Downscaling weiterhin Biases beibehalten werden. Dies hat dann weiterführend auch Konsequenzen für die Interpretation des projizierten Klimaänderungssignals.

Ergebnisse

Wir leiten typische Großwetterlagen im Alpenraum mittels ERA-INTERIM Daten her und untersuchen, wie gut diese auch in den ÖKS15 Daten dargestellt werden. Dies soll Aufschluss über die Modellgüte der RCMs geben. Des Weiteren werden die systematischen Biases von täglichem Niederschlag und Temperatur innerhalb dieser Wetterlagen analysiert, womit untersucht werden soll, wie gut sich die zugrundeliegenden statistischen Downscaling- und Biaskorrekturmethode für diesen Datensatz auch tatsächlich eignen. Die Interpretation solcher Großwetterlagen sind nicht nur von wissenschaftlichem Nutzen, sie sollen auch dem Datennutzer helfen den projizierten Klimawandel, aber auch Fehler und die Limitierungen der Klimaszenarien zu verstehen, indem ein Bezug zum alltäglichen Wetter hergestellt wird.

V41 Energiehaushalte des Erdsystems auf globaler und regionaler Skala

Michael Mayer, Leopold Haimberger, Marianne Pietschnig, Sebastian Stichelberger

Institut für Meteorologie, Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: michael.mayer@univie.ac.at

Themenstellung

Die Quantifizierung globaler Energiehaushalte ist ein wichtiges Teilgebiet der Klimaforschung. Besonders Variabilität und Trends dieser Haushalte sind von großem Interesse für die Grundlagenforschung und auch für die Erforschung des globalen Klimawandels. Darüberhinaus liefern Haushaltsdiagnostiken wichtige Referenzwerte für die Validierung globaler Klimamodelle. In diesem Bereich spielen österreichische Forschungsgruppen eine wichtige Rolle, auch wenn kein globales Klimamodell hier betrieben wird. Während in früheren Arbeiten zumeist entweder Atmosphäre oder Ozean separat untersucht wurden, ist in den letzten Jahren die gekoppelte Betrachtung von Atmosphäre, Ozean und Kryosphäre in den Vordergrund gerückt. Das wurde möglich durch die Verfügbarkeit von gekoppelten Klimamodellen und Reanalysen, die eine wichtige Datengrundlage für derartige Auswertungen darstellen. Energiehaushaltsdiagnostiken sind vielseitig anwendbar, von der Untersuchung großskaliger Klimavariabilität wie El Niño-Southern Oscillation bis zum regionalen Klimawandel in der Arktis. Ergebnisse zu diesem Thema sollen hier etwas detaillierter beschrieben werden.

Methode

Der Klimawandel in der Arktis ist in vielen klimatologischen Parametern wie beispielsweise Meereisbedeckung oder bodennaher Lufttemperatur klar feststellbar und ist gut dokumentiert. Die langfristigen Änderungen im gekoppelten Energiehaushalt der Arktis sind jedoch vergleichsweise schwierig zu diagnostizieren, da die involvierten physikalischen Prozesse komplex sind (z.B. Meereis(thermo)dynamik) und in-situ-Beobachtungen im Vergleich zu anderen Regionen rar sind. In der hier vorgestellten Arbeit verwenden wir Satellitenmessungen der Strahlungsflüsse sowie Reanalysedaten, um rezente Änderungen in den Energieflüssen durch das arktische Klimasystem zu untersuchen. Verschiedene Datensätze für Eisvolumen und ozeanischen Wärmegehalt zeigen, dass während der Periode 2000-2016 die Energieimbilanz (d.h. Nettoenergieüberschuss) in der Arktis ähnlich ihrem globalen Mittelwert war (etwa 1 Wm^{-2}). Der größte Teil dieser Energie ($\sim 0.85 \text{ Wm}^{-2}$) erwärmte den Ozean. Nur ein relativ kleiner Teil ($\sim 0.15 \text{ Wm}^{-2}$) wurde für die beobachtete Meereisreduktion verwendet.

Ergebnisse

Dieses Ergebnis zeigt, dass der Effekt der arktischen Amplifizierung sich nicht in einer erhöhten langzeitlichen Energieimbilanz manifestiert, sondern eher als starke Veränderung des regionalen Oberflächenklimas gesehen werden muss. Auf der saisonalen Skala kann man deutlich ein Signal der Eis-Albedo-Rückkopplung erkennen. Trends zeigen, dass der Strahlungsenergieeintrag im Sommer stärker geworden ist, was wiederum zu stärkerer Meereisschmelze und Erwärmung des Ozeans führt. Im Herbst führen größere Flächen offenen Meeres sowie höhere Meeresoberflächentemperaturen zu verstärkter Wärmeabgabe des Ozeans an die Atmosphäre. Dieses auf Beobachtungen basierende Ergebnis ist konsistent mit früheren Klimamodellstudien. Ein Effekt der wärmeren herbstlichen Atmosphäre ist eine Reduktion des meridionalen Temperaturgradienten, wodurch polwärtige Energietransporte abgeschwächt werden. Dieses Ergebnis stellt möglicherweise eine Verbindung zur Frage nach der Auswirkung der arktischen Klimaerwärmung auf das Wetter und Klima der mittleren Breiten dar.

V42 Von Reanalysen zum Copernicus Programm: Neue Möglichkeiten für Österreichs Klimaforschung

Leopold Haimberger¹, Michael Mayer¹, Michael Blaschek¹, Marianne Pietschnig², Sebastian Stichelberger¹

1 Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien

2 Universität Exeter

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: leopold.haimberger@univie.ac.at

Themenstellung

Viele Klimaforscher nutzen Daten aus retrospektiven globalen und regionalen Analysen des Klimas (so genannte Reanalysen). Sie sind die umfassendste Darstellung des Klimazustandes teilweise zurück bis ins 19. Jahrhundert und sie geben diesen realistisch und mit zunehmend höherer Auflösung wieder. Die Auflösung variiert in der Atmosphäre von 60km für globale Reanalysen bis hinunter zu Skalen von wenigen km in regionalen Reanalysen, an der Landoberfläche und im Ozean ist sie teilweise noch höher. Die zeitliche Auflösung ist ebenfalls exzellent, für Oberflächendaten oft eine Stunde, viel höher als für die meisten Beobachtungssysteme. Reanalysen sind dabei wesentlich leichter verwendbar als Beobachtungsdatensätze und werden deshalb gerne als Referenz zur Validierung von Simulationen des gegenwärtigen Klimas verwendet. Es gibt aber eine Vielzahl an weiteren Anwendungen, beispielsweise die Kalibrierung von Hochwasservorhersagesystemen oder von Erntevorhersagen. Sobald diese Systeme angetrieben mit Reanalysedaten gut funktionieren, können sie mit dem Output von Klimaprojektionen angetrieben werden, um Klimafolgen präziser abschätzen zu können. Die neuesten Entwicklungen hierbei werden vorgestellt.

Methode

Für die atmosphärischen Reanalysen werden die Archive historischer Satellitendaten reprozessiert, um zeitliche Inhomogenitäten zu beseitigen. Diese mit viel Steuergeld gesammelten Daten werden so nochmals optimal verwertet, auch wenn die Beobachtungen schon Jahrzehnte zurückliegen. Dasselbe gilt für Radiosondendaten, Ozeanoberflächendaten, und Bodendruckdaten. Hier tragen österreichische Klimaforscher auch an der Universität Wien aktiv dazu bei und sind weltweit führend, wie an Beispielen erläutert wird. Trends der letzten 40 Jahre werden weitgehend realistisch wiedergegeben, wie auch im letzten Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) festgestellt wurde.

Obwohl die Daten - auch ein Großteil der verwendeten Beobachtungsdaten - für jeden frei zugänglich sind, wurden sie oft nur von Spezialisten benutzt, weil der Zugang und die Formate kompliziert waren. Das Copernicus-Programm der EU unternimmt gewaltige Anstrengungen, diesen Zugang zu erleichtern. Er soll so einfach sein, dass man die Daten teilweise im Schulunterricht verwendet werden kann. Viele Produkte, die man bisher mühsam selbst erstellen musste, können einfach heruntergeladen werden. Nicht zuletzt wegen der hohen Qualität seiner Produkte ist Copernicus auch berufen, auf bedenkliche Entwicklungen hinzuweisen und Entscheidungsträger zu beraten. Einige Beispiele werden gezeigt.

Ergebnisse

Um die Produkte weiter zu verbessern benötigt Copernicus Ihr Feedback und auch, falls verfügbar, noch weitere Beobachtungsdaten. Insbesondere mehrere Jahrzehnte alte historische Daten sind besonders wertvoll. Copernicus baut globale Verzeichnisse von Datensätzen auf, wo man eigene Datensätze eintragen kann, wodurch sie für potentielle Nutzer leichter auffindbar werden. Noch besser ist die Übertragung der Datensätze, weil sie dann einheitlich formatiert werden, für kommende Reanalysen verwendet und mit anderen Produkten verglichen werden können, wodurch sich der Nutzwert stark steigert. Die Reanalyseaktivitäten haben viele Wetterdienste und Forschungsinstitute bewogen, alte Daten zu digitalisieren, beispielsweise Logbücher von Handelsschiffen, die seit 1850 angehalten sind, die Wassertemperatur und den Druck zu messen, oder alte Walfängerlogbücher, um Informationen über Packeis und Treibeis zu erhalten, Pegelmessungen etc.

Neben dem Copernicus Climate Change Service gibt es auch das Copernicus Atmospheric Monitoring Service, das sich insbesondere mit der Luftqualität und globalen und regionalen atmosphärischen Flüssen wie CO₂, Methan und Stickstoff beschäftigt, sowie das Copernicus Global Land Service, das detaillierte geographische Informationen liefert. Diese Services vergeben zum Teil gut dotierte Aufträge an Dritte, um sich weiter zu verbessern. Die österreichische Beteiligung könnte dabei höher sein. Es ist auch eminent wichtig, österreichische Aktivitäten mit jenen in Copernicus zu koordinieren, um unnötige Doppelgleisigkeiten zu vermeiden. Nicht zuletzt darauf aufmerksam zu machen ist das Ziel dieses Beitrags.

V43 Linking climate change mitigation, energy security and regional development in climate and energy model regions in Austria

Nadejda Komendantova

International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: LINKS, Linking climate change mitigation, energy security and regional development in climate and energy model regions in Austria

ACRP Call Nummer: ACRP 7 2014

Projektstart: 07/2015

Projektende: 08/2018

Kontakt: komendan@iiasa.ac.at

Topic

Austria is pursuing its climate goal, and concurrently energy security and regional development, by supporting climate and energy model regions, which are committed to becoming independent of fossil fuels by 2050. The climate and energy model region approach raises fundamental questions about the political, social and economic feasibility of pursuing renewable energy sources at the regional scale. From an economic perspective we should then ask what are the pros and cons (benefits and costs for the region and Austria) of pursuing regional energy independence with RES? Social acceptance, consumer willingness to pay, and political will are also critical for the success of the model region concept because public will have to bear extra costs and will have to make a transition in how energy is supplied in their communities. Therefore, a critical question is how public and stakeholders can be involved into shaping energy transition in Austrian regions. Another question is to which extent a higher level of participation in discussion about energy transition is influencing public acceptance in the CEM regions.

Method

The question "What are the pros and cons (benefits and costs for the region and Austria) of pursuing regional energy independence with RES?" is addressed with the following methods: assessment of the implementation concepts of currently 89 CEM regions, collection of secondary economic and energy data, and a cluster analysis as well as the macroeconomic modeling with a sub-state regional Computable General Equilibrium (CGE) model for analysis of macroeconomic effects of pursuing regional energy autarky or energy self-sufficiency strategies in rural, semi-rural and semi-urban clusters. The question about social acceptance, consumer willingness to pay and political will is addressed with the help of analysis of diverse policy discourses about CEM, including stakeholders mapping and identification of participatory governance practices in three cluster regions. The methods of data collection include survey with inhabitants of CEM regions as well as in-depth interviews with stakeholders.

Results

The main findings of cluster analysis are that most of CEMs are in semi-rural and rural areas, only a few in suburban areas. More than 40 % of semi-rural and rural CEMs have a definition of energy autarky in their implementation concept, but only up to 15 % set it as a target. Suburban CEMs have less potentials and higher energy consumption. For our research we selected three case regions: Freistadt, Ebreichsdorf and Baden. In the majority of CEMs the focus was strongly on awareness raising campaigns, namely informing and consultation and only few activities were at the higher level of participation. According to the Ladder of Arnstein, most of the measures targeting inhabitants were at the level of tokenism, such as media reports, awareness raising campaigns, climate schools, energy saving competitions, climate cinema, seminars and surveys. Energy groups, which provided interface between CEM management, local communities and political representatives, were an example of a participatory measure to facilitate discussion among inhabitants about energy transition.

V44 The economy-wide effects of large-scale renewable electricity expansion in Europe: the role of integration costs

Gabriel Bachner, Karl W. Steininger, Keith Williges, Andreas Türk

Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: gabriel.bachner@uni-graz.at

Topic

With the “2030 Energy Strategy” EU member states have agreed on substantial reductions in greenhouse gas (GHG) emissions as well as on ambitious shares of renewables in energy consumption. More precisely, according to the European Commission, by 2030 GHG emissions should be cut by 40 % compared to 1990 levels and the share of renewables in energy consumption should be at least 27 %. Reaching these goals demands a significant expansion of renewable electricity and cuts of conventional electricity with far reaching indirect economic effects on indicators such as GDP or welfare but also distributional effects. Hence, economy-wide analyses is crucial, both given the significant expansion under way and since the introduction or expansion of certain technologies can lead to unexpected consequences for other economic agents and sectors via shifts on (international) markets; effects which are not visible in narrow and partial technology specific comparisons.

Method

Such comparisons are usually based on generation costs – or “levelized costs of electricity” (LCOE) – only and are calculated on a bottom-up basis. One weakness of LCOE calculations is that they typically do not cover system integration costs, although integration costs are expected to be significant at high penetration rates of variable renewable electricity. As a consequence, also macroeconomic studies, which usually rely on such bottom-up assessments, do not include integration costs. This might overestimate the potential positive macroeconomic effects of renewable energies and lead to biased policy recommendations.

In this paper we therefore analyze the possible economy-wide implications of a large-scale expansion of wind and photovoltaics (PV) – two promising climate change mitigation technologies – in the European Union. To reveal the economy-wide effects we make use of a multi-regional multi-sectoral computable general equilibrium (CGE) model and compare scenarios with and without integration costs.

Results

We found that the direction of regional welfare effects (measured as Hicks'ian Equivalent Variation) depend on (i) relative generation costs of electricity generation technologies, (ii) relative capital intensity of generation technologies and also to a considerable part on (iii) integration costs. In addition the target share of renewable electricity generation co-determines the strength of the effect. When carrying out the analysis without integration costs, societal welfare effects are positive in all regions and for both technologies (+0.1 % to +0.3 % for wind expansion and +0.1 % to +0.9 % for PV expansion), however when also including integration costs, in terms of additional grid-related costs as well as the less effective use of thermal power plants, the welfare effects are much smaller and in some cases even turn negative (-0.2 % to +0.2 % for wind and -0.1 % to +0.4 % for PV). We have also found that due to the relatively high capital intensity of wind and especially PV also capital prices increase, leading to higher generation costs than anticipated from a bottom-up perspective. In other words, at high penetration rates of renewables, macroeconomic feedback effects can increase generation costs considerably. This is an important insight and should be included in future project appraisal as well as climate/energy policy. In addition, we have also shown that when weighted average costs of capital (WACC) can be reduced in all regions to levels which we currently observe in Western Europe (WEU, about 5 %), the LCOE of renewable electricity can be lowered to levels, where negative effects nearly disappear. De-risking of investment in renewable energies should thus be on energy policy agendas.

Another crucial aspect of a possible large-scale expansion of renewable electricity are the resulting distributional effects within regions or countries. We observed an increase of income from capital whilst income from labor decreases; with stronger reductions for unskilled labor. This means that the positive welfare effects may be distributed very unevenly across the domestic population. Policy makers thus have to think about ways to distribute possible welfare gains and losses evenly. One way could be the de-risking of investment (reducing WACC), which relieves pressure from the capital market and thus partly closes the gap between capital rents and wages.

V45 Carbon Taxes in Austria: Implementation Issues and Impacts

Claudia Kettner-Marx¹, Daniela Kletzan-Slamanig¹, Mathias Kirchner¹, Kurt Kratena¹, Mark Sommer¹, Stefan Weishaar², Irene Burgers²

- 1 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO
2 University of Groningen

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: CATs
ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call
Projektstart: 02 2016
Projektende: 08 2017
Kontakt: claudia.kettner@wifo.at

Topic

Climate change is one of the big challenges humanity is facing. A transition of the global energy system towards sustainability with dramatically reduced greenhouse gas (GHG) emissions is required in order to limit climate change. The range of policy instruments for effectuating emission reductions includes performance standards, abatement subsidies as well as market-based approaches like energy or carbon taxes and emissions trading systems. Economic literature argues in favour of market-based instruments since they ensure compliance at the least cost to society by offering flexibility in the choice of abatement measures and their timing. In the EU CO₂ emissions from industry and energy supply are regulated under the EU Emission Trading Scheme. To control emissions from private households, transport and other small sources, in contrast, no comprehensive EU policy strategy is in place. Instead these sectors are regulated on Member State level. Key instruments for this purpose are energy or emission taxes. While energy has been taxed in all Member States for decades, carbon taxes have only been introduced rather recently and only in a few countries. The introduction of carbon taxation should be given more emphasis as an option to curb emissions from the non-EU ETS sectors, and particularly from transport, in Austria.

Method

In the CATs project economic as well as legal and political science expertise are combined. An extensive literature review constitutes the starting point for the research in this project. The economic literature on energy and carbon taxes is surveyed with respect to theoretical recommendations regarding the optimal design of carbon taxes, potential interaction effects as well as with respect to competitiveness and distribution effects. In addition, it is analysed how different legal concepts (i.e. taxes, fees, charges and levies) relate to economic theory. In addition, a literature review is conducted in order to assess implementation issues and barriers for introducing a carbon tax at EU and Member State level.

Criteria for the assessment of carbon taxes are developed based on the literature review. They cover quantitative aspects (e.g. tax rates by energy source and sector, CO₂ component, shares of tax revenues in GDP / total tax revenues, estimated extent of tax exemptions, development of energy flows and CO₂ emissions) as well as qualitative aspects (e.g. kind of tax exemptions, use of tax revenues, legal competencies, administration costs, stakeholder involvement) and are used to evaluate existing energy and carbon taxes in EU Member States. The quantitative criteria are compiled for all Member States while the qualitative appraisal focuses on the countries with the most ambitious carbon taxes. The WIFO-"DYNK" (Dynamic New Keynesian) model is used to assess the carbon tax scenarios for Austria. DYNK traces the inter-linkages between 59 industries as well as the consumption of five household income groups using 47 consumption categories. In the CATs project, the module for passenger transport is expanded in order

to represent the demand for mobility in physical units. The detailed modelling of private consumption enables the implementation of energy / CO₂ taxation with specific designs that takes into account issues of technology choice as well as of income distribution. Different scenarios are modelled including (1) an energy/CO₂ tax levied at the level of durables, treating the different models of durables (cars) with different (implicit) tax rates, so that the efficiency of the durable stock is altered; (2) a 'progressive' CO₂ tax that increases with annual consumption for the use of electricity and natural gas; (3) the effects of uniform tax rates in combination with a tax recycling via labour cost reductions or lump-sum eco-transfers to households. For the revenue recycling a differentiation between income quintiles is implemented to mitigate the negative effects for lower income classes.

Results

An extensive literature review on energy and carbon taxes (theoretical and empirical) has been conducted and a comprehensive database including a time series of energy and carbon tax rates in all 28 EU Member States has been set up for the evaluation and identification of "best practice" examples. The quantitative evaluation of energy and carbon taxes shows pronounced differences in tax rates between EU Member States. Energy taxes are still mainly used for raising revenues rather than for pursuing environmental targets like reductions in GHG emissions or energy use. Even in cases in which an ecological tax reform has been implemented, i.e. a shift of taxes from labour to environment and resource use, the definition of the level of tax rates has been determined by political feasibility and does not consistently reflect the various energy sources' carbon content or is applied consistently for all energy users. Thus, taxation does not correspond to the theoretical concept of optimal (uniform) energy or carbon taxes. Next steps in the CATs project comprise the discussion of implementation issues and barriers and the model simulations of carbon tax scenarios. Ultimately insights obtained in the CATs project will be used to formulate policy recommendations on how the implementation of carbon taxes could be facilitated in Austria and the EU.

V46 Mobil mit Wearable Devices: Möglichkeiten zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens

Christoph Link¹, Daniel Bell², Helga Jonuschat³, Ingrid Nagel⁴

- 1 Institut für Verkehrswesen, BOKU
- 2 Factum Chaloupka & Risser OG
- 3 Innovationszentrum für Mobilität und Gesellschaftlichen Wandel GmbH
- 4 Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: ERA-NET TRANSPORT III
Projektakronym: Guide2Wear
Call: Flagship Call „Future Travelling“
Laufzeit: 09 2014 - 08 2016
Kontakt: Christoph.Link@boku.ac.at

Themenstellung

Der Verkehrssektor trägt zu etwa einem Viertel der Treibhausgasemissionen in Österreich bei. Im Personenverkehr ist dies vor allem auf die Pkw-Nutzung zurückzuführen, die laut der neuen Ergebnisse der österreichweiten Mobilitätserhebung Österreich Unterwegs seit 1995 deutlich zugenommen hat. Um die Ziele des Klimaschutzabkommens von Paris zu erreichen, müssen substantielle Anteile des Pkw-Verkehrs eingespart werden. Dabei kommt dem öffentlichen Verkehr große Bedeutung zu.

Die wichtigsten Barrieren für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind fehlende oder ungenügende Angebote, Nutzungskosten, eine individuelle Aversion gegen ihre Nutzung und fehlende Informationen zum ÖV-Angebot. Die Verfügbarkeit von Informationen hat sich durch das Internet, vor allem das mobile Internet im Zusammenhang mit Smartphones, deutlich verbessert. Wearable Devices – wie Smartglasses, Smartclothes oder Smartwatches – haben das Potential, bei unverändertem Informationsinhalt den Informationsbezug weiter zu vereinfachen: Sie erhöhen die Handlungsfreiheit, indem NutzerInnen das Smartphone nicht mehr in der Hand halten müssen. Dies kann beispielsweise für Personen, die Kinder begleiten oder Gepäck transportieren, mobilitätseingeschränkte Personen, aber auch FahrradfahrerInnen relevant sein.

Die Einreichung behandelt die Fragestellungen, welche Wearable Devices für welche Zwecke im Mobilitätssektor genutzt werden können und stellt die Ergebnisse eines Prototypentests für den Prototyp einer smartwatchbasierten Navigationsapp vor. Ziel ist, mögliche Wirkungen der Smartwatch auf das Mobilitätsverhalten und damit den möglichen Beitrag zur Verkehrswende zu analysieren.

Methode

Einsatzmöglichkeiten von Wearable Devices wurden im Rahmen einer Delphi-Befragung untersucht. 91 ExpertInnen – z.B. Hardware- und SoftwareentwicklerInnen, WissenschaftlerInnen, VertreterInnen von Verkehrsunternehmen – nahmen an einer dreistufigen Erhebung teil. Auf Grundlage der Ergebnisse wurde der Prototyp einer mobilitätsunterstützende Funktion, konkret einer Navigationsapp für eine Smartwatch wurde im Projekt Guide2Wear entwickelt und ein Prototypentest durchgeführt. Er behandelte Themen wie Bedienbarkeit und Nützlichkeit, aber auch NutzerInnenakzeptanz und von den NutzerInnen erwartete Wirkungen auf ihr (Mobilitäts-)Verhalten. Der Untersuchungsumfang des NutzerInnen-Tests ging somit über den eines klassischen Usability-Tests hinaus. Der Prototypentest umfasste die selbstständige Durchführung vorgegebener Wege durch die Probanden mit Hilfe der Navigationsapp im Wiener öffentlichen Verkehrsnetz im Juni 2016. Die Probanden wurden entsprechend dem Konzept einer Beobachtungsstudie von MitarbeiterInnen des Projektteams begleitet. Einleitend, nach jedem Weg und abschließend wurden die Erwartungen und Erfahrungen erhoben. Insgesamt nahmen 32 Personen am Prototypentest teil.

Ergebnisse

Wearable Devices haben produktspezifische Eigenschaften und Einschränkungen und eignen sich daher für unterschiedliche Personengruppen und Verwendungszwecke: Smartglasses eignen sich insbesondere für Navigationsaufgaben, Smartclothes bzw. Smartarrings für Zugangskontrollen zu Fahrzeugen oder Haltestellen und dadurch auch für Ticketingfunktionen, während Smartwatches ein Potential als Allround-Gerät ähnlich den Smartphones haben. Auf dieser Grundlage wurde eine smartwatchbasierte Navigationsapp entwickelt und in einem Prototypentest untersucht. NutzerInnenfreundlichkeit und Nützlichkeit erzielten ein überwiegend positives Ergebnis mit Abstrichen für die teilweise als zu gering erachtete Displaygröße, die das Erkennen von Anweisungen und die Bedienbarkeit teilweise erschwert. Dementsprechend wird ein größeres Display als häufigste Verbesserungsmöglichkeit angeführt. Die Navigationsapp und die Smartwatch wurden als intuitiv verständlich und hilfreich beschrieben. Die TestnutzerInnen können sich insbesondere vorstellen, die Smartwatch zur Routenwahl, zur Navigation und den Vibrationsalarm (im Falle benötigter Eile, zur Orientierung oder als Hinweis zum Verlassen des Fahrzeuges) zu nutzen. Die Fragen zur NutzerInnenakzeptanz wurden mit dem Prototypenstadium der Navigationsapp geschuldeten Einschränkungen positiv beantwortet. Die TestnutzerInnen erwarten in Bezug auf ihr eigenes Mobilitätsverhalten vor allem Wirkungen bei Fußwegen und der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und weniger hinsichtlich von Fahrradfahrten und intermodalen Wegen, bei denen verschiedene Verkehrsmittel kombiniert werden. Die wahrscheinlichste Verhaltensänderung ist, dass ÖV-Fahrten mit kürzeren Umsteigezeiten gewählt werden.

Insgesamt ist das Potential, durch die Smartwatch Personen zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel, zu mehr aktiver Mobilität und häufigeren intermodalen Wegen zu motivieren, begrenzt und wirkt eher indirekt: Die Ergebnisse des Prototypentests deuten darauf hin, dass die smartwatchbasierte Navigationsapp NutzerInnenkomfort und Zufriedenheit aktueller NutzerInnen öffentlicher Verkehrsmittel erhöht und das Potential hat, die Fahrdauer durch eine bessere Wegeplanung zu verkürzen. Dies kann über Multiplikatoreffekte indirekt auf Nicht-NutzerInnen wirken.

V47 RECHT klimafreundlich: steht der Schutz von Grund- und Menschenrechten einem effektiven Klimaschutz im Weg?

Miriam Karl

Institut für Öffentliches Recht und Politikwissenschaft, Karl-Franzens-Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: miriam.karl@uni-graz.at

Themenstellung

Können Diesel-PKW verboten werden? Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um sektorale Fahrverbote oder einen verpflichtenden „Autofreien Tag“ umzusetzen? Wie kann man rechtlich auf eine Reduktion des Konsums von Milch- und Fleischprodukten hinwirken?

Diese und ähnliche Fragen stellen sich Experten verschiedener Disziplinen, wenn es darum geht, probate Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bzw. dem Schutz des Klimas zu finden. Aus rechtlicher Sicht erweisen sich freilich viele dieser Vorschläge und Ideen als nicht unproblematisch: Die Umsetzung einzelner rechtlicher Maßnahmen zum Klimaschutz erscheint nämlich mitunter nicht nur aus politischer, sondern auch aus verfassungsrechtlicher Sicht schwierig, sind damit doch in der Regel auch Eingriffe in die Freiheitssphäre bzw. in die Grund- und Menschenrechte verbunden.

Man denke etwa an Grenzwerte für bestimmte Emissionen oder Verbote bestimmter klimaschädigender Tätigkeiten und Produkte. Hier bestehen zumeist Konfliktpotentiale mit verfassungsgesetzlich gewährleisteten Rechten wie dem Recht auf Eigentum oder der Freiheit der Erwerbsbetätigung. Werden einzelne Maßnahmen nicht europaweit, sondern „im nationalen Alleingang“ bloß vom österreichischen Gesetzgeber ergriffen, so können außerdem europäische Grundfreiheiten und andere europarechtliche Regelungen ein Hindernis darstellen.

Unter welchen rechtlichen Voraussetzungen Klimaschutzmaßnahmen dennoch ergriffen werden können bzw. wie einzelne Maßnahmen ausgestaltet werden müssen, um tatsächlich umgesetzt werden zu können, soll in diesem Beitrag dargestellt werden.

Methode

Anhand einer umfassenden Analyse der Fachliteratur und Judikatur der Gerichtshöfe des Öffentlichen Rechts sowie des EuGH wird analysiert, welchen Anforderungen eine rechtliche Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen genügen muss. Dies erfolgt zur Veranschaulichung am Beispiel von drei verschiedenen konkreten Maßnahmen: zum einen wird untersucht, wie eine Umstellung auf E-Autos rechtlich umgesetzt werden kann, ohne verfassungsgesetzlich gewährleistete Rechte wie das Eigentumsgrundrecht, das Grundrecht auf Erwerbsfreiheit und den Gleichheitssatz zu verletzen. Zum anderen werden verkehrsrechtliche Maßnahmen wie sektorale Fahrverbote und „Autofreie Tage“ auf ihre Konformität mit verfassungs- und insbesondere europarechtlichen Vorgaben hin überprüft. Schließlich wird die Einführung eines verpflichtenden „Veggie-Days“ als Beispiel für die Implementierung gesetzlicher Maßnahmen und Verbote, welche in das Privatleben einzelner Bürger eingreifen, herangezogen und aus verfassungsrechtlicher Perspektive analysiert.

Ergebnisse

Wenngleich der Schutz des Klimas (implizit) auch verfassungsrechtlich verankert ist, erweisen sich doch viele vorgeschlagene Maßnahmen zur Emissionsminderung als verfassungswidrig. Hierbei stehen Grundrechte und Grundfreiheiten solchen Maßnahmen freilich nicht grundsätzlich entgegen. Diese müssen aber bei der Umsetzung insbesondere von ordnungsrechtlichen Instrumenten mitberücksichtigt werden. Deshalb sind bei der rechtlichen Umsetzung einige Voraussetzungen einzuhalten: So kann etwa ein Übergangszeitraum von mehreren Jahren für die Umsetzung eines Diesel-PKW-Verbots notwendig sein um dem verfassungsrechtlichen „Vertrauensschutz“ Rechnung zu tragen, oder anstelle eines absoluten Verbotes bestimmter klimaschädlicher Tätigkeiten ein „gelinderes Mittel“ gewählt werden müssen, um dem grundrechtlichen Verhältnismäßigkeitsgebot Rechnung zu tragen. - Insgesamt zeigt sich damit aber auch aus grundrechtlicher Sicht die dringende Notwendigkeit, möglichst bald zielführende und effektive Maßnahmen zum Klimaschutz zu ergreifen!

V48 Climate Change Impacts on Skier Behaviour and Spatial Distribution of Skiers in Austria

Robert Steiger¹, Eva Posch¹, Marc Pons², Marc Vilella²

1 Institut für Geographie, Universität Innsbruck
2 OBSA

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: CCSBD-AT
ACRP Call Nummer: KR14AC7K11929
Projektstart: 08.2015
Projektende: 06.2017
Kontakt: robert.steiger@uibk.ac.at

Topic

The climate vulnerability of the ski industry has been examined in many of the main winter tourism markets all over the world (Scott et al. 2012). However one of the major limitations of these studies is that interactions between supply- and demand-side responses have been poorly assessed to determine the integrated impacts for regional ski tourism markets. Few studies have analysed individual human, environmental and supply-side interactions in tourism phenomena. The aim of this project is to understand how climate change and ski resort conditions could affect the skier behaviour and the spatial distribution of skiers at regional level in Austria.

Considering an average participation rate of 21% (Vanat 2014) in skiing/snowboarding in countries within a 2-hour driving distance (e.g. Austria, Switzerland, Northern Italy, Southern Germany), the market potential of day-trippers of Austrian ski areas is between 1.32-4.22 million people, with the higher value of market potential being available in the West and the lower being available in the South of the country. Extending the perimeter to an 8-hour driving distance with an average participation rate of 15% in these countries (Vanat 2014), the potential market of holiday-makers is between 23.25-35.1 million people (based on own analysis).

Method

Our methodology comprises of linking a supply-side model of ski area operations (SkiSim, Steiger 2010) with a dynamic geospatial Agent-Based Model representing skiers' travel decisions and their behavioural adaptation (Pons et al. 2014). A survey to capture travel behaviour and destination choice has been conducted to inform the demand-side model. The ABM simulates the distribution of skiers in Austria with daily varying quantity (number of open ski areas within a defined travel distance) and quality (size, price, natural snow conditions) of available ski areas based on modelling results from SkiSim. The impact of snow deficiency and/or climate change on destination choice and attendance patterns are simulated for different past conditions representing a cold, a warm and an average winter season for all Austrian ski resorts.

The survey looked for the winter sport tourists' characteristics (e.g. skills, commitment, number of ski days per season), preferences (e.g. preferences of ski resort size), factors determining destination choice of holiday-makers and daytrippers, motives of skiing, travel time thresholds to ski resorts, willingness to

pay, sensitivity to marginal ski conditions or the understanding of snow reliability. With a choice experiment (Louviere et al. 2000) with hypothetical ski areas consisting of different attributes, we intended to get a better understanding of destination choice factors and trade-offs between certain factors.

The ski season simulation model SkiSim calculates daily snow depth in 100m elevation bands for each ski area, including snowmaking. Snowmaking is active if temperatures are sufficiently cold and if it is necessary to maintain the ski season until a defined closing date. Ski slopes were analysed in GIS with a digital terrain model to identify the share of ski slopes per aspect (west-east, north, south) and elevation class (100m bands).

Results

The cluster analysis based on the importance of the attributes from the choice experiment resulted in four distinct clusters for day-trippers and holiday-makers. To improve the understanding of the different tourist groups, each cluster was cross-tabulated with external variables such as age group, household income, family status, skier days, skill level, preferences of ski area size, commitment level, or motives of skiing. Subsequently, the statistical significance was tested between the segments.

The most important factors with destination choice for day-trippers are natural snow conditions, followed by travel time and past experiences with snow conditions in a ski area. For holiday-makers the most important factors are past experiences with snow conditions, snow reliability, and cost of the lift ticket. But, the ranking of destination choice factors differs significantly between the identified clusters (=types) of skiers. Consequently, it is necessary to distinguish between different types of tourists in the agent-based model when choosing their destination.

A model interface was developed to visually track for each ski resort, if it is open or closed, the number of open days, the daily attendance, the share of origin markets, the share of the total Austrian Ski Market and the crowdedness. This last indicator permits to track those days where the maximum capacity in terms of allocation of skiers is reached. When comparing model simulations with real visitation data for the three seasons, the model captures the main distribution patterns in the Austrian ski market. The evaluation of results is ongoing and the model will be further refined. Currently the attendance of small ski resorts is overestimated and attendance at large ski resorts is underestimated. We expect to have final validated results of the agent-based model for the presentation at the Klimatag.

V49 Hochwasserrisikomanagement in Österreich: Anpassungsstrategien in einem dynamischen Risikoumfeld

Lukas Löschner, Ralf Nordbeck, Reinhard Steurer

Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik; Universität für Bodenkultur Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: Flood-Adapt

ACRP Call Nummer: KR14AC7K11809

Projektstart: 082015

Projektende: 02 2018

Kontakt: lukas.loeschner@boku.ac.at

Themenstellung

Dieser Beitrag beleuchtet die Anpassungsstrategien an zukünftige Hochwasserrisiken in Österreich aus politikwissenschaftlicher Sicht. Im Gegensatz zu traditionellen Ansätzen des technischen Hochwasserschutzes beruht das gegenwärtige Paradigma des Hochwasserrisikomanagements auf einem Bündel an Maßnahmen mit dem Ziel, Hochwassergefahren zu reduzieren und die Vulnerabilität gegenüber diesen Gefahren zu mindern. Der Schwerpunkt liegt auf der Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen durch Vermeidung, Schutz und Vorsorge, wobei nicht-baulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge Priorität eingeräumt werden soll.

Viele Entscheidungen im Hochwasserrisikomanagement – etwa hinsichtlich der Bemessung von Schutzanlagen oder betreffend die bauliche Entwicklung in Überflutungsgebieten – werden über mehrere Jahrzehnte hinausgehend getroffen. Langfristig ausgelegte Planungen finden dabei in einem dynamischen Risikoumfeld statt, zumal sowohl klimawandelbedingte Einflüsse auf das Abflussregime als auch Veränderungen in der Landnutzung Treiber zukünftiger Hochwasserrisiken darstellen können. Entscheidungsträger stehen folglich vor der Herausforderung, vorausschauend zu agieren sowie risikomindernde Strategien zu entwickeln und umzusetzen, die einerseits langfristig wirksam sind und andererseits Anpassungen an mögliche zukünftige Veränderungen erlauben.

Methode

Im Rahmen des Projekts Flood-Adapt werden mittels vergleichender Länderstudien die Strategien des Hochwasserrisikomanagements in Österreich, Deutschland und der Schweiz analysiert. Die Untersuchung des österreichischen Hochwasserrisikomanagements erfolgte sowohl auf Ebene des Bundes sowie am Beispiel der Bundesländer Niederösterreich und Vorarlberg. Die beiden Länder wurden als regionale Fallstudien ausgewählt, da sie infolge von extremem Hochwasserereignissen in den letzten Jahren innovative Ansätze im Hochwasserrisikomanagement entwickelt haben.

Die Datenerhebung und Datenauswertung basiert auf qualitativen sozialwissenschaftlichen Forschungsmethoden. In einem ersten Schritt erfolgte eine systematische Aufbereitung von Sekundärliteratur (wissenschaftliche Publikationen, Berichte von Forschungsprojekten) sowie von Primärquellen (Strategiepapiere auf Bundes- und Landesebene, technische Richtlinien des Wasserbaus sowie Raumordnungsgesetze und Bauordnungen der beiden Bundesländer). In weiterer Folge wurden insgesamt zwanzig teilstrukturierte Experteninterviews (mit Wissenschaftlern, Entscheidungsträgern auf Bundesebene sowie mit den Leitern der Fachabteilungen Schutzwasserwirtschaft und Raumplanung der beiden Bundes-

länder) geführt. Die Interviews wurden transkribiert und mit dem qualitativen Datenanalyseprogramm Atlas.ti codiert und ausgewertet. Für die Beurteilung der praktischen Umsetzung eines integrierten Hochwasserrisikomanagements wurden darüber hinaus die in der nationalen Hochwasserfachdatenbank enthaltenen Angaben zu linearen Schutzmaßnahmen und den geschaffenen Retentionsflächen bzw. -volumen für den verfügbaren Zeitraum 2010-2016 ausgewertet.

Ergebnisse

In Österreich ist sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene ein deutlicher Wandel von einem gefahrenzu einem vulnerabilitätsorientierten Umgang mit Hochwasser feststellbar. Galt es früher, Hochwassergefahren mittels technischer Schutzbauten abzuwehren, so liegen heute die Prioritäten auf dem Hochwasserrückhalt in der Fläche, der Reduzierung von Hochwasserabflussspitzen und der Begrenzung von schadensanfälligen Landnutzungen. Dieser integrierte Ansatz wird insbesondere im sektoralen Zusammenwirken von Schutzwasserwirtschaft und Raumplanung deutlich, etwa hinsichtlich der stärkeren Berücksichtigung von Extremszenarien bei der Bemessung und Dimensionierung von Schutzbauten sowie bei der Formulierung von Landnutzungs- und Bebauungsbestimmungen. In diesem Zusammenhang spielt für die befragten Experten der Klimawandel als möglicher Treiber zukünftiger Hochwasserrisiken im Vergleich zur baulichen Entwicklung in Überflutungsgebieten jedoch eine untergeordnete Rolle. Eine Anpassung der Bemessungsgrundlagen als Reaktion auf den Klimawandel (wie etwa in Bayern und BadenWürttemberg) wird mangels eindeutiger Klimasignale derzeit als nicht zielführend erachtet. Weil Hochwassermanagementstrategien verstärkt auf Risikovermeidung durch die Freihaltung von Überflutungsflächen und somit auch auf die Ausweitung längerfristiger Handlungs- und Planungsspielräume setzen, geht die strategische Neuausrichtung des Hochwasserschutzes mit einer zukunfts-fokussierten Orientierung konform, die auch die Anpassung an mögliche Folgen des Klimawandels charakterisiert.

V50 Consequences of climate change for the spread of invasive vectors and vector borne diseases in Austria

Alexander Indra¹, **Hartwig Huemer**¹, **Bernhard Seidl**², **Jolanta Kolodziejek**³,
Norbert Nowotny³, **Peter Hufnagl**¹

- 1 Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES
- 2 Technisches Büro
- 3 Veterinärmedizinische Universität Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: VectorBorneDiseases
ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
Projektstart: 02 2015
Projektende: 12 2017
Kontakt: alexander.indra@ages.at

Topic

During the last years invasive mosquitoes-species were identified in Austria, most notably *Aedes japonicus*. With these species new viral (e.g. new flaviviruses) and parasitic (e.g. *Dirofilaria repens*) pathogens have emerged in Austria and autochthonous bacterial pathogens (e.g. *Francisella tularensis*) have spread. To target this problem there was a need for establishing an intensified mosquito surveillance system in Austria. To increase knowledge about the current epidemiological status all collected mosquito-samples are tested for new or previously rarely reported viral, bacterial or parasitic pathogens (e.g. Bunyavirus, flaviviruses like West-Nile-Virus, and bacterial or parasitic pathogens). To increase the quality of species identification data establishing molecular biological methods like DNA barcoding (comparable to 16s DNA Sequencing for bacterial species identification) and Matrix-assisted laser desorption/ionization - time of flight (MALDI-TOF) analysis are tested and evaluated. In field trials, pilot experiments for chemo-tracking of breeding sites are developed and evaluated for local use in order to reduce and control the mosquito population within densely populated areas.

Method

Investigation of the lifecycle adaption of invasive mosquitos to the new ecosystems is done by collecting samples of different stages of their lifecycle (eggs, larval stages or adult) throughout the year. Mosquitos are collected either manually or with traps. Identification of mosquito species is done by conventional (morphotypic) methods. The value of matrix assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) analysis as a tool for the identification of different mosquito species is evaluated. Additionally, the results obtained by this proteomic approach are compared to the molecular classification by the amplification and sequencing of the cytochrome c oxidase subunit 1 (COI) gene. A database is created, enveloping MALDI-TOF MS-reference peak lists for a of the major species found in Austria. Field tests are done for a commercially available larvicidal ovitrap, which was developed for the control of *Aedes (Stegomyia) sp.* It is a black low density polypropylene cup in which pyriproxyfen was incorporated. Using hay infusion as oviposition attractant, these larvicidal ovitraps were evaluated in urban field conditions. Samples collected within this study have been tested for the presence of flavivirus using a method developed by Patel et al.

Results

MALDI-TOF MS analysis allows efficient and especially rapid mosquito-identification, based on the creation of a species specific MS-reference-list. MALDI-TOF MS analysis fosters the control of the surveillance of the geographical extension of potential vectors of various new infections. Entomological expertise and molecular confirmation still remain necessary for sound mosquito surveillance. The evaluation of the commercial ovitraps showed that species using these traps were mainly identified as *Culex torrentium* and *Culex pipiens* biotypes. The pyriproxyfen-incorporated ovitraps were evaluated against control cups without pyriproxyfen and no differences were seen concerning spectrum of attracted biotypes. Further tests have to be done to evaluate the applicability of this method for invasive species, because larvicidal ovitraps may offer effective control options for urban populations in densely populated areas. Investigation of collected mosquito-samples for the presence of various pathogenic viruses gave one positive result (a virus with 70% genetic similarity to Shuangao fly virus and to Wuhan mosquito virus). While field-sampling in connection to a case of West Nile encephalitis in a horse in Sep. 2017 yielded a *Culex pipiens* pool positive for WNV, routine sampling of mosquitoes so far yielded negative results for West-Nile-Virus, underlining the need for more sensitive laboratory methods (RNA-processing and detection) . in 2016, in total 4571 mosquitoes were tested (in 454 pools) during the mosquito surveillance project. All pools tested negative for RNA of the following viruses: West NileVirus (WNV), Bagaza virus (BAGV), Usutu virus (USUV), Japanese encephalitis virus (JES), Tick-borne encephalitis virus (TBEV), Yellow fever virus (YFV), Dengue virus (DENV), Zika virus (ZIKV), Chikungunya virus (CHIKV), Sindbis virus (SINV), Tahyna virus (TAHV), and Batai virus (BATV) Testing results for parasites and bacteria are still pending.

V51 Karten zur Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels für Gemeinden und Regionen Österreichs

Benedikt Becsi¹, Daniel Becker², Herbert Formayer¹, Torsten Grothmann³,
Daniela Hohenwallner-Ries⁴, Tobias Huber⁴, Hanna Krimm⁴, Clemens Liehr⁵,
Andrea Prutsch⁵, Chris Schubert⁶, Therese Stickler⁵, Marc Zebisch²

- 1 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur
- 2 Europäische Akademie Bozen
- 3 Torsten Grothmann
- 4 alpS - Centre for Climate Change Adaptation
- 5 Umweltbundesamt GmbH
- 6 CCCA Datenzentrum

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Projektkronym: Clima-Map
ACRP Call Nummer: ACRP 8th Call
Projektstart: 03 2016
Projektende: 02 2018
Kontakt: hohenwallner@alps-gmbh.com

Themenstellung

Die Auswirkungen des Klimawandels sind vor allem auf lokaler Ebene spürbar. Daher ist es notwendig, politische EntscheidungsträgerInnen dafür zu sensibilisieren, zielgerichtete Maßnahmen auf lokaler Ebene zu initiieren bzw. umzusetzen, um die Verletzlichkeit der Kommunen gegenüber verschiedensten Klimafolgen zu minimieren, und auch mögliche Chancen frühzeitig zu nutzen. Als Unterstützung dafür wurde das Projekt „Clima-Map“ (Climate Change Impact Maps for Austrian Regions) initiiert. Clima-Map verfolgt zwei wesentliche Ziele: Zum einen soll eine einheitliche, wissenschaftlich fundierte Grundlage für erwartete Folgen des Klimawandels auf Gemeindeebene geschaffen und somit deren Anpassungsfähigkeit verbessert werden. Zum anderen wird in enger Kooperation mit dem CCCA Datenzentrum ein umfangreicher Datensatz zusammengetragen, der sowohl für die österreichische Forschung als auch für ExpertInnen der Verwaltung zugänglich ist, die sich mit den Folgen des Klimawandels auf verschiedenste Sektoren oder Regionen beschäftigen.

Methode

Dazu werden sektorspezifische Indikatoren für Klimafolgen aus der vorhandenen Literatur identifiziert und aufbauend auf dem Datensatz der aktuellen österreichischen Klimaszenarien (ÖKS15) in hoher räumlicher Auflösung (1x1 km) für den Zeitraum 1981-2100 berechnet. Jene Klimafolgen, für die gegensteuernde Anpassungsmaßnahmen im Kompetenzbereich der Gemeinden liegen, werden in einem Co-Production Prozess gemeinsam mit Stakeholdern aus der Landes- und Gemeindeverwaltung identifiziert und nach Relevanz priorisiert. Für die Interpretation und die grafische Aufbereitung der Klimafolgen-Indikatoren in Form von aussagekräftigen thematischen Karten wird eine Kommunikationsstrategie entwickelt, die mit PraktikerInnen der Gemeindeverwaltung getestet wird. Besonderes Augenmerk hinsichtlich der Kartendarstellung wird dabei auf die Vermittlung des Grades der Sicherheit der Ergebnisse gelegt. Es werden Karten für jeweils zwei Emissionsszenarien (RCP4.5 und RCP8.5) und vier Zeitscheiben (1981-2010, 2016-2045, 2036-2065 und 2071-2100) generiert.

Ergebnisse

Im Zuge der bisherigen Projektarbeiten wurde aus der vorhandenen nationalen bzw. internationalen Literatur eine umfangreiche Indikatorenliste erstellt, die jeweils mit spezifischen Klimafolgen, gegliedert nach den 14 Aktivitätsfeldern der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, verknüpft wurden. Diese Liste diente als Ausgangspunkt für einen Workshop mit VertreterInnen der Landesverwaltungen. Im Rahmen dieses Workshops wurden für Gemeinden relevante Klimafolgen gefiltert und priorisiert und auf Grund dieser Ergebnisse Berechnungsvorschriften für ca. 80 Indikatoren festgelegt. In Zusammenarbeit mit dem CCCA Datenzentrum wurden die Rahmenbedingungen für die Datenprozessierung, -visualisierung und -zugänglichkeit definiert. Darstellungsmöglichkeiten mit speziellem Fokus auf Ergebnisbandbreiten wurden anhand der ersten verfügbaren Datensets in einem projektinternen Workshop evaluiert. Im September 2017 werden verschiedene Vorschläge der Kartengestaltung im Rahmen eines Tests zum Kartenverständnis (Lesbar- und Verständlichkeit der Information) der Zielgruppe GemeindevertreterInnen vorgestellt. Die Projektfortschritte von Klima-Map deuten darauf hin, dass es von Projektbeginn an durch die intensive Zusammenarbeit mit den KlimaschutzkoordinatorInnen Österreichs, den Landesverwaltungen sowie Gemeinden und Regionen gelingen kann, Informationsmaterial zu generieren, das als Entscheidungshilfe für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene herangezogen werden kann.

V52 Einfluß von Stadterweiterung auf die Wärmeinsel der Stadt Wien im Kontext des Klimawandels

Philipp Weihs¹, Herbert Formayer¹, Erich Mursch-Radlgruber¹, Heidelinde Trimmel¹, Sandro Oswald¹, Imran Nadeem¹, Jürgen Preiss², Valery Masson³

- 1 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur
- 2 Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien
- 3 Meteo France, Toulouse, France

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Projektkronym: URBANIA

ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call

Projektstart: 1.6.2016

Projektende: 31.5.2018

Kontakt: philipp.weihs@boku.ac.at

Themenstellung

Im Rahmen des ACRP Projekts „Einfluß von Stadterweiterung auf die Wärmeinsel der Stadt Wien im Kontext des Klimawandels (URBANIA)“ wird der Einfluss einer Stadterweiterung auf das Klima in den inneren Bezirken und den Stadterweiterungsgebieten von Wien untersucht. Das urbane Stadtklima der Stadt Wien wird für die Gegenwart und für die Zukunft auf der Basis von Stadterweiterungsszenarien und Klimawandelszenarien mit Hilfe von gekoppelten mesoskaligen Klimamodellen und mikroskaligen urbanen Energiebilanzmodellen simuliert.

Folgende Fragen sollen im Rahmen von URBANIA beantwortet werden:

- Hat eine Stadterweiterung einen Einfluß auf das Klima in den zentralen Bezirken?
- Hängt dieser Einfluß von Gebäudetypen und der Planung der Randbezirke ab?
- Können wir mit Hilfe der multiskaligen Modellierung eine Verbesserung der Modellgenauigkeit erzielen?
- Kann die Stadtplanung zu einer Verminderung der Folgen des Klimawandels beitragen?
- Wird der Klimawandel zu einer stärkeren Erwärmung in den zentralen Bezirken von Wien verglichen zu den Randbezirken beitragen?

Methode

Die Untersuchungen der Stadterweiterung auf das Klima von Wien sollen mit Hilfe eines „multiskaligen“ Modellierungsansatzes erfolgen: für die vorgesehenen Modellsimulationen werden das mikroskalige Modell „Town Energy Balance (TEB) Model“ mit dem mesoskaligen Modell „Weather Research and Forecasting Model (WRF)“ gekoppelt. Diese Modelle sollen zuerst auf Plausibilität durch Sensitivitätsanalysen und Vergleiche mit Messungen überprüft werden. In weiterer Folge werden die Modelleingabeparameter (u.a. Gebäudehöhe Sky view Factor, Flächenanteile von bebauten und unversiegelten Oberflächen,) für den Grossraum Wien aufbereitet. Dann sollen die Einflüsse des Klimawandels und der Stadterweiterung auf das Klima und den thermischen Stress in den wiener Stadtbezirken mit Hilfe des multiskaligen Modells abgeschätzt werden.

Letztendlich sollen optimale Stadtplanungsmaßnahmen, welche sowohl die klimafreundlichen Eigenschaften von Vegetation sowie auch die richtige Wahl von Baumaterialien und die richtige Dimensionierung der Straßen und Gebäude berücksichtigen, entwickelt werden.

Ergebnisse

Im Rahmen der Plausibilitätsanalyse der Modelle präsentieren wir erste Sensitivitätsanalysen der Modelle. Die Modelle wurden auch im Rahmen dieser Plausibilitätsanalyse mit Messungen verglichen: seit August 2016 wurden in einer urbanen Straßenschlucht Messungen der nach oben und nach unten gerichteten kurzwelligen und langwelligen Strahlungsflüsse in verschiedenen Höhen durchgeführt. Auswertungen dieser Messungen werden gezeigt und erste Vergleiche mit TEB Modellsimulationen. Die Modelleingabeparameter (u.a. Gebäudehöhe Sky view Factor, Flächenanteile von bebauten und unversiegelten Oberflächen,...) wurden für den Grossraum Wien aufbereitet. Wir zeigen beispielhaft die Verteilung der wichtigsten Größen.

Weiters wurden 8 HOBO Lufttemperaturmessensensoren mit integrierten Dataloggern in Wien positioniert um das bestehende Messnetz der ZAMG und der Stadt Wien zu verdichten. Die mit TEB und WRF simulierten Lufttemperaturen wurden mit den Lufttemperaturmessungen verglichen. Erste vorläufige Ergebnisse werden präsentiert.

Die weiteren Untersuchungen im Rahmen des zweiten Projektjahrs von URBANIA werden folgende weitere Ergebnisse liefern:

- Eine Bestimmung der Genauigkeit von multiskaligen Modellen sowie eine Verbesserung der Modellgenauigkeit durch den Einsatz von geeigneten Methoden
- Die Abschätzung des Klimawandeleinflusses und der Stadterweiterung auf das Klima und den Thermischen Stress in den einzelnen Bezirken der Stadt Wien sowie
- Die Entwicklung einer adequaten Stadtplanung, welche die Folgen des Klimawandels soweit wie möglich reduziert.

Diese Stadtplanung sollte sowohl die klimafreundlichen Eigenschaften von Vegetation sowie auch die richtige Wahl von Baumaterialien und die richtige Dimensionierung der Straßen und Gebäude berücksichtigen.

V53 Integrative Maßnahmen zur Förderung von kühlen Orten für wachsende Stadtquartiere

Mira Kirchner¹, Ralf Dopheide², Martina Jauschneg³, Bente Knoll⁴, Susanne Wolf-Eberl⁵

- 1 MK Landschaftsarchitektur
- 2 Dipl.Ing. Ralf Dopheide e.U.
- 3 MJ Landschaftsplanung e.U.
- 4 B-NK GmbH, Büro für nachhaltige Kompetenz
- 5 Research & Data Competence OG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
 Förderprogramm: Smart Cities Demo
 Projektakronym: Urban Cool Down
 Call: 7. Ausschreibung
 Laufzeit: 11 2016 - 10 2017
 Kontakt: mk@mk-landschaftsarchitektur.at

Themenstellung

In urbanen Räumen vermindern Grünstrukturen, Wasser- und Grünflächen die Wärmespeicherung versiegelter Oberflächen und tragen zur Erhöhung der Verdunstung und zur daraus resultierenden Abkühlung bei. Eine große Vielfalt an Mikroklimata ohne Extreme ist die wichtigste Grundlage zum Wohlfühlen.

Das Ziel der Fallstudie Urban Cool Down ist, mit temporären und permanenten Cool-Demo Interventionen in zwei Untersuchungsgebieten (Wien – Währing und Stadtgemeinde Wolkersdorf, NÖ) die technische und soziale Machbarkeit zu analysieren, die eine kühlende Wirkung bei urbaner Überhitzung erzeugen. Urban Cool Down baut auf bioklimatische Vorzüge von grüner und blauer Infrastruktur auf, die durch traditionelle Technologien oder Verfahren als auch durch neue alternative, Ressourcen schonende Solar-Technologien der Kühlung unterstützt werden sollen. Dabei sind insbesondere die klimasensiblen und vulnerablen Risikogruppen – Kleinkinder, Kinder und Ältere sowie chronisch Kranke – verstärkt in die Prozesse einzubinden mit der Möglichkeit zur aktiven Mitwirkung.

Methode

Nachfolgend werden die einzelnen, kurz zusammengefassten Arbeitspakete mit den Methoden vorgestellt: Das Arbeitspaket „Gemeinsames Lernen und Wissen strukturieren“ sieht die Aufbereitung und Zusammenführung von technologischen, stadtklimatischen und grünraumplanerischen Wissensbeiträgen, Trends und Rahmenbedingungen vor, mittels Co-Creation Workshops, ExpertInneninterviews, SWOT Analyse und Desk Research. Im weiteren Arbeitspaket „Herstellung von Schnittstellen“ wird die Bildung von Synergien in einem integrativen und ganzheitlichen Ansatz fokussiert. Fachübergreifend werden Brücken geschlagen zur (aktiven) Mobilität, zu Gebäuden, zur Energie, zur kommunalen Ver- und Entsorgung und IKT mittels unterschiedlicher Analysen, Visualisierungen, Wirkungsabschätzungen und einem Stakeholderworkshop.

Die „Bewusstseinsbildungsprozesse“ beruhen auf integrative Interventionen in den Bereichen „grüne Inseln“, „grüne Wege“, „kühles Nass“, „frische Luft“ für den öffentlichen Stadtraum mittels Workshops und Aktionen, begleitet von ExpertInneninterviews und Desk Researchs. Die „COOL Demo: Konzeption und Roadmap“ baut auf Erfahrungen der Aktionen und Interventionen auf und beinhaltet ein Gesamtkonzept mit Maßnahmenbündeln in Umsetzungsschritten wie auch einen Businessplan und Zeitverläufe für ein Folgeprojekt. Die „COOL Demo: Evaluierung und Monitoring“ begleitet und evaluiert Prozessabläufe und bilanziert Wirkungen mittels statistischer Verfahren und Methoden der Selbstevaluierung.



Abb.: Kühle, schattige Aufenthaltsorte mit Pergolen werten urbane Räume auf

Ergebnisse

Die folgende Aufzählung der einzelnen Teilergebnisse nach dem Projektaufbau und -ablauf verdeutlicht wie sich das Gesamtergebnis zusammensetzt:

1. Der Wissenskatalog umfasst einen Überblick der Interventionen und dient der ersten Sensibilisierung und der Bewusstseinsbildung wie auch der Projektinformation. Er wurde bereits dem Bezirksvorstehungs-Büro Wien Währing und der Bürgermeisterin DI Steindl vorgestellt.
2. Der Schnittstellenkatalog umfasst Visualisierungen, die modellhaft, aber auch in technischen Plandarstellungen mit Straßenquerschnitten, in Tabellen zu Energiebilanzen, zu Wirkungseffekten von Fassadenbegrünungssystemen am Gebäude beispielsweise, übergeordnete Zusammenhänge, teils real, teils visionär veranschaulichen.
3. Die erfolgreich durchgeführten, temporären und permanenten Interventionen und Aktionen sind Ergebnisse vor Ort, die einen Pilotcharakter aufweisen.
4. Das Gesamtkonzept für die COOL Demo Konzeption mit der Roadmap bildet das vierte und
5. Der Evaluierungs- und Monitoringplan das letzte Ergebnis.

V54 Stadtklimatische Wirkungsanalyse als Bestandteil einer klimaverträglichen Stadtplanung

Simon Tschannett

Weatherpark GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: simon.tschannett@weatherpark.com

Themenstellung

Im Rahmen eines Vortrages wollen wir, die Weatherpark GmbH, ein Best Practice Beispiel aus unserer meteorologischen Beratungstätigkeit für Städte und Stadtplaner präsentieren. Dieses Projekt scheint uns für den Klimatag gut geeignet, weil es den aktuellen Bedarf an mikroklimatischen Spezialstudien von Gebietskörperschaften zeigt. Auch das sich durch Stadterweiterungsprojekte eröffnende Spannungsfeld zwischen Gesamtstadt und lokalen mikroklimatischen Verhältnissen wird in diesem Projekt deutlich. Im Rahmen des Projektes wurde eine stadtklimatische Wirkungsanalyse für den Standort Rehagen/Poppenbütteler Weg in Hamburg durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet liegt in einer landwirtschaftlichen Kulturlandschaft mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung und dient als Kaltluftproduktionsfläche für nahe gelegene Siedlungsgebiete. Kaltluftsysteme sind vor allem bei Schwachwindlagen während warmer Sommernächte bioklimatisch relevant. Ziel der Untersuchung war es, die Auswirkungen einer geplanten baulichen Entwicklung auf diesem Gebiet auf die Kaltluftentstehung und den Kaltlufttransport in benachbarte Siedlungsgebiete zu quantifizieren und zu beschreiben. Der klimaökologische Nutzen dieser Fläche zur Kühlung und Durchlüftung von Stadtquartiere sollte trotz Bebauung erhalten bleiben.

Der Innovationsgehalt der Untersuchung liegt weniger in der Methode und Simulation an sich, als vielmehr in der gesamten Herangehensweise und im Projektablauf. Besonderes Augenmerk liegt auch auf den Herausforderungen in der Durchführung des Projekts mit den verschiedenen beteiligten Interessensgruppen.

Methode

Die Methode der vorliegenden Untersuchung ist ein Vorher-Nachher-Vergleich von Kaltluftproduktion und -transport der Bestandssituation mit dem Planstand. Dies geschieht unter der Verwendung des meteorologischen Kaltluftabflussmodells KLAM_21. Damit werden Modellberechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse verglichen und Differenzfelder herausgearbeitet werden. Die Interpretation der Vergleiche ermöglicht Aussagen zu den Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die Belüftung der betroffenen Siedlungsgebiete. Aufbauend auf der „Stadtklimatischen Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg – Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050“ (kurz: Stadtklimaanalyse Hamburg) wurde seitens Weatherpark ein unabhängiges Gutachten über die mikroklimatische Verträglichkeit der Bebauung an diesem Standort für die Stadt Hamburg erstellt. Die Stadtklimaanalyse formuliert für derartige Gebiete mit hoher stadtklimatischer Bedeutung verschiedene Planungshinweise für die Stadtplanung. In diesem Gutachten wurde überprüft, ob der Entwurf der geplanten Bebauung alle Empfehlungen der Stadtklimaanalyse Hamburg berücksichtigt beziehungsweise alle Kriterien erfüllt oder ob es durch die neue Bebauung zu unvermeidbaren Störungen der Kaltluftsysteme und dadurch zu einer Verschlechterung der biometeorologischen Situation in den benachbarten Siedlungsgebieten käme.

Ergebnisse

Die Ergebnisse des Gutachtens ergaben, dass die geplante Bebauung für den untersuchten Standort Rehagen jedenfalls mikroklimatisch verträglich ist. Ein wichtiges Ergebnis war auch die Quantifizierung der Sachverhaltsdarstellung: Es konnten Aussagen darüber getroffen werden, wie sensibel das Gebiet auf die Bebauung reagieren wird und in welcher Größenordnung die Beeinflussung der Kaltluftsysteme liegen wird. Die Durchführung des Projektes ergab sich als interaktiver Prozess zwischen objektiven Experten, Gebietskörperschaften und der Öffentlichkeit (Bürgerinitiativen).

Sollten die Aussagen nicht so klar sein und die Auswirkungen geplanter Bebauung nicht so unbedenklich wie bei der durchgeführten Studie, kann eine Optimierung der Gebäudeformen bzw. eine veränderte Ausrichtung der Gebäude (längs zur Luftleitbahn) Verbesserungen erzielen. In diesem Fall müsste eine konkrete Maßnahmenplanung und eine neuerliche Simulation zur Visualisierung und Quantifizierung der verbesserten Situation durchgeführt werden. In Anbetracht des Klimawandels, steigender Temperaturen und erhöhtem Kühlungsbedarf gerade in Städten spielen klimatische und klimaökologische Faktoren eine große Rolle in der Anpassung an den Klimawandel. Studien, die es erlauben Veränderungen klimaökologischer Faktoren durch stadtplanerische Maßnahmen im Vorhinein abschätzen zu können, liefern dabei einen wichtigen Beitrag zur klimaverträglichen Stadtplanung.

V55 Human Rights Accountability of the EU and Austria for Climate Change Policies in Third Countries and their possible Effects on Migration

Monika Mayrhofer¹, Margit Ammer¹, Jane A. Hofbauer²

1 Ludwig Boltzmann Institut für Menschenrechte

2 Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: ClimAccount

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 03 2014 - 06 2016

Kontakt: monika.mayrhofer@univie.ac.at

Themenstellung

Maßnahmen zum Klimaschutz können sich negativ auf Menschenrechte in Drittstaaten auswirken. Sie können nicht nur problematische Folgewirkungen auf das Recht auf Nahrung, Wasser oder Wohnen zeigen, sie können auch zu Vertreibung, Abwanderung und Umsiedelung von Menschen führen. CimAccount untersuchte die komplexe Beziehung zwischen klimapolitischen Maßnahmen, Menschenrechten und Migration sowie die menschenrechtliche Verantwortung (extraterritoriale Menschenrechtsverpflichtungen) der EU und ihrer Mitgliedstaaten bei der Finanzierung dieser Maßnahmen.

Im Zuge der Forschung wurden drei Fallstudien zu klimapolitischen Projekten in drei außereuropäischen Ländern durchgeführt. Alle drei Projekte sind als Mitigationsmaßnahmen im Rahmen des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM für Clean Development Mechanismus) des Kyoto Protokolls registriert: der Bujagali Staudamm in Uganda, der Barro Blanco Staudamm in Panama und das Geothermalkraftwerk Olkaria IV in Kenia.

Methode

Das Projekt bestand aus fünf Work Packages:

WP 1 basierte auf Deskresearch und legte den Grundstein für die Feldforschung. Die wichtigsten Methoden waren die Sichtung und Analyse von Literatur und internationalen Gesetzestexten sowie die Erarbeitung einer Methodologie für die Feldforschung.

WP 2 beinhaltete die Fallstudien. Es wurden Grundlagenberichte zu den Fallstudien erarbeitet (Literatur-, Gesetzes- und Dokumentenreview und -analyse) und methodologische Leitfäden (Interviewleitfäden) für die Feldforschung erarbeitet. Während der Feldforschung wurden Interviews, Fokusgruppen und Workshops durchgeführt. Es wurde ein qualitativeinterpretatives Design gewählt, die Interviews und Fokusgruppen wurden auf Basis semi-strukturierter Interviewleitfäden geführt. Die Forschungsreisen dienten auch dazu, zusätzlich noch Dokumente und Literatur zu sammeln, zu bewerten und zu analysieren. Die Daten wurden systematisiert und analysiert.

WP 3 wurden die Fallstudien vergleichend analysiert und die wichtigsten Ergebnisse in einem Synthesis Report zusammengefasst.

WP 4 umfasste Disseminationsmaßnahmen.

WP 5 war Projektmanagement.

Ergebnisse

Die Fallstudien haben fallübergreifende Muster problematischer Menschenrechtsauswirkungen deutlich gemacht: unzureichende Einbindung der betroffenen Bevölkerung im Entscheidungsprozess; unzulänglicher Schutz der von Migration, Zwangsräumungen und Umsiedelungen betroffenen Menschen und mangelnde Sorgfaltspflicht der beteiligten (europäischen) Firmen und Finanzierungsinstitutionen.

Das Forschungsprojekt hat aufgezeigt, dass Menschenrechte in internationalen Klimaabkommen nur unzureichend berücksichtigt werden. Die Verfahrensweisen des CDM beinhalten zwar das Ziel der nachhaltigen Entwicklung und sehen die Einbindung von betroffenen Personen vor, sie überlassen es aber den Ländern, in denen die Projekte durchgeführt werden, diesbezügliche Kriterien zu definieren. Viele CDM-Projekte werden von bilateralen Entwicklungsbanken europäischer Staaten oder der Europäischen Investmentbank finanziert. Die Finanzierung solcher Projekte stellt auch einen zentralen Ansatz im internationalen Klimaabkommen dar. Diese Banken wenden zwar oft soziale Schutzstandards an, um negative Auswirkungen dieser Projekte vorzubeugen, diese sind aber nicht unbedingt menschenrechtskonform. Die Analysen haben gezeigt, dass die rechtlichen Grundlagen für extraterritoriale Menschenrechtsverpflichtungen in diesem Zusammenhang kaum gegeben sind. Die betroffenen Menschen sind daher, falls vorhanden, auf außergerichtliche Verfahrensmechanismen angewiesen, die aber oft Mängel aufweisen.

V56 »k.i.d.Z. – kompetent in die Zukunft« – Preparing Austria's Youth for Climate Change Challenges of the 21st century

Johann Stötter, Lars Keller, Anna Oberrauch, Anne Körfgen, Alina Kuthe

Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
 Projektakronym: k.i.d.Z.21-Austria
 ACRP Call Nummer: ACRP 7th Call
 Projektstart: 042015
 Projektende: 032017
 Kontakt: hans.stoetter@uibk.ac.at

Themenstellung

Das Projekt k.i.d.Z.21-Austria beruht auf dem Konzept k.i.d.Z.21 (kompetent in die Zukunft), das seit fünf Jahren in

Zusammenarbeit mit dem Karl-von-Closen-Gymnasium in Bayern entwickelt wird. Ausgehend von der Grundannahme, dass Jugendliche von heute ihr gesamtes Leben lang und dabei zunehmend intensiv mit dem Globalen Klimawandel und seinen regionalen Folgen konfrontiert sein werden, zielt das Projekt generell darauf ab: die Wahrnehmung des Klimawandels und seiner Folgeerscheinungen zu erhöhen, das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen zu stärken, Akzeptanz für die nötige sozialökologische Transformation und den damit verbundenen Handlungsbedarf zu schaffen. Konkret verfolgt k.i.d.Z.21-Austria sowohl wissenschaftliche als auch operationelle Ziele. Zum einen geht es darum, die Thematik in möglichst viele Schulen zu tragen und damit möglichst viele Jugendliche zu erreichen, zum anderen zu untersuchen, wie dieser Prozess abläuft und welche Ergebnisse daraus abzuleiten sind.

Methode

Dem Konzept liegen folgende methodische Prinzipien zu Grunde, die als Mindestanforderungen für alle Aktivitäten unter dem inzwischen als Markennamen geschützten Label „k.i.d.Z.21“ gelten:

- Interdisziplinarität, d.h. es werden verschiedene Wissenschaftsdisziplinen involviert, bzw. wird das Thema Klimawandel ein Schuljahr lang fächerübergreifend in allen Schulfächern eines Jahrgangs behandelt.
- Transdisziplinarität in Form eines Dialogs zwischen Wissenschaftler/innen und Schüler/innen im Sinne einer Forschungs-Bildungs-Kooperation auf Augenhöhe.
- Moderater Konstruktivismus bzw. Conceptual Change Theory als theoretische Basis für authentische Lernumgebungen, die erlebendes und forschendes Lernen zulassen, wobei zwischen Lehrenden und Lernenden ein Rollentausch gegenüber dem klassischen Schulunterricht stattfindet.

In zwei Formaten adressiert das Projekt k.i.d.Z.21-Austria zwei Zielgruppen:

- Schulprojekte (Schüler/innen, die als Entscheidungsträger/innen/ Akteur/innen von morgen Entscheidungen zum Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels werden treffen müssen und die ihrerseits in ihrem sozialen Umfeld (Familie, Freunde) selbst Multiplikator/innen sind.)
- Lehrer/innenaus- und -fortbildung (Lehrer/innen an Schulen, denen an der direkten Schnittstelle zu den Schüler/innen durch das Übertragen von Wissen und Kompetenz eine ebenfalls zentrale Multiplikationsrolle zukommt.)



Abb: Forschendes Lernen auf dem Gaisbergferner (Ötztal/ Tirol) mit k.i.d.Z.21

Ergebnisse

Im operationellen Bereich gibt es Erfolgsmeldungen, die sich zum einen in Zahlen ausdrücken lassen (sechs mehrtägige, österreichweite Fortbildungsveranstaltung zur Ausbildung von über 100 k.i.d.Z.21-Lehrer/innen; Umsetzung an bisher 15 Schulen; hierbei ist zu beachten, dass zwischen der Ausbildung von Lehrer/innen und der Umsetzung in Schulen ein zeitlicher Versatz von einem Jahr liegt), zum anderen in strukturellen Errungenschaften (starke politische und administrative Unterstützung auf Bundes- und Länderebene; erweiterte Thematisierung von Klimawandelthemen und wahrnehmbarer Bedeutungsgewinn von BNE). Diesen Erfolgen stehen aber auch große Hemmnisse gegenüber, die nicht zu vernachlässigen sind und deren Überwindung noch erheblichen Einsatz notwendig machen. Diese sind teils in der Trägheit bzw. beinahe Aversion von Schulsystemen gegenüber Neuerungen zu sehen, wobei deutlich wird, dass trotz des 2014 veröffentlichten Grundsatzerlasses zur Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung der Geist von BNE in vielen Schulen noch nicht Einzug gehalten hat.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung, die sich inzwischen auf über 700 an den Befragungen (PreTest und diverse Post-Tests) beteiligten Schüler/innen stützen, zeigen deutlich, dass sich die am Projekt k.i.d.Z.21-Austria beteiligten Schüler/innen:

- zu einem Großteil erst durch die Kombination von inter- und transdisziplinärer Auseinandersetzung mit dem Thema die grundlegende Problematik des Klimawandels verstanden haben,
- die innovativen Bildungsformate schätzen und nutzen,
- besser auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet fühlen und große Handlungsbereitschaft zeigen.

Der wissenschaftliche Erfolg dokumentiert sich auch darin, dass inzwischen fünf Publikationen erschienen sind, weitere in Begutachtung oder kurz vor der Einreichung sind und k.i.d.Z.21 in über 20 Vorträgen auf Konferenzen, Workshops und sonstigen Veranstaltungen vorgestellt und diskutiert wurde. Trotz dieser positiven Zwischenbilanz nach zwei Jahren und einem entsprechend optimistischen Ausblick in die Zukunft sind im Hinblick auf die Weiterführung bzw. Übertragung aber zwei selbstkritische Erkenntnisse zu bedenken. Zum einen muss das Konzept in Richtung realer Handlung als Beitrag zur Erreichung von Klimaschutzziele weiter entwickelt werden. Zum anderen braucht es vor der Übertragung auf andere Zielgruppen eine Analyse eben dieser, da sonst der Erfolg von Klimawandelbildung und -kommunikation nicht gewährleistet ist.

P01 Gewerkschaftliche Strategien und Erfahrungen in Bezug auf (nachhaltigen) Konsum

Kathrin Niedermoser

Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: kathrin.niedermoser@univie.ac.at

Themenstellung

Die Förderung von nachhaltigem Konsum stellt – neben der Etablierung von nachhaltigen Produktionsmustern – einen Schlüsselfaktor in der Debatte um sozial-ökologische Transformation und Klimapolitik dar. Gewerkschaften befinden sich bezüglich der Konsumfrage in einer Zwickmühle. Aus ihrer historischen Entstehung und Erfahrung heraus stellt die Verbesserung des Lebensstandards von breiten Bevölkerungsschichten ein zentrales Ziel für die Organisationen der ArbeiterInnengewegung dar.

Vor dem Hintergrund aktueller Wohlstandsmodelle bedeutet steigender Lebensstandard vor allem ein mehr Konsum. Wachsende Kaufkraft, und damit verbunden ansteigender Konsum, werden als Ausdruck für gesellschaftliche Teilhabe und auch als Ausdruck für erfolgreiche gewerkschaftliche (Kollektivvertrags-)Politik betrachtet. Die offensichtlich negativen Auswirkungen auf die Umwelt werden dabei meist nur wenig berücksichtigt. Ebenso erschwert diese makroökonomische Orientierung den Blick auf soziale Aspekte von Konsum, die über das Kaufkraftargument hinausgehen.

Eine zentrale Herausforderung für Gewerkschaften – als kollektive AkteurInnen – ist es auf der individuellen Ebene angesiedelten Strategien für einen nachhaltigen Konsum eine Perspektive entgegenzuhalten, die die Lebens- und Arbeitsbedingungen von ArbeitnehmerInnen in die Frage des Konsumverhaltens miteinbezieht und Konsum auf einer gesamtgesellschaftlichen Ebene diskutiert.

Methode

Das Forschungsprojekt TRAFOLABOUR stellte die Frage welche Rolle Gewerkschaften und ArbeitnehmerInneninteressen bei der Gestaltung einer sozial-ökologischen Gesellschaft einnehmen (können). Einen Schwerpunkt bildete dabei die Frage nach dem Umgang von Gewerkschaften mit nachhaltigen Konsum. Neben einem allgemeinen Überblick und der Verknüpfung von gewerkschaftlichen Wohlstandsmodellen und Konsumfragen werden auch konkrete Projekte aus den Gewerkschaften bezüglich nachhaltigen Konsumstrategien aufgearbeitet. Mittels eines Methodenmixes aus Literatur- und Dokumentenanalyse sowie der Durchführung von teilstandardisierten Interviews, Fokusgruppen und einem Stakeholder Dialog wurde folgenden Forschungsfragen nachgegangen: Welche Zugänge, Debatten gibt es innerhalb der österreichischen Gewerkschaften zur Frage des nachhaltigen Konsums?

In welchem Ausmaß verfolgt die aktuelle Konsumpolitik von Gewerkschaften nachhaltige Ziele? Wie können Gewerkschaften soziale und ökologische Fragestellungen über das Thema Konsum verbinden? Wo gibt es Potential? Wo liegen die Hindernisse dafür?

Ergebnisse

Sinkende Wachstumsraten und die anhaltend instabilen Konjunkturlagen der letzten Jahre stellen das Nachkriegsmodell von Wohlstand zunehmend in Frage. Gewerkschaften sind vor dem Hintergrund der postfordistischen Arbeitsorganisation zunehmend mit neuen Aspekten rund um die Frage von Lebensqualität (Arbeitszeit, Work-Life-Balance,...) konfrontiert. Nachhaltige Konsumstrategien, die auf der individuellen Ebene ansetzen, stehen im Widerspruch zu gewerkschaftlichen Traditionen und Praktiken. Gewerkschaften betrachten Konsum vordergründig als "soziale Frage", wesentlich hierbei ist, dass Konsum nicht auf den Akt des "Kaufens" beschränkt wird. Innerhalb der österreichischen Gewerkschaften gibt es unterschiedliche Projekte und Kampagnen, die das Bewusstsein für nachhaltigen Konsum stärken.

P02 Quantifizierung des Lichtangebots in einem immerfeuchten tropischen Regenwald

Birgit Eibl, Anna Zinkl, Reinhold Steinacker

Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: birgit.eibl@univie.ac.at

Themenstellung

Extreme Klimabedingungen in immerfeuchten tropischen Regenwäldern fordern von Fauna und Flora besondere Anpassungsstrategien. Gerade für den Erfolg von effizienten und nachhaltigen Wiederbewaldungsprojekten ist daher die Kompatibilität der Pflanzen mit ihrem Standort von großer Bedeutung. Um die Auswahl der geeigneten Pflanzen zu erleichtern und so die Mortalitätsraten zu senken, ist das Wissen über die (mikro)klimatischen Bedingungen des Pflanzenstandorts unumgänglich. Neben dem verfügbaren Wasser sind die für die Photosynthese verfügbare Strahlung und die Lichtintensität wesentliche Parameter, deren Quantifizierung und Analyse hier diskutiert werden sollen.

Die tropische Forschungsstation in La Gamba, Costa Rica, dient als Basis für die in dieser Arbeit präsentierten Untersuchungen und bietet durch ihre Lage am Rand des Naturschutzgebiets und des dichten Regenwalds die optimalen Bedingungen, um Lichtverfügbarkeit bei unterschiedlichen Randbedingungen zu untersuchen.

Methode

Da das Lichtangebot für den Stoffwechsel von Kohlendioxid (durch die Photosynthese und Veratmung), die Blattoberflächentemperatur und – feuchte ein Indikator für die möglichen Pflanzen sein kann, wurden in verschieden dichter Vegetation die Temperatur und die Lichtintensität gemessen. Die Sensoren messen die beiden Parameter an 4 Standorten horizontal und in jeweils 4 Himmelsrichtungen vertikal.

Die strahlungsgeometrische Auswertung der Messungen gibt Auskunft über die zu erwartenden Lichtverhältnisse in unterschiedlich dicht bewachsenen Wäldern und auch an Waldrändern, die in unterschiedliche Richtungen orientiert sind.

Der Vergleich mit der Auswertung maximal möglicher Einstrahlung im Süden Costa Ricas zu jeder Tageszeit im Jahresverlauf soll Auskunft über die Transmissivität geben. Die starke Abschattung durch die dichte Bewölkung sollte sich auch in der Abschwächung der Lichtintensitäts niederschlagen.

Ergebnisse

Die Herausforderungen der Messung in immerfeuchten Tropen und die Verwertbarkeit der Ergebnisse sollen diskutiert werden. Die hohe Luftfeuchtigkeit, die Abwesenheit von ausgedehnten Trockenzeiten und die Wechsel zwischen starker solarer Einstrahlung und intensiven Starkniederschlägen stellen eine hohe Belastung für Sensoren dar. Um die Funktionalität der Sensoren im richtigen Maß einschätzen zu können, waren mehrere Kalibrierungen erforderlich. Eine aufwändige Kalibrierungsfunktion der Sensoren wird dargestellt und eine statistische Auswertung über Extremwerte präsentiert und diskutiert.

Ein Ausblick auf weitere Auswertungen, auch im Hinblick auf klimawandelbedingte Anpassungsstrategien im Bereich der Landwirtschaft oder der Wiederbewaldung, wo die quantifizierten Lichtverhältnisse auch für Abschätzung einzelner Szenarien und Korrelationen mit anderen Parametern - auch aus der Biologie - eingesetzt werden können, wird gegeben werden.

P03 Dynamische Änderungen der klimaregulierenden Funktion der Wälder des Nationalparks Kalkalpen im Klimawandel

Dominik Thom, Werner Rammer, Rupert Seidl

Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Die Effekte von vergangener Walddynamik und zukünftigem Klimawandel auf die Kohlenstoff-Senkenwirkung einer temperierten Waldlandschaft

Projektkronym: CentForCSink

Call: 7th Call Austrian Climate Research Programme - ACRP

Laufzeit: 04 2015 - 01 2018

Kontakt: dominik.thom@boku.ac.at

Themenstellung

Wälder leisten einen wesentlichen Beitrag zur Stabilisation des Klimas auf der Erde. Die klimaregulierende Funktion des Waldes umfasst die langfristige Speicherung von Kohlenstoff, die Reflexion von kurzwelligem Sonnenstrahlen (Albedoeffekt) sowie die Kühlung durch Evapotranspiration (latenter Wärmefluss). Der Klimawandel beeinflusst diese Funktionen auf verschiedenen Ebenen. Einerseits sorgt eine Verlängerung der Vegetationsperiode für eine Zunahme des Wachstums und somit für ein gesteigertes Potenzial zur Kohlenstoffspeicherung und Erhöhung der Evapotranspiration. Andererseits wird eine Zunahme von Störungen und Dürreperioden erwartet, welche eine Freisetzung von Kohlenstoff und eine Reduktion der Evapotranspiration bewirkt, sich jedoch wiederum positiv auf das Albedo auswirkt. Die langfristige Entwicklung von Waldökosystemen und Störungsregimes im Klimawandel sowie deren Netto-Effekt auf die klimaregulierende Funktion des Waldes ist aufgrund dieser komplexen Interaktionen noch mit großen Unsicherheiten behaftet. Ziel der Studie ist es, die zukünftige Klimaschutzfunktion einer Waldlandschaft zu quantifizieren. Insbesondere untersuchten wir (i) die langfristigen Interaktionen zwischen Vegetation, Störungsregimes und Klimawandel, (ii) quantifizierten die Auswirkungen der Veränderungen von Waldökosystemen auf klimarelevante Leistungen des Waldes und (iii) identifizierten die zukünftigen Haupteinflussfaktoren des Waldes auf den Klimawandel.

Methode

Als Untersuchungsfläche diente der Nationalpark Kalkalpen in Oberösterreich. Der Nationalpark beherbergt das aktuell größte Waldschutzgebiet Österreichs und ist aufgrund seiner steilen Umweltgradienten gut geeignet, die Entwicklung einer Reihe von, in Mitteleuropa weit verbreiteten, Waldtypen zu analysieren. Zur Simulation der Waldentwicklung nutzten wir ein prozess-orientiertes, individuen-basiertes Waldlandschafts- und Störungsmodell (iLand). Die Simulationen umfassten vier Klimaszenarien (ein historisches Klima- und drei Klimawandelszenarien) sowie dynamische Störungen durch Wind und Borkenkäfer und wurden für 200 Jahre in die Zukunft projiziert. Um die Gesamtwirkung des Klimawandels auf die klimaregulierende Funktion des Waldes zu ermitteln, wurde der Beitrag von Änderungen in Kohlenstoffspeicherung, Albedo und latentem Wärmefluss zum Strahlungsantrieb (engl. radiative forcing) berechnet. Die Interaktionen zwischen Vegetation, Störungsregimes und Klimawandel sowie die zukünftigen Haupteinflussfaktoren des Waldes auf den Klimawandel wurden mit Hilfe von random forest und einer Hauptkomponentenregression quantifiziert.

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse zeigen einen klimawandelverursachten Störungsanstieg von +27,7 % am Ende der Simulationsperiode, wobei dieser Anstieg vor Allem durch steigende Borkenkäferschäden während des 21. Jahrhunderts beeinflusst wurde. Gleichzeitig änderte sich die Baumartenzusammensetzung in Richtung weniger störungsanfälliger Arten (+28,0 % Laubbaumanteil) und bewirkte ein negatives Feedback auf Störungen von -10,1 % im Vergleich zu Simulationen mit historischem Klima. Der Strahlungsantrieb des Nationalparks wurde durch die Änderung des Kohlenstoffvorrats dominiert. Als Folge früherer Bewirtschaftung des Nationalparks erhöhten sich die Kohlenstoffpools in der Simulation über die folgenden Jahrzehnte. Als Resultat stieg die zukünftige klimaregulierende Wirkung des Waldes in allen Szenarien. Die klimawandelbedingten dynamischen Veränderungen der Waldvegetation des Nationalparks reduzierten jedoch die positive Klimawirkung des Waldes im Vergleich zum historischen Klima im Durchschnitt über die Simulationsperiode um bis zu -10,2 %. Die Änderungen im Strahlungsantrieb wurden insbesondere durch die Zunahme an Laubbäumen verursacht, gefolgt von einer Intensivierung von Störungen und der Abnahme an Schneetagen. Zusammenfassend zeigen unsere Ergebnisse eine sinkende klimaregulierende Leistung mitteleuropäischer Waldökosysteme im Klimawandel. Sie stellen damit die Erwartungshaltung in Frage, dass steigende Temperaturen für eine Zunahme der Kohlenstoffspeicherung im Wald und somit für eine Abschwächung des Klimawandels sorgen werden. Weitere Analysen sind von Nöten um den Effekt von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen auf die Klimaschutzfunktion von Wäldern zu beurteilen.

P04 Untersuchung des Klimawandeleinflusses auf Gletscher und Hydrologie im Rofental (Ötztaler Alpen) mit einem Multimodellansatz

Elena Stoll¹, Florian Hanzer¹, Kristian Förster¹, Johanna Nemeč², Felix Oesterle³, Stefan Berlin¹, Johannes Schöber⁴, Matthias Huttenlau¹, Ulrich Strasser⁵

- 1 alpS - Centre for Climate Change Adaptation
- 2 ENVEO IT GmbH, Innsbruck
- 3 Wildbach- und Lawinerverbauung, Innsbruck
- 4 TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG, Innsbruck
- 5 Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: COMET

Projektkronym: MUSICALS II

Laufzeit: 04 2014 - 03 2017

Kontakt: stoll@alps-gmbh.com

Themenstellung

Die Gletscher und die saisonale Schneedecke der Alpen sind wichtige Süßwasserreservoirs Europas und speichern enorme Wassermengen in Form von Eis und Schnee. Vor allem in den hochgelegenen Kopfzugsgebieten hängt die Wasserbilanz somit stark von den Schwankungen der saisonalen Schneedecke und der Gletscherschmelze ab. Als Folge der Klimaveränderung wird die Wasserverfügbarkeit flussabwärts durch die fortschreitende Erwärmung und die damit verbundene Gletscherschmelze zunächst zunehmen und sich später – den Größenverhältnissen der Gletscher entsprechend – reduzieren. Die Auswirkungen des Klimawandels auf Gletscher und Abfluss sind daher für glazihydrologische Untersuchungen sowie für wasserwirtschaftliche Fragestellungen von hohem Interesse. In dem vorliegenden Beitrag werden, basierend auf den Ergebnissen zweier unabhängiger glazihydrologischer Modellsysteme, die möglichen Auswirkungen des Klimawandels im 21. Jahrhunderts auf die Gletscher und die Hydrologie des Kopfeinzugsgebiets der Rofenache (98 km², Vergletscherungsanteil ca. 1/3) in den Ötztaler Alpen vorgestellt.

Methode

Die beiden zum Einsatz kommenden Modellsysteme, die sich sowohl in ihrer räumlichen und zeitlichen Auflösung als auch in ihrer Komplexität unterscheiden und sich somit komplementär ergänzen, sind i) das halbverteilte hydrologische Modell HQsim, das an ein statistisches, punktbasiertes Gletscherevolutionsmodell (GEM) gekoppelt wird und in Tagesschritten rechnet, und ii) das vollverteilte Energie- und Massenbilanzmodell AMUNDSEN, welches mit einem empirischen Ansatz zur jährlichen Anpassung der Gletschergeometrie erweitert wurde (Δh -Ansatz) und in einer zeitlichen Auflösung von drei Stunden operiert. Als meteorologische Antriebsdaten für die beiden Modellsysteme kommt dabei ein Ensemble aus insgesamt 31 EURO-CORDEX-Klimamodellsimulationen zum Einsatz, welches die Szenarien RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 beinhaltet. Die Klimamodelldaten mit einer Auflösung von 0.11° (ca. 11 km) wurden anhand von historischen Stationsdaten statistisch downgescaled, biaskorrigiert und zeitlich von Tages- auf Stundenschritte disaggregiert.

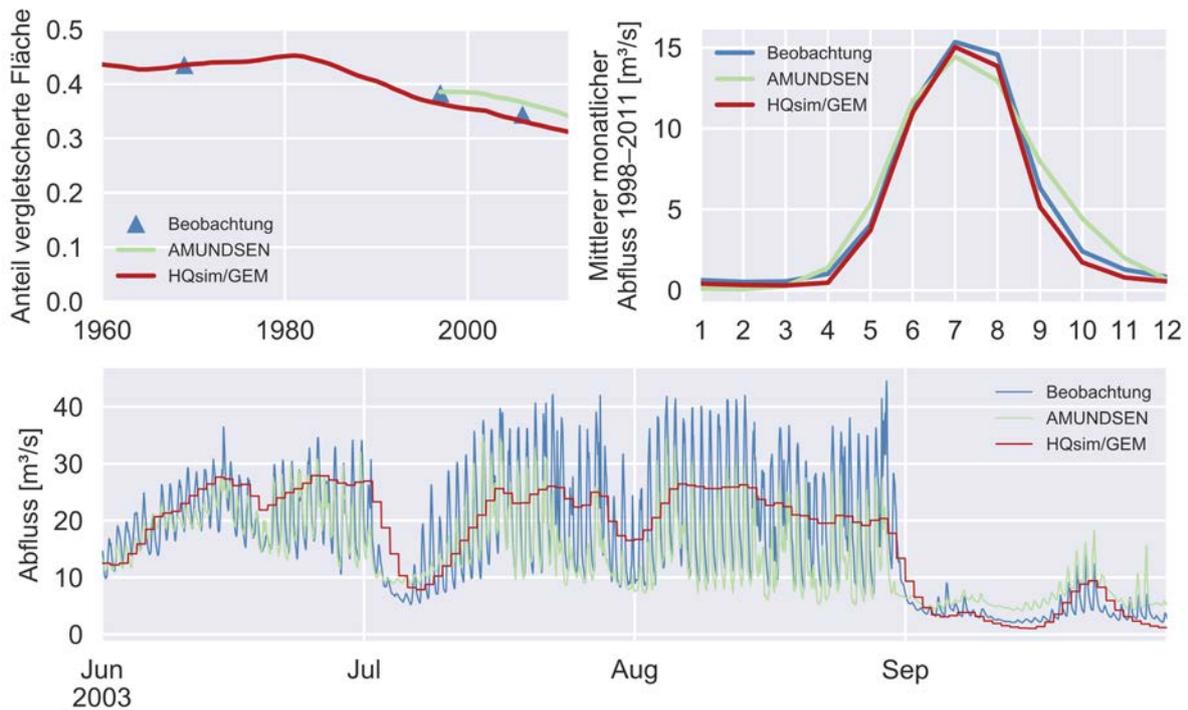


Abb.: Vergleich der beiden Modellsysteme mit Beobachtungen. Oben links: Zeitliche Entwicklung der Gletscherfläche. Oben rechts: Langjährige Monatsmittel des Abflusses. Unten: Abfluss im Extremsommer 2003.

Ergebnisse

Die beiden Modellsysteme wurden für das Untersuchungsgebiet aufgesetzt und für vergangene Zustände validiert (Abb. 1). Die HQsim/GEM-Simulationen beginnen bereits im Jahr 1960 und ermöglichen somit eine Auswertung der Ergebnisse über mehrere Jahrzehnte, während die AMUNDSEN-Simulationen, bedingt durch die höheren Eingabedatenanforderungen, erst im Jahr 1997 beginnen. Beide Modellsysteme sind in der Lage, die Entwicklung der Gletscherflächen sowie den mittleren Jahresgang des Abflusses im Einzugsgebiet realistisch zu reproduzieren (Abb. 1 oben). Auch der Sommer 2003, ein Beispiel für einen Zeitraum mit in Zukunft möglicherweise häufiger werdenden Extremereignissen, wird von beiden Modellen gut abgebildet (Abb. 1 unten).

Die Ergebnisse für die Szenarielläufe zeigen einen enormen Rückgang von Gletscherfläche und -volumen im Laufe des 21. Jahrhunderts, wobei im Business-as-usual-Szenario RCP8.5 die Gletscher im Einzugsgebiet bis auf wenige Reste verschwunden wären, während beim Interventionsszenario RCP2.6 noch bis zu einem Viertel der heutigen Fläche erhalten sein könnte. Die veränderte Vergletscherung geht mit starken Veränderungen im Abflussregime einher, was sich in einer Verschiebung der Spitzenabflüsse vom Sommer hin zum Frühjahr sowie einer generellen Abnahme der Abflussvolumina äußert.

P05 Potential climate change driven impacts on two river catchment areas in Austria (UnLoadC3) – contributions to interdisciplinary, trans-scientific projections of future water and substance flows

Christoph Matulla¹, Brigitta Hollosi¹, Karsten Schulz², Christoph Schürz², Bano Mehdi², Thomas Ertl², Alexander Pressl²

- 1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
2 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: UnLoadC3

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 07 2014 - 06 2017

Kontakt: christoph.matulla@zamg.ac.at

Topic

The objective of the ACRP-project UnLoadC3 (Uncertainty Assessment of water flow and nutrient loads under future climate change conditions) is to examine the impacts of climate change driven forcings onto future states of two river catchment areas in Austria and to investigate the uncertainties arising from the implementation of pertaining modelchains. In particular, UnLoadC3 (i) evaluates potential future water flow and nutrient transport conditions within the Schwechat and Raab catchments throughout the 21st century and (ii) accesses the accumulation of uncertainties inherent in observations and produced through calculations carried out in order to derive potential future states of river catchment areas. UnLoadC3 is implemented by an interdisciplinary approach – joining together researchers from: Climate Research and Climate System Modelling; Water Management, Hydrology and Hydraulic Engineering and Sanitary Engineering and Water Pollution Control -- since UnLoadC3's goals can only be attained by merging findings from several research areas.

Method

The assessment of regional-scale future climate change conditions (e.g. within two river catchment areas) is based on multi-step analyses. Two rather different future pathways of mankind: RCP8.5 ('business as usual') and RCP4.5 (more 'climate friendly') have been entered into several Global Climate Models (GCMs) mimicking the large scale response of the climate system of the Earth. The output of various GCMs (valid at global and continental scales) is then used to drive Regional Climate Models (RCMs), which transfer GCM climate change projections down to regional scales. Such ensembles of regional scale climate change projections are provided by the EURO-CORDEX initiative from which they have been retrieved. However, since RCM reproductions of current climate conditions are partly far off the observed climate in Central Europe, model ensembles have been bias-corrected and their resolution was refined to grids of 1 km spacings. These bias-corrected and refined ensembles of local scale climate change projections are now entered in hydrological models like 'SWAT', simulating the impacts of the RCP8.5 and RCP4.5 pathways onto future water balance, pertaining sediment- and nutrient-transport processes across the two considered river watersheds until the end of this century.

Results

Albeit UnLoadC3 finally focusses onto two river catchment areas in Austria we decided to generate ensembles (RCP8.5 and RCP4.5) of local scale climate change projections for daily minimum-, maximum and average-temperatures as well as precipitation totals for the entire Austrian territory. Analyses of model performance (validation experiments) - conducted within the period of time providing observations - have revealed that bias-correction is indeed crucial. Without this correction, RCM projections of future temperature conditions within Austria (even throughout the final decades of this century) indicate cooling. This so-called 'cold bias' of RCMs across Central Europa is, in fact, well known and our findings are hence in line with them. Results referring to averaged ensemble mean temperature projections, evaluated for January and July show that temperature increases are more pronounced during winter than during summer (2071-2100: RCP4.5 January +2.7 °C / July +2.2 °C; RCP8.5 January +4.6 °C / July +4.1 °C) regardless of mankind's pathway. However, RCP8.5 comes with a warming that exceeds RCP4.5 temperature increases by about 2 °C, which is substantial. Hence, the amount of climate change that may be experienced in Central Europe by the end of this century depends largely on which pathway mankind decides to choose through the decades ahead.

P06 (Climate) Change in young people's minds. Systemübergreifende Ansätze in der Klimakommunikation mit Jugendlichen

Annemarie Körfggen, Alina Kuthe, Lars Keller, Anna Oberrauch, Johann Stötter

Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: k.i.d.Z.21 - "Kompetent in die Zukunft"

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 04 2015 - 03 2018

Kontakt: annemarie.koerfggen@uibk.ac.at

Themenstellung

Für die Entwicklung hin zu einer an Nachhaltigkeit orientierten Gesellschaft stellt der Klimawandel eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Ein Überdenken bestehender Handlungsmuster wird unabdingbar sein, wenn nicht nur die Symptome, sondern auch die Ursachen dieser „Grand Challenges“ adressiert werden sollen. Zielgruppenspezifische Klimawandelkommunikation und -bildung hat zum Ziel, das Bewusstsein und die Handlungsbereitschaft für eine sozial-ökologische Transformation zu schaffen.

Insbesondere für junge Menschen wird der Klimawandel eine zunehmend wichtige Rolle spielen: Sie werden ihr ganzes Leben lang mit dessen Folgen konfrontiert sein und werden als zukünftige EntscheidungsträgerInnen die Entwicklung der Gesellschaft von morgen maßgeblich prägen. Es ist daher wesentlich, ihnen die Chance zu geben, sich mit dem Klimawandel intensiv auseinanderzusetzen. So können Fähigkeiten zum Treffen von Entscheidungen entwickelt werden, die komplexe Zusammenhänge berücksichtigen und im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung stehen. Dabei erfordert ein Verständnis vielschichtiger Phänomene, wie das des Klimawandels, systemübergreifende Ansätze in der Klimakommunikation. Interaktionen zwischen Mensch- und Umweltsystemen sollten daher in die Kommunikations- und Bildungsstrategien integriert werden. Als erster wichtiger Schritt gilt es ein Verständnis über die Themen und Fragestellungen zu gewinnen, die Jugendliche mit dem Klimawandel in Verbindung bringen. Nur so können Bildungsprogramme an die Bedürfnisse der Zielgruppe junger Menschen angepasst werden.

Methode

Unsere Studie gibt einen Einblick in Fragestellungen und Themen, die junge Menschen in einer inner-schulischen und außerschulischen Lernumgebung in Bezug auf den Klimawandel entwickeln. Beide Lernumgebungen werden nach einem moderat-konstruktivistischen, fächerverbindenden Ansatz gestaltet. Die Studie untersucht, welche Fragestellungen von den Jugendlichen in den jeweiligen Lernumgebungen entwickelt werden und ob sich diese überwiegend auf Mensch- oder Umweltsysteme beziehen. Darüber hinaus wird analysiert, inwieweit die Jugendlichen Verbindungen zwischen verschiedenen Mensch- und Umweltsystemen herstellen, um systemübergreifende Fragestellungen zu entwickeln. Das innerschulische Setting wird mittels 673 Projektarbeiten, deren thematische, methodische und fachliche Ausrichtung von den SchülerInnen frei gewählt wird, analysiert. Für die Analyse von Fragen, die im außerschulischen Setting entwickelt wurden, werden 317 Geländeskizzen, in denen die Jugendlichen ihre Fragestellungen notieren, ausgewertet.

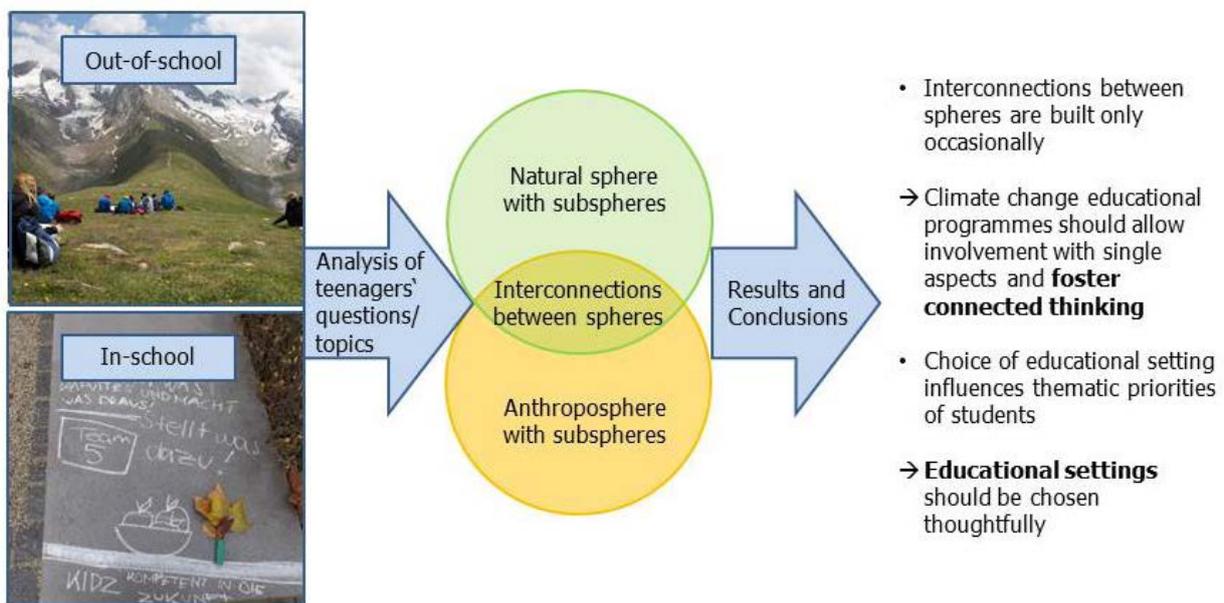


Abb: Die Analyse von innerschulischen und außerschulischen Lernsettings untersucht, inwieweit Jugendliche systemübergreifende Fragestellungen in Hinblick auf den Klimawandel entwickeln.

Ergebnisse

Unsere Studie gibt einen Einblick in Fragestellungen und Themen, die junge Menschen in einer inner-schulischen und außerschulischen Lernumgebung in Bezug auf den Klimawandel entwickeln. Beide Lern-umgebungen werden nach einem moderat-konstruktivistischen, fächerverbindenden Ansatz gestaltet. Die Studie untersucht, welche Fragestellungen von den Jugendlichen in den jeweiligen Lernumgebungen entwickelt werden und ob sich diese überwiegend auf Mensch- oder Umweltsysteme beziehen. Darüber hinaus wird analysiert, inwieweit die Jugendlichen Verbindungen zwischen verschiedenen Mensch- und Umweltsystemen herstellen, um systemübergreifende Fragestellungen zu entwickeln. Das innerschuli-sche Setting wird mittels 673 Projektarbeiten, deren thematische, methodische und fachliche Ausrichtung von den SchülerInnen frei gewählt wird, analysiert. Für die Analyse von Fragen, die im außerschulischen Setting entwickelt wurden, werden 317 Geländeskizzen, in denen die Jugendlichen ihre Fragestellungen notieren, ausgewertet.

P07 Klimawandel kommunizieren – wo stehen wir in Österreich?

Annemarie Körfggen, Alina Kuthe, Sybille Chiari, Andrea Prutsch, Johann Stötter

Annemarie Körfggen¹, Alina Kuthe¹, Sybille Chiari², Andrea Prutsch³, Johann Stötter¹

- 1 Institut für Geographie, Universität Innsbruck
- 2 Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit, Universität für Bodenkultur
- 3 Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: CCCA Vernetzungsprojekt

Projektkronym: C4Austria - Connecting Climate Change Communicators in Austria

Call: -

Kontakt: annemarie.koerfggen@uibk.ac.at

Themenstellung

Für eine nachhaltige und globale Sicherung von Lebensqualität muss die anthropogene Erwärmung auf unter 2 °C begrenzt werden. Das Paris Agreement, das 131 Staaten am 05. Oktober 2016 ratifizierten, geht einen wichtigen Schritt in Richtung dieses ambitionierten Ziels. Um dieses erreichen zu können, ist jedoch ein Überdenken bestehender Handlungsmuster erforderlich. Dafür müssen Wissenschaft und Gesellschaft aktiv werden und in einen verstärkten Austausch treten. Zielgerichtete Kommunikations- und Bildungsmaßnahmen an verschiedene Zielgruppen sind vonnöten, um Wahrnehmung, Bewusstsein und Handlungsbereitschaft für einen verantwortungsvollen Umgang mit dem Klimawandel zu schaffen. Der Klimawandelkommunikation kommt als Schnittstelle zwischen Gesellschaft und Wissenschaft daher eine zentrale Position zu. Um AkteurInnen der Klimakommunikation in Österreich zu mehr Stimmkraft in der Öffentlichkeit zu verhelfen, wird über das Projekt „C4-Austria-Connecting Climate Change Communicators in Austria“ ein inter- und transdisziplinär ausgerichtetes, österreichweites Netzwerk zur Klimawandelkommunikation aufgebaut. An der Schnittstelle zwischen wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Bereichen, können die jeweiligen Interessen und Bedürfnisse im Sinne einer Responsible Science transparent gemacht und daraus gemeinsame Forschungsfragen abgeleitet werden. Durch eine langfristige Vernetzung von AkteurInnen in Österreich werden bestehende Synergien genutzt und Lücken in der Klimakommunikation adressiert.

Methode

Um eine Diskussionsbasis für ein Klimakommunikationsnetzwerk zu schaffen, beschäftigt sich die wissenschaftliche Projektbegleitung mit der aktuellen Situation der Klimakommunikation in Österreich. Zudem wird der Frage nachgegangen, welche gemeinsamen Ziele und Strategien der Klimakommunikation definiert werden könnten und welche Lücken adressiert werden sollten, um zielgerichteter kommunizieren zu können. Dazu wurden unterschiedliche AkteurInnen der Klimakommunikation aus Politik, Wissenschaft, Medien, Wirtschaft und Gesellschaft zu ihren Zielen, Zielgruppen, Strategien und Inhalten der Kommunikation in einer Onlinestudie befragt. Darüber hinaus wurde von den Studien-TeilnehmerInnen eingeschätzt, welche Entwicklungspotenziale in punkto Zielgruppen und Klimathemen in Österreich bestehen. Die entsprechenden AkteurInnen der Klimakommunikation wurden telefonisch kontaktiert und gebeten, einen halbstandardisierten Online-Fragebogen auszufüllen. Nach dem Schneeballprinzip wurden weitere Institutionen über diese Kontakte auf die Befragung hingewiesen und um eine Teilnahme gebeten. Auf diese Weise konnten in zwei Befragungszyklen (Mai-Juli 2016 und Januar-Februar 2017) ca. 100 Personen befragt werden. In einem Stakeholder Workshop (Oktober 2016, Wien)

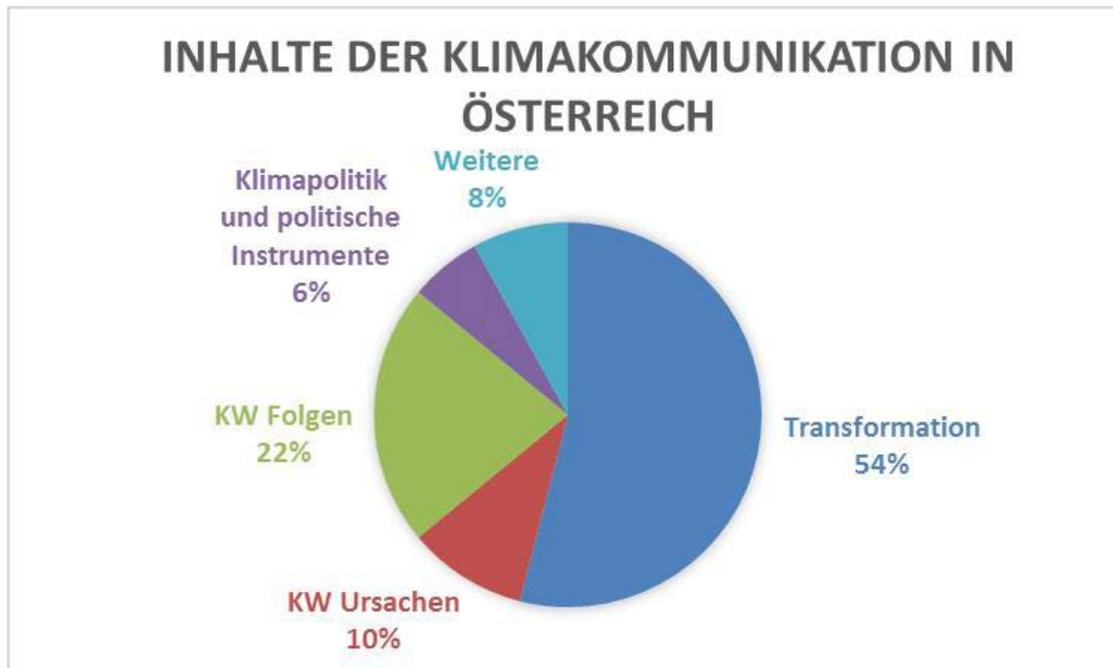


Abb.: Die am häufigsten kommunizierten Klimathemen in Österreich (n=67).

wurden AkteurInnen aus NGOs, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Medien an einen Tisch gebracht, um dort einen ersten Austausch zu ermöglichen. Dabei wurde das Fundament für eine CCCA-Arbeitsgruppe zur Klimakommunikation (AG KlimKom) gelegt. Zum anderen wurden u.a. gemeinsame Ziele, Ideen für Projektanträge, Strategien zum Nutzen von Synergien der unterschiedlichen Bereiche sowie neue Formate der Klimakommunikation diskutiert.

Ergebnisse

Die Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen, war bei WissenschaftlerInnen besonders groß. Ebenfalls stark vertreten in der Umfrage sind NGOs, staatliche Einrichtungen und sonstigen Bereiche, wie beispielsweise die freie Wirtschaft, Netzwerke oder Bildung und Beratung. Ein nur sehr geringer Rücklauf kam von Medien und Parteien, die im Rahmen der Studie kontaktiert wurden. Die Mehrzahl der Befragten gab eine Steigerung von Wissen und Bewusstsein für die Thematik als ihr Kommunikationsziel an. Ca. ein Drittel hingegen hat die konkrete Umsetzung von Mitigations- oder Adaptionenmaßnahmen zum Ziel. Die Analyse zeigt zudem, dass bereits eine große Vielfalt an verschiedenen Zielgruppen angesprochen wird und in unterschiedlichen Formaten kommuniziert wird. Überwiegend wird die politische Ebene adressiert, gefolgt von Firmen oder speziellen Berufsgruppen, Privatpersonen/Haushalten sowie jungen Menschen.

Nach Einschätzung der Studien-TeilnehmerInnen werden Zielgruppen wie EntscheidungsträgerInnen, Bildungsferne/sozial benachteiligte Gruppen, WirtschaftsakteurInnen und SeniorInnen noch zu stark vernachlässigt. Um möglichst breitenwirksam in der Klimakommunikation tätig zu werden, sollten also Programme entwickelt werden, die diese Gruppen gezielter ansprechen. Thematisch überwiegt die Kommunikation über Mitigations- und Adaptionenmaßnahmen. Herausforderungen stellen dabei bisher wenig bis gar nicht angesprochene Themen dar, wie beispielsweise die Chancen eines sozial-ökologischen Wandels, Klimagerechtigkeit oder Handlungsmöglichkeiten Einzelner. Aufbauend auf diesen Ergebnissen, sollen Kommunikationsstrategien weiterentwickelt werden und Anhaltspunkte für vertiefte Forschung im Bereich Klimakommunikation gegeben werden.

P08 Stärkung von Risikobewusstsein und Eigenvorsorge bei Menschen mit Migrationshintergrund in Österreich

Karin Weber¹, **Susanna Tschärner**², Doris Damyanovic¹, Therese Stickler³,
Britta Fuchs¹, Maria Balas³, Natalie Glas³, Johannes Hübl⁴

- 1 Institut für Landschaftsplanung, Universität für Bodenkultur
- 2 Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur
- 3 Umweltbundesamt GmbH
- 4 Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: CCCapMig

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 03 2016 - 12 2018

Kontakt: susanna.tschärner@boku.ac.at

Themenstellung

Der Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren war immer schon eine herausfordernde Aufgabe, die nun durch Erfordernisse zur Anpassung an den Klimawandel noch verstärkt wird. Klimamodelle prognostizieren für den alpinen Raum, dass sich Niederschlagsmuster in ihrer Häufigkeit, Intensität, im saisonalen Verlauf und ihrer räumlichen Verteilung verändern. Ob und in welcher Form Extremwetterereignisse in Zukunft mehr Schäden verursachen, hängt von der Schadensanfälligkeit (Vulnerabilität) und Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der exponierten Bebauung, Infrastruktur und Bevölkerung ab. Neben staatlich und gemeinschaftlich finanzierten großen Schutzprojekten, nimmt die Bedeutung privater Eigenvorsorge- und Objektschutzmaßnahmen zu. Die Kapazitäten und Fähigkeiten zur Anpassung an den Klimawandel und Naturgefahren zur Risikoreduktion müssen – in allen Teilen der Gesellschaft – gestärkt werden. Aus diesem Grund untersucht das ACRP-Projekt CCCapMig (Climate change and capacity building for people with migration background in Austria) die Risikowahrnehmung und das Wissen von Menschen mit Migrationshintergrund über den Klimawandel und Extremwetterereignisse in Österreich. Ziel ist es, die für den europäischen Raum bestehende Forschungslücke zu diesem Thema zu schließen, sowie zielgruppen-orientierte Maßnahmen und Empfehlungen zur Reduktion der Vulnerabilität von MigrantInnengruppen zu entwickeln.

Methode

Der methodische Zugang umfasst eine Kombination aus sozialwissenschaftlichen und räumlichen Erhebungen (Abb.1). Die Interviews in den Fallstudiengemeinden der Regionen Triestingtal in Niederösterreich und Steyr-Kirchdorf in Oberösterreich werden in Form von Kurzfragebögen, teilstrukturierten Interviews mit BewohnerInnen innerhalb der Gefahrenzone sowie detaillierten Interviews mit Familien durchgeführt. Räumliche Erhebungen sind Kartierungen der Bau- und Freiraumstrukturen und Objektschutzmaßnahmen sowie detaillierte Aufnahmen auf der privaten Parzelle. Besonderes Anliegen ist es bei der Erfassung der Risikowahrnehmung und der Eigenvorsorge keinen reinen Defizitansatz zu verfolgen, sondern bestehende Kompetenzen und Netzwerke der Befragten herauszuarbeiten. Abschließend werden in Fokusgruppen und Workshops mit MigrantInnen, lokalen Stakeholdern und PraktikereInnen die Ergebnisse diskutiert und Handlungsoptionen entwickelt. Da räumliche und soziale Aspekte in diesem Kontext eine bedeutende Rolle spielen, werden strukturelle Faktoren, demographische Daten, Strategien zur Risikokommunikation, Raumplanungsinstrumente und -prozesse, die naturräumliche Situation einschließlich vorhandener Gefahrenzonen sowie Gebäude- und Siedlungsstrukturen in die Analyse einbezogen.

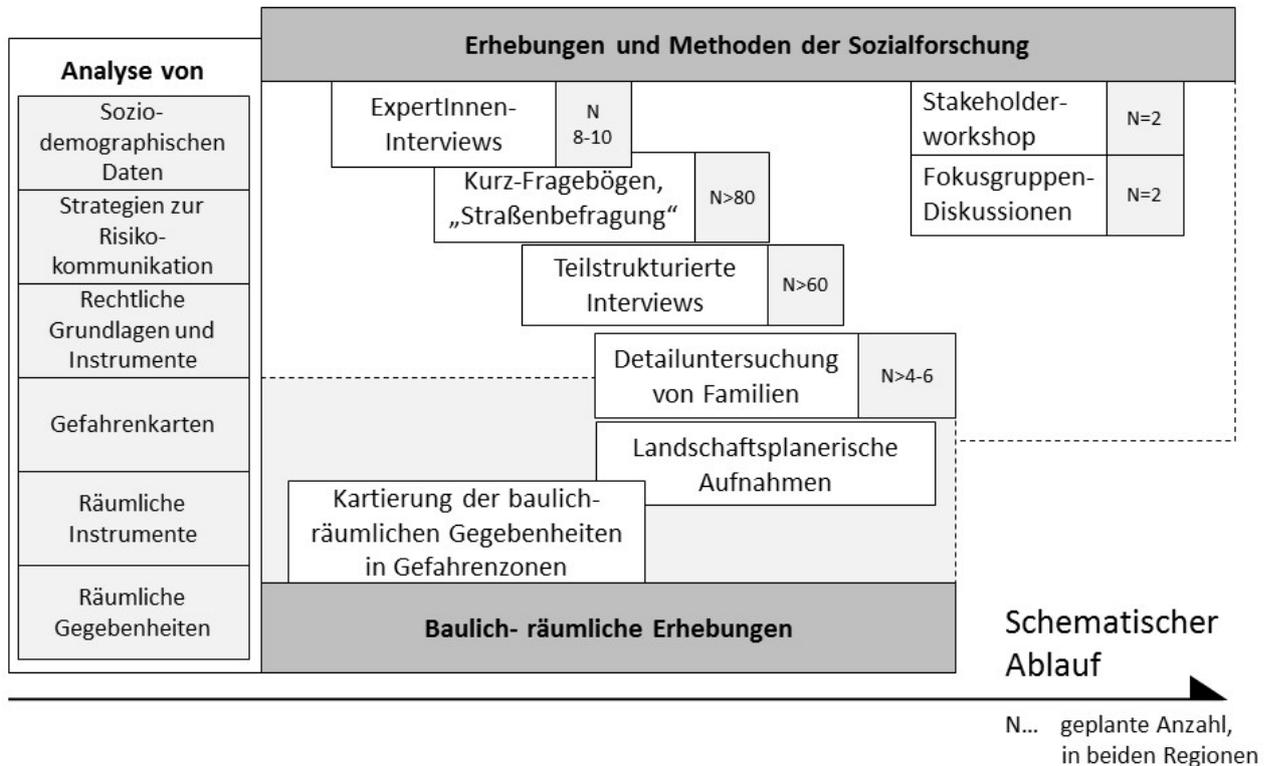


Abb.: Methodischer Zugang Projekt CCCapMig

Ergebnisse

Aufgrund der Relevanz in den Fallstudienregionen, ihrer Schadenswirkung und den daraus resultierenden Kosten wurde der Fokus des Projekts auf niederschlagsbedingten Ereignissen wie Überflutungen und lokalen Oberflächenabfluss gelegt. Ein gemeinsam erarbeitetes theoretisches Rahmenwerk bildet neben Theorien aus der Vulnerabilitätsforschung auch Theorien zur Risikowahrnehmung sowie Raumtheorien und Theorien der Landschaftsplanung ab. Als übergeordneter analytischer Rahmen wurde für dieses Projekt das „Sustainable livelihoods framework“ (SLF) gewählt und erweitert. SLF liefert die Basis, um einzelne Faktoren und deren Beitrag zur Entstehung von Vulnerabilität auf Haushalts-, und Gemeindeebene zu analysieren. Neben dem SLF liefert die Protection-Motivation-Theory (PMT) einen ergänzenden Deutungsrahmen, um (Hinderungs-) Gründe für Anpassungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Eigenvorsorge und zum Objektschutz gegen Hochwasser zu analysieren. Es wird davon ausgegangen, dass die gewählte Zielgruppe, potentiell von Naturgefahren betroffene Personen mit Migrationshintergrund, eine gezielte und auch persönliche Kommunikation benötigt, weshalb im Projekt ein interdisziplinärer Zugang gewählt wurde, der Ingenieurwissenschaften, Planungswissenschaften, Sozialwissenschaften und Praxiswissen zusammenführt. Zu den Menschen mit Migrationshintergrund zählen nach Definition Personen, deren beider Eltern im Ausland geboren sind, in erster und zweiter Generation und unabhängig von ihrer Staatsbürgerschaft. In der gängigen Literatur gelten diese Personen als schwer erreichbare Gruppen, sie haben oft schlechte Sprachkenntnisse, die eine Hürde in der Risikokommunikation und bei Notfalleinsätzen bilden. Meist sind sie auch nicht in bestehende lokale Informationsnetzwerke eingebunden wie z.B. Feuerwehr. Erste Ergebnisse des Projektes sind das finale Forschungsdesign mit unterschiedlichen Methoden und einem partizipativem Zugang sowie eine Evaluierung dieses mit internationalen ExpertInnen. Weiters die Annäherung an die Fallstudienregionen, durch die Verschneidung demographischer und geographischer Daten sowie die „Kick-Off“ Treffen in den Fallstudienregionen (NÖ, ÖÖ) mit den zuständigen ExpertInnen im Naturgefahren- und Regionalmanagement.

P09 Climate in my Mind! Erhebung von kleinklimatischen Bedingungen mittels kognitiver Karten

Mira Kirchner¹, Brigitte Alex², Birgit Gantner²

1 MK Landschaftsarchitektur e.U.

2 ILEN: Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Projektkronym: Klimabewusst!

Call: Förderung des Hochschuljubiläumsfonds der Stadt Wien

Laufzeit: 03 2016 - 02 2017

Kontakt: mk@mk-landschaftsarchitektur.at

Themenstellung

In Zukunft sind verstärkt Klimaänderungen zu erwarten, die mit Temperaturerhöhungen sowie mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen einhergehen. Kleinkinder und Kinder zählen wie auch ältere und kranke Menschen zu den vulnerablen Risikogruppen. Schulkinder sind auf den Schulwegen und auch in ihren außerhäuslichen Freizeitaktivitäten im Außenraum der Hitze ausgesetzt. Kinder gelten als HauptnutzerInnen öffentlicher Frei- und Grünräume und sind daher direkt von Klimaauswirkungen betroffen. In der Studie Klimabewusst! wurde die Wahrnehmung von Hitze durch Kinder sowie deren Wissen über richtiges Verhalten untersucht. Die Forschungsfragen lauteten: Wie wird Hitze von Kindern erlebt? Welche Erfahrungen wurden bereits mit Hitze gemacht und welche Verhaltensmaßnahmen wurden getroffen? Welche Freiräume werden bei Hitze bevorzugt ausgesucht?

Die Beantwortung dieser Fragen kann helfen, Argumente für den Besuch klimaregulierender Grünräume und den Aufenthalt in öffentlichen Grünräumen zu erhalten. Im Weiteren sind Rückschlüsse auf den Bedarf von kühlen Grünräumen für urbane Anpassungsmaßnahmen wertvoll.

Methode

Die Projektbearbeitung konzentrierte sich auf eine altersgruppengerechte Erstellung und Erhebung von multimethodischen Materialien zum Thema Hitze. Am 26.08.2016 wurde in einem Workshop im Rahmen der Kinderuni Tulln (UFT) die Eignung der unterschiedlichen Methoden geprüft und das Verhalten an heißen Tagen und das Wissen von Kindern im Alter von 8 bis 10 Jahren zum Thema Hitze erhoben (N=30).

Folgende Methoden wurden dabei u.a. verwendet:

- Offene und geschlossene Fragen zur Erhebung des Wissens der Kinder mithilfe der Kärtchen-Methode,
- kognitive Karten zur Verortung der wahrgenommenen Temperatur

Freies Zeichnen eines kühlen Freiraumes.

Ursprünglich stand die Erstellung von kognitiven Karten in Vordergrund, die aus dem Gedächtnis zu zeichnen sind und Räume nach den Temperatureigenschaften abbilden. Da dies die Kinder aufgrund der kurzen Ablaufzeit überfordert hätte, legte das Projektteam den Kindern einen vorgezeichneten Lageplan des UFT Tulln vor, ging das Gelände mit ihnen ab und führte zugleich Messungen mit einer Infrarotkamera (FLIR E-Serie) durch.



Abb.: Bei der Begehung des UFT-Geländes der BOKU wurde mit der Themabildkamera die Temperatur gemessen

Ergebnisse

Wissen über Verhaltensmaßnahmen bei Hitze

Die Kinder wussten sehr gut, welche Verhaltensmaßnahmen während der heißen Tageszeiten generell richtig sind. Bei den Maßnahmen „zu Mittag Sport betreiben“, „schwarze Kleidung tragen“, „den ganzen Tag das Fenster offen halten“ und „viel Limonade trinken“, erkannten fast alle Kinder, dass diese falsch sind. Unschlüssig waren die Kinder bei der Maßnahme „in der Mittagssonne herumlaufen“, welche nur ein Teil als falsch bezeichneten sowie die Maßnahme „lauwarm duschen“, welche nur von etwa einem Drittel als richtig bewertet wurde.

Wissen über Verhaltensmaßnahmen in der Wohnung/Haus

Auf die Frage, was die Kinder oder ihre Eltern in der Wohnung/im Haus machen, damit es nicht so heiß wird, gaben die Kinder ebenso nur richtige Antworten. Es wurde am häufigsten „Ventilator oder Klimaanlage einschalten“ sowie „Vorhänge zuziehen“, „Jalousien heruntergeben“, „in der Nacht und in der Früh lüften“, „Fenster tagsüber schließen“ sowie „Kellertüre öffnen“, genannt.

Kognitive Karten

Wasserflächen (Teich, kleine Wasserbecken) und das klimatisierte UFT-Gebäude wurden von allen Kindern als kühl, der Parkplatz und die Wiese, die in der Sonne lag, als heiß eingezeichnet. Bei den Gehwegen und der Wiese mit Bäumen gab es keine eindeutigen Ergebnisse.

Freies Zeichnen eines kühlen Freiraumes

Bei den freien Zeichnungen wurden am häufigsten Pools und natürliche Badestellen (Au-/Schwimmbad/Stausee/ Donau), Privatgärten sowie das Landesgartenschau Gelände „die Garten Tulln“ gezeichnet.

Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Kinder über Verhaltensmaßnahmen bei Hitze Ihrem Alter entsprechend genau Bescheid wussten. Dies zeigt, dass wahrscheinlich eine Auseinandersetzung mit dem Thema Hitze in den Familien stattfindet. Zudem ist - auf die Freiraumplanung und -gestaltung übertragen - der Wunsch nach kühlen, grünen Freiräumen mit einem angenehmen Mikroklima in öffentlichen, urbanen Räumen für die vulnerablen Zielgruppen zu erkennen. Folglich ist die Gestaltung von öffentlichen Stadträumen vermehrt auch für die Bedürfnisse von Kindern zu adaptieren. Es ist noch anzumerken, dass diese Studie nur in einem kleinen Umfang erstellt wurde und keinen repräsentativen Anspruch erhebt.

P10 What can biochar contribute to the COP21 initiative “4 per mille Soils for Food Security and Climate”?

Gerhard Soja

AIT Austrian Institute of Technology

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: gerhard.soja@ait.ac.at

Topic

The “4 per mille initiative” was initiated by the French Minister of Agriculture during COP21 in December 2015. This suggestion is based on the assumption that the sequestration of atmospheric CO₂ as organic carbon in soil would be a possible solution to mitigate climate change. The number “4 per mille” (0.004) is the result when dividing the estimates of annual global CO₂ emission from fossil fuels (8.9 Gt C) by the estimate of the global organic carbon stock in up to 2m depth of soil (2400 Gt C). Based on these estimates and the global land area, it is suggested that an annual sequestration rate of 0.6 t C ha⁻¹ could offset the fossil fuel emissions. Although it is clear that these assumptions are very optimistic and that soils and regions vary widely in terms of C storage potential, there have started world-wide deliberations which measures could effectively contribute to reaching this aim. Such measures should include the implementation of farming practices to maintain or enhance soil carbon stocks or to preserve carbon-rich soils. Among many useful strategies like reduced tillage, crop rotation, green cover crops, return of crop residues and manure, conversion to pasture and afforestation, there are also suggestions that stress the importance of incorporating organic additives like compost and biochar. This contribution takes a closer look at the biochar option and investigates its potential contribution to soil organic carbon enrichment under Austrian conditions.

Method

Biochar is a special class of black carbon that is produced in pyrolysis reactors with varying technological sophistication. During this process that requires a complete or partial exclusion of oxygen, organic materials are thermochemically transformed to carbon-rich condensed aromatic matter at temperatures of 350-750 °C. The process is related to traditional charcoal burning but the difference is the purpose of the deployment of the product: whereas charcoal is made for thermal uses as fuel, biochar offers a range of different uses in environmental technologies and as soil amendment. During the carbonization process of biomass materials, volatiles are produced (60-80 % of the input) that can be recovered for energetic uses (the tar-like bio-oil that can replace crude oil after additional processing steps) or electricity generation (with syn-gas, consisting mainly of H₂ and CO). The solid residue is called biochar and consists of 70-80 % of C if plant-based input materials like agricultural or forest residues have been used. Biochar products are characterized by high recalcitrance against biological or physico-chemical degradation. This delays the oxidation and mineralization back to CO₂ by centuries up to millennia. Therefore biochar is considered as potential tool for long-term C sequestration in soils that could play a role in supporting the “4 per mille initiative”.

Results

Any biochar that is intended for agricultural uses has to conform to the guidelines of EBC (European Biochar Certificate) or ÖNORM S 2211 that give a framework for the use of allowed input materials, the analysis of quality parameters of the product and the maximal thresholds for pollutant concentrations. A requested C sequestration of 0.6 t C ha⁻¹ will require a biochar application rate of about 0.8 t biochar ha⁻¹ from crop or forest residues. Though this does not seem much, considering that recommendations for agricultural uses of biochar frequently are in the range of 10-30 t ha⁻¹, only a minority of land area could be used for such purposes. In Austria, only about 32.5 % of the total area is agricultural land and about 16.1 % is arable land. If the Austrian contribution should be based on the application to cropland only, a biochar application rate of about 5 t ha⁻¹ would be required annually, putting a financial burden of 2500-3000 € ha⁻¹ on the farmers if they buy biochar from commercial producers. These costs hardly can be compensated by other benefits of biochar. Although such benefits verifiably exist, they are restricted to certain types of soil and climate conditions and cannot be realized everywhere. If unwisely used, biochar may even do more harm than good. Therefore good knowledge of the local soil characteristics and of appropriate soil management options are required to identify potential application sites. Furthermore, synergistic combinations of biochar with other organic soil additives like compost have a higher chance to provide benefits to the farmer and allow for a long-term C sequestration in soil, too. However, a solely reliance on biochar application would not be enough to support the “4 per mille initiative” effectively; supplementary measures to maintain or raise soil organic carbon as suggested by the ÖPUL-programme must not be neglected. Therefore a biochar strategy would only be a minor but not totally insignificant tool to be used in parallel with many other agricultural measures to support climate change mitigation.

P11 Klimawandelanpassung in der Praxis der Tiroler Landwirtschaft

Heidi Grüneis

alpS - Centre for Climate Change Adaptation

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: grueneis@alps-gmbh.com

Themenstellung

Landwirtschaft ist einer der am meisten vom Klimawandel betroffenen Sektoren und daher besonders gefordert, sich an aktuelle und zukünftige klimatische Veränderungen anzupassen. Darüber hinaus müssen LandwirtInnen im Berggebiet ohnehin unter schwierigen klimatischen und topografischen Bedingungen wirtschaften. Der Alpenraum zählt zu den besonders vulnerablen Gebieten – die Erhöhung der Durchschnittstemperatur vom 19. bis Ende des 20. Jahrhunderts war hier doppelt so hoch wie der nord-hemisphärische Durchschnitt. Die Tiroler Landwirtschaft steht jedoch vor zahlreichen Herausforderungen, wie z.B.: Globalisierung, gesellschaftliche Ansprüche, Verschärfung von gesetzlichen Vorgaben – der Klimawandel ist dabei nur einer von vielen Treibern. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde erhoben, welchen Stellenwert Anpassung an den Klimawandel in der Tiroler Landwirtschaft hat und ob und wie solche Anpassungen in der Praxis vorkommen. Dafür wurden konkrete Praktiken und Initiativen auf ihren Beitrag zu Klimawandelanpassung identifiziert, beschrieben und eine regionale Typologie für Anpassungen an den Klimawandel entwickelt.

Methode

Um solch eine Typologie zu entwickeln wurde ein Ansatz in vier Schritten gewählt. Zu Beginn wurden dabei sieben Dimensionen zur Kategorisierung von Klimawandelanpassung aus der Literatur erarbeitet: Akteure, Motivation, Bedeutung von Klimawandelanpassung, inhaltlicher Fokus, Formalisierungsgrad, Adaptionoutput sowie räumliche Ebene. Diese wurden mit jeweils 3-8 Kategorien ergänzt, mit deren Hilfe einzelne Anpassungsaktivitäten unterschieden werden können. Im zweiten Schritt wurden 22 halbstrukturierte Interviews mit institutionellen Stakeholdern der Tiroler Landwirtschaft durchgeführt um 1. den Stellenwert von Anpassung zu erheben und 2. Aktivitäten zur Klimawandelanpassung in der Praxis zu identifizieren. Insgesamt konnten dabei 27 regionale Praktiken identifiziert werden. Für diesen Identifizierungs-Prozess wurden Klimawandelanpassungsaktivitäten als jene Aktivitäten definiert, die a) als Reaktion auf einen klimatischen Stimulus erfolgen, b) klimatische Resilienz erhöhen oder c) klimatische Vulnerabilität reduzieren können. Die Ergebnisse der Interviews wurden mit zusätzlichen Recherchen ergänzt um genauere Informationen über die Aktivitäten zu erhalten. Im dritten Schritt wurden alle identifizierten Anpassungsaktivitäten den zuvor erarbeiteten Kategorien zugeordnet. Zuletzt konnten die Aktivitäten mit einer Cluster Analyse gruppiert und sechs unterschiedliche Adaptionstypen identifiziert werden.

Ergebnisse

Der Klimawandel wird von den Akteuren der Tiroler Landwirtschaft als wichtiges Thema eingeschätzt und Veränderungen in der Natur werden auch selbst wahrgenommen. Andererseits führt dieses Bewusstsein nicht automatisch zu Anpassung. Diese spielt - selbst in den wichtigsten beratenden Organisationen - nur eine untergeordnete Rolle und bekommt neben anderen, meist ökonomischen Treibern, nur wenig Aufmerksamkeit. Insgesamt konnten jedoch sechs Adaptionstypen aus der Praxis der Tiroler Landwirtschaft identifiziert werden, die ein ziemlich breites Spektrum an Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel aufzeigen. Dabei unterscheiden sie sich in Akteurskonstellationen, Organisationsformen, inhaltlichen Ausrichtungen, räumliche Ausdehnung, usw. Typ 1 Resiliente Produkte und Produktionsarten wird von landwirtschaftlichen oder Marktakteuren initiiert, ist in erster Linie ökonomisch motiviert und erhöht Klima-Resilienz. Alle Aktivitäten dieses Typs zählen zu „versteckter Anpassung“, d.h. Anpassung ist ein Seiten-Effekt und der Klimawandel spielt für die Motivation keine Rolle. Solche Anpassungen werden ausschließlich durch nicht-klimatische Motivationen, wie z.B. soziale, ökologische oder ökonomische Motivationen, initiiert. Typ 2 Regionale Anpassungen durch Interessensvertretungen finden ebenfalls „versteckt“ statt. Sie entstehen aus den unterschiedlichsten Motivationen heraus und werden durch regionale InteressensvertreterInnen, wie z.B. Landwirtschaftskammer, Bio-Verband, initiiert. Typ 3 Risiko-getriebene Anpassungen werden von Versicherungen initiiert und fallen in den Bereich des Risikomanagements, wie z.B. Grünland-Dürre-Versicherung. Beim Typ 4 Anpassung durch LandwirteInnen ist der Klimawandel vorrangiger Motivator. Es handelt sich um agronomische Maßnahmen, die direkt in den landwirtschaftlichen Betrieben umgesetzt werden, wie z.B. früherer Almauftrieb. Unter Typ 5 Wissensproduktion zu Klimawandelanpassung können alle wissenschaftlichen Projekte eingeordnet werden. Typ 6 Versteckte Anpassung durch staatliche Akteure fasst Aktivitäten zusammen, die nicht durch den Klimawandel, sondern durch unterschiedlichste nicht-klimatische Motivationen von staatlichen Akteuren, wie z.B. Landesregierungen oder Gemeinden initiiert werden. Diese sechs identifizierten Typen helfen dabei, einen Überblick über das gesamte Spektrum an Anpassungspraktiken in der Tiroler Landwirtschaft zu bekommen. Vor allem „versteckte“ Anpassungen werden in gängigen Konzepten und Definitionen zu Klimawandelanpassung oft nicht abgedeckt, nehmen aber einen erwähnenswerten Anteil ein. Außerdem haben sie den Umsetzungstest bereits bestanden und auch ihre Legitimierung bewiesen und sollten deshalb in die Diskussion um regionale Klimawandelanpassung miteinbezogen werden.

P12 Temperature and CO₂ concentration sensitivities of the soil N-fluxes from an alpine managed grassland

Evi Deltedesco¹, Maria Naynar¹, Erich Pötsch², Markus Herndl², Markus Gorfer³, Michael Bahn⁴, Katharina Keiblinger¹, Sophie Zechmeister-Boltenstern¹

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein
- 3 AIT Austrian Institute of Technology, Department Health & Environment, Business Unit Environmental Resources & Technologies
- 4 Universität Innsbruck, UIBK

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: ExtremeGrass

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 04 2016 - 03 2019

Kontakt: evi.deltedesco@boku.ac.at

Topic

Climate change is largely attributed to both significant increases in air temperature and in atmospheric CO₂ concentrations. The impact of the individual effects of those drivers (warming and elevated CO₂) on ecosystem biogeochemical cycles is relatively well studied. However, the interactive effect of temperature and CO₂ concentration on the climate system and on the biogeochemical cycling of nutrients, especially N, is still uncertain. Intensive agriculture and combustion of fossil fuels increase the amounts of reactive N, and these compounds, when released to the environment, have a cascade of effects to human health and ecosystems. Especially agricultural activities (e.g. fertilization) may significantly increase the amount of ammonia (NH₃), nitrous oxide (N₂O) and nitric oxide (NO) released from the soil into the atmosphere, while nitrate (NO₃⁻) leaching to aquatic systems can be enhanced as well. N₂O is a direct GHG with a global warming potential 300 times higher than CO₂. In particular, fertilized and managed grasslands, which are common in Central Europe, are supposed to exceed soil N₂O fluxes of other land use types such as croplands, wetlands or forests.

Method

The aim of this study is to evaluate the response of warming, elevated CO₂ concentrations and their combined effect on the N-gas emissions and N-pools of managed grassland in Central Europe. The project is being implemented on an experimental site in a mountain region (Raumberg-Gumpenstein) using a replicated factorial approach involving three levels of soil temperature (ambient, + 1.5 and + 3 °C) and of CO₂ concentrations (ambient, + 150 and + 300 ppm), respectively. In autumn 2016, after grass harvesting, two intact soil cores were sampled from each plot to conduct a lab incubation experiment. Prior to the incubation, each core received an equivalent of 15 kg N ha⁻¹ fertilizer in form of NH₄NO₃ and emissions of NH₃, NO_x and N₂O were monitored automatically at a constant temperature of 22 °C and at a water filled pore space of 60 %. Subsequently, soil cores were incubated at different temperatures 5, 10, 15, 20 and 25 °C for 24 h to evaluate the temperature sensitivity of soil N₂O and NO_x fluxes. Finally, different N pools (DON, N_{mic}, NH₄⁺ and NO₃⁻) and the bulk density were examined.

Results

Preliminary results show a lower ammonium concentration at extreme treatments (+3 °C, + 300 ppm + 3 °C and + 300 ppm) compared to ambient plots. Further, NO₃⁻ concentrations at treatments with a temperature increase of + 3 °C and + 1.5 °C were higher than at ambient plots. Additionally the microbial nitrogen (N_{mic}) showed a slightly higher concentration at extreme treatments and with a temperature increase of 1.5 °C. A high spatial variation of N-fluxes was observed, both within and across treatments. As expected, soil N₂O efflux increased with increasing soil temperature. Responses of N₂O fluxes to different in situ soil temperatures and CO₂ concentrations are currently being evaluated through non-linear and non-additive models (e.g. Gaussian and a generalization of the Arrhenius equation, Lloyd and Taylor model) to disentangle the effects of multiple factors of climate change on the emissions of N-trace gas fluxes. However, our results present only a seasonal snapshot and need to be confirmed in the field.

P13 Alpine catchment sensitivities to extreme torrential sediment fluxes in Styria, Austria

Silke Lutzmann, Oliver Sass

Institut für Geographie und Raumforschung, Karl-Franzens Universität Graz und FWF DK Klimawandel, Karl Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: silke.lutzmann@uni-graz.at

Topic

Torrential processes in steep alpine headwater catchments pose one of the most frequent risks in the densely populated alpine region. They tend to be triggered during heavy and highly localized rainstorm events. In view of rapid global change, concerns exist on how intensified water cycles might affect sediment flows in mountain channels. However, the geomorphic response of torrent systems to external drivers is strongly mediated by the systems' internal configuration and conditions.

This study aims at investigating critical spatial controls of torrent catchment sensitivities on a regional scale for the Eastern Alps in Styria, Austria. In an interdisciplinary, holistic approach – crucial for understanding water-sediment flow dynamics – we analyze the function of climatic, hydrologic and geomorphic system components. If precipitation extremes become more severe in the future, sensitive torrent zones may shift in space and time giving valuable advice for planning and managing mountain protection zones.

Method

A Styria wide database of torrential events dating back to the 1950's is investigated. Based on statistical methods and GIS modelling, we assess the ability of multiple meteo – hydro – geomorphic variables to explain the observed spatial variability of torrent hazard magnitude and frequency distributions for catchment units as designated by the Austrian Torrent and Avalanche Control Service. Catchment – internal, bottom up conditions like relief, channel network (e.g. stream power, drainage density, hydrologic reaction time), sediment availability (e.g. glacial valley fillings), soil characteristics and vegetation cover are quantified. Lithologic and climatic top-down constraints across catchments affect torrent stability on a larger scale. Long-term regional rainfall characteristics are deduced from daily precipitation station data of the Austrian Meteorological Service.

Grouping catchments into distinct sensitivity classes results in a torrent disposition map for Styria. We then apply climate scenarios to investigate potential shifts or extensions of torrent zones sensitive to hazardous reactions.

Results

Steep headwater torrent catchments cover two third of Styria. In these areas, water-driven sediment fluxes are among the most frequent natural hazards whereby floods and bedload transport generally dominate over debris flows. The database reveals an increase in the frequency of active years since the turn of the millennium. The average yearly number of events increased from 41.5 (1961–1990) to 64.8 (1991–2014). The summer period is the most active time in the year when 83 % of all events occur. Regions especially prone to torrent events are the northern parts of the Schladminger and Wölzer Tauern as well as the Eisenerzer and Fischbacher Alpen.

We expect that geomorphic more active torrent regions can be found where high intensity precipitation days have relatively high shares, channel gradients are steep, loose debris or moraine material is supplied and river network patterns react hydrologically fast. With weather situations favouring sever rainstorms becoming more frequent, torrent regions sensitive for hazardous reactions may shift or extend.

P14 Zukunftsentwicklungen, Klimawandelanpassung und Naturgefahrenmanagement: Einblicke aus dem PLACARD Projekt

Markus Leitner

Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Horizon 2020

Projektkronym: PLACARD

Call: DRS9a

Kontakt: markus.leitner@umweltbundesamt.at

Themenstellung

Eines der Ziele von PLACARD (PLAtform for Climate Adaptation and Risk reDuction - Plattform für die Anpassung an den Klimawandel und Reduzierung des Naturkatastrophenrisikos; H2020 Forschungsprojekt) ist es, die Zusammenarbeit von AkteurenInnen in der Klimawandelanpassung und Naturgefahrenvorsorge weiter zu verbessern. In einem Teilbereich des Projektes werden Foresight Aktivitäten (Blick auf zukünftige Entwicklungen/Vorausschau) betrachtet und deren Potential zur Verbesserung der Potentiale und Synergien zwischen Klimawandelanpassung und Naturgefahrenvorsorge. Foresight bedeutet eine zukunftsgerichtete Betrachtung aus Sicht der Gegenwart, zukünftige Chancen und Risiken, dies kann anhand von Szenarientwicklung, Megatrends, backcasting, forecasting, forward looking, und diversen anderen Methoden erfolgen. Zu Foresight gibt es eine Bandbreite von Ansätzen und Werkzeugen, die angewandt werden können. PLACARD hat sich zum Ziel gesetzt Foresight zu promoten, sei es in Projekten, in Forschungs- und Förderprogrammen oder in Horizon 2020 und darüber hinaus im Entscheidungsfindungsprozess.

Methode

Im Oktober 2016 fand dazu ein Workshop statt, bei dem Teilnehmende aus Wissenschaft, Verwaltung und Praxis diskutierten, wie der „vorausschauende Blick in die Zukunft“ (Foresight) klimabezogene Gefahren reduzieren kann. Nur wenn es Wissen dazu gibt, welche Herausforderungen wir lösen müssen, können wir uns bestmöglich auf sie vorbereiten. Die Herausforderungen, denen wir heute gegenüberstehen, übersteigen den üblichen relativ kurzfristigen Planungshorizont. Daher der Blick in die Zukunft bzw. in mögliche unterschiedliche Zukünfte, die eintreffen könnten. Foresight, im Deutschen auch als Vorausschau bezeichnet, bezeichnet die Auseinandersetzung mit den möglichen Zukünften, von denen wir bereits wissen. Es gibt dazu unterschiedliche Ansätze und Methoden, die dazu herangezogen werden können. Im Foresight Workshop wurde der Ansatz der Globalen Megatrends und sogenannter Wild-Cards (überraschende Entwicklungen) gewählt und deren Einfluss auf die Anfälligkeit auf klima-bedingte Wetter-Extreme beleuchtet. Der PLACARD Foresight Workshop stellt den Startpunkt dar, um die drei Themenbereiche aneinander anzunähern. Die offene Plattform und der Platz für Dialog und Austausch sollen es ermöglichen, dass in den beiden Themenbereichen Klimawandelanpassung und Naturgefahrenvorsorge Elemente von Foresight - ein wesentlicher Teilbereich davon ist eine partizipativer Prozess - aufgenommen werden und zukünftige Entwicklungen/Trends/Pfade mitaufgenommen werden können. Dies soll einen Mehrwert für die Themenfelder bewirken und somit auch Unsicherheiten reduzieren bzw. den Umgang mit diesen verbessern.

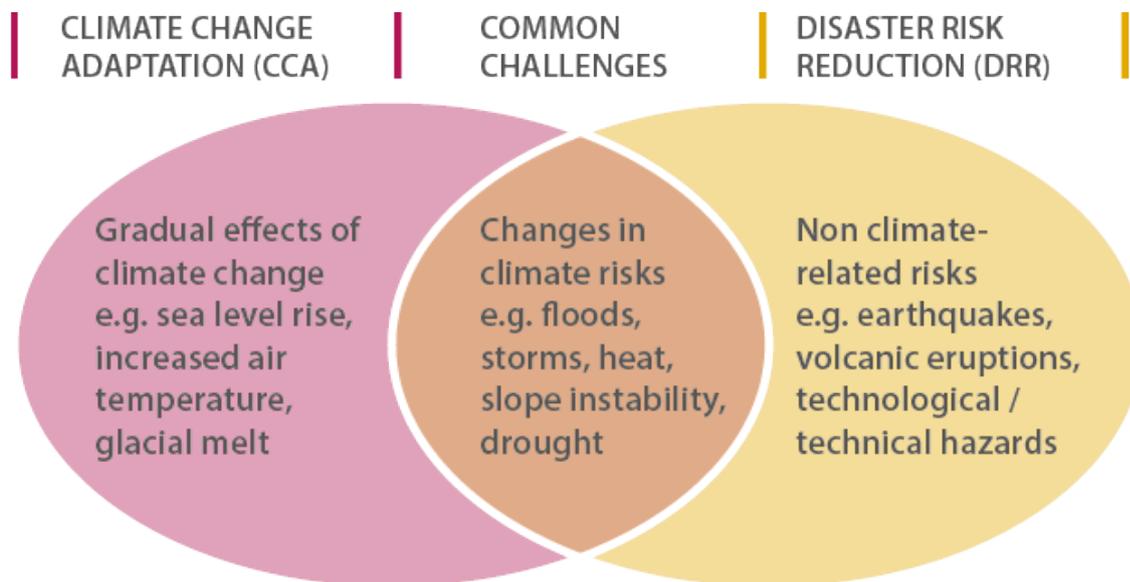


Abb: Voraussetzungen und gewerkschaftliche Strategien im Umgang mit dem Umbau der Stromerzeugung

Ergebnisse

Die Ergebnisse legen nahe, dass Foresight-Elemente in partizipative Forschungsprojekte und Förderprogramme (z.B. nationale Programme, EU Horizon 2020, JPI Climate) einfließen müssen. Elemente von Foresight sind bereits ein Teil der Klimawandelanpassung, da Klimaszenarien (basierend auf sozio-ökonomischen Entwicklungspfaden) und Unsicherheiten bereits von Wissenschaft und Entscheidungstragenden berücksichtigt werden. Jedoch sind diese Szenarien meist quantitativer Natur und qualitative Elemente werden meist weniger berücksichtigt. Dieser vorausschauende Aspekt von Foresight ist beim Themenbereich der Naturgefahrenvorsorge noch in einem frühen Stadium und daher verstärkt in die Planung von Notfallplänen und bei der Projektentwicklung zur Prävention mit zu berücksichtigen. Im Speziellen sind qualitative Foresight-Methoden stärker in die Zusammenarbeit der Entscheidungstragenden aus beiden Themenbereichen mit aufzunehmen. Dies könnte den Dialog und das optimale Zusammenwirken verbessern und somit langfristig die Resilienz gegenüber klimabezogenen Extremen weiter erhöhen. Im nun veröffentlichten Policy Brief werden u. a. folgende Punkte genannt, wie Foresight, Klimawandelanpassung und Naturgefahrenvorsorge verknüpft werden können:

Foresight kann ein besseres Verständnis für die Integration der "Zukunfts"-Dimension in der aktuellen Entscheidungsfindung fördern und somit ein langfristigeres Denken in Politik und Praxis unterstützen. Ein besseres Verständnis der Unterschiede und Gemeinsamkeiten, der Perspektiven und Erwartungen von Klimawandelanpassung, Katastrophenrisikomanagement und Foresight ist notwendig. Die verstärkte Zusammenarbeit beider Bereiche bei konkreten Aktivitäten mit einem klar definierten Ziel ist notwendig und soll unter Anwendung von Foresight-Methoden stattfinden.

P15 Modellsubstanzen für ein besseres Verständnis der eisenbindenden Eigenschaften von aquatischen Huminstoffen in Meerwasser

Franz Jirsa, Ewelina Orlowska, Wolfgang Kandioller, Regina Krachler, Bernhard Keppler

Institut für Anorganische Chemie

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: FWF

Projektkronym: P 25849-N19

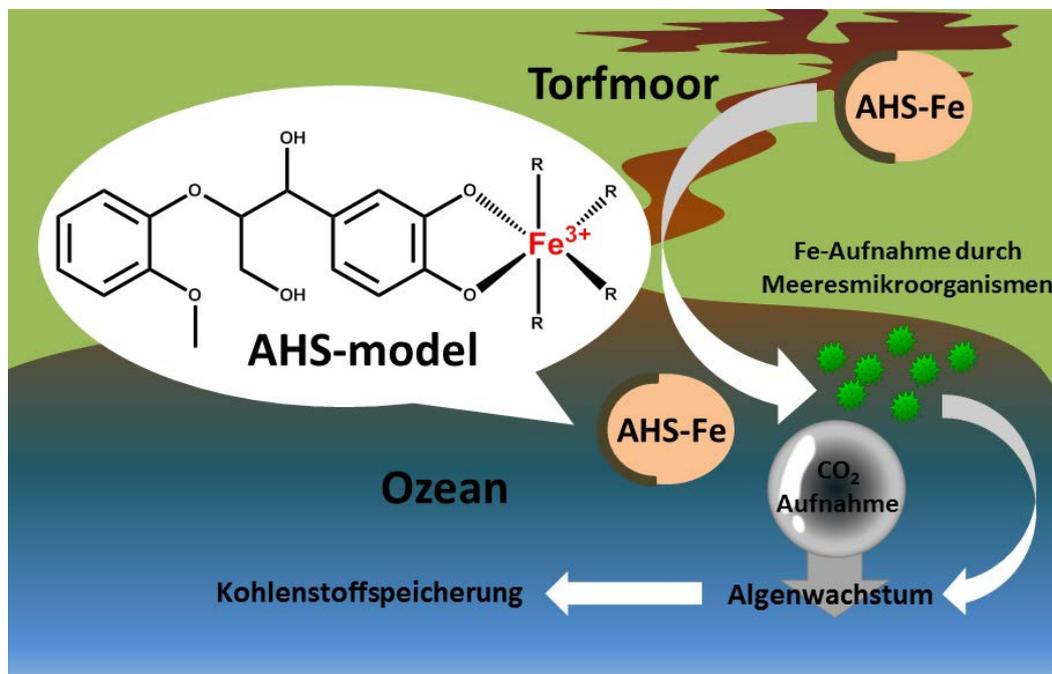
Kontakt: franz.jirsa@univie.ac.at

Themenstellung

In den sogenannten HNLC-Gebieten (Gebiete charakterisiert durch hohe Nährstoffkonzentration aber niedrigen Chlorophyllgehalt) ist die Biomasse an Phytoplankton wesentlich geringer als aufgrund der hohen Nährstoffkonzentration zu erwarten wäre. Die geringe Bioverfügbarkeit und unzureichende Löslichkeit von Eisen im Meerwasser ist für die Hemmung des Wachstums verantwortlich. Weil die photoautotrophen Meeresmikroorganismen für etwa die Hälfte der weltweiten Photosyntheseaktivität sowie die Regulierung der Kohlendioxidkonzentration verantwortlich sind, ist es essentiell die Eisenbiochemie im Meerwasser vollständig zu verstehen. Mit Blick auf die Zukunft kann die Möglichkeit die Vegetation und die Biomasseproduktion im Ozean zu verbessern, mehrere positive Umweltaspekte haben, wie beispielsweise erhöhte Sauerstoffproduktion, Kohlendioxidabbau und eine Zunahme der Population von Algenarten. Auch das wachsende Interesse an Algen und deren Verwendung in mehreren Wirtschaftsbereichen wie beispielsweise die Produktion von Biokraftstoffen und Extraktionsprodukten kann davon profitieren. 99.9 % des gelösten Eisens im Ozean ist an organische Liganden koordiniert. Eine wichtige Klasse von natürlichen Eisenchelatoren sind aquatische Huminstoffe (AHS), die aus der Zersetzung pflanzlicher und tierischer Rückstände stammen. In Anbetracht der Auswirkungen dieser natürlichen Makromoleküle auf die Umwelt ist es sehr wichtig, die Chemie hinter der Eisenkomplexbildung und Freisetzung zu klären, sowie die Struktur der entsprechenden Komplexe. Dadurch kann auch der Einfluss von Torfmooren (Hauptquelle von AHS) und deren Entwässerung auf die primäre Produktion im Ozean verstanden werden. Leider erschwert die sehr geringe Konzentration und komplexe Struktur dieser natürlichen Makromoleküle deren Charakterisierung. Es ist von großem Interesse, synthetische Substanzen zu entwickeln, die sowohl vergleichbare Eigenschaften in Bezug auf Eisenkomplexierung und -transport als auch die Fähigkeit zur Bereitstellung von bioverfügbarem Eisen besitzen. Modellsubstanzen mit einer einheitlichen und vereinfachten Struktur können ein besseres Verständnis der Eisenchemie im Meerwasser und eine Charakterisierung von AHS ermöglichen.

Methode

In dieser Arbeit wurden verschiedene Liganden und Eisenkomplexe synthetisiert und als mögliche Modelle für AHS untersucht. Unterschiedliche Koordinationsmodelle wurden mit Hilfe von Eisen-O,O; O,N und O,S-Chelaten verglichen. Die Anwesenheit von vielen Phenolgruppen in natürlichen AHS impliziert, dass Komplexe mit Catecholderivaten geeignete Modelle darstellen könnten. Außerdem kann das Kombinieren der Catechol-Einheit mit β -O-4-Typ-Dilignol-Verbindungen, die als Bausteine von Lignin bekannt sind, vielversprechende Modellverbindungen ergeben, die sowohl strukturelle als



auch funktionelle Eigenschaften von AHS besitzen. Die hergestellten Verbindungen wurden mit Hilfe von Elementaranalyse, IR-Spektroskopie, Elektrospray-Ionisations-Massenspektrometrie, UV-Vis, Zyklovoltammetrie und für einige Beispiele mit Hilfe von Röntgenstrukturanalyse charakterisiert. Die elektrochemischen Eigenschaften der Verbindungen bezüglich der postulierten Freisetzung des Eisens durch Reduktion in natürlichen Huminsäure-Eisen-Komplexen wurden untersucht. Um die Reaktivität und Stabilität der Komplexe in Meerwasser zu bestimmen, wurden UV-Vis-Experimente unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt. Die Möglichkeit, marine Phytoplankton-Algen mit Eisen aus den Modellverbindungen zu versorgen, wurde in Algenkulturen untersucht. Die Algenexperimente wurden mit den einzelligen Arten *Chlorella salina*, *Diatyrea lutheri* und *Prymnesium parvum* durchgeführt, wobei das Wachstum jeder Kultur nach der Zugabe von Modellsubstanzen über ca. einen Monat überwacht wurde.

Ergebnisse

Von den untersuchten Liganden und Eisenkomplexen, haben sich β-O-4-Typ-Dilignol-Verbindungen mit Catechol-Einheiten als sehr gute Modellsysteme erwiesen. Sie haben sehr gute Eigenschaften in Bezug auf die Eisenbindung und Stabilität der resultierenden Komplexe gezeigt.

Die Komplexbildungskonstanten waren höher als für die untersuchten Eisen-AHS-Komplexe im Meerwasser, aber niedriger als natürlichen Siderophore oder Catechol selbst. Außerdem können die hergestellten Verbindungen unter biologischen Bedingungen reduziert werden was im Einklang mit den Eigenschaften der natürlichen AHS ist. Die Algenstudien haben gezeigt, dass die Modellverbindungen bioverfügbares Eisen liefern können. β-O-4-Typ-Dilignol-Verbindungen mit Catechol-Einheiten haben das Wachstum von *C. Salina* and *P. Parvum* positiv beeinflusst und die Algenkonzentrationen am Ende vom Experiment waren vergleichbar mit Algen, die Eisen-AHS-Komplexe als Eisenquelle hatten. Die Ergebnisse von dieser Arbeit tragen zur Aufklärung der Struktur von natürlichen AHS-basierten Eisenkomplexen und deren chemischen Eigenschaften bei. Darüber hinaus, es ist ein weiterer Schritt zum besseren Verständnis von biogeochemischen Eisen- und Kohlenstoffzyklen in Meeresökosystemen und zur Evaluierung der Bedeutung von natürlichen Eisenchelatoren als Eisentransporter in dem Ozean.

P16 CO₂ und CH₄-Flüsse typischer Pflanzensammensetzungen eines österreichischen Hochmoores

Simon Drollinger, Andreas Maier, Asaad Saad, Jasmin Karer, Stephan Glatzel

Geoökologie, Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Projektkronym: Carbon cycling and peatland degradation of Alpine peat bogs in the Enns valley, Austria

Laufzeit: 04 2014 - 04 2018

Kontakt: simon.drollinger@univie.ac.at

Themenstellung

Moore sind die einzigen Ökosysteme, welche die Fähigkeit besitzen unter ungestörten Bedingungen enorme Mengen an Kohlenstoff (C) zu binden. Sie stellen einen wesentlichen globalen Kohlenstoffspeicher dar und sind mit einer C-Speicherung von 612 Petagramm (10^{15} g) C in ihren Torfkörpern die effektivsten Kohlenstoffspeicher aller Ökosysteme. Die Menge an C, die in einem Moorökosystem gespeichert wird, ergibt sich aus der Bilanz von Bruttoprimärproduktion (Gross Primary Production – GPP), Boden- und Pflanzenatmung (Ecosystem Respiration – Reco) und der Menge des sich zersetzenden Pflanzenmaterials. Torfmoos-dominierte Hochmoore besitzen das größte Potential Torf zu akkumulieren und damit auch das höchste C-Freisetzungspotential. Zahlreiche Studien berichten über Kohlenstoffbilanzen ungestörter Hochmoore der nördlichen Breiten, über die Auswirkungen zunehmender Moordegradation auf den Kohlenstoffhaushalt innerhalb von Moorökosystemen ist hingegen wenig bekannt. Dies gilt insbesondere für Moore des Alpenraumes, obgleich diese Moore Aufschluss auf mögliche Folgen des sich schnell verändernden globalen Klimas geben könnten, da der Temperaturanstieg in den Alpen während des letzten Jahrhunderts fast doppelt so hoch wie das globale Mittel ausfiel.

Methode

Das untersuchte Hochmoor (Pürgschachen Moor) befindet sich im obersteirischen Ennstal in den Ostalpen, Österreich (N 47°34.873' E 14°20.810'). Es handelt sich um ein Latschenhochmoor, das fast vollständig mit Torfmoosen bewachsen ist und sich heute über eine Fläche von ca. 62 ha erstreckt. Aufgrund zunehmender Höhenunterschiede der Oberfläche des Hochmoores im Vergleich zu den umliegenden Flächen und des damit zusammenhängenden geminderten Wasserrückhaltevermögens, der auf das Absinken der angrenzenden intensiv genutzten Wiesen auf tiefentwässerten Torfböden zurückzuführen ist, ist die Funktion des Moores als Kohlenstoffspeicher stark gefährdet. Um Unterschiede des Kohlenstoffaustausches zwischen Moor und Atmosphäre aufzudecken, untersuchten wir Kohlenstoffdioxid- (CO₂) und Methanflüsse (CH₄) der vier am häufigsten auftretenden Pflanzensammensetzungen (PM1-PM4) der baumfreien Hochmoorweite. PM1 wird von den Gräsern *Eriophorum vaginatum* und *Rhynchospora alba* dominiert. PM2 wird von kleinwüchsigen (< 35 cm) Latschen (*Pinus mugo*) besiedelt, wohingegen PM3 von der Besenheide (*Calluna vulgaris*) dominiert wird. PM4 ist ebenfalls mit Latschen bewachsen, diese sind jedoch höherwachsend (35 - 60 cm) und weisen daher mehr Biomasse auf. Die C-Flüsse wurden aus Gaskonzentrationsmessungen berechnet, welche mit der geschlossenen dynamischen Haubenmessmethode für mindestens 120 Sekunden an vier Standorten mit jeweils drei Replikaten gemessen wurden (UGGA, Los Gatos Research und LI-802, LI-COR Biosciences). Die Messungen des Netto CO₂-Ökosystemaustausch (Net Ecosystem Exchange – NEE) wurde mit transparenten Hauben

durchgeführt, wohingegen die Boden- und Pflanzenatmung mit geschlossenen Hauben ermittelt wurde und die Bruttoprimärproduktion aus der Differenz berechnet wurde. Die Messungen wurden inrepräsentativen jahreszeitlichen Beprobungszeiträumen in den Jahren 2015 und 2016 durchgeführt.

Ergebnisse

Der durchschnittliche Moorwasserspiegel der zentralen Hochmoorfläche beträgt 12 cm, wohingegen der Mindestwasserspiegel der beiden Messjahre -29 cm beträgt. Der mittlere jahreszeitliche Mindestwasserspiegel beträgt -16 cm und repräsentiert die Grenze zwischen der aeroben Torfschicht (Acrotelm) und der wassergesättigten anaeroben Schicht (Catotelm) des Moores dar. Die Wasserspiegel nehmen mit zunehmender Entfernung vom Zentrum zum Randbereich des Moores deutlich zu. Die Methanflüsse (CH₄) variieren stark zwischen den unterschiedlichen Pflanzengesellschaften mit deutlich höheren CH₄-Freisetzungsraten auf den von Gräsern und kleinwüchsigen Latschen dominierten Standorten des zentralen Bereiches der baumfreien Hochmoorweite im Vergleich zu den von Besenheide und höheren Latschen besiedelten Bereichen. Dies gilt für alle Jahreszeiten der beiden Jahre, wobei die CH₄-Flüsse der Standorte PM3 und PM4 durchschnittlich lediglich 48 % der CH₄-Freisetzungsraten der zentralen Standorte (PM1 & PM2) ausmachen. Die CO₂-Flüsse unterscheiden sich ebenfalls signifikant voneinander, wobei der Netto-Ökosystemaustausch der höherwachsenden Latschen am höchsten ist, gefolgt von Standorten, die von der Besenheide dominiert werden. Die Gräser und kleinwüchsigen Latschen weisen eine deutlich geringere CO₂-Aufnahme auf. Die Werte der Boden- und Pflanzenatmung sind sehr stark von der Bodentemperatur abhängig, unterscheiden sich jedoch - im Gegensatz zum Netto-Ökosystemaustausch der unterschiedlichen Pflanzengesellschaften - nicht wesentlich voneinander, sodass die Unterschiede des Netto-Ökosystemaustausches der unterschiedlichen Pflanzenszusammensetzungen auf die Bruttoprimärproduktion zurückzuführen sind. Diese ist wiederum stark von der photoaktiven Einstrahlung abhängig. Wir zeigen hier die tages- und jahreszeitlichen Unterschiede des CH₄- und CO₂-Gasaustausches der typischen Pflanzengesellschaften des Moorökosystems mit der Atmosphäre und stellen Zusammenhänge mit den zu Grunde liegenden Faktoren dar.

P17 Entwicklung eines flexiblen Sensitivitätsanalyse-Frameworks zur Analyse von Unsicherheiten bei der Modellierung von Wasser- und Stickstofftransportprozessen unter Einfluss von Landnutzungs- und Klimawandel

Christoph Schürz¹, Bano Mehdi¹, Alexander Pressl², Thomas Ertl², Brigitta Hollosi³, Christoph Matulla³, Karsten Schulz¹

- 1 Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiver Wasserbau (BOKU Wien)
- 2 Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz (BOKU Wien)
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Abteilung Klimaforschung (ZAMG)

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: UnLoadC³

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 07 2014 - 06 2017

Kontakt: christoph.schuerz@boku.ac.at

Themenstellung

Um fundierte Aussagen über den Einfluss des Klimawandels auf die Ressource Wasser und deren Qualität treffen zu können, haben Gewässergütemodelle bei der Wahl von Adaptierungsmaßnahmen einen wichtigen Stellenwert. Unsicherheiten in Prognosen werden noch wenig berücksichtigt, stellen jedoch wichtige Information für etwaige Entscheidungen bereit.

Während die Wasserqualität in Österreich hoch ist, sind die Entwicklungen der Gewässersysteme unter extremeren Wetterbedingungen beziehungsweise veränderten Eintragspfaden von Stoffen in die Gewässer unsicher. Daher ist es von großem Interesse die komplexen Zusammenhänge der involvierten Prozesse und deren Unsicherheiten verstehen zu lernen und diese für zukünftige Szenarien von Klima und Stoffeintragspfaden quantifizieren zu können. Im Rahmen des Projekts UnLoadC³ wird ein Framework entwickelt, welches die Möglichkeit bietet, die Sensitivitäten und respektive den Einfluss spezifischer Einflussgrößen und deren Unsicherheiten in der Gewässergütemodellierung flexibel zu analysieren. Die Methodik identifiziert die dominanten Einflussfaktoren bei der Modellierung von Wasser- und Stoffkreisläufen auf Einzugsgebietsebene und kann daher einen wichtigen Beitrag für Betrachtungen unter dem Einfluss von Landnutzungs-, Klima-, oder demografischen Wandel leisten.

Methode

Das entwickelte Framework verwendet state-of-the-art Methoden zur globalen Sensitivitätsanalyse wobei hier besonderer Fokus auf rechnerischer Effizienz und Robustheit der Aussagen über die betrachteten Einflussgrößen liegt. Das prozessbasierte hydrologische Modell SWAT (Soil and Water Assessment Tool) wurde in das Framework als Gewässergütemodell eingebettet, da es weltweit für Fragestellungen wie die im Rahmen von UnLoadC³ gestellten sehr häufig Anwendung findet. Die Mehrheit der Sensitivitätsstudien in der hydrologischen Modellierung betrachten entweder Modellparameter (meist im Rahmen der Modellkalibrierung), oder verschiedene Klima- und/oder Landnutzungsszenarien. Eine holistische Betrachtung der gesamten Kaskade an Unsicherheiten in der Modellierung wird jedoch kaum gemacht. Hier bietet das entwickelte Framework die Möglichkeit sowohl kontinuierliche Einflussfaktoren wie Modellparameter, aber auch kategorische Größen wie Klimaszenarien, die Entwicklung der Landnutzung, oder etwa die Modellstruktur flexibel in einem gemeinsamen Framework zu analysieren und deren Einfluss gegenüberzustellen. Zwei Gewässereinzugsgebiete, Schwechat und Raab wurden aufgrund ihrer guten Datenlage im Rahmen des Projekts UnLoadC³ als Modellgebiete herangezogen und dafür Einflussgrößen wie i) hochaufgelöste Ensembles an Klimaszenarien, ii) Szenarien zu punktuellen und diffusen

Quellen von Stickstoff- und Phosphoremissionen, iii) sowie relevante Modellparametersets entwickelt und für die Modellanwendung von SWAT aufbereitet. Im Anschluss werden diese für beide Einzugsgebiete analysiert und die dominanten Einflussfaktoren auf den Wasserkreislauf und Stofffrachten identifiziert.

Ergebnisse

Ein Ensemble von RCP8.5 und RCP4.5 GCM/RCM Kombinationen wurden für die Projektregion für die Zeiträume 1970–2005 und 2021–2050 (NF) bzw. 2071–2100 (FF) bereitgestellt (siehe auch Beitrag Matulla et al.). Aus Gründen der Effizienz werden selektiv Szenarien ausgewählt, die warme/kältere, bzw. feuchtere/trockenere künftige Entwicklungen repräsentieren. Um diffuse Einträge zu variieren, werden einfache Szenarien für die Landnutzung entwickelt, die eine breite Bandbreite an Stoffeinträgen abdeckt. Im Raab Einzugsgebiet sind insbesondere die Einträge durch punktuelle Industrieinleiter ein wichtiger Faktor der durch einfache Szenarien von Absiedlung und erhöhter Produktion berücksichtigt werden. Frachten aus der Siedlungswasserwirtschaft stellen zwar einen geringeren Anteil an den gesamten Stoffeinträgen dar, könnten aber in zukünftigen Niederswassersituationen hinsichtlich Wasserqualität eine Rolle spielen und werden daher mit ähnlichen Ansätzen variiert wie die industriellen Einleiter. Die entwickelten Szenarien, sowie die relevanten Modellparameter werden mit effizienten Methoden “gesampled“, in unterschiedlichen Varianten kombiniert und in die Gewässergüte-Modellierung eingebunden. Die Sensitivitäten der einzelnen Einflussgrößen werden in Hinsicht auf unterschiedliche Zielgrößen wie Extrema im Abfluss und den Stofffrachten und -konzentrationen, saisonalen Änderungen, etc. analysiert und dominanten Einflussgrößen für die unterschiedlichen Zielgrößen identifiziert und anhand ihrer Wichtigkeit geordnet.

Dies soll Einblicke geben, welche Prozesse im komplexen Zusammenspiel von Hydrologie, Gewässergüte und Wandlungsprozessen eine entscheidende Rolle spielen und für weitere Arbeit auf dem Gebiet besondere Beachtung benötigen.

P18 Climate Change Adaptation : From Research to Action The example of an integrated risk assessment to climate change in Algeria

Marion Borderon¹, Stefan Kienberger², Sebastian d'Oleire-Oltmanns²

1 Universität Wien

2 Z_GIS, Universität Salzburg

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: contractual research with GIZ (Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)

Laufzeit: 02 2016 - 02 2017

Kontakt: marion.borderon@univie.ac.at

Topic

Algeria - such as the countries of the MENA Region (Middle East and North Africa) - is particularly affected by desertification and soil degradation. Moreover, areas of the country that receive more than 400 mm of rain per year are limited to a strip of up to 150 km from the coastline and extreme climatic events constitute serious matters for the population. That could hamper the socio-economic development and result in an increase of competition for access to natural resources. In this challenging environment, climate change raises even more the issues of water and food insecurity, playing a key role on the intensification of extreme events and the change of rainfall and temperature patterns. Indeed, climate projections point to a substantial increase in temperature by 2020 with a significant reduction in rainfall, leading to a higher pressure on the access to natural resources, especially water.

But how can the population adapt, considering that the precise extent and form of climate change remain spatially unknown and the negative impacts rather unclear for the population as well as the decision-makers? This project had the purpose to implement a risk assessment based on the consolidated risk framing of IPCC Fifth Assessment Report to gain initial insight on the nature and the extent to which climate change may harm some key activities and communities in Algeria. A risk assessment helps to identify the underlying factors of risk and then to provide a basis for devising measures that will minimize or avoid this harm – i.e. to adapt. Adding a spatial component to the assessment, even makes possible to gather information not only on "what to adapt to and how" but also on "where".

Method

The method applied in the study is based on the Vulnerability Sourcebook, a standardized vulnerability assessment commissioned by the German International Cooperation GIZ (Fritzsche et al., 2014) and recently used in Mauritania . However, the definition and conceptualization of vulnerability and risk have been updated and they follow now the last current state of scientific knowledge relevant to climate change from the IPCC Fifth Assessment Report. The risk has been defined as the result from the interaction of vulnerability, exposure, and hazard and represents the potential for consequences where something of value is at stake and where the outcome is uncertain. First of all, we sought to develop a representative and systemic representation of risk and therefore, factors for hazard and vulnerability with its sub-components of susceptibility and lacking capacities have been identified. This systemic model of risk allowed a first visualization of direct and indirect cause-effect relationships between factors at stake. The Risk Chains, developed in a participatory approach, summarized and then linked the risk and vulnerability factors identified by the stakeholders with the suitable adaptation measures (Fig.1). Secondly,

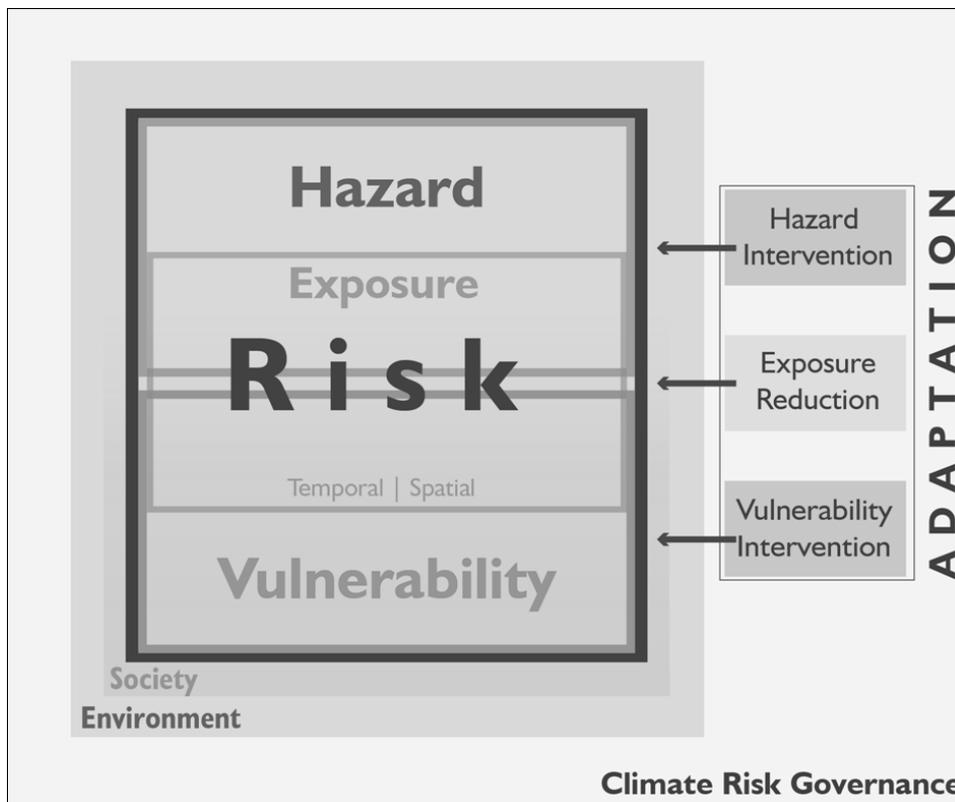


Fig.: Adaptation as an integral part to reduce risks through hazard intervention and exposure and vulnerability reduction

the spatial part of the assessment has been based on the identification of relevant geospatial indicators and models which reflect climate change vulnerability and hazard in a broad consultation process among national stakeholders. The selected data has been combined and integrated into the assessment

Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M. & Kahlenborn, W. (2014). Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. Bonn and Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Results

Carrying out a risk assessment at the national level in Algeria has contributed to understand the factors that drive climate change vulnerability for five key sectors [Agriculture, Water, Fishery, Industry and Forestry] and provide a basis for the definition and prioritization of suitable adaptive measures to cope with current and future climate change. Additionally the implementation of an indicator-based approach for the sector of agriculture (precisely assessing the risk of food insecurity), has allowed us to provide a spatial risk assessment and to provide answers to strategic issues: Where do the hazards occur? Where is the system more vulnerable? Where is the population at risk? The cartography resulting from the analysis appears then as an important tool to support decision-making. It can be used now to identify the most vulnerable people, places and sectors and to establish a baseline against which the success of adaptation policies can be monitored.

Although the access of quantitative data in Algeria was a challenge and the combination of different datasets required cautious, quality control and validation processes, the implementation of the standardized approach outlined in GIZ's Vulnerability Sourcebook has been successful. This allows for the replication of this approach, which is of special importance when it comes to the monitoring and evaluation of results of adaptation measures.

P19 Bottom-up citizen engagement to enhance private flood preparedness – Lessons learnt and potentials for Austria

Thomas Thaler¹, Sebastian Seebauer², Stefan Ortner³, Philipp Babicky⁴

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
- 3 alpS - Centre for Climate Change Adaptation
- 4 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: Klima- und Energiefonds
Projektakronym: BottomUp:Floods
Call: ACRP 8th call, 2015
Laufzeit: 05 2016 - 10 2018
Kontakt: thomas.thaler@boku.ac.at

Topic

Increasing flood risks under climate and societal change, as recently experienced during extreme hydrological events in Europe, have significantly transformed the roles held by multiple actors in flood risk management. This new policy agenda strives to delegate responsibilities and costs from the central government to local authorities on the one hand, and from the public administration to private citizens on the other hand. The resulting locally-based strategies for risk reduction are expected to tighten the feedback loops between complex environmental dynamics and human decisionmaking processes. However, managing local risks easily exceeds the technical and budgetary capacities of municipal institutions, and individual citizens struggle to carry the full responsibility for flood protection. Bottom-up citizen initiatives may close this gap by complementing mainstream top-down, centralized approaches. In this paper, citizen initiatives are understood as community-based, self-organized groups where private households at risk band together for local preventive action, such as inspecting and monitoring hazard focal points for early warning signals, conducting emergency and evacuation exercises, sharing product information and experiences on effective building retrofitting, providing neighbourly help in flood recovery, or lobbying to local and national governmental bodies. Bottom-up citizen initiatives may function as intermediaries and facilitators between individuals at risk and institutions tasked with flood risk management. These initiatives may channel local adaptive capacities, workforce and expertise towards increased social resilience. In a broader sense, they may drive societal transformation and disrupt embedded policies, although they are often pursued by local actors solely with the narrow aim of addressing local problems or to seize local opportunities.

Method

We apply a four-step approach in order to investigate the scope of bottom-up citizen initiatives in flood risk management: First, an extended screening covering scientific literature, online sources (including media reports and social media platforms) and expert networks shows the current diversity and orientation of bottom-up citizen initiatives. This screening does not amount to a systematic review, though; such a review would face severe difficulties in developing standardized criteria for bottom-up citizen initiatives and in building a comprehensive dataset of bottom-up citizen initiatives which are by nature often short-lived, badly documented and little visible in public communication channels. Still, the screening demonstrates the main directions the bottom-up citizen initiatives field is currently taking. As second step, three case studies were chosen out of the screening to yield contrasting, typical cases for the mission and institutional embedding of flood bottom-up citizen initiatives. The case studies were selected to address the full range of characteristics in our analytical frameworks, i.e. they are active in

different stages of the risk management cycle and they feature different proximity to other stakeholders in flood risk management. Furthermore, as we consider these cases to demonstrate good practice how to make bottom-up citizen initiatives work in flood risk management, they may offer inspiration for policy development and implementation in other countries and contexts. In the third step, a document analysis compiled in-depth information on the three cases, drawing on sources such as legal documents, local risk management plans, materials available on the particular bottom-up citizen initiatives website, or media reports. The fourth and final step, semi-structured qualitative interviews with 3-4 experts per case study, served to validate and contextualize the findings, and to capture aspects not covered by written sources. Experts were recruited among local key actors with extensive background knowledge regarding the case studies; the interviewed experts stem from administration, academia and the bottom-up citizen initiatives themselves.

Results

Drawing on an assessment of exemplary bottom-up initiatives in Europe and North America from document analysis and actor interviews, this paper illustrates the critical socio-cultural drivers and challenges why bottom-up initiatives emerge and establish themselves in the risk policy arena. First, while bottom-up initiatives for reducing carbon emissions are abundant (the Transition Town Movement, urban gardening, community photovoltaics power plants, just to name a few; Bamberg, Rees & Seebauer 2015; Hatzl et al. 2016), civic engagement for natural hazard prevention is rare. Second, typical activity fields of bottom-up initiatives are identified and contrasted to the prevalent institutional framings of responsibility (who should act), efficacy (who is capable to act) and participation (who decides on action). In overall, bottom-up citizen initiatives have the potential to evolve into a highly relevant and important tool for facilitating collective action in natural hazard risk management. By identifying appropriate governance schemes, the paper empowers public authorities, private parties and societal stakeholders by providing them with insights and tools for encouraging similar initiatives within their respective constituencies.

P20 Cost of climate change for public budgets: impacts of damage and adaptation measures for municipal budgets – results of selected urban case studies

Markus Leitner¹, Wolfgang Loibl²

1 Umweltbundesamt GmbH
2 AIT

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP
Projektkronym: PACINAS
Call: ACRP 6th Call
Laufzeit: 09 2014 - 03 2017
Kontakt: markus.leitner@umweltbundesamt.at

Topic

The research is conducted within the project PACINAS “Public Adaptation Costs: Investigating the National Adaptation Strategy”, funded by the Austrian Climate Research Programme ACRP and coordinated by Wegener Center Graz. Two case studies on public adaptation costs are carried out: one for the federal and provincial level and a second for cities. We will present results of the cities case study which has been carried out by AIT and Umweltbundesamt exploring public adaptation costs due to climate change, where four cities with different climate change impacts due to different physical and climatic preconditions have been selected. The study is addressing short and long term risk.

Method

In our presentation we concentrate on short term risk which is referenced by cost numbers based on investigations of budgets data 2003 – 2014 and a series of interviews. Following activities have been conducted addressing the cities Linz, Graz, Baden and Judenburg: Budgets were analysed from publicly accessible data (ordinary + extraordinary budget covering singular activities) from the cities of Graz and Linz and budgets were reviewed from locally accessible data from the smaller cities Baden and Judenburg. Analysis of budget-critical activities with respect to recent events and related catastrophe management as well as proactive adaptation measures in different sectors like infrastructure/transport, green infrastructure, water-management and protective infrastructure, emergency services and rescue. Interviews with the responsible officers or representatives of the case study cities (heads of departments and staff for municipal building management, road infrastructure, water ways management, green spaces maintenance, spatial planning, catastrophe and risk management, finance and budget management, climate and energy depending on sectoral responsibilities) in all four cities.

Results

Adaptation is defined as a process of adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities. Various types of adaptation can be distinguished, including anticipatory, autonomous and planned adaptation (IPCC Glossary). It turns out that cities do not explicitly distinguish between damage repair costs and climate induced adaptation relevant costs, the same applies for measures taken. Cities and municipalities often focus climate change adaptation to the “physical system”, in order to protect their built environment against potential consequences of current extreme events as well as of future extreme events expected to increase in frequency and magnitude due to future accelerated climate change. Municipali-

ties concentrate on those issues and areas where they are responsible and have a stake: on municipality buildings, transport infrastructure, water and wastewater management and green space maintenance. To safeguard the built environment, cities/municipalities see their role as public body/administration, providing infrastructure and services to their citizens. The cities see their main responsibility with regard to climate change adaptation activities in the fields of municipal building management, road maintenance, water- as well as wastewater management and green spaces maintenance. In contrast, topics covered by other public bodies, such as health care, natural hazard management, federal and provincial infrastructure, are not or marginally addressed, but discussions on collaboration and coordination are held and partly take place.

The paper will go into detail by presenting cost numbers and will address the issue of adaptation versus damage repair costs and end with conclusions for improving adaptation effects.



P21 ALAWA_past - Extension of HISTALP to the hydrosphere of the climate system

Christoph Matulla, Manfred Ganekind, Barbara Chimani

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: interne Beauftragung

Projektkronym: ALAWA_past

Laufzeit: 05 2016 - 04 2017

Kontakt: christoph.matulla@zamg.ac.at

Topic

Many databases describing the observed climate evolution in terms of instrumental records focus on atmospheric elements like temperature, precipitation, air-pressure, sunshine duration or cloudiness. This limitation, of course, can be traced back to the original establishment of meteorological measurement programs. Amongst such databases HISTALP (Auer et al. 2007) is one prominent example, which is heavily used for European climate research studies. HISTALP contains the aforementioned climate elements, reaches back in time to 1760 and provides homogenized monthly time series for the Greater Alpine Region in Central Europe. ALAWA_past sets out to expand HISTALP from the atmosphere to the hydrological sphere of the climate system by implementing twelve Austrian lake surface temperature (LST) records. Achieving this objective requires (i) a thorough homogenization procedure and (ii) the application of multivariate statistical techniques extending observed LST time series back in time for sustainable research (hydrology, hydrobiology, tourism, etc.).

Method

Since LSTs are in general online available from the mid-1970s onwards we digitized time series at 15 Austrian lakes back to 1950 from yearbooks issued by the BMFLUW (LST data covering earlier periods have been destroyed – along with many other meteorological registration sheets -- in WWII). Having checked these data for outliers and spatiotemporal inconsistencies by the application of standard statistical methods, they are entered into homogenization procedures (e.g. for removing breaks). For the purpose of LST reconstructions back in time we analyzed our set of 15 LST time series – season by season – by means of Cluster Analyses and Rotated Empirical Orthogonal Functions (Matulla et al. 2003). Detected regions exhibiting high degrees of inner compliance and outer separation show pronounced variability between seasons, but maintain general characteristics. Based on these results season- and regions-sensitive Multiple-Linear-Regression Models between LST developments and evolutions of the above mentioned atmospheric elements are established and validated.

Results

The output of ALAWA_past are monthly lake surface temperature time series at 12 Austrian lakes, which are composed (i) of digitized, quality tested and homogenized LSTs observations covering the period from 1950 onwards and (ii) of LST reconstructions back in time. These LST reconstructions rely on seasonal- and regional-sensitive models utilizing atmospheric parameters (temperature, air-pressure, sunshine duration, precipitation and cloud cover) as independent and LST values as dependent variables. After ensuring highest model performances through strict and thorough validation procedures as well as further compatibility checks based on physical consistencies, ALAWA_past provides LST time series stretching far back in time to the mid 1850s at least. These data will be implemented into HISTALP, which then not only provides high quality long term (over 260 years) atmospheric parameters for all sorts of climate research studies but also extends to the hydrosphere of the climate system of the Earth.

P22 The new WegenerNet climate station network web portal - A gateway to over 10 years of high-resolution weather and climate data

Jürgen Fuchsberger, Gottfried Kirchengast, Christoph Bichler, Thomas Kabas,
Gunther Lenz, Armin Leuprecht

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (WEGC) und Institutsbereich Geophysik, Astrophysik und Meteorologie/Institut für Physik, Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: juergen.fuchsberger@uni-graz.at

Topic

The Feldbach region in southeast Austria, characteristic for experiencing a rich variety of weather and climate patterns, has been selected as the focus area for a pioneering weather and climate observation network at very high resolution:

The WegenerNet comprises 153 meteorological stations measuring temperature, humidity, precipitation, and other parameters, in a tightly spaced grid within an area of about 20 km x 15 km centered near the city of Feldbach (46.93°N, 15.90°E). With its stations about every 2 km², each with 5-min time sampling, the network provides regular measurements since January 2007. Detailed information is available in the recent description by Kirchengast et al. (2014) and via www.wegcenter.at/wegenernet.

As a smaller "sister network" of the WegenerNet Feldbach region, the WegenerNet Johnsbachtal consists of eleven meteorological stations (complemented by one hydrographic station at the Johnsbach creek), measuring temperature, humidity, precipitation, radiation, wind, and other parameters in an alpine setting at altitudes ranging from below 700 m to over 2100 m. Data are available partly since 2007, partly since more recent dates and have a temporal resolution of 10 minutes.

Method

The networks are set to serve as a long-term monitoring and validation facility for weather and climate research and applications. Uses include validation of non-hydrostatic models operated at 1-km-scale resolution and of statistical downscaling techniques (in particular for precipitation), validation of radar and satellite data, study of orography-climate relationships, and many others.

Station time series and gridded field data (spacing 200 m x 200 m) are processed in near-real time (data latency less than 1-2 h) by the WegenerNet processing system, which produces 5-minute, halfhourly and hourly quality-controlled data. Furthermore, the measurements are aggregated to daily, monthly, seasonal and yearly time-periods. The resulting high-resolution weather and climate data are available for visualization and download via a data portal (www.wegenernet.org).

This data portal has been undergoing a complete renewal over the last year, and now serves as a modern gateway to the WegenerNet's more than 10 years of data.

Results

The poster gives a brief introduction to the WegenerNet design and setup and shows a detailed overview of the new data portal. The portal is presented by focusing on examples for high-resolution precipitation measurements, especially heavy-precipitation and a convective event. At 5-minute and almost 1 km resolution, details of storm cells can be shown both in time series and as gridded data, where the cell's structure becomes visible. In parallel, the development of the temperature while a storm passes over the region can be shown. While at stations unaffected by the cell, temperatures do not change much, at other stations the temperature drops by more than 10 °C in 45 minutes. Resulting in a cooler part in the southwest of the region and a substantially warmer part in the northeast.

Reference:

Kirchengast, G., T. Kabas, A. Leuprecht, C. Bichler, and H. Truhetz (2014): WegenerNet: A pioneering high-resolution network for monitoring weather and climate. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 95, 227-242, doi:10.1175/BAMS-D-11-00161.1.

P23 Klimastation Sonnblick Observatorium

Elke Ludewig

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: elke.ludewig@zamg.ac.at

Themenstellung

Klimastationen sind Messstationen, die besonders auf die Qualität und Repräsentativität der erfassten Daten Wert legen. Diese Stationen müssen einen jahrzehntelangen Betrieb aufweisen und zukünftig gewährleisten. Nur so können die für die Klimaforschung so wertvollen langen Zeitreihen entstehen und gepflegt werden. Das Sonnblick Observatorium, mit seinen über 130 Jahre langen Zeitreihen, ist eine solche Klimastation. Der Betrieb des Sonnblick Observatoriums ist aufwendig und kostspielig aber von ungeheurem Wert für die Menschheit. Wie wird eine Station zur Klimastation? Welche Daten werden hier erfasst und welche Bedeutung haben diese für den Menschen im Klimawandel? Wie funktioniert der Betrieb einer Klimastation? Wie funktioniert die Datenerfassung? Was passiert mit den Klimadaten und wie erhält der Wissenschaftler diese für seine Studien? Diese Fragen sollen am Beispiel Sonnblick Observatorium verdeutlicht werden und aufzeigen, dass allein schon das Erfassen und Archivieren von Daten für die Klimaforschung bedeutend ist.

Methode

Für einen weltweiten einheitlichen Qualitätsstandard in der Datenerfassung von Klimadaten spielen Netzwerke und Messprogramme eine große Rolle. Solche Netzwerke legen Standards fest, die dann wiederum von den einzelnen Klimastationen umgesetzt werden müssen bzw. auch verbessert werden können. Nur Stationen, die den Vorgaben entsprechen und die Standards halten können, werden in den internationalen Netzwerken wie NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change), BSRN (Basic Surface Radiation Network) oder in den Programmen der Weltmeteorologischen Organisation (WMO) (GAW (Global Atmosphere Watch) und GCW (Global Cryosphere Watch)) als Station aufgelistet. Experten bemühen sich diese Standards zu definieren. Das Sonnblick Observatorium ist Mitglied in den wichtigsten internationalen Messnetzwerken und diese Mitgliedschaft unterstreicht die Bedeutung des Observatoriums und bestätigt die jahrelange intensive Arbeit, die in diesen Standort gesteckt wurde. Eine gute Zusammenarbeit zwischen zahlreichen österreichischen Forschungseinrichtungen spiegelt den wissenschaftlichen Erfolg des Sonnblick Observatoriums wider.

Ergebnisse

Die Nutzung von Klimadaten und deren Analysen, die Bereitstellung der gewonnen wissenschaftlichen Informationen so aufzuarbeiten, damit Politiker darauf reagieren und handeln können ist eine Herausforderung in der Klimafrage. Zahlreiche Klimaberichte dienen hier als Unterstützung. Einige Beispiele belegen deutlich, wie wichtig Observatorien und Messungen für uns sind und die auf den Messungen basierenden politischen Maßnahmen von großen Nutzen für uns sind. Man nehme nur das Beispiel ‚Saurer Regen‘ oder ‚Ozonloch‘. Wissenschaftliche Verknüpfungen zwischen Ursache und Wirkung wurden hier erkannt und endeten in Gesetzen, die eine Verbesserung der Situation herbei führten und sich in den Messreihen widerspiegeln, so auch am Sonnblick Observatorium. Am Beispiel Sonnblick Observatorium kann man auch sehen, dass in der Vergangenheit mit viel Schweiß und Geld Messungen aufrechterhalten wurden, deren Bedeutung wir erst jetzt richtig schätzen können und uns eine der längsten und klimatologisch sehr wertvollen Zeitreihe bescherte.

P24 CONQUAD - Konsequenzen der Adaptierung von Entwässerungssystemen

Tanja Vonach, Manfred Kleidorfer

Universität Innsbruck, UIBK

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: CONQUAD

Call: 9

Kontakt: tanja.vonach@uibk.ac.at

Themenstellung

Urbane Entwässerungssysteme werden bedingt durch den Klimawandel mit immer häufiger stärkeren Regenereignissen konfrontiert. Schwerwiegendere und stärkere Überflutungen sind daher mögliche Folgen, die zukünftig gehandhabt werden müssen. Frühzeitig wohl überlegte Adaptierungs- bzw. Präventionsmaßnahmen können die Widerstandsfähigkeit der Systeme verbessern und den urbanen Lebensraum schützen. Obwohl es bereits Untersuchungen über solche in Frage kommenden Maßnahmen gibt, weiß man doch noch wenig über deren weitläufigere Auswirkungen. Vorkehrungen zur dezentralen Regenwasserbehandlung wie beispielsweise mehr grüne Infrastruktur können das Stadtklima und die Lebensqualität der Bewohner positiv beeinträchtigen. Zusätzlich wirken sich solche Elemente durch ihre starke Verbundenheit zum natürlichen Wasserkreislauf positiv auf die Grundwasserbilanz aus. Gleichzeitig muss man aber auch mit negativen Konsequenzen rechnen. Die dezentrale Behandlung von Niederschlagswässern bringt eine neue Aufteilung der Verantwortlichkeiten mit sich, da solche Maßnahmen großteils private Grundstücke betreffen. Somit muss von vornherein eine klar strukturierte Allokation der Zuständigkeiten über deren gesamte, bisher kaum erforschte Lebensdauer erfolgen. Eine weitere negative Folge der Adaptierungsmaßnahmen ist deren Flächenverbrauch. Gerade in städtischen Gebieten, wo die Niederschlagswasserbehandlung eine höhere Notwendigkeit aufweist als auf dem Land, ist durch die erhöhte Bebauungsdichte der verfügbare Platz knapp und dementsprechend teuer. Ziel des Projektes ist die umfassende Analyse von positiven und negativen Konsequenzen von Anpassungsmaßnahmen, um möglichst abgesicherte Entscheidungen für die Zukunft treffen zu können.

Methode

Das Projekt „CONQUAD“ baut auf den Ergebnissen des vorhergehenden, bereits abgeschlossenen Projekts „DynAlp“ auf. Dort wurden die Einflüsse des Klimawandels und der urbanen Entwicklung auf die Performance von Entwässerungssystemen erforscht. Basierend auf zwei Fallstudien in Tirol werden als erster Schritt (u.a. mithilfe hydrodynamischer Simulationen) die Ergebnisse des Vorgängerprojekts anhand neuer Klimadaten und Raumordnungskonzepte aktualisiert. Darauf folgend werden Maßstabseffekte analysiert, die durch die unterschiedlichen Größen der Fallstudien auftreten können. Auch die Konsequenzen der Adaptierungsmaßnahmen und die Grenzen der Anwendbarkeit können so sichtbar gemacht werden. Über die gesamte Projektdauer ist eine enge Zusammenarbeit mit kommunalen Endverbrauchern, Ingenieurbüros und weiteren Projektpartnern vorgesehen. Es wird dabei ein kontinuierlicher Informationsaustausch in beide Richtungen angestrebt, der 4 fest eingeplante, über die Projektdauer verteilte Projekttreffen beinhaltet.

Ergebnisse

Das Projekt beginnt im Juni 2017 und dauert 36 Monate. Daher können hier nur Aussagen über die zu erwartenden Ergebnisse und gemacht werden. In erster Linie sollen die positiven und negativen Effekte verschiedener Adaptierungsmaßnahmen identifiziert werden. Weiterführend können dann die Auswirkungen dieser Maßnahmen miteinander verglichen werden. Es soll dadurch auch ermöglicht werden, traditionelle mit hybriden Systemlösungen (indenen sowohl dezentrale und zentrale Maßnahmen zur Anwendung kommen) zu vergleichen. Dabei sollen nicht nur technische Parameter wie Resilienz und Flexibilität verglichen werden, sondern auch soziale Komponenten wie z.B. Auswirkungen auf die Lebensqualität, Versorgungssicherheit und der Schutz anliegender Infrastruktur. Neben der Bewertung der jeweiligen Maßnahmen soll der damit aufkommende sogenannte Anpassungsbedarf 2. Ordnung (die Anpassung der Anpassung) auf technischer, gesetzlicher und Institutionsebene identifiziert werden. Schlussendlich sind auch eine Lebenszyklusanalyse der Anpassungen inklusive deren positiver und negativer Aspekte sowie deren weiterer Anpassungen geplant. Das Poster dient dem Zweck der Projektvorstellung und soll die Betrachtung weitläufiger Auswirkungen auch kleinerer Maßnahmen in den Fokus rücken.

P25 Eine neue Methode zur Ableitung der Lufttemperatur auf Basis einer multilinenen Regression mit Fernerkundungsprodukten und topographischen Parametern

Antonio Sanchis-Dufau

Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: antonio.sanchis-dufau@univie.ac.at

Themenstellung

Die Lufttemperatur (T_a) ist zweifelsohne eine der wichtigsten Variablen zur Überwachung des Klimas sowie ein notwendiger Input für die Berechnung der Evapotranspiration und der Oberflächenenergiebilanz. Und in Bezug auf Meteorologie, es ist auch eine obligatorische Variable, um numerische Wettervorhersage Modelle (NWP) zu ernähren. Aber trotz der zunehmenden Anzahl an Meteorologie-Stationen, die täglich verbreitet werden, ist es noch nicht genug, um die Variabilität von T_a in der Zwischenzeit zu verstehen, weil es ein breites und regelmäßig verteiltes Stationsnetzwerk gibt. Wegen T_a sehr wichtig für die Fütterung Modelle und für Klima-Studien ist, Schätzungen so genau wie möglich erforderlich sind. Aus diesem Grund wurde eine neue Methodik auf der Basis von MLRs definiert, bei der nur eine Gruppe von Satellitendatensätzen und anderen Hilfsinformationen mit starker Beeinflussung der Lufttemperaturvariabilität berücksichtigt wurde und auch für ein bestimmtes Datum und eine bestimmte Zeit. Auch in einem komplexen Gelände finden lokale Erschütterungsphänomene sehr häufig statt, die unter anderem die nicht erwarteten Temperaturveränderungen aufgrund des Unterschieds zwischen den Luftvolumen in Tälern und anderen flacheren oder stärker ausgeprägten Gebieten wie Gipfeln aufweisen Wurde als obligatorisch angesehen, um gut mit guten topographischen Informationen des Untersuchungsgebietes vorbereitet zu werden, um besser die Reaktion der Oberflächen- und Lufttemperatur zu verstehen.

Methode

Eine neue Methode zur Ableitung der Lufttemperatur in einer regelmäßigen räumlichen Auflösung wird in dieser Arbeit gezeigt. Der Unterschied zwischen der satellitengestützten Landoberflächentemperatur (LST) und der in-situLufttemperatur (T_a) bei 2 Metern über dem Boden für die gesamte Alpenregion wurde zuerst untersucht, und dann eine multilineren Regression (MLR) -Methode für Tagesdaten wurde unter Verwendung dieser Differenz als eine Funktion von verschiedenen Variablen angewandt, da sie LST, Albedo, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) und andere fixe topographische Parameter sind. Danach wurde ein Wert für das vorhergesagte T_a erhalten, indem nur das Regressionsergebnis an das LST subtrahiert wurde. Schließlich wurden gute Genauigkeiten zwischen dem beobachteten Ort T_a und dem vorhergesagten T_a gefunden, wobei diese Tatsache die Wichtigkeit des Füllens mit guten Klimabedingungen der ursprünglichen fehlenden Daten widerspiegelt, bevor eine Analyse mit diesen Datensätzen gestartet wird. Die T_a -Werte, die nach Durchführung der MLRs erhalten wurden, wurden exakt für die gleichen Orte aller anfänglichen in situ T_a -Messungen verglichen. In einer Nachbearbeitungsanalyse wurden Filter in Bezug auf die gebräuchlichsten Landbedeckungstypen sowie auf unterschiedliche vordefinierte Elevationsintervalle getrennt angewendet, um eine bessere Interpretation der Ergebnisse zu erhalten.

Ergebnisse

Für die Landdeckungsanalyse wurden klare Muster zwischen städtischen, gemischten Wald- und Ackerlandlanddeckungsarten unabhängig für den Sommerfall gut beobachtet. Die durchschnittlichen quadratischen Fehler (rmse), die zwischen dem vorhergesagten Ta und dem beobachteten Ta erhalten wurden, lagen im Bereich von $0,9^{\circ}\text{C}$ und $1,2^{\circ}\text{C}$; Und die entsprechenden Korrelationskoeffizienten zwischen $0,78$ und $0,93$. Für den Winterfall wurden ähnliche Muster ebenfalls beobachtet, und der erhaltene rmse lag im Bereich von $1,0^{\circ}\text{C}$ und $1,9^{\circ}\text{C}$; Mit den entsprechenden Korrelationskoeffizienten zwischen $0,74$ und $0,83$. Andererseits wurde die Höhenanalyse für Daten durchgeführt, die bereits mit einem spezifischen Landbedeckungstyp gefiltert wurden, und dann erneut für zwei Elevationsintervalle, jeweils weniger als und mehr als 500 m , gefiltert. Nur ein Beispiel für die Landbedeckung Typ "Urban" zeigte der Vergleich zwischen vorhergesagtem Ta und beobachtetem Ta sehr gute Korrelationen für die vier Daten mit einem rmse um 1°C , und die beobachteten Muster waren ziemlich ähnlich, wenn auch etwas besser für den Sommer als für den Winter. Zusammenfassend bestätigt dieses Verfahren nur die Verwendung von Fernerkundungsflächenprodukten, nur zu einem bestimmten Datum und zu einer bestimmten Zeit, sowie topographische Zusatzinformationen als Referenz, und bestätigt die Durchführbarkeit der Vorhersage von Ta sowie die Extraktion sehr wertvoller Interpretationen nach ihrer Anwendung.

P26 Trends im Grundwasser – ein kurzer Überblick

Johannes Christoph Haas, Steffen Birk

Universität Graz, Uni Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: FWF Doktoratskolleg W 1256-G15, Doctoral Programme Climate Change –
Uncertainties, Thresholds and Coping Strategies

Kontakt: johannes.haas@uni-graz.at

Themenstellung

Im Gegensatz zu Niederschlag und Oberflächengewässern wird Grundwasser nicht unmittelbar wahrgenommen und hat bisher vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit in Studien zum Klimawandel erfahren (Bates et al. 2008). Über die Plattform ehyd.gv.at werden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft österreichweit über 3000 Zeitreihen von Grundwassermessstellen sowie Niederschlags- und Oberflächengewässerbeobachtungen zur Verfügung gestellt. Eine Untermenge dieser Zeitreihen wurde bezüglich ihrer zeitlichen Entwicklung untersucht und quantitativ und qualitativ bewertet. Weiterhin werden sowohl einzelne Zeitreihen als auch gesamte Gebiete ausgewertet und miteinander sowie mit Niederschlag und Flusswasserständen verglichen.

Quelle:

Bates, Bryson, Kundzewicz, Zbigniew W., Wu, Shaohong and Palutikof, Jean, Eds., Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.

Methode

Um die Grundwasserstände verschiedener Gebiete zu vergleichen und zu mitteln, wurden hauptsächlich zur Klassifizierung und Charakterisierung von Dürren entwickelte Indizes wie der Standardized Precipitation Index – SPI (McKee et al. 1993), der Standardized Groundwater Index – SGI (Bloomfield und Marchant 2013) und der Standardized River Stages Index – SRSI (SGI angewendet auf Flusswasserstände, Haas und Birk 2016) verwendet. Diese Indizes beruhen auf einer Normierung der Zeitreihen unter Berücksichtigung der statistischen Verteilung von Niederschlagshöhen bzw. Grund- und Flusswasserständen.

Quellen:

McKee, T. B.; Doesken, N. J.; Kleist, J. & others, The relationship of drought frequency and duration to time scales, Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 1993, 17, 179–183

Bloomfield, J. P. & Marchant, B. P., Analysis of groundwater drought building on the standardised precipitation index approach, Hydrology and Earth System Sciences, 2013, 17, 4769–4787

Haas, J.C. und Birk, S., Characterizing the spatiotemporal variability of groundwater levels of alluvial aquifers in different settings using drought indices, Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 2016, 1–30

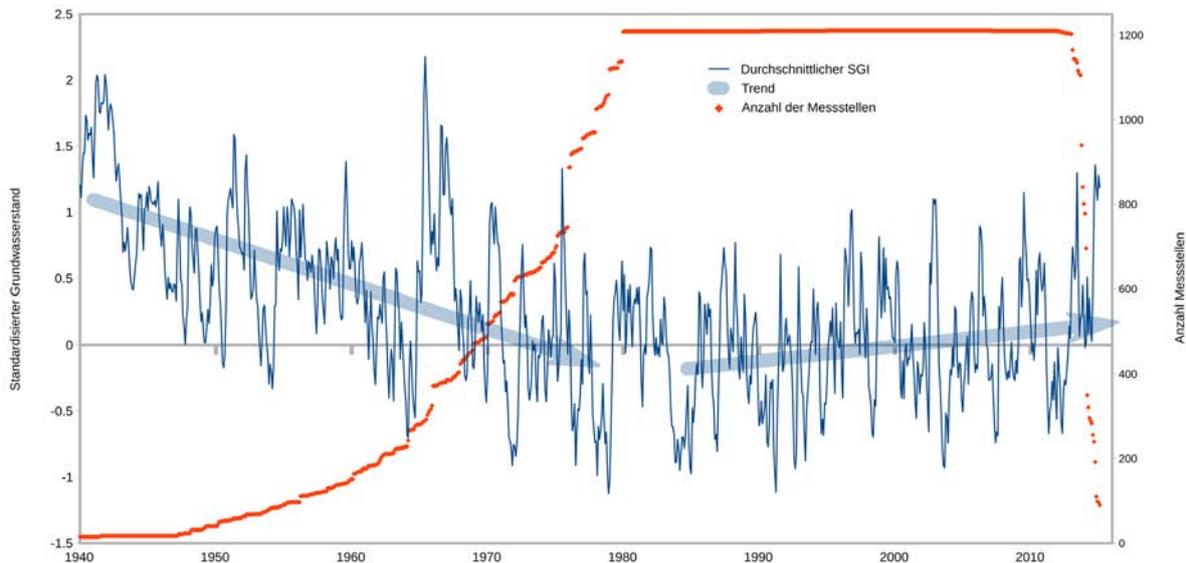


Abb.: Durchschnittlicher, standardisierter Grundwasserspiegel für Österreich. Es scheint sich ein Absinken des Grundwasserspiegels bis Mitte der 1980er Jahre zu zeigen, und ein darauf folgender Anstieg.

Ergebnisse

Österreichweit zeigt sich eine Abnahme des durchschnittlichen, standardisierten Grundwasserspiegels der über lange Zeiträume bestehenden Messstellen (älter als 1980) bis Mitte der 1980er Jahre, gefolgt von einem Ansteigen, was recht gut mit dem Verlauf des historischen Wasserverbrauchs übereinstimmt (siehe Abbildung). Allerdings setzt sich dieser Mittelwert aus verschiedenen Regionen zusammen und unterliegt Einflussfaktoren wie z.B. einer steigenden Anzahl von Messstellen, welche wiederum den Bevölkerungszentren und der Bevölkerungszunahme folgen. Darüber hinaus unterteilt der Alpenkamm Österreich in verschiedene Klimaregionen. Um diese Einflussfaktoren und ihre Effekte sichtbar zu machen und zu beurteilen, wurde der Datensatz in einzelne Regionen und Einzugsgebiete aufgeteilt. Durch weiteres Aufteilen der Einzugsgebiete in Flussabschnitte können zusätzlich regionale Unterschiede und Trends sichtbar gemacht werden. Teils sind die Ursachen für beobachtete Entwicklungen und Phänomene bekannt oder können schnell identifiziert werden, so zum Beispiel der Bau eines Kraftwerkes, welcher sich unmittelbar auf die Wasserstände im Fluss auswirkt und damit indirekt auch die Wasserstände im Grundwasser in Flussnähe beeinflusst. In engen Talgrundwasserleitern, wie in Österreich oft anzutreffen, kann dies einer der bedeutendsten Einflussfaktoren in Bezug auf den zeitlichen Verlauf der Grundwasserstände werden (Haas und Birk, 2016).

Durch den Klimawandel sind neben den offensichtlichen, direkten (z.B. mehr Extremereignisse) weitere, indirekte Einflussfaktoren zu erwarten. Dies stellt eine weitere Herausforderung für die Entwicklung von Zukunftsszenarien und Modellen dar. So können erhöhte Temperaturen nicht nur das Grundwasser mittels Änderung der Evapotranspiration und damit der Grundwasserneubildung direkt beeinflussen, sondern auch durch die Errichtung von weiteren Staustufen zur Deckung eines erhöhten Strombedarfes z.B. durch Klimaanlage und Elektromobilität. Durch ein sich änderndes Klima und sich ändernde Verhaltensweisen sind regional oder saisonal auch wieder steigende Wasserverbräuche denkbar. Neben großen, teils auch von politischen Randbedingungen abhängigen Änderungen wie z.B. der Bevölkerungszunahme in Siedlungszentren, einer Zunahme von Bewässerungslandwirtschaft oder Speicherinfrastruktur zur Beschneidung von Schipisten, lassen auch Phänomene wie ein Trend zu mehr privaten Swimmingpools und damit einhergehend ein stärkerer Wasserverbrauch im Frühjahr saisonal deutliche Änderungen im Wasserhaushalt der betroffenen Regionen erwarten.

P27 Lokale und jahreszeitliche Ausprägung des Klimawandels im Alpenraum, gezeigt am Beispiel der Lufttemperatur

Erich Lang, Ulrike Stary

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Landschaft und Naturgefahren, BFW

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: erich.lang@bfw.gv.at

Themenstellung

Klimawandel ist eine Tatsache, die Größenordnung der Veränderung allerdings umstritten. Zu dieser Problematik gesellt sich eine weitere, nämlich dass Prognosen von Klimamodellen nur bedingt für „kleinere“ Gebiete, wie z.B. den Alpenraum brauchbar sind. Die Rastergrößen der Gitternetze von Klimamodellen konnten zwar in den letzten Jahrzehnten deutlich reduziert werden, jedoch bereitet speziell das Relief - die starken Höhenunterschiede auf relativ kurze Distanzen - und die auch dadurch bedingten Auswirkungen auf das regionale Klima, Schwierigkeiten in der Modellierung. Dies zeigen u.a. Vergleiche von Beobachtungen und Simulationen, welche mit regionalen Klimamodellen durchgeführt wurden (beschrieben z.B. im „Österreichischen Sachstandsbericht Klima 2014“). Von geringer Aussagekraft für die Entwicklung von Anpassungsstrategien ist auch die Vorgabe eines einzelnen Zielwertes für den maximalen Anstieg der durchschnittlichen Lufttemperatur (Stichwort „2 °C-Ziel“), da das zu kurz greift, um der Beschreibung der Komplexität des Einflusses des Klimawandels auf den Alpenraum - diesen besonders sensiblen Teil des Naturraums - gerecht zu werden. Nicht bestritten kann allerdings die Größenordnung des tatsächlich bereits stattgefundenen Klimawandels im Alpenraum werden, welche in den Wildbach-Monitoringgebieten des BFW in Österreich erfasst und analysiert wurde und die Dramatik dieser Veränderung aufzeigt.

Methode

Das Institut für Naturgefahren des Bundesforschungszentrums für Wald (BFW) betreibt seit annähernd 50 Jahren Monitoring-Gebiete im alpinen Raum. Die Aufzeichnungen an den teilweise extremen Standorten umfassen dabei eine Vielzahl von Parametern, wie z.B. Niederschlag, in fester und flüssiger Form - Abfluss und Temperatur. Die Länge der Datenreihen reicht inzwischen aus, um einen guten Einblick in die Entwicklung dieser Klimaparameter zu haben. Daraus abgeleitete Extrapolationen eignen sich auch für einen Vergleich mit Ergebnissen aus Klimamodellrechnungen, beziehungsweise ergänzen diese. Die Ergebnisse von Modellrechnungen können dadurch überprüft bzw. deren Rauminformation verdichtet werden. Für den vorliegenden Bericht wurden Analysen langjähriger Zeitreihen von zwei BFW-Temperaturmessstationen in Wildbach-Monitoringgebieten (Lage siehe Abb.) durchgeführt, um die absoluten und saisonalen Größenordnungen der Veränderung dieses Parameters festzustellen, aber auch regionale Unterschiede aufzuzeigen. Besonders die Betrachtung kürzerer Zeitabschnitte (im gegebenen Fall von Jahreszeiten), aber auch der Extremwerte ist für die Entwicklung von Ökosystemen, wie auch von alpinen Naturgefahren aussagekräftiger als die von Jahresdurchschnittswerten.



Abb.: Lage der BFW-Messstationen „Fleissner“ und „Pumpenhaus“

Ergebnisse

Betrachtet man die Jahresdurchschnittswerte der Lufttemperatur der Jahre 1969–2016 an der südlich des Alpenhauptkammes in 1210m Seehöhe gelegenen BFW-Station „Fleissner“ (Kärnten, oberes Mölltal), so zeigt sich ein signifikant positiver Trend. Auf Basis der ermittelten linearen Ausgleichsfunktion ergibt sich für einen Zeitraum von 50 Jahren ein Anstieg der mittleren Lufttemperatur von rund $+2,2\text{ °C}$. Damit liegt die Zunahme der Temperatur schon nach 50 Jahren über dem für den Zeitraum von rund 70 Jahren (ab den 1980er Jahren bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts) erwarteten Anstieg von $+2\text{ °C}$. Untersucht man die Extremwerte der Lufttemperatur für denselben Zeitraum, so zeigen nur die Minima einen signifikanten, stark positiven Trend (Anstieg von $+3,2\text{ °C}$ in einem Zeitraum von 50 Jahren), während die Maximalwerte nur gering, aber nicht signifikant ansteigen! Analysiert man die Veränderung der Durchschnittswerte der Lufttemperatur in den verschiedenen Jahreszeiten, so zeigt sich, dass die Höhe des jeweiligen Temperaturanstieges zwar sehr unterschiedlich ausfällt, aber in jeder Jahreszeit ein signifikant positiver Trend nachgewiesen werden kann. Absolut gesehen ist der Anstieg im Frühling mit $+3,3\text{ °C}$ am höchsten und im Herbst mit $+1,3\text{ °C}$ am geringsten (gerechnet auf einen Zeitraum von 50 Jahren). Wirft man einen Blick weiter in den Süden Österreichs, in die Region der Karnischen Alpen in Kärnten, so zeigt sich z.B. an der in 980m Seehöhe im Einzugsgebiet des Oselitzenbachs gelegenen BFW-Station „Pumpenhaus“ ein noch stärkerer Anstieg der durchschnittlichen Lufttemperatur als im Mölltal. Aus den Messwerten dieser Station errechnet sich der maximale jahreszeitliche Anstieg mittels der erhaltenen Ausgleichsfunktion im Sommer mit $+5,8\text{ °C}$, der prognostizierte Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur innerhalb von 50 Jahren liegt bei $+3,9\text{ °C}$. Die Datenreihe dieser Station ist zwar wesentlich kürzer, erlaubt aber doch einen Vergleich zu den Ergebnissen an der in den Hohen Tauern gelegene Station „Fleissner“. Bei Heranziehung des an der Station „Pumpenhaus“ zur Verfügung stehenden Zeitfensters von 1989–2016, errechnet sich an der Station „Fleissner“ wieder ein signifikanter Anstieg von $+2,2\text{ °C}$. Die vorliegende Untersuchung zeigt somit, dass die Temperaturerhöhungen deutlich höher ausfallen können, als die Prognosen dieses Parameters für den Alpenraum es vorhersagen, aber auch dass erst die Betrachtung kürzerer Zeitabschnitte die tatsächliche Dramatik der Auswirkungen des Klimawandels offenbart. Auch zeigt sich, dass die Entwicklung von Durchschnitts- und Extremwerten sehr unterschiedlich verläuft und daher verstärkt Beachtung in den Untersuchungen zum Klimawandel finden muss.

P28 Tägliche Niederschlagsfelder für Österreich ab 1961 – Entwicklung und Evaluierung eines räumlichen Datensatzes für hydroklimatisches Monitoring und Modellierung

Johann Hiebl¹, Christoph Frei²

1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

2 Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, MeteoSchweiz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Projektkronym: SPARTACUS – Spatiotemporal reanalysis dataset for climate in Austria

Laufzeit: 01 2016 - 12 2016

Kontakt: johann.hiebl@zamg.ac.at

Themenstellung

Räumliche Niederschlagsdatensätze sind eine immer populärere Grundlage für das Monitoring und die Modellierung von Umweltprozessen sowie Planungsaufgaben aus Hydrologie, Landwirtschaft, Energiewirtschaft, Ressourcenmanagement usw. Trotz verschiedener Datenquellen fehlte bisher ein Niederschlagsgitterdatensatz für Österreich, welcher hohen Anwendungsansprüchen an zeitliche Konsistenz, jahrzehntelange Erstreckung, hohe räumliche Auflösung und NaheEchtzeit-Verfügbarkeit erfüllt.

Wir stellen einen Gitterdatensatz täglicher Niederschlagssummen für Österreich vor, der derartige Anwendungen vorantreiben und diese Lücke füllen soll. Er weist einen Gitterabstand von 1 km auf, reicht zurück bis 1961 und wird laufend aktualisiert. Seine Erstellung nutzt jüngste methodische Entwicklungen und Erkenntnisse in der Niederschlagsinterpolation in Gebirgsregionen. Besonderes Gewicht wurde auf eine umfassende Evaluierung der Ergebnisdaten gelegt, um Nutzern eine Reihe von Maßzahlen zur Genauigkeit des Datensatzes in die Hand zu geben und Beschränkungen aufzuzeigen, die für quantitative Anwendungen relevant sein können.

Methode

Die Erstellung des Datensatzes basiert auf einer klassischen zweistufigen Analyse mit getrennten Interpolationen von mittlerem monatlichem Niederschlag und von täglichen relativen Anomalien. Ersteres geschah durch Kriging mit einem mehrskaligen topografischen Prädiktorensatz als externer Drift unter Verwendung von 1249 Stationen. Letzteres beruht auf dem Distanz-Richtung-Gewichtungsschema SYMAP und zieht 523 Stationen heran. Das eingehende Beobachtungsstationsnetz wurde größtenteils konstant gehalten, um die Langzeit-Konsistenz nicht zu beeinträchtigen. Kreuzvalidierung und der Vergleich mit experimentellen, hochauflösenden Beobachtungen (WegenerNet) legen nahe, dass die Genauigkeit des Datensatzes von der Art der Interpretation abhängt. Anwender, die Gitterpunktswerte als Punktschätzungen interpretieren, müssen von einer systematischen Überschätzung leichter und einer Unterschätzung starker Niederschläge sowie von einem substanziellen Zufallsfehler ausgehen. Gitterpunktschätzungen liegen typischerweise innerhalb eines Faktors von 1,5 in Bezug auf In-situ-Beobachtungen. Bei der Interpretation von Gitterpunktswerten als Flächenmittelwerten verringern sich sowohl der konditionale Bias als auch die Magnitude des Zufallsfehlers erheblich.

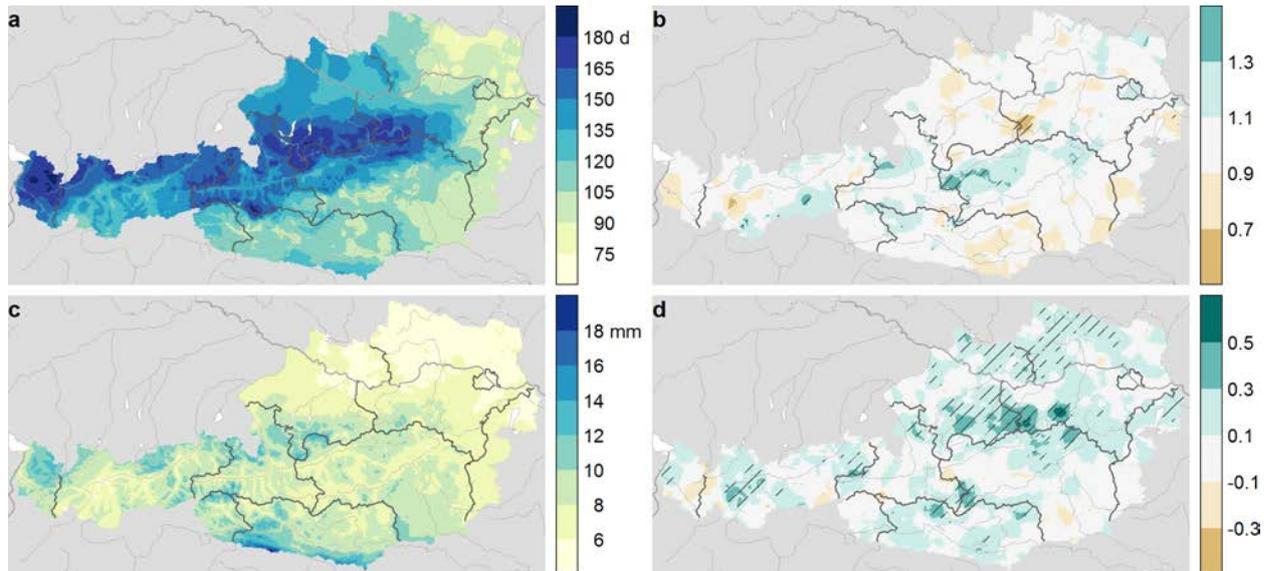


Abb.: Beispielhafte klimatologische Auswertungen des SPARTACUS-Niederschlagsdatensatzes:

(a) Mittlere jährliche Anzahl der Niederschlagstage (≥ 1 mm) im Zeitraum 1961–1990.

(b) Langzeit-Trend (1961–2014) der mittleren jährlichen Anzahl der Niederschlagstage als Odds-Ratio einer logistischen Regression über die Jahreswerte.

(c) Mittlere jährliche Niederschlagsintensität (mittlere Niederschlagssumme an Niederschlagstagen) im Zeitraum 1961–1990.

(d) Langzeit-Trend (1961–2014) der mittleren jährlichen Niederschlagsintensität als Steigung einer linearen Theil-Sein-Anpassung. Schraffierte Bereiche in (b) und (d) kennzeichnen Regionen mit signifikanten Trends (unter Verwendung eines Metatests zur Beherrschung der False Discovery Rate bei 5 %).

Ergebnisse

Derzeit umfasst der Niederschlagsdatensatz (Hiebl und Frei 2017) etwa 21.000 tägliche Felder. Die Betrachtung beispielhafter Fälle legt nahe, dass die neuen Analysefelder eine mindestens ähnlich gute Plausibilität wie zuvor bestehende Datensätze aufweisen. Dennoch müssen sich Nutzer Unsicherheiten im neuen Datensatz bewusst werden, indem sie Implikationen für ihre jeweilige Anwendung gründlich überprüfen. Der Datensatz wird fortlaufend in naher Echtzeit aktualisiert. Da ein Teil der Eingangsdaten (jene der hydrografischen Landesdienste) nur mit mehrmonatiger Verzögerung verfügbar ist, haben die Analysen der jüngsten Vergangenheit vorläufige Gültigkeit, ehe die endgültige Produktion nach etwa einem halben Jahr erfolgt. Zusammen mit einem analogen Gitterdatensatz der Lufttemperatur (Hiebl und Frei 2016), stellt der SPARTACUS-Datensatz (Spatiotemporal reanalysis dataset for climate in Austria) den offiziellen und dem Stand der Forschung entsprechenden räumlichen Klimaanalyse-Datensatz für Österreich dar.

Literatur:

Hiebl J., C. Frei, C. 2016. Daily temperature grids for Austria since 1961 – concept, creation and applicability. *Theor Appl Climatol* 124, 161–178, doi:10.1007/s00704-015-1411-4

Hiebl J., C. Frei 2017. Daily precipitation grids for Austria since 1961 – development and evaluation of a spatial dataset for hydro-climatic monitoring and modelling. *Theor Appl Climatol*, doi:10.1007/s00704-017-2093-x

P29 Correction of broadband albedo measurements affected by unknown slope and sensor tilts

Ursula Weiser, Marc Olefs

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: ursula.weiser@zamg.ac.at

Topic

Geometric effects induced by the underlying terrain slope or by tilt errors of the radiation sensors lead to an erroneous measurement of snow or ice albedo. Consequently, artificial diurnal albedo variations are observed. A general method to correct tilt errors of albedo measurements in cases where tilts of both the sensors and the slopes are not accurately measured or known is presented. Atmospheric parameters for this correction model can either be taken from a nearby well-maintained and horizontally levelled measurement of global radiation or alternatively from a solar radiation model. In a next step the model is fitted to the measured data to determine tilts and directions of sensors and the underlying terrain slope. This then allows to correct the measured albedo, the radiative balance and the energy balance. Depending on the direction of the slope and the sensors a comparison between measured and corrected albedo values reveals obvious over- or underestimations of albedo. It is also demonstrated that differences between measured and corrected albedo are generally highest for large solar zenith angles.

Method

Atmospheric parameters for every clear sky day for the observed areas are determined in two different modes, either with a nearby high-quality solar radiation reference measurement, or with a high resolution solar radiation model. With the determined atmospheric parameters and the solar position algorithm (SPA) the radiation on a horizontal plane can be modelled using the Lambertian cosine law. This model is compared and fitted to the measured data of the up-facing pyranometer, so the tilts and directions of the pyranometer can be determined. Using these results the tilts and directions of the slope can be determined using the measured data of the down-facing pyranometer. This process, to determine the unknown tilts and directions of the slope is more complicated because it also depends on the unknown albedo of the surface. To solve this problem a proportionality factor is used to assume the unknown albedo. With the method of least squares for every proportionality factor the minimal difference between modelled and measured reflected radiation is found and the ideal tilts and directions of the slope can be determined. When all inclinations, tilts and directions of the sensors and the slopes are estimated the true albedo can be derived from the measured one.

Results

For a southwesterly directed glacier (Kleinfleisskees on Sonnblick) the corrected diurnal mean albedo is ~10 % lower than the measured albedo. In contrast, on a northeasterly directed glacier (Goldbergkees on Sonnblick) the corrected diurnal mean albedo is ~3 % higher than the measured one. With the results of the corrected albedo the radiative balance could be corrected as well. For the southwesterly directed glacier the corrected radiative balance was ~55 % higher than the measured one and for the northeasterly directed glacier the corrected radiative balance was ~7 % lower than the measured one. To prove this method it was also performed over a horizontally concrete surface where the albedo is known and constant all time, compared to the complex characteristics of snow albedo. The sensor was intentionally inclined and the measured data showed a diurnal variation on a clear sky day. With the same method the atmospheric parameters were determined and with these results the tilts and directions of the pyranometer were calculated. To get the true albedo of the concrete surface the same formula was used and the results matched with the reality.

P30 Fehlanpassung: Entwicklung eines Bewertungsrahmens im Kontext von privater Anpassung

Wolfgang Lexer, Gilbert Ahamer

Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: PATCH:ES

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 09 2014 - 12 2016

Kontakt: wolfgang.lexer@umweltbundesamt.at

Themenstellung

Das Thema möglicher Fehlanpassung (Maladaptation) erfährt derzeit – u.a. im Zuge steigender Klimafinanzierungsvolumina - erhöhte Aufmerksamkeit, weil Regierungen, Verwaltung und finanzierende Institutionen ein starkes Interesse daran haben, nur solche Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren, die einerseits möglichst anpassungswirksam, kosteneffizient und nachhaltig sind sowie andererseits keine oder möglichst geringe Risiken von Fehlanpassung in sich tragen. Eine Definition für Maladaptation lautet: „Handlungen, die scheinbar zur Vermeidung oder Verminderung der Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel getätigt werden, die die Klimawandelanfälligkeit anderer Systeme, Sektoren oder gesellschaftlicher Gruppen jedoch negativ beeinflussen oder erhöhen.“ Das Projekt PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies with the Austrian NAS Implementation) befasste sich mit Fehlanpassungsrisiken im Kontext von privater Anpassung, weil private Maßnahmen in der Regel durch starke Eigeninteressen motiviert sind, wie den Schutz eigener Vermögensbestände, die Nutzung von Chancen aufgrund des Klimawandels und die Erzielung besserer Marktpositionen. Insbesondere wenn private Anpassung auf autonome und reaktive Weise erfolgt, also ungeplant oder nicht im Bewusstsein des Klimawandels, kann dies das Risiko des Auseinanderfallens von individuell rationalem und gesellschaftlich rationalem Verhalten erhöhen und zu maladaptiven Auswirkungen führen, wie negativen externen Effekten auf Gemeingüter und Konflikten mit (anderen) öffentlichen Interessen. Grundsätzlich können Fehlanpassungsrisiken in diesem Sinne aber auch von öffentlichen Anpassungsmaßnahmen ausgehen; vor allem öffentliche Interventionen zur Steuerung privater Anpassung sind als besonders fehlanpassungsrelevant zu betrachten. Eine einheitliche, allgemein anerkannte Definition von „Fehlanpassung“ lag zu Projektbeginn ebenso wenig vor wie ein umfassender und einigermaßen praktikabler Bewertungsrahmen. Daher wurde im Projekt PATCH:ES auf Basis einer aktuellen Literaturrecherche sowie von drei sektorbezogenen Fallstudien zu privater Anpassung ein Katalog von Maladaptationskriterien erarbeitet, der es erleichtern soll, Fehlanpassungspotenziale von Anpassungsoptionen möglichst bereits ex ante abzuschätzen. Das Projekt PATCH:ES insgesamt zielte darauf ab, die empirische Wissensbasis zu Stand, Potenzialen und möglichen Fehlentwicklungen privater Anpassung in Österreich zu verbessern sowie Handlungsempfehlungen für ein unterstützendes Governance an der Schnittstelle zwischen privater und öffentlicher Sphäre zu entwickeln.

Methode

Die Literatur zum wissenschaftlichen Diskurs von Fehlanpassung wurde ausgewertet, AutorInnen essenzieller Publikationen kontaktiert und Kriterien zur Bewertung von Fehlanpassung abgeleitet und strukturiert. Der Vergleich der Herangehensweisen folgender wesentlicher Studien unterstützte die Entschei-

derung für ein zielführendes Kriteriengerüst, das im Hinblick auf die spezifischen Ziele des Projekts zu privater Anpassung ausgestaltet wurde (die meisten Publikationen haben primär öffentliche Anpassung im Blickfeld): i) das „Pathways Framework“ von Barnett & O’Neill (2010); ii) das „Precautionary Framework“ von Hallegatte (2009); iii) die Prinzipien des „Assessment Framework“ von Magnan (2016). Der in PATCH:ES entwickelte Kriteriensatz wurde in das Untersuchungsdesign der drei qualitativen Fallstudien (Tourismus, Landwirtschaft, Privathaushalte) integriert, um empirische Hinweise auf mögliche Fehlanpassungspfade zu erlangen, und auf Basis der gewonnenen Erfahrungen überarbeitet. Im Rahmen der Fallstudien wurden sowohl halbstrukturierte persönliche Interviews mit privaten Akteuren und institutionellen Stakeholdern samtqualitativer Inhaltsanalyse als auch standardisierte Fragebögen- und Telefonbefragungen mit quantitativer Datenanalyse durchgeführt. Zudem wurden der Bewertungsrahmen auf die im Projekt selbst erarbeiteten Handlungsempfehlungen für das Governance privater Anpassung angewendet, um deren möglichen Fehlanpassungsrisiken zu charakterisieren.

Ergebnisse

Der Vortrag stellt das Konzept von Fehlanpassung zunächst theoretisch dar, grenzt es vor dem Hintergrund des Standes der wissenschaftlichen Diskussion gegen verwandte Themen ab und stellt den in PATCH:ES entwickelten Bewertungsrahmen, bestehend aus acht Hauptkriterien, über 30 Unterkriterien und Anwendungshinweisen, vor. Unter Bezugnahme auf spezifische Befunde der Fallstudien wird die Anwendung exemplarisch demonstriert. Die nachfolgend angeführten Hauptkriterien verdeutlichen das inhaltliche Spektrum des Bewertungsrahmens: 1) Vulnerabilitätszunahme, Vulnerabilitätsverschiebung; 2) Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung von Treibhausgasemissionen; 3) Zielkonflikte mit ökologischer Nachhaltigkeit: negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen; 4) Zielkonflikte mit sozialer Nachhaltigkeit bzw. sozialer Gerechtigkeit: negative soziale Verteilungswirkungen; 5) Ineffizienz und Ineffektivität; 6) Pfadabhängigkeiten; 7) Verringerung von Anreizen zur Anpassung; 8) negative Wettbewerbseffekte. Der Bewertungsrahmen eignet sich vor allem als Steuerungsinstrument für das ex-ante-Screening, die Priorisierung und Ausgestaltung von Anpassungsoptionen, aber auch zum Monitoring von Anpassungspfaden. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf wird insbesondere hinsichtlich weiterer Operationalisierungsschritte und Praxistestungen gesehen.

P31 Entwicklung eines Online-Tools zur Analyse von klimabedingten Risiken und geeigneten Anpassungsmaßnahmen für Kommunen

Mady Olonscheck¹, Carsten Walther², Jennifer Hartmann³, Adrian Pfalzgraf⁴, Lilian Schulze⁵, Ingo Böing⁶, Leon Landen⁷

- 1 Universität Potsdam
- 2 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- 3 Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- 4 Humboldt-Universität zu Berlin
- 5 Technische Universität Berlin
- 6 Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde
- 7 EXIST-Projekt RISKANT

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Kontakt: Mady.Olonscheck@riskant.org

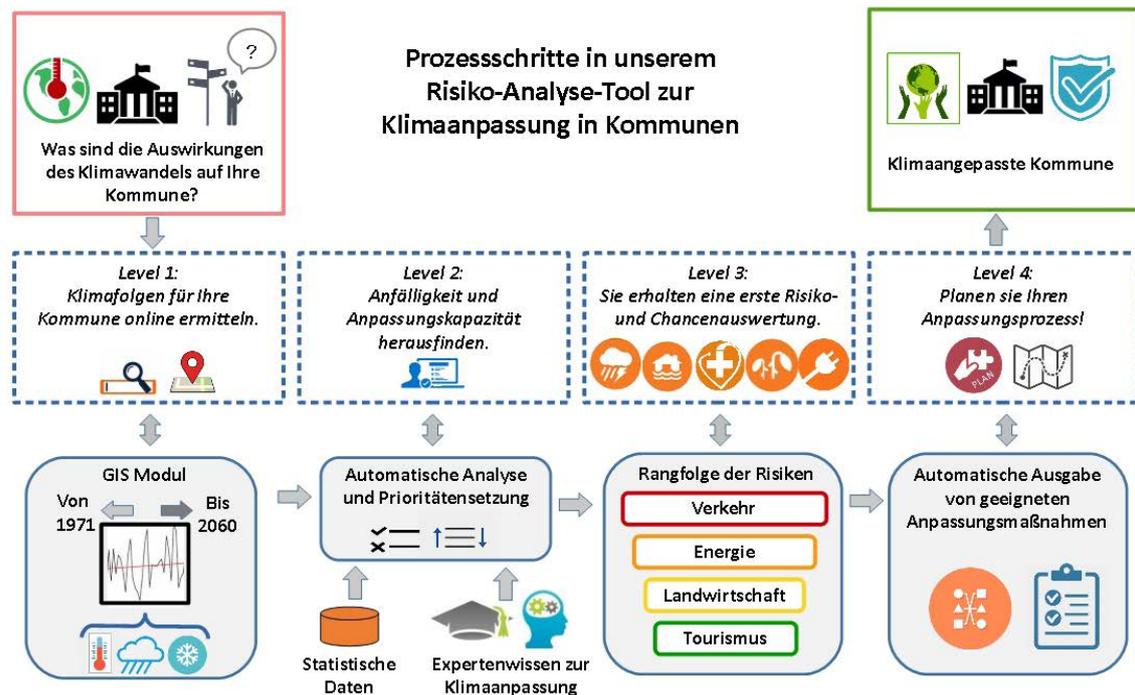
Themenstellung

Der Klimawandel schreitet voran und Kommunen sollten sich an damit verbundene Änderungen anpassen, um Risiken und damit Kosten zu verringern und Chancen zu nutzen. Da die Erstellung einer Klimarisikoanalyse jedoch in der Regel sehr komplex ist, benötigt man dafür entsprechendes Expertenwissen und ausreichend Zeit. Beides ist aufgrund der Vielzahl und Diversität der anstehenden Aufgaben und der oftmals prekären Personalsituation in Verwaltungen oft nicht vorhanden. Bisher gibt es in Deutschland zwei wesentliche Angebote für Risikoanalysen: Zum einen kostenfreie Selfassessment-Tools im Internet (z. B. Klimalotse), die dem Nutzer aber in der Regel einiges an Vorwissen zum Klimawandel abverlangen und oftmals mehr neue Fragen aufwerfen als konkrete Antworten liefern. Zum anderen gibt es spezialisierte Beratungsunternehmen, die Risikoanalysen auf der Grundlage ihrer personengebundenen Erfahrung erstellen. Das macht diese Art der Risikoanalyse jedoch aufwendig und damit teuer. Wir sind ein Gründungsprojekt der Humboldt-Universität zu Berlin und entwickeln ein automatisiertes Risiko-Analyse-Tool, das genau diese Lücke schließen soll. Die Programmierung als nutzerfreundliches Online-Tool, die Zeit- und Kostenersparnis bei konstanter wissenschaftlicher Objektivität und die Hilfestellung während der Benutzung sind bisher konkurrenzlos.

Methode

Als transdisziplinäres Team aus Natur- und Sozialwissenschaftlern sind wir in der Lage, ein Tool zu entwickeln, das Kommunen ein Gesamtpaket zur Verfügung stellt. Dieses umfasst die folgenden Schritte:

- 1) Wir analysieren, welche Klimaelemente sich in der betrachteten Kommune in der Zukunft am stärksten verändern werden. Hierfür nutzen wir grid-basierte Klimadaten der Vergangenheit sowie Projektionen für den Zeitraum 2031-60. Es findet auch eine Einordnung statt, wie exponiert die Kommune im Vergleich zu anderen Kommunen in Deutschland in Bezug auf das betrachtete Klimaelement ist.
- 2) Um die spezifische Sensitivität der Kommune zu ermitteln, nutzen wir sowohl frei verfügbare statistische Daten (bspw. zur zukünftigen Bevölkerungsveränderung) sowie Informationen, die uns der Nutzer des Tools durch die Beantwortung eines verständlichen Fragenkatalogs zur Verfügung stellt (bspw. über interne kommunale Strukturen).
- 3) Der Tool-interne Algorithmus ermittelt basierend auf den projizierten Klimaänderungen, den statistischen Daten sowie den Eingaben des Nutzers, welche potenziellen Auswirkungen sich für die Kommune in mehr als einem Dutzend verschiedener Sektoren ergeben.
- 4) Die Ergebnisse werden genutzt, um der Kommune passgenaue und geeignete Anpassungsmaßnahmen vorzuschlagen und damit Fehlentwicklungen zu vermeiden.



Validiert und schrittweise verbessert wird das Tool in vier deutschen Pilotkommunen sowie mithilfe der Experten in unserem Unterstützernetzwerk. Geplant ist eine Anpassung des Tools für Unternehmen ab der zweiten Hälfte des laufenden Jahres.

Die Kommune bekommt das Tool nach Vertragsabschluss gegen eine Nutzungsgebühr als Software as a service zur Verfügung gestellt. Kunden müssen keine Software installieren (was in öffentlichen Einrichtungen manchmal schwierig ist), sondern erhalten über ihren Browser und die Homepage www.riskant.org Zugang zum Angebot. Benutzerkennungen und Passwörter gewährleisten, dass der Zugang auf Kunden limitiert ist und RISKANT vor dem Zugriff Dritter geschützt ist.

Ergebnisse

Aufgrund der populären (aber falschen) Haltung, Deutschland nicht zu den vom Klimawandel betroffenen Ländern zu zählen, ist der Anpassungsprozess hierzulande noch nicht in der Breite angestoßen. Kommunen spielen bei der Anpassung an nicht mehr vermeidbare Klimafolgen jedoch eine zentrale Rolle. Durch Klimaanpassung werden die Ausfall- und Schadenskosten reduziert und die Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln verbessert. Die mit unserem Tool realisierte Automatisierung und damit deutliche Kostensenkung ist bisher ein klares Alleinstellungsmerkmal und bedeutet für die Klimaanpassungsbranche den Beginn der digitalen Transformation. Die Kommune erhält von uns am Bildschirm eine erste automatisierte Einschätzung und anschließend einen Bericht zu den möglichen Risiken und Chancen, die sich für sie durch den Klimawandel ergeben werden. Zudem bekommt sie Informationen hinsichtlich sinnvoller Anpassungsmaßnahmen. Der Bericht dient als Entscheidungsunterstützungshilfe. Unabhängig von den verhältnismäßig geringen Kosten, die der Kommune für die Nutzung des Tools entstehen, unterstützen wir Kommunen bei der Beantragung von Fördermitteln für die Erstellung von Klimaanpassungskonzepten und beraten sie bei der Nutzung des Tools. Damit die Kunden nach zwei bis fünf Jahren den Erfolg ihrer ergriffenen Maßnahmen kostenpflichtig evaluieren können, ist mittelfristig die Weiterentwicklung um ein Monitoringmodul angedacht. Darin wird die Kommune ggf. über neue Maßnahmen informiert, sodass das Risiko in einem stetigen und iterativen Prozess weiter gesenkt wird, wobei Schnittstellen zu Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz mitgedacht und aufgezeigt werden (Win-Win-Situationen).

P32 Space-time patterns of meteorological drought events in the European Greater Alpine Region of the last 200 years.

Klaus Haslinger¹, Günter Blöschl²

- 1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
2 Technische Universität Wien, TUW

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: ÖAW-DOC
Kontakt: klaus.haslinger@zamg.ac.at

Topic

Drought is a natural hazard impacting tremendously on human systems by causing substantial threats to drinking water supply, irrigation water supply, energy production (through cooling water and hydro-power generation) and river navigation. Latest events, like the summer 2015 drought in Central and Eastern Europe or the drought in summer 2003 affecting large parts of Europe, proof their devastating effects. However, such extreme events are rare and only a few of the most recent ones are analyzed in detail concerning their emergence in space and time. With the study presented here, we aim to investigate spatiotemporal drought characteristics on a much larger sample of events. By using gridded rainfall data covering the past 200+ years and by using new detection techniques we are able to vastly extend the number of events to analyze. The area of interest is the European Greater Alpine Region located at the intersection of three major climate divisions in Europe: Mediterranean climate as well as temperate oceanic and continental climate, indicating a diverse manifestation of drought patterns in space and time.

Method

We use gridded data of 3-month moving average precipitation sums which are transformed into percentile values. This is done by fitting a Gamma-distribution to the precipitation distribution and afterwards assigning percentile values to the observed precipitation sums. Applying this procedure for each grid point and each month individually ensures comparability across regions and seasons. A threshold is applied to detect contiguous areas within the gridded fields below a given percentile threshold (20th percentile). For every detected area the drought intensity is assessed by scaling the percentile deviation from the threshold by the area affected. Consequently, drought areas are more intense if the area and the deviation is large. Subsequently, all areas overlapping to a certain degree along time are treated as the same space-time object to form a meteorological drought event. Distinct attributes are derived for every event like duration, spatial extent, mean intensity, overall severity, season of peak intensity, temperature anomaly etc., which are analyzed in terms of their long-term temporal evolution, seasonality, spatial clustering and temperature characteristics.

Results

Our results indicate on one hand only minor changes in drought frequency and duration over the last 200 years, but on the other hand large variations in drought intensity and overall severity on multidecadal time scales. The time period from 1850–1880 shows highest drought intensities and also highest severities followed by a second peak from around 1930–1950. Furthermore, the top 10% of events in terms of their severity reveal a general shift in seasonality from winter/spring events in the late 19th century towards autumn events during the last decades of the 20th century. Investigations on the temperature anomaly during droughts indicate a tendency towards below average temperatures during high intensity events in winter, with the opposite taking place in summer. However, the long term warming trend has no influence on drought intensity, duration or frequency. In addition we were able to show that temperature anomalies during droughts in summer are shifted towards positive anomalies.

P33 Interaktionen zwischen Pathogenbefall und Trockenstress: ein interdisziplinärer Ansatz bei der Erforschung der Ursachen am Fallbeispiel der Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) in Österreich

Jan-Peter George¹, Silvio Schüler¹, Erhard Halmschlager², Susanne Mottinger-Kroupa², Eduard Hochbichler², Michael Grabner², Konrad Mayer²

1 Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)

2 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: jan-peter.george@bfw.gv.at

Themenstellung

Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) stellt eine wichtige Baumart im östlichen Alpenvorland sowie entlang der Thermenlinie dar. Ihre Fähigkeit extreme Habitats zu besiedeln macht sie zu einem unverzichtbaren Teil beim Schutz gegen natürliche Erosion. Ihre historische Nutzung in Österreich durch den Menschen hat lange Tradition, vor allem aufgrund ihres hohen Harzgehaltes im Holz. Dies führte dazu, daß große Teile der sogenannten „unteren Waldgrenze“ welche für die meisten anderen Baumarten zu trocken sind bereits um die Jahrhundertwende auf Befehl von Kaiserin Maria Theresia künstlich mit Schwarzkiefern aufgeforstet wurden. Die Knappheit von lokalem Saatgut führte jedoch schon damals dazu, daß für diese Maßnahmen auf Saatgutquellen aus anderen Teilen der ehemaligen Monarchie zurückgegriffen wurde. Letzteres lässt sich heute anhand historischer Literatur nachweisen. Nach der jüngst aufgetretenen extremen Sommertrockenheit 2015, welche besonders stark im Osten Österreichs beobachtet werden konnte, kam es örtlich zu extremen Schädigungen von Schwarzkiefernbeständen, welche große Nervosität in Öffentlichkeit und Verwaltung erzeugte. Durch den Trockenstress, welcher auf die Bäume wirkte, kam es zu Folgeschäden durch Pathogene, vor allem durch den Pilz *Sphaeropsis sapinea* (das sog. Diplodia-Kieferntriebsterben) und in der Folge zu absterbenden Trieben und teilweise ganzer Bäume. Die vorliegende Arbeit versucht daher die Frage zu klären, ob ein Teil dieser Schäden auf die NichtAngepasstheit von Saatgut aus anderen Klimazonen zurückgeführt werden kann. Ein "ja" auf diese Frage könnte helfen, derartige Schäden sowie deren sekundäre Folgen (wie beispielsweise erhöhte Waldbrandgefahr) zukünftig zu mindern, indem nur noch standörtlich angepasstes Pflanzmaterial verwendet wird.

Methode

Für die genetische Charakterisierung der untersuchten Bestände wurden sowohl uniparentale als auch biparentale Marker verwendet. Insgesamt wurden 40 Populationen von *Pinus nigra* beprobt, darunter lokale und stark befallene, lokale nicht-befallene als auch Bestände, welche als historische Saatgutquellen gedient haben könnten, jedoch geographisch vom Untersuchungsgebiet weit entfernt sind (z.B. Balkan, Italien, usw.). Von allen 750 Bäumen wurde mittels eines Extraktions-Kits die DNA entweder aus Kambial- bzw. Nadelgewebe extrahiert. Polymerasekettenreaktionen und Fragmentlängen-Analyse wurden verwendet, um die Bestände hinsichtlich ihrer genetischen Komposition sowie ihrer "Verwandtschaft" zu analysieren. Parallel dazu wurden sogenannte Re-isolierungen des oben genannten Pilzes im Labor erzeugt, um festzustellen, inwieweit autochthone (also nachweislich nicht gepflanzte) sowie nicht-autochthone Bestände überhaupt im Laufe ihrer Evolution mit dem Erreger in Kontakt kamen.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse lassen bereits darauf schließen, daß stark befallene Bestände (also solche, die nachweislich aus Pflanzung entstanden sind) eine engere Verwandtschaft untereinander zeigen als beispielsweise mit nicht-gepflanzten Beständen am Alpenostrand. Dies bestätigt (zumindest vorläufig) die Hypothese einer oder mehrerer "örtlich-fremden" Saatgutquellen. Desweiteren zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Populationen bei der Re-isolierung des untersuchten Pathogens. Einzelne Bestände (auch auf kleinster geographischer Skala) zeigten zum Teil hohe Variation bei der Infektiosität. Ebenfalls hoch interessant scheint die Erkenntnis, daß junge Bäume unter Altholzschirm ein signifikant höheres Infektionsrisiko zu haben scheinen verglichen mit einer Referenzfläche ohne solchen Altholzschirm. Letzteres hätte insbesondere für die zukünftige waldbauliche Behandlung dieser Bestände wichtige Konsequenzen, da Naturverjüngung als Mittel der Bestandenserneuerung ausscheiden würde.

P34 A macroeconomic assessment of ambitious renewable energy targets in Austria's Climate and Energy Model Regions

Thomas Schinko, Birgit Bednar-Friedl, Rafael Bramreiter, Barbara Truger

Karl-Franzens-Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: thomas.schinko@uni-graz.at

Topic

Austria is pursuing its climate goal, and concurrently energy security and regional development, by supporting climate and energy model (CEM) regions, which are committed to becoming independent of fossil fuels by 2050. Each CEM is encouraged to develop its own path towards reducing Green House Gas (GHG) emissions by enhancing the use of renewable energy sources (RES). The CEM regions are for the most part rural and structurally weak; the expectation is that subsidies to deploy RES technologies in the regions will be a driver for socio-economic development by consuming locally generated energy and, in so doing, create jobs and other “multiplier” effects. While earlier research at the subnational level has shown that fostering ambitious RES goals in communities may indeed have positive economic effects in the short run, another strand of literature finds little robust supportive evidence for local value creation in regions that pursue energy self-sufficiency and shows that the calculations of economic benefits have been analyzed in a nonsystemic, simplified and overly optimistic way. Even if there are positive net direct (and indirect) effects on the value added and employment in the region, they do not necessarily result in positive net economic benefits for the nation. We intend to build on this literature, and advance its applications by focusing on the electricity sector.

More specifically, we set out to answer the following research questions: (1) How does the attainment of ambitious renewable electricity production targets for three Austrian CEM clusters affect the Austrian economy and the different regions compared to business as usual in 2020? (2) What is the impact of fostering these ambitious RES targets on the public sector, i.e. government revenues and expenditures?

Method

We develop a multi-regional, multi-sectoral sub-national Computable General Equilibrium (CGE) model to investigate ambitious RES strategies in Austria's CEMs. For our modeling exercise we build on a comprehensive cluster analysis of 78 existing CEMs (see Figure for a mapping of the clusters) as well as technology cost estimates from a bottom-up electricity sector model and an existing RES potential scenario analysis for Austria (REGIO Energy Scenarios). The model comprises of four model regions – the three CEM clusters and the Rest of Austria – and twelve economic sectors. Within these twelve economic sectors the electricity sector is further disentangled to explicitly represent different RES electricity generation technologies.

We consider two policy scenarios: (1) In a high ambition RES scenario all three CEM clusters pursue 100% energy self-sufficiency based on a broad portfolio of RES technologies by 2020. (2) In a lower ambition RES scenario only the rural CEM cluster pursues 100% self-sufficiency while the semi-rural and suburban cluster aim for lower RES shares due to their relatively lower RES potentials (according to REGIO ENERGY Scenarios).

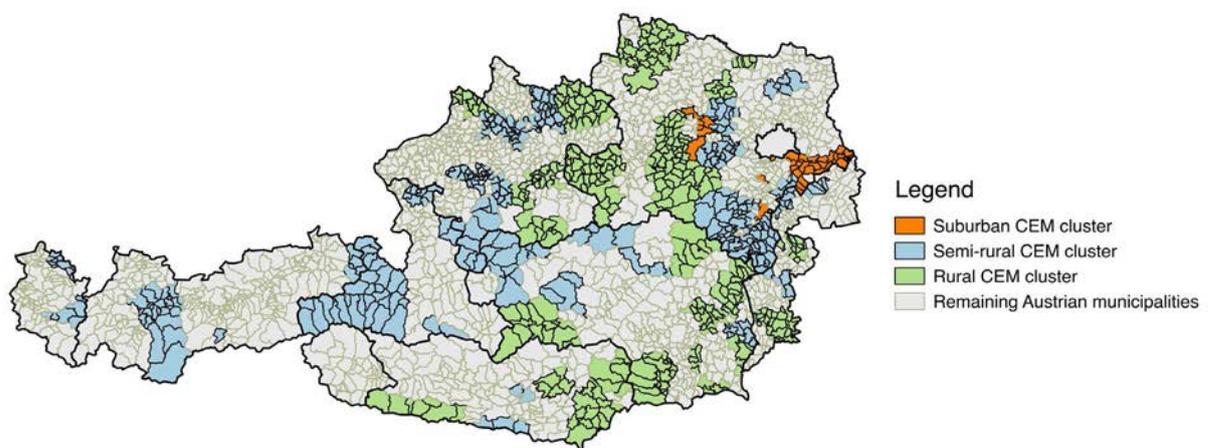


Fig.: Mapping of the CEM clusters

Results

We find that both scenarios would lead to higher electricity prices in 2020 compared to a business as usual scenario, in which the current Austrian electricity mix does not change substantially and external costs of conventional fossil fuel electricity generation are not comprehensively addressed. Moreover, other economic sectors will be negatively affected by the switch to a large-scale deployment of RES in the Austrian CEMs due to a reduction in intermediate demand of conventional electricity generation. At the same time we identify one sectoral winner of an ambitious RES strategy heavily relying on biomass, namely the agriculture and forestry sector. Across the three CEM cluster results differ as well. While the suburban and semi-rural CEM cluster as well as the Rest of Austria face negative aggregate economic consequences in both scenarios, the rural CEM cluster gains in economic terms in the lower ambition RES scenario due to its large share of the profiting agriculture and forestry sector in total regional production. Focusing on the public sector and the fiscal implications of supporting ambitious RES goals in Austria our model results indicate a decline in government revenues due to high RES subsidy payments – particularly for biomass electricity generation – and reduced tax income from other economic sectors, which are experiencing an overall output decline.

These results indicate that large-scale RES deployment is not only environmentally effective but can also become macroeconomically efficient if the focus of RES strategies is on economically competitive technologies, such as hydro, PV and wind, and if a level playing field with conventional fossil fuel based technologies can be achieved, e.g. by internalizing external costs with a CO₂ tax. Otherwise, costly RES support measures might limit the macroeconomic feasibility of RES technologies and slow down the important RES transition. Under current circumstances, which are characterized by a strong focus on biomass based electricity generation technologies and an absence of a comprehensive carbon tax scheme, an expansion of the CEM program in Austria would make most sense to take place in rural regions with a high share of agriculture and forestry in total economic activity.

P35 The impacts of CO2 taxes on socio-economic and environmental indicators in Austria**Mathias Kirchner¹, Mark Sommer¹, Kurt Kratena²**

1 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO

2 Centre of Economic Scenario Analysis and Research, CESAR & WIFO

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: CATs

Call: 9

Laufzeit: 02 2016 - 08 2017

Kontakt: mathias.kirchner@wifo.ac.at

Topic

In Austria GHG emissions that are not covered by the EU Emissions Trading System (e.g. GHG emissions from private consumption or the service sector) have to be cut by at least -16% until 2020 due the binding Effort Sharing Decision. The implementation of CO2 taxes should provide economic incentives to decrease consumption of e.g. fossil fuel demand for private mobility or heating. Although CO2 taxes are often claimed to be an indispensable part of a comprehensive instrument mix to mitigate GHG emissions, increasing attention is put to its potential regressive impact on households. A uniform CO2 tax can have a regressive impact on lower income quintiles if they spent a higher share of their income on (CO2 intensive) energy goods than compared to higher income households, as is the case in Austria according to the Consumption Survey 2009/2010. This impact may be reinforced if lower income quintiles react less sensitive to changes in fuel prices (e.g. they show lower demand elasticities with respect to fuel price changes than higher income quintiles). The introduction of tax rebate schemes (e.g. such as lump-sum payments) or progressive CO2 taxes may be ways to lower or neutralize the regressive impact of a CO2 tax on households.

Therefore, we aim to analyze the economic and environmental impacts of different CO2 tax and tax rebate schemes with focus on private consumption (i.e. heating and mobility) as well as their distributional impacts on different household income quintiles in Austria.

Method

The analyses are conducted with the econometric Input-Output DYNK (Dynamic New Keynesian) model of the Austrian economy. The DYNK model approach is a hybrid between a classical IO and a CGE model and is characterized by the integration of rigidities and institutional frictions (e.g. wage bargaining; liquidity constraints, and imperfect competition). The model describes the inter-linkages between 62 industries as well as the consumption of five household income groups by 45 consumption categories. In contrast to static IO models DYNK simulates (i) household demand reactions via nested demand functions, (ii) changes in factor inputs via a trans-log production function, and (iii) wage bargaining via wage curves. The household consumption block model, which is fully integrated in the macro-economic part of the model, differentiates between (i) durables, (ii) energy consumption, and (iii) non-energy non-durable consumption. Energy consumption is linked to the durable stock and the energy efficiency embodied in this stock. Furthermore, an environmental module provides a consistent link between consumption and the Austrian energy balance. Together, these model interlinkages allow for the assessment of policy instruments such as CO2 taxes with different rebate schemes on socio-economic, macro-economic and environmental indicators. For this assessment special focus was put on integrating data for household income quintiles as well as on modelling demand for private mobility, public transportation and heating.

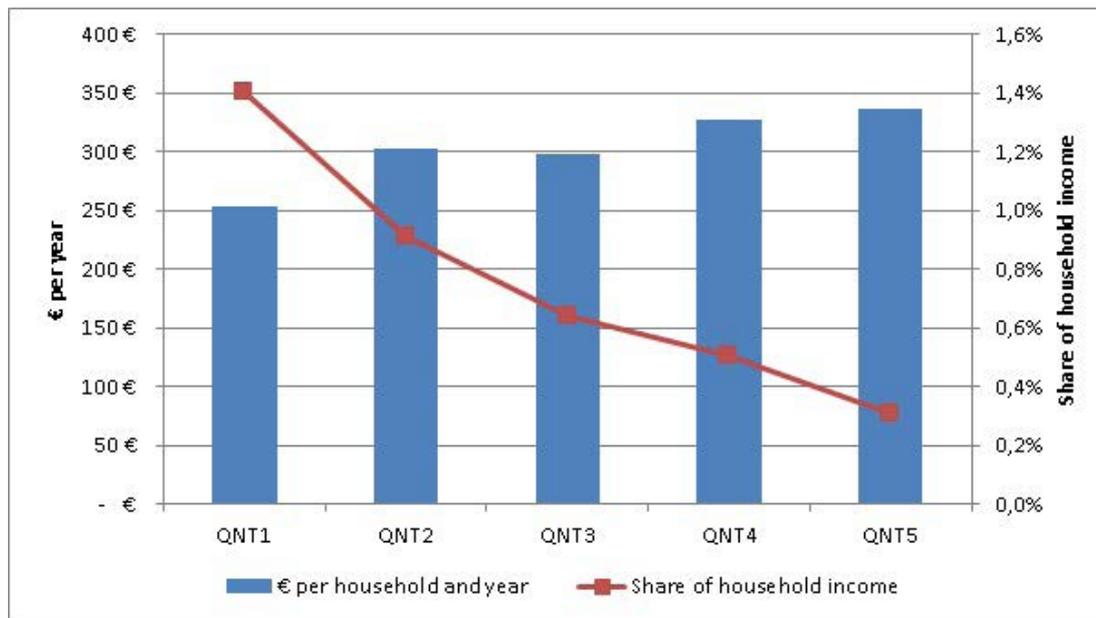


Fig.: The annual tax burden of a uniform €50/tCO₂ tax on household income quintiles in Austria (Source: own simulations). QNT1=lowest quintile; QNT5=highest quintile.

Results

Research for this study is still on-going, but we can already provide first results for the implementation of a uniform €50/tCO₂ tax on fossil fuel use for private consumption (i.e. mobility and heating) in DYNK's base year 2012. All energysources are taxed based on their CO₂ content (data is taken from the Environmental Agency Austria). This, for example, would be equivalent to an increase in fuel prices by 0.13€ per liter petrol and 0.14€ per liter diesel as well as a ca. 8% increase in heating costs (aggregated over all heating energy sources). We further assume that the government keeps tax revenues from private consumption neutral, i.e. the increase in revenues from a CO₂ tax is accompanied by a compensation scheme. Here we assume that the VAT for products without a CO₂ tax is reduced so that the total tax revenue from private consumption is the same in each scenario. The impact of a €50/tCO₂ tax on GHG emissions remains small in our model simulation. GHG emissions from petrol and diesel consumption decrease by -2.2% and from heating by -0.4%. The total reduction in GHG emissions from households from final energy use is thus -1.2%. Demand for public transportation increases by 1.9%. Macro-economic impacts remain negligibly small in this comparative static scenario analysis. The tax burden impact of a uniform €50/tCO₂ tax is depicted in Figure 1. It clearly shows a considerable and regressive tax impact on the five household income quintiles considered. The annual total tax burden ranges between €254 (lowest quintile) and €337 (highest quintile). When compared to the respective household income, we see a much stronger and significant impact for the lowest quintile (e.g. 1.4%) than for the highest quintile (e.g. 0.3%). In the upcoming simulations we will aim to investigate further the impact of a uniform (and higher) CO₂ tax in a more dynamic setting (e.g. with a 10 to 20-year time horizon), the impact of CO₂ taxes on car purchases, as well as to look at the impact of progressive CO₂ taxes (e.g. a CO₂ tax based on kilometers driven or CO₂ efficiency of cars purchased) and take into account additional tax rebate schemes (e.g. reduction of social contributions or lump sum payments).

P36 Praxisrelevanz von Klimaschutzmaßnahmen auf Gemeindeebene: Eine Analyse der Mobilitätsmaßnahmen der Klimabündnisgemeinde Laxenburg

Mira Kapfinger

Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: m.kapfinger@students.boku.ac.at

Themenstellung

Aktuelle klimapolitische Interventionen setzen vorrangig auf technologische Innovationen oder individuelle Verhaltensänderung, etwa durch Information und Bewusstseinsbildung. Dabei vernachlässigen sie die Alltagspraktiken, welche das tatsächliche Umsetzungspotential und die Auswirkung der Maßnahmen direkt beeinflussen. Bisher gibt es wenig Literatur, welche die Schritte von Klimabündnisgemeinden auf ihre Praxisrelevanz untersucht, sowie eine erst langsam wachsende Zahl von Arbeiten zur empirischen Anwendung der Praxistheorie im Klimaschutz. Eingebettet in das Forschungsprojekt COSIMA „Steuerung gemeinschaftsorientierter Innovationen für Klimaschutz und Klimawandelanpassung“ analysiert die vorliegende Masterarbeit in der Klimabündnisgemeinde Laxenburg, inwiefern die Mobilitätsmaßnahmen in soziale Praktiken eingreifen und welche Gründe sich für Gelingen oder Misserfolg dieser Interventionen identifizieren lassen. Durch die Bewertung dieser Fragen mit Hilfe der Praxistheorie soll diese Arbeit zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen Klimaschutzmaßnahmen und deren Manifestation in den Alltagspraktiken führen. Sie leistet damit einen Beitrag zu der in den letzten Jahren begonnenen empirischen Umsetzung der Praxistheorie für klimarelevante politische Maßnahmen.

Methode

Es wird – basierend auf einer Weiterentwicklung der Interventionstypen von Spurling et al. (2013) – untersucht, nach welchem Muster die Maßnahmen der Gemeinde in die Elemente sozialer Praktiken eingreifen. Zu ausgewählten Interventionen wurde ein semi-quantitativer Fragebogen entwickelt. Mit diesem wurden 59 BewohnerInnen zur Bekanntheit und Nutzung der Maßnahmen, sowie zu den Veränderungen der Alltagspraktiken durch die Maßnahmen befragt. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde eine Fokusgruppe mit TeilnehmerInnen der Befragung abgehalten. Die Fokusgruppe thematisierte die Hintergründe für das Nutzen oder Nicht-Nutzen einzelner Maßnahmen und ermöglichte es, erste Interpretationen der Fragebogenerhebung zu festigen oder zu verwerfen. Die Audioaufzeichnungen der Fokusgruppe wurden transkribiert und nach deduktiven Kategorien aus der Literatur kodiert. Aus der Synthese aus Fragebogen und Fokusgruppe wurden Hypothesen zum Einfluss der Klimaschutzmaßnahmen auf die Praktiken gebildet sowie Treiber und Hindernisse für die Praxisrelevanz der Maßnahmen aufgezeigt.

Ergebnisse

Vorläufige Ergebnisse (Stand März 2017) zeigen, dass eine Substitution von klimaschädlicheren durch klimafreundlichere Mobilitätspraktiken die vorherrschende Strategie der Gemeinde ist. Lediglich einzelne Interventionen zielen auf eine Reduktion der Klimaschädlichkeit bestehender Praktiken ab (Re-Crafting) oder stellen grundsätzlich den Mobilitätsbedarf in Frage und verbinden bestehende Praktiken neu, um dadurch andere obsolet zu machen (Interlocking). Die nächsten Schritte der Arbeit werden untersuchen, inwiefern die unterschiedlichen Interventionstypen in die Wirkung der Maßnahmen in die Praktiken durchschlagen und welche Schlüsse sich daraus für Treiber und Hindernisse zur Praxisrelevanz der Maßnahmen ziehen lassen. Diese Ergebnisse können einen Beitrag zur Gestaltung zukünftiger klimapolitischer Eingriffe leisten. Weiter wird geprüft, inwieweit sich für das betrachtete Fallbeispiel die Aussage bewahrheitet, dass die Praxistheorie eine wertvolle Ergänzung bietet, zum vorrangig in der Klimapolitik angewandten Attitude-Behaviour-Choice-Modell. Zukünftige Forschungen könnten die Ergebnisse der Arbeit mit nichtgesprächsbasierten Methoden ergänzen sowie Empfehlungen für praxisrelevante klimapolitische Interventionen entwickeln.

P37 What a waste: a systematic review on evidence-based food waste practices and policies

Karin Schanes, **Karin Dobernig**

Wirtschaftsuniversität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: FoodClim

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 04 2016 - 08 2018

Kontakt: karin.dobernig@wu.ac.at

Topic

Globally, nearly one third of food produced for human consumption is lost or wasted, equalling a total of 1.3 billion tonnes of food per year. Food losses and wastes are indirectly accompanied by a broad range of environmental impacts, such as soil erosion, deforestation, water and air pollution, as well as greenhouse gas emissions (GHG) occurring in the processes of food production, storage, transportation and waste management. According to calculations conducted by the FAO (2013), 3.3 GtCO₂e can be attributed to global food waste per year. Due to this growing environmental but also social and economic concerns, food waste is increasingly acknowledged as an urgent global issue among governments, businesses, NGO's, academics and the general public. In response, there is a growing evidence-base on the quantities of food wasted on a global as well as national scale, but also on the GHG emissions caused along the food production-consumption chain. Thereby, private households represent the largest food-waste fraction in the food supply chain. However, given the complex nature of food waste, the evidence on drivers of food wastage and barriers to its reduction and prevention remains scattered. What is still absent is a truly systematic review and synthesis that covers particularly research from social sciences and delivers a comprehensive map of the intellectual territory of the main reasons for the vast amount of food wastage occurring on the household level.

Method

We present a systematic literature review and research synthesis of the existing scholarly literature on the causes of consumer food waste in a systematic, transparent, and replicable way, and thus provide a comprehensive picture of the key factors that motivate, enable or prevent consumer food waste minimisation behaviour. Systematic literature reviews are increasingly recognized as a tool for evidence-based management and policy in business and organizational studies. As opposed to conventional literature reviews, research syntheses systematically accumulate, analyse and reflectively interpret the full, relevant body of empirical evidence related to a specific review question. In our case, we first located relevant empirical studies and conceptual works based on specified review objectives. Subsequently, we exclude those studies that did not meet specified inclusion criteria. After extracting the relevant information, we assessed the quality of the study in relation to our review objectives. Finally, we synthesized the gathered evidence and integrated them into a framework that connects consumer food waste with its drivers and consequences, as well as links these drivers and consequences with potential technological innovations and policy measures. The contributions provided by the systematic literature review are two-fold: first, it helps to identify gaps in scholarly evidence on consumer food waste; second, it provides a knowledge repertoire and thus guidance for evidence-based management and policy-making, which can potentially improve the quality and effectiveness of policy measures targeted towards behavioural change as well as technological innovations in reducing food waste.

Results

The systematic literature review reveals that the issue of food waste and sustainable practices around food are multi-faceted. Food wastage is not the result of a single behavior, but combinations of multiple ones. On the level of final consumption, food waste may arise due to reasons of food planning and storage, incorrect interpretation of expiry dates, lack of knowledge and skills around food practices. Food practices are also influenced by people's sociodemographic background as well as norms, values, attitudes but also life histories. It is suggested that food practices are often determined by or embedded in the environment rather than the attitude or motivation of people. The social context through reference to discussions of time, tastes, conventions, family relations and domestic divisions of labour as well as the material context through reference to discussions of domestic technologies, infrastructures of provision and the materiality properties of food itself are important determinants of households' food waste behaviour.



P38 Renaissance der Sommerfrische in Zeiten des Klimawandels?**Maria Juschten¹, Wiebke Unbehaun¹, Christiane Brandenburg²**

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung,
Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: Austrian Climate Research Program, ACRP

Projektkronym: REFRESH

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 07 2016 - 12 2018

Kontakt: maria.juschten@boku.ac.at

Themenstellung

Österreich verzeichnete in 2015 das zweitwärmste Jahr der 247-jährigen Messgeschichte. Seit 1960 haben sich die Anzahl an Hitzetagen (Tage mit mehr als 30 °C) und Tropennächten (Nächte mit mehr als 20 °C) in Wien fast verdoppelt und es ist anzunehmen, dass sich diese Entwicklung durch den Klimawandel weiter verstärken wird. Für Stadtbewohner/-innen, vor allem auch vulnerable Gruppen wie Kinder und SeniorInnen kann eine solche Hitze eine ernsthafte Belastung darstellen. Vor diesem Hintergrund und im Hinblick auf klimawandelbedingte Veränderungen der österreichischen Tourismuswirtschaft (z.B. Nachfragerückgang in kleineren Skigebieten durch steigende Schneeunsicherheit im Winter und Adaptionen in Richtung mehrsaisonalen Tourismus) beschäftigt sich das Projekt REFRESH mit der Frage, ob die „Flucht“ in stadtnahe Bergdestinationen während Zeiten großer Hitze eine denkbare Anpassungsstrategie für BewohnerInnen großer Städte darstellen kann. Darüber hinaus diskutiert das Projekt, wie sich daraus Entwicklungsoptionen für agglomerationsnahe Bergregionen ergeben können und welche Strategien und Adaptionen angebotsseitig möglich und notwendig sind, um dieser Nachfrage zu begegnen und diese nachhaltig und klimaschonend zu nutzen. Untersuchungsgegenstand ist das Adaptionen- und Nachfrageverhalten der BewohnerInnen der Stadt Wien. Die Adaptionenstrategien auf seitens der Nachfrage werden gemeinsam mit VertreterInnen der Destinationen Mostviertel und Mürztal entwickelt.

Methode

Um die oben aufgezeigten Fragen zu beantworten, wird eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden gewählt. Das methodische Kernstück des Projekts stellt dabei eine repräsentative Befragung von WienerInnen dar, die im Sommer 2017 stattfinden wird und darauf abzielt, die Intension der WienerInnen abzuschätzen, als Adaption bei zunehmenden Hitzewellen in nahe gelegene Bergregionen zu reisen und daraus, das Potential für sogenannte Sommerfrische-Destinationen in Zeiten des Klimawandels abzuschätzen. Hierbei stehen auch die Bedürfnisse und Präferenzen der Nachfrageseite im Fokus. Aspekte wie Anforderungen an das touristische Angebot, Aufenthaltsmerkmale, präferierte Kommunikationskanäle werden ebenso berücksichtigt wie die Anreise und Mobilität vor Ort.

Das Erhebungskonzept basiert auf einer detaillierten Literaturrecherche zum Thema Sommerfrische, Veränderungen des Reiseverhaltens und der Klimawandelanpassung im Tourismus. Zusätzlich dazu fanden zwei Fokusgruppen mit ExpertInnen aus dem Bereich des Tourismusmanagements sowie mit BürgerInnen aus Wien statt, um Erkenntnisse bzgl. ihres Reiseverhaltens sowie Anforderungen an Sommerfrische-Destinationen einbeziehen zu können. Für eine zuverlässige Abgrenzung der Thematik in der quantitativen Befragung wurde ein telefonisches Vorab-Screening mit 100 zufällig gezogenen

WienerInnen durchgeführt, in dem sowohl das aktuelle sowie auch das geplante Reiseverhalten in Bezug auf Sommerfrische-Destinationen abgefragt wurde. Aufbauend auf die Ergebnisse der nachfrageseitigen Erhebung werden in Zukunftswerkstätten gemeinsam mit AkteurInnen aus dem Mostviertel und Mürztal praxisnahe Adaptionstrategien erarbeitet, die in einem letzten Schritt auf ihre Übertragbarkeit auf andere Destinationen geprüft werden.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse aus den Fokusgruppen sowie aus der telefonischen Vorab-Erhebung geben Hinweise dafür, dass Hitze

vor allem für ältere Personen durchaus als große Belastung wahrgenommen wird und Besuche in kühleren Regionen des Wiener Umlands eine bereits genutzte Anpassungsstrategie darstellen. Das Motiv der Anpassung an Hitze geht oftmals mit einer allgemeinen „Liebe zu den Bergen oder zum Ländlichen“ einher. Generell konnte das Vorab-Screening zeigen, dass unter den WienerInnen ein großes Bewusstsein für die Attraktivität des Wiener Umlandes bzw. Interesse an Kurzurlauben in diese Regionen besteht. Im Zuge des Klimawandels sehen die Fokusgruppen-TeilnehmerInnen dabei durchaus ein Potential für das Wiederaufleben alter Sommerfrische-Destinationen, allerdings unter der Voraussetzung, dass diese ihr Angebot an die heutigen Anforderungen anpassen und das Preis-Leistungs-Verhältnis ihrer Angebote verbessern. Die schnelle und komfortable Erreichbarkeit der Destinationen auch ohne Auto sowie die Bereitstellung vielfältiger Informationen im Internet über verfügbare Unterkünfte, Aktivitäten und Mobilitätsangebote und Fahrpläne vor Ort stellen Beispiele für gewünschte Verbesserungen dar.

P39 Das österreichische Archiv wetterinduzierter Schadereignisse

Stefan Reisenhofer, Christoph Matulla, Konrad Andre

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: ZAMG Entwicklungsprojekt

Projektkronym: VIOLA

Laufzeit: 01 2014 - 12 2017

Kontakt: stefan.reisenhofer@zamg.ac.at

Themenstellung

Seit dem Jahr 1948 werden auf der ZAMG Schaden verursachende Extremwetterereignisse basierend auf Medienberichten erfasst und als jährliche Unwetterchronik in den ZAMG-Jahrbüchern bzw. auf der ZAMG-Website veröffentlicht. Diese Chroniken beinhalten kurzzeitige Extremwetterereignisse, wie Starkregen, Hagel, Blitzeinschläge, Muren, Lawinen, und auch jene von ausgeprägter Dauer, wie Dauerregen, Dürre, Hitze- und Kälteperioden. Ebenso erfasst werden Ereignisse, die als indirekte Auswirkungen auf extreme Wetterereignisse zurückzuführen sind, wie zum Beispiel Überschwemmungen aufgrund von Dauerregen. Zusätzlich finden sich in den textlichen Beschreibungen Angaben über Art und Ausmaß des ökonomischen Schadens, der verunglückten Personen, betroffener Nutztiere und Nutzpflanzen, sowie Angaben über die beteiligten Einsatzkräfte. Die Aufzeichnungen wurden bis Ende des Jahres 2015 in tabellarischer und textlicher Form geführt, wobei diese Daten in keine Datenbank eingespielt wurden. Im Rahmen des Projektes VIOLA (VIolent Observed Local Assessment) wurde die digitale Plattform der wetterverursachten Schadereignisse umgesetzt, die fortwährend erweitert wird.

Methode

Unter Berücksichtigung des vorhandenen Unwetterdatenbestandes und in Übereinstimmung mit den Verfahrensrichtlinien internationaler Organisationen, wie ESSL (European Severe Storms Laboratory) und EUMETNET (European Meteorological Network) wurde in einem ersten Schritt ein Konzept eines Kategorisierungsschemas entwickelt, das eine normierte Eingabe selbst differenzierter Ereignisse, deren Abfrage, graphischer Darstellung und nachfolgender Analyse der Unwetterdaten in einer Datenbank ermöglicht. Neben Unwetterart, meteorologischen Größen, Intensität/Magnitude, Raum- und Zeitbezug wurden ebenso Informationen über verunglückte Personen, Schadensausmaß im öffentlichen und privaten Bereich sowie direkte und indirekte Auswirkungen auf den sozio-ökonomischen Raum verarbeitet. Im Folgeschritt wurde an die entwickelte Datenbank eine passende Eingabeapplikation gekoppelt. Diese Anwendung ist derzeit einem Kreis speziell geschulter Personen zugänglich und dient aktuell der Einpflegung der Unwetterereignisse in die Datenbank, und zukünftig auch der Abfrage und Analyse der Unwetterereignisse. Des Weiteren wird eine funktionelle Erweiterung der interaktiven Webdarstellung zur öffentlichen Bereitstellung der Informationen zu auftretenden Schaden verursachenden Unwetterereignissen auf der ZAMG Website entwickelt.

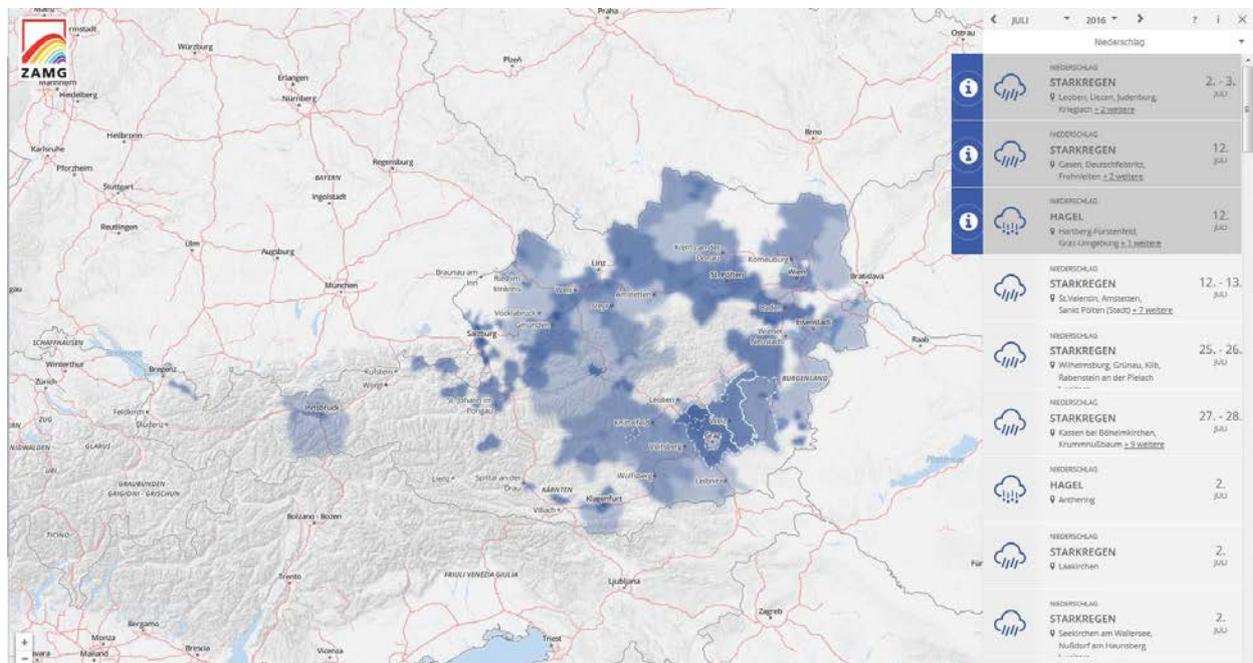


Abb.: Web-VIOLA Darstellung der Schaden verursachenden Niederschlagsereignisse im Juli 2016.

Ergebnisse

Die Vereinheitlichung der Sammlung der Unwetteraufzeichnungen an der ZAMG dient dem Aufbau einer digitalen Plattform, die für Grundlagen- und angewandte Forschung von höchstem Wert ist, sie ermöglicht es, speziellen Anfragen seitens spezifischer Anwender aus unterschiedlichen fachthematisch nahestehenden Branchen (Versicherungswesen, Bauwesen, Raumplanung-/Stadtplanungsbüros) mit entsprechenden Daten, Informationen und Analysen zu begegnen. Das bereits online verfügbare Webservice „VIOLA“ ermöglicht es, Informationen zu Schaden verursachenden Unwetterereignissen in Österreich auf Monatsbasis abzurufen. Abgebildet werden kurzzeitige Ereignisse wie Starkregen, Hagel, Blitzeinschlag und Wind, sowie Ereignisse von ausgeprägter Dauer, wie Dauerregen, Dürre und Hitze bzw. Kälteperioden, die einen sozioökonomischen Schaden verursachen. Außerdem werden Ereignisse dargestellt, die auf indirekte Auswirkungen extremer Wetterereignisse zurückzuführen sind, z.B. Überschwemmungen aufgrund von Dauerregen, Murgänge aufgrund von Starkregen oder auch Lawinen aufgrund von intensiven Schneefällen. Zurzeit beschränken sich die veröffentlichten Daten auf das Jahr 2016, dennoch ist der erste Meilenstein einer modernen interaktiven Webdarstellung gesetzt. An der strukturierten Erfassung der historischen Unwetterdaten wird kontinuierlich gearbeitet, deren Veröffentlichung schrittweise erfolgt.

P40 Providing the highest standards in public protection and disaster relief under climate change

Christoph Matulla¹, Brigitta Hollosi¹, Konrad Andre¹, Erich Lang², Karl Kleemayr²

- 1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
2 Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Landschaft und Naturgefahren, BFW

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: -

Projektkronym: DSHIELD

Call: -

Laufzeit: 02 2017 - 02 2017

Kontakt: christoph.matulla@zamg.ac.at

Topic

Regardless of extent, disasters are overwhelmingly driven by extreme climate events (Höppe 2016). In Austria, for instance, 351 weather driven damage events have hit from January till September 2016. 113 of these were caused by extreme precipitation events (thunderstorms and heavy rain), which took mainly place in June and July. Extreme temperatures triggered 25 damage events that were largely linked to frost (84%) and to a lesser extent to heat (16%). Damage events induced by landslides (47) and thunder (26) appeared almost entirely since end of May onwards (all values taken from the national extreme weather damage database VIOLA). No matter whether large or small scale disasters strike, public protection and disaster relief organizations (DPROs) are immediately responding -- providing help to affected people, containing damages and preventing further losses. DPROs are indispensable for our society and quite rightly in the centre of media attention whenever disasters occur.

Method

About 70% of Austria's DPROs have already observed increases in disaster frequencies and strengths (Hollosi et al. 2015) over the bygone decades. Rising numbers of rescue operation take emergency personnel and technical equipment more and more towards limits of operational capability. Unfortunately, this burden on DPROs is most likely to increase over the decades ahead (e.g. IPCC 2001, 2007, 2013). Within the StartClim pilot project SNORRE, and together with a significant fraction of Austrian DPROs, concepts for a DPRO online platform that allows for (i) sharing of mission reports and data through a common database, (ii) the exchange of information and legal provisions (iii) internal communication as well as (iv) an interface to the public (consciousness raising ...) have been developed. 86% of DPROs expect numerous forms of relief from such a common online platform (providing the above mentioned skills) mainly in terms of optimization procedures which are to be implemented not just within single organizations but along entire rescue chains involving many DPROs at the same time.

Results

By now the above mentioned DPRO online platform has been designed through an elaborated feedback process that involved DPROs in multifarious ways (workshops, surveys, online consultations, interviews, presentations and reports) and its implementation has been arranged in a set of modules. Besides a draft version of a common registration form - valid for all missions and DPROs - has been developed in close collaboration with DPROs. This form shall enhance comparability and networking opportunities amongst DPROs – in particular regarding the common database of the online DPRO platform, which provides key information for optimization procedures within single organizations but also across entire rescue operations. After this DPRO online platform has been established and utilized in test operation our goal is to implement it into the advanced VIOLA environment. This setting shall provide DPROs with rapid visible success and improve networking between DPROs along rescue chains. Thereby climate change driven workloads may be met by strongly linked DPROs and currently high levels of public protection and disaster relief in Austria may be sustained over the decades to come.

P41 Climate Change Impacts on European Transport, Freight and Logistic**Christoph Matulla¹, Matthias Schlögl², Brigitta Hollosi¹, Konrad Andre¹**

1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

2 Austrian Institute of Technology

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramm: CEDR (Conference of European Directors of Roads)

Projektkronym: CC-Impact-EuropeanTransportFreightLogistics

Kontakt: christoph.matulla@zamg.ac.at

Topic

The assessment of transportation infrastructure exposure towards adverse climate events is of major importance for Europe's economy, for its transport modes, freight and logistics, for practitioners (Eisenack et al. 2011; Meyer et al. 2014) and scientists (Koetse & Rietveld, 2009; Doll et al. 2013). In particular, robust and reliable information on the extent of global climate change and projected impacts on road, railways, inland waterway transport as well as high-sea navigation are of prime concern for proactive planning strategies, i.e. for operation, maintenance, construction and reinforcement works. Against the background of a changing climate (APCC, 2014) and extensive soil sealing (Nestroy, 2006), the resilience of transport systems in respect of climate hazards has thus grown into a matter of major concern – not only because of mere physical damages to the infrastructure, but mainly for potential overall societal losses of network failures and interruptions, which exceed losses of physical damage to the infrastructure by far (Pfurtscheller, 2014; UNECE 2013). In order to tackle these challenges, specific impact models based on ensemble simulations and climate projections are applied to estimate relevant parameters for sustainable transportation planning at appropriate scales.

Method

In order to provide information on (climate change driven) future alterations of hazards occurrences to transportation infrastructure, climate phenomena triggering damages (so-called Climate Indices, 'CIs') are of central importance. These CIs can be specifically defined and reflect critical threats to multifarious infrastructure elements – such as abundant precipitation (exceeding certain thresholds over given time scales) causing pluvial flooding and triggering gravitational hazards, or heat waves (defined as sequences of tropical nights and hot days) causing rutting and concrete-slab blowups. The relationship between CIs and associated damages to transportation assets, to freight and logistics are elaborated with leading authorities and displayed in terms of cause-effect-tensors (CET). Changes in hazard occurrences (predefined via CIs) are assessed by comparing probability density functions of past and future probabilities (derived from ensembles of regional climate change scenarios). These ensembles are based on future pathways of mankind (RCP4.5, a 'climate friendly' scenario; and RCP8.5, a 'business as usual' scenario), used to drive Global Climate Models (GCMs) mimicking global scale consequences for the climate system of the Earth. These GCM results are consequently transferred to local scale future climate conditions via so-called Downscaling techniques and finally used to determine changes in CIs – changes in threat occurrences to transport infrastructure freight and logistics across Europe.

Results

Relevant CIs, which picture adverse climate phenomena potentially triggering damage events to transportation, freight and logistics (e.g. landslides, rutting conditions, icy rail or road conditions, frozen traffic junctions, heat waves, flooding), are established together with European transport authorities and freight and logistics leaders. Based on these CIs, we analyze ensembles of regional scale climate change projections depicting their future behavior. This way, potential future changes in occurrence frequencies of threats to infrastructure assets can be analyzed. These calculations show, for instance, substantial decreases in probabilities for severely cold winters in Northern Europe (indicating a lessening pressure on winter maintenance and associated repair works) and overall increases of landslide occurrences in Central Europe with particular emphasis on more complex structured terrain like East and West of the River Rhine valley or the Alpine foreland. Rutting events on the other hand shows largest increases in damage risks in low elevates regions. Such results provide valuable guidelines for resilient region-related transport infrastructure adaption planning to changes in risks of damages and severe losses.

P42 Effektive Maßnahmen zur Reduktion einer städtischen Wärmeinsel auf Basis von Wirkungsmodellierung und Stakeholderkooperation

Ingrid Kaltenegger¹, Gudrun Lettmayer¹, Maja Zuvela-Aloise², Konrad Andre²

- 1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
2 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramm: Smart Cities Demo
Projektkronym: JACKY_cool_check
Laufzeit: 09 2016 - 08 2017
Kontakt: ingrid.kaltenegger@joanneum.at

Themenstellung

Die Entstehung einer städtischen Wärmeinsel, oder "Urban Heat Island" ist ein typisches Merkmal für ein Stadtklima. Durch eine erhöhte Aufwärmung tagsüber und die eingeschränkte Abkühlung nachts, hervorgerufen v.a. durch die Art der Bebauungsstruktur, der Oberflächenversiegelung und das Vegetationsdefizit, sind Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer. Für die großen österreichischen Städte ist infolge des Klimawandels eine deutliche Zunahme der Hitzebelastung zu erwarten. Neben den bereits laufenden Klimaschutzmaßnahmen (Klimaschutzpläne, etc.) sind zur Bekämpfung des UHI-Phänomens Maßnahmen im innerurbanen Bereich wesentlich. Die Anwendung geeigneter Materialien und Farben für die Gebäude können die Wärmespeicherung und die Absorption der Sonnenstrahlung reduzieren. Eine Literaturanalyse (Lettmayer und Reinhofer 2015) zeigte, dass Grünräume einen nachweislichen Kühleffekt auf ihre Umgebung in einem Ausmaß von bis zu 4-5 °C im 2 m Höhe über Grund erreichen können, dies jedoch von der Größe, dem Aufbau und der Zusammensetzung des Grünraums, der Tageszeit und der Bebauungsstruktur der Umgebung abhängt. Trotzdem fehlen Daten, die die konkrete Kühlwirkung von Maßnahmen quantitativ beschreiben, und die Überprüfung der Effekte ermöglichen. Auch muss plausibel kommuniziert werden, welche potentielle Kühlwirkung von Maßnahmen zu erwarten ist, und überlegt werden, welche Maßnahmen mit den Nutzungsinteressen der Stakeholder des Stadtraums in Einklang gebracht werden können.

Lettmayer, G., Reinhofer, M.(2015): Grüne Korridore Graz. Vorstudie. Bericht im Auftrag des Amtes der Stmk. Landesregierung, A 15 Energie, Wohnbau, Technik. Graz.

Methode

Jacky_cool_check erarbeitet die erforderlichen technischen, stadtplanerischen und sozialen Abklärungen von Maßnahmen gegen städtische Wärmeinseln im Grazer Wohn- und Gewerbebezirk Jakomini („Jacky“). Dazu gehört die Berechnung des lokal erreichbaren Kühlpotentials mittels Wirkungsmodellierung, eine innovative Vorgehensweise zur Maßnahmenidentifizierung zusammen mit unterschiedlichen Stakeholdergruppen, die Auswahl konkreter Maßnahmen und die Berechnung der mit diesen Maßnahmen erreichbaren Einsparung an CO₂. Jacky_cool_check hat folgende überprüfbare Detailziele:

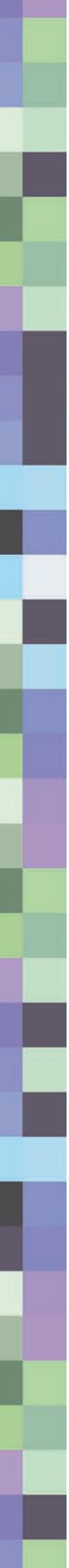
- Klärung der Ausgangssituation und Kalkulation der Größenordnung des lokal durch Maßnahmen-setzung erreichbaren Kühlpotentials der UHI mittels Modellierung entsprechender Szenarien.
- Erarbeitung einer speziellen methodischen Vorgehensweise der Maßnahmenidentifizierung durch eine systemische Verknüpfung der (technischen) Ermittlung des Kühlungspotentials der UHI, der relevanten städtischen Planungskonzepte, und der Bewertung von Hitzeproblematik und Handlungsmöglichkeiten durch Stakeholdergruppen aufgrund ihrer Interessen zur Nutzung des untersuchten Lebensraums.

-
- Erstellung eines Informations- und Kommunikationskonzeptes zur Einbindung der öffentlichen und privaten Stakeholdergruppen in ihrem jeweiligen Handlungsspielraum.
 - Berechnung der durch die Maßnahmen verbesserten Umweltwirksamkeit in Bezug auf den Klimawandel (Einsparung an THG-Äquivalenten).
 - Auswahl von und Verantwortungsübernahme zu Maßnahmen, die zu einer effektiven Reduktion der städtischen Wärmeinsel führen sollen, durch verschiedene Stakeholdergruppen.
 - Erarbeitung der Detailplanung für die Umsetzung im nachfolgenden Demoprojekt hinsichtlich Zeit-, Kosten- und Finanzierungsplan, Arbeitsplan und Verantwortungsbereiche der Beteiligten, Kommunikation und Wirkungsüberprüfung.

Ergebnisse

Zum Zeitpunkt des Klimatags liegen folgende erste Ergebnisse vor:

- Beschreibung des Ausgangsszenarios (Ist-Zustand) und davon abgeleitete Szenarien zur Bewertung der Wirkung von Maßnahmen auf die Verringerung der Hitzebelastung der städtischen Wärmeinsel mit Fokus auf versiegelte und unversiegelte Oberflächen.
- Informations- und Kommunikationskonzept zur Einbindung der öffentlichen und privaten Stakeholdergruppen in die Sondierungsphase.
- Definition eines mit der Stadtverwaltung kooperativ gewählten, realisierbaren Szenarios.
- Erste Ergebnisse der Gespräche mit den Stakeholdern und der Präsentation der Maßnahmen die sowohl von technischer als auch von stadtplanerischer Seite möglich wären.
- daraus folgende eine erste Liste von Maßnahmen, die bei Umsetzung im Demoprojekt effektiv zur Hitzereduktion beitragen sollen, und die auf einem commitment von Stakeholdergruppen beruhen.





Das Climate Change Centre Austria (CCCA)

Das **Climate Change Centre Austria** als das zentrale Netzwerk für Klimaforschung, Politik, Medien und Öffentlichkeit ist Anlaufstelle für alle Fragen rund um das Thema Klimawandel und seine Folgen. Das CCCA hat derzeit 24 ordentliche und vier fördernde Mitglieder und umfasst somit den Großteil der österreichweiten Klimafolgenforschungsgemeinschaft.

Gegründet **2011** als wissenschaftlicher Verein verfolgt das CCCA folgende Ziele:

- Stärkung der österreichischen Klimaforschung
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses
- Unterstützung des Wissenstransfers
- Beratung von Politik und Gesellschaft

Zur Erreichung seiner Ziele und Visionen wird das CCCA durch den Vorstand und die Vollversammlung strategisch gelenkt und durch drei operative Einrichtungen unterstützt:

Die **CCCA Geschäftsstelle**

dient der administrativen und inhaltlichen Unterstützung aller Aktivitäten des CCCA, des Vorstandsteams, der Vollversammlung, spezieller Arbeitsgruppen, weiterer Gremien sowie aller Mitglieder und stellt Vorbereitung und Kontinuität der CCCA-Aktivitäten sicher.

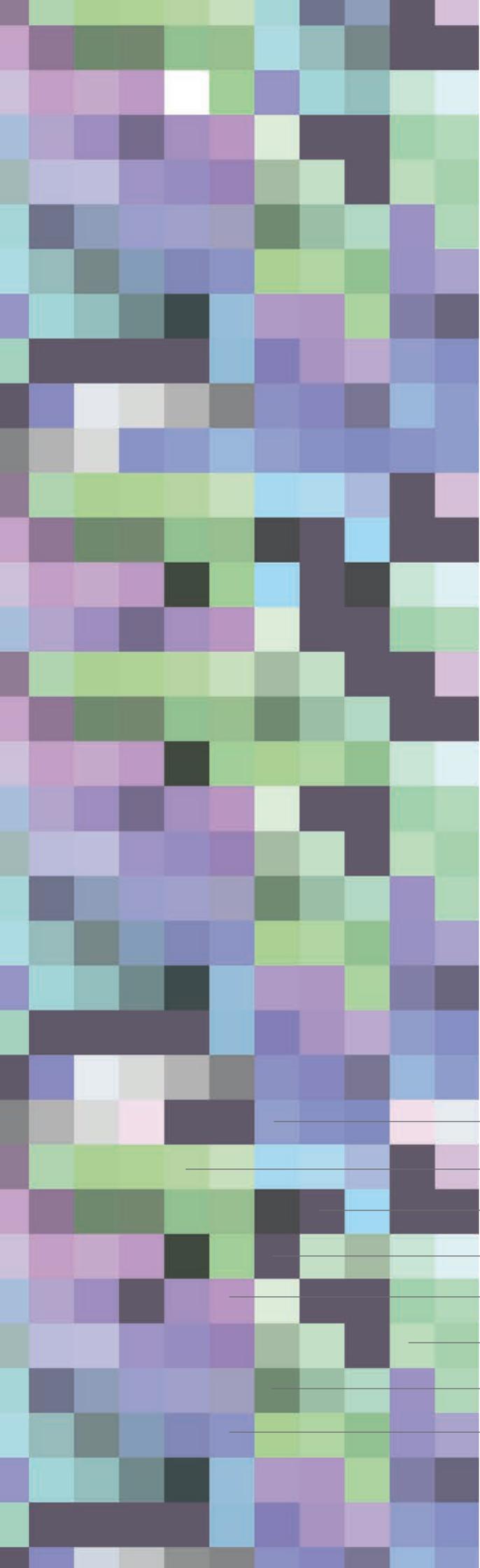
Das **CCCA Servicezentrum**

ist die Wissensdrehscheibe und der Vernetzungs-Agent des CCCA. Angesiedelt in Graz, wurde es von den Trägerinstitutionen Universität Graz, Technische Universität Graz und Joanneum Research im Jahr 2012 eingerichtet. Seither versteht sich das Servicezentrum als Dienstleister und Schnittstelle des Netzwerkes nach innen und außen und leistet einen Beitrag zu allen Zielsetzungen des CCCA.

Das **CCCA Datenzentrum**

zielt als Einrichtung des CCCA darauf ab, den Zugang zu den für die Klimaforschung relevanten Daten, Modellen und Modellergebnissen sicherzustellen. Dazu gehören z. B. Beobachtungs- und Messdaten verschiedener Typen aus allen im CCCA vertretenen Disziplinen, Szenariendaten, quantitative und qualitative Daten, Metadaten sowie Ergebnisse aus Forschungsprojekten.

Europaweit einzigartig ist die Bandbreite der Forschungsschwerpunkte, welche die Mitgliedsinstitutionen in das CCCA einbringen. Diese diverse thematische Aufstellung erlaubt es, koordinierte, fächerübergreifende, nationale Forschungsarbeiten und -strategien zum Klimawandel zu entwickeln und zu implementieren. Durch diese einzigartige Organisation und die Kompetenzen seiner 28 Mitglieder, welche die gesamte Bandbreite von den physikalischen Ursachen bis zu den sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels abdecken, kann das CCCA eine große Breite an Wissen aus einer Vielzahl wissenschaftlicher Perspektiven anbieten. Zusätzlich ist durch diesen Prozess ein regelmäßiger Rückfluss von aktuellen gesellschaftlichen Bedürfnissen in die Wissenschaft gewährleistet.



Unterstützt von



MitveranstalterInnen



universität
wien



Zahlen | Daten | Fakten

3 Preise und Ehrungen

10 Veranstalter und Mitveranstalter

20 Sessions

42 Poster

45 SchülerInnen

57 Vorträge

240 ha Planungsgebiet in der Seestadt

2018 nächster Klimatag