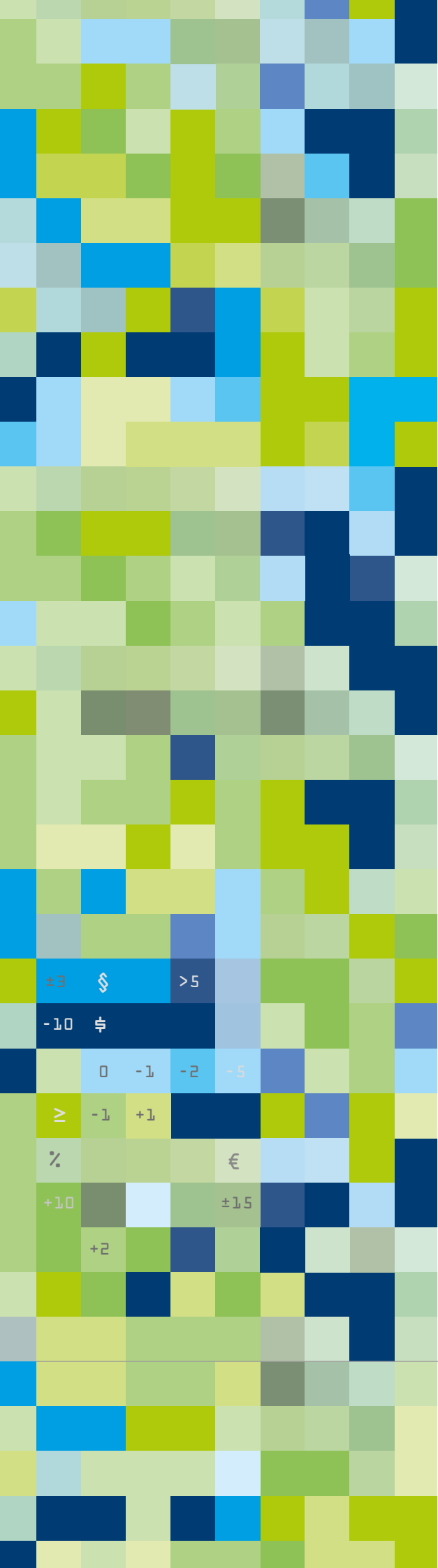




Tagungsband

21. KLIMATAG

Clash of Cultures?
Klimaforschung trifft Industrie!

12. bis 13. April 2021, Online

Veranstalter

Ort

Online Abhaltung via Zoom-Konferenz
Finden Sie bitte alle Details auch direkt unter
www.ccca.ac.at/klimatag.

Posterprämierung

Der Posterpreis wird auf Basis der Bewertungen durch die Teilnehmer_innen des Klimatags von einer Jury vergeben.

Kriterien für den Posterpreis sind:

- Das Poster ist optisch ansprechend aufbereitet und die Botschaft klar verständlich.
- Der Inhalt des Posters ist von hoher wissenschaftlicher Qualität und innovativ.
- Der Inhalt des Posters hat hohe wissenschaftliche und gesellschaftliche Relevanz.

Die 3 Poster mit den meisten Stimmen erhalten einen Preis: der 1. Platz erhält ein Preisgeld von 500 Euro, der 2. und 3. Platz erhalten jeweils ein Buch. Jedes Poster sollte bei der Preisverleihung am 13. April 2021 durch zumindest eine_n Autor_in bzw. eine Stellvertretung vertreten sein. Die Abstimmung zum CCCA Posterpreis ist während der Tagung sowie einige Tage davor möglich.

CCCA-Nachwuchspreis

Am 21. Klimatag wird der CCCA-Nachwuchspreis für die Jahre 2020 und 2021 verliehen. Das CCCA möchte mit dem Nachwuchspreis die wissenschaftlichen Leistungen von Jungforscher_innen ins Rampenlicht rücken und honorieren. Die Einreichung erfolgt über eine wissenschaftliche Publikation, die von renommierten Wissenschaftler_innen bewertet wird. Jede_r Einreicher_in erhält ein schriftliches Feedback zum eingereichten Paper. Das beste Paper wird am Klimatag mit einem Preis in der Höhe von 1.000 Euro prämiert.

Organisationskomitee

Mitwirkende Personen von Seiten der Montanuniversität Leoben (MUL):
Hanno Bertignoll
Anna Meyer
Omar Szabo
Sabrina Frühauf

Mitwirkende Personen von Seiten des Klima- und Energiefonds:

Ingmar Höbarth (Geschäftsführung)
Gernot Wörther (Projektmanager und Controller)
Hartmut Graßl (ACRP Steering Committee)

Mitwirkende Personen von Seiten der Kommunalkredit:
Biljana Spasojevic (Abteilung Klima und Umwelt)

Mitwirkende Personen von Seiten des Projekts UniNETZ:
Ulrike Payerhofer (Uni AK)
Ingeborg Schwarzl (SDG13)

Gesamtkoordination & Projektmanagement

CCCA-Geschäftsstelle:
Claudia Michl, Alexandra Göd, Lea Pamperl,
Lisa Waldschütz, Ingeborg Schwarzl

CCCA-Servicezentrum:
Heide Spitzer, Katrin Brugger, Angelika Wolf,
Martha Stangl

Programmkomitee

Herbert Formayer (BOKU)
Katharina Gugerell (MUL&BOKU)
Marc Olefs (ZAMG)
Alexander Passer (TU Graz)
Anke Schaffartzik (BOKU)
Eva Maria Stadler (Uni AK)

Impressum:

Verantwortlich für den Inhalt:
Programm- & Organisationskomitee
Layout: Sabine Tschürtz
Tagungshomepage: Igor Skoric
Die Abstracts wurden aus der Datenbank als pdfs übernommen (Stand per 17.03.2021).

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACTS VORTRÄGE

V01	CarboWien: Machbarkeitsstudie für Messungen von CO ₂ Emissionen in der Stadt Wien.....	12
	<i>Bradley Matthews, Helmut Schume</i>	
V02	Das Messnetz Graz - zusammen genauer messen.....	14
	<i>Roman Maier, Dirk Muschalla, Günter Gruber</i>	
 V03	Stadtklima-Modellierung und verbesserte Landnutzungsklassifizierung zur Anpassung an den Klimawandel: eine Fallstudie für die Stadt Klagenfurt.....	16
	<i>Sandro Oswald, Brigitta Hollosi, Maja Zuvela-Aloise, Linda See, Stefan Guggenberger, Wolfgang Hafner, Gundula Prokop, Alexander Storch, Wolfgang Schieder</i>	
V04	Klimawandelanpassung in kleinen österreichischen Gemeinden: Erfolgsfaktoren, Barrieren und Empfehlungen.....	18
	<i>Wolfgang Lexer, Daniel Buschmann, Therese Stickler, Judith Feichtinger, Reinhard Steurer</i>	
V05	How climate change impacts alter global trade of resources: gains and losses of EU28.....	20
	<i>Veronika Kulmer, Martin Jury, Dominik Kortschak</i>	
V06	ClimGrass: Multifaktorielles Freilandexperiment zur Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf Grünland	22
	<i>Andreas Schaumberger, Markus Herndl, Michael Bahn</i>	
V07	Gletscherrückgang verstärkt Steinschlagaktivität - Ergebnisse eines sechsjährigen Felswandmonitorings am Kitzsteinhorn	24
	<i>Ingo Hartmeyer, Markus Keuschnig, Robert Delleske, Michael Krautblatter, Andreas Langq, Lothar Schrott, Jan-Christoph Otto</i>	
V08	Natural Environments and Their Effects on Immune Functioning: A Systematic Review of the Potential of Nature Exposure for Immunological Health and Disease Regulation	26
	<i>Liisa Andersen, Ulrika Stigsdotter, Sus Sola Corazon</i>	
V09	Klima in der Ressourcengewinnung: Kunst als Sozioökologische Kommunikationsplattform? ..	28
	<i>Dominika Glogowski</i>	
V10	The impacts of carbon taxation on household energy consumption, welfare and inequality in Austria	30
	<i>Anna Eisner, Veronika Kulmer, Dominik Kortschak</i>	
V11	Welche Effekte kann eine Veränderung der industriellen Produktionsstrukturen in Österreich für den globalen Klimaschutz bewirken?.....	32
	<i>Bernhard Windsperger, Andreas Windsperger</i>	
V12	(M)eat, fly, drive. CO ₂ -relevantes Umweltverhalten in der Umfrageforschung.	34
	<i>Markus Schweighart</i>	
V13	Hydrometallurgische Rückgewinnung von Lithium aus Lithium-Ionen-Batterien	36
	<i>Eva Gerold, Stefan Luidold, Helmut Antrekowitsch</i>	
V14	Renewable Gasfield – eine Methanisierungs-Demoanlage	38
	<i>Katrin Salbrechter, Philipp Wolf-Zöllner, Andreas Krammer, Ana Roza Medved, Markus Lehner</i>	
V15	Developing a multi-regional energy input-output model to calculate robust energy footprint indicators	40
	<i>Stefan Giljum, Jose Acosta, Nikolas Kuschnig, Martin Bruckner, Hanspeter Wieland</i>	



V16	Ortsaufgelöste Gegenüberstellung vom Exergieverbrauch und dem technischen erneuerbaren Exergiepotential in Österreich	42
	<i>Christoph Sejkora, Lisa Kühberger, Thomas Kienberger</i>	
V17	Mainstreaming von Anpassung an den Klimawandel und Katastrophenvorsorge - Ergebnisse von Fallstudien in der Makroregion EUSALP	44
	<i>Karin Weber, Wolfgang Lexer, Catrin Promper, Kilian Heil, Florian Rudolf-Miklau, Doris Damyanovic</i>	
V18	Insights and experiences from assessing the added value of PROSNOW®, a climate service to support the optimization of snow management in Alpine ski resorts	46
	<i>Judith Köberl, Hugues François, Carlo Carmagnola, Pirmin Phillip Ebner, Daniel Günther, Florian Hanzer, Franziska Koch, Andrea Damm, Samuel Morin</i>	
V19	Loss and Damage from Climate Change and Limits to Adaptation in Austria	48
	<i>Veronica Karabaczek, Thomas Schinko, Stefan Kienberger, Linda Menk, Reinhard Mechler, Martina Haindl, Elisabeth Worliczek</i>	
V20	Empirisch begründete Typenbildung österreichischer LandwirtInnen im Kontext der Anpassung an Klimaveränderungen.....	50
	<i>Hermine Mitter, Bernadette Kropf</i>	

ABSTRACTS POSTER

(Die Posternummern 4, 22, 24 und 41 sind nicht vergeben, da die entsprechenden Beiträge im Vorfeld zum Klimatag 2021 zurückgezogen wurden.)

P01	KlimaEntLaster	54
	<i>Elisabeth Füssl, Fabian Dörner</i>	
P02	Das thermische Verhalten der gründerzeitlichen Innenhöfe von Graz	56
	<i>Wolfgang Sulzer, Daniela Hirländer, Reinhold Lazar</i>	
P03	Climate Games in the City of Vienna	58
	<i>Helga Pülzl, Sarah Nash, Katharina Toth, Jerbelle Elomina</i>	
P05	Entwicklung eines nachhaltigen Kultivierungssystems für Nahrungsmittel in Metropolregionen	60
	<i>Markus Ellersdorfer, Kristina Stocker</i>	
P06	The road towards sustainable mobility: Disruptive potential of urban transport policies	62
	<i>Annina Thaller, Alfred Posch</i>	
P07	Bildung für Klimaanpassung: stadtklimatischer Einfluss auf Biodiversität und Herausforderungen für die grüne Infrastruktur	64
	<i>Mira Kirchner, Rosemarie de Wit, Christian Raffetseder, Judith Drapela-Dhiflaoui</i>	
P08	Bewusstseinsbildung bei PlanerInnen für die klimafitte Stadt von morgen	66
	<i>Matthias Ratheiser, Kathrin Röderer, Simon Tschannett</i>	
P09	Vitale Stadtbäume in der Schwammstadt – Adaptierung des Stockholm-Systems für österr. Klima und Monitoring zur Analyse der Wirksamkeit.....	68
	<i>Anna Zeiser, Thomas Weninger, Stefan Schmidt, Rainer Weisgram, Erwin Murer</i>	

P10	Ökologische und verkehrliche Auswirkungen von zonenbasierten, elektrischen, autonomen Sharingfahrzeugen (SAEVs): Ergebnisse einer Verkehrssimulation für Wien.....	70
	<i>Johannes Müller, Asjad Naqvi, Stefanie Peer, Markus Straub</i>	
P11	Langzeit-Niederschlagsdatensatz für die Alpen (LAPrec).....	72
	<i>Barbara Chimani, Francesco Isotta, Johann Hiebl, Manfred Ganekind, Moritz Brandhauer, Christoph Frei</i>	
P12	Case-study on the influence of weather parameter on the first seasonal occurrence of grape berry moth (<i>Eupoecilia ambiguella</i> , <i>Lobesia botrana</i>) based on monitoring data from Austria	74
	<i>Sylvia Blümel, Josef Eitzinger, Brigitte Gruber, Markus Gatterer, Josef Altenburger, Hermann Hausdorf</i>	
P13	Winderosion im pannonischen Raum - Riskobewertung und Evaluierung von Gegenmaßnahmen	76
	<i>Thomas Weninger, Karl Gartner, Erwin Szlezak, Simon Scheper, Franz Starlinger, Lenka Lackóová, Wim Cornelis, Barbara Kitzler, Peter Strauss, Kerstin Michel</i>	
P14	Vergleich zweier Grünlandnutzungsintensitäten hinsichtlich Bodenwasser- und Nährstoffbilanzen im inneralpinen Berggebiet.....	78
	<i>Veronika Forstner, Markus Herndl, Steffen Birk</i>	
P15	Modellierung vergangener und zukünftiger Abflüsse und Sedimentfrachten in alpinen Einzugsgebieten am Beispiel des Schöttlbach (Steiermark).....	80
	<i>Wolfgang Schöner, Stefanie Peßenteiner, Nicole Kamp, Paul Krenn, Oliver Sass, Sebastian Gegenleithner, Josef Schneider</i>	
P16	Empirisch-statistisches Downscaling mit EPISODES für den Alpenraum.....	82
	<i>Theresa Schellander-Gorgas, Frank Kreienkamp, Philip Lorenz, Janos Tordai, Christoph Matulla</i>	
P17	Einfluss des Covid-19-Shutdowns im Frühjahr 2020 auf die Luftgüte in Österreich	84
	<i>Christoph Stähle, Monika Mayer, Vinzent Klaus, Jessica Kult, Stefan Schreier, Jan Karlicky, Heidelinde Trimmel, Michael Alexander, Bernadette Kirchsteiger, Anne Kasper-Giebl, Wolfgang Spangl, Christian Nagl, Barbara Scherllin-Pirscher, Marcus Hirtl, Kathrin Baumann-Stanzer, Martin Piringer, Thomas Pongratz, Heinz Tizek, Harald Rieder</i>	
P18	Special Report Landnutzung, Landbewirtschaftung und Klimawandel.....	86
	<i>Robert Jandl, Ulrike Tappeiner, Karlheinz Erb, Cecilie Foldal</i>	
P19	Klimafreundlich, bio, gesund und leistbar – geht das?	88
	<i>Martin Schlatzer, Thomas Lindenthal</i>	
P20	Biochar as »negative emission technology« and as contribution to achieve the »4 per mille« objective in Austria	90
	<i>Klaus Mikula, Gerhard Soja, Tobias Pröll, Christoph Pfeifer</i>	
P21	Der Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz anhand von Forschungsprojekten der Montanuniversität Leoben	92
	<i>Roland Pomberger, Renato Sarc (präsentiert von Karl Friedrich)</i>	
P23	Klimaforschung im kommenden EU Forschungsrahmenprogramm »Horizon Europe«	94
	<i>Michalis Tzatzanis</i>	
P25	Bewertung von landwirtschaftlichen Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen	96
	<i>Christian Fritz, Florian Grassauer</i>	

P26	Is carbon pricing always regressive? Insights from a recursive-dynamic CGE analysis with heterogeneous households for Austria	98
	<i>Jakob Mayer, Anna Dugan, Gabriel Bachner, Karl W. Steininger</i>	
P27	Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden	100
	<i>Cecilie Foldal, Franz Heinrich, Daniel Horvath, Robert Jandl</i>	
P28	CO ₂ optimierte Rückgewinnung von Wertmetallen aus Fällungsrückständen der Zinkindustrie	102
	<i>Lukas Höber, Stefan Steinlechner</i>	
P29	Collective Engagement Lessons: What the COVID-19 Response Can Teach Us About Engaging the Public to Take Climate Action	104
	<i>Lisa Diamond, Johann Schrammel</i>	
P30	Messung von Klimawandelwissen und klima-relevantem Verhalten: Kann mehr Wissen zu klimafreundlicherem Verhalten führen?.....	106
	<i>Jonas Berger, Thomas Brudermann</i>	
P31	Tierhaltung im Spannungsfeld von Klima und Wertschöpfung	108
	<i>Stefan Kirchweger, Andreas Mayer, Christian Lauk, Lisa Kaufmann, Stefan Hörtenhuber, Jochen Kantelhardt, Wolfgang Baaske</i>	
P32	Crossover-Legierungen – Innovative Aluminiumwerkstoffe für nachhaltigen Leichtbau	110
	<i>Lukas Stemper</i>	
P33	Der Einfluss mikrobiellen Wachstums auf die hydraulischen Eigenschaften poröser Gasspeicher	112
	<i>Holger Ott, Neda Hassannajebi, Frieder Enzmann, Johanna Schnitter, Andreas Loibner, Martin Ferno (präsentiert von Boris Jammerneegg)</i>	
P34	Nachhaltige Photovoltaik	114
	<i>Gernot Oreski</i>	
P35	NEFI – Österreichische Industrie und Technologieentwickler_innen stellen sich der Energiewende	116
	<i>Kerstin Pfleger-Schopf, Thomas Kienberger (präsentiert von Paul Binderbauer)</i>	
P36	Dekarbonisierung des Energiesektors in Österreich: Eine wissenschaftliche Perspektive... ..	118
	<i>Elisabeth Lachner, Manuela Prieler, Thomas Kienberger, Horst Steinmüller</i>	
P37	Energy Management and Automated Demand-Response Services: End-User Interest and Requirements	120
	<i>Lisa Diamond, Kathrin Röderer, Peter Fröhlich, Johann Schrammel</i>	
P38	Development of a stationary electricity storage system via high temperature co-electrolysis and catalytic methanation.....	122
	<i>Richard Schauerperl, Werner Sitte, Markus Lehner, Stefan Megel, Guenther Holzer, Robert Tichler</i>	
P39	HitzeMOMO – Hitze-assoziierte Mortalität in Österreich	124
	<i>Lukas Richter, Daniela Schmid, Hildegard Kaufmann, Johanna Oberzaucher, Irene Teubner, Barbara Leitner, Ernst Stadlober</i>	

P40	Protokoll-basierte Entwicklung von Shared Socio-Economic Pathways für die europäische Landwirtschaft (Eur-Agri-SSPs)	126
	<i>Hermine Mitter, Anja-K. Techen, Franz Sinabell, Katharina Helming, Kasper Kok, Jörg A. Priess, Erwin Schmid, Benjamin L. Bodirsky, Ian Holman, Heikki Lehtonen, Adrian Leip, Chantal Le Mouel, Erik Mathijs, Bano Mehdi, Melania Michetti, Klaus Mittenzwei, Olivier Mora, Lillian Øygarden, Pytrik Reidsma, Rüdiger Schaldach, Martin Schönhart</i>	
P42	The governance of climate adaptation in Austria: lessons learnt on multilevel governance and mainstreaming	128
	<i>Wolfgang Lexer, Daniel Buschmann</i>	
P43	Identification of farmers' needs for agro-meteorological forecasts - an Austrian survey	130
	<i>Marlene Palka, Ahmad M. Manschadi, Josef Eitzinger, Thomas Neubauer</i>	
P44	Nachhaltiges Stickstoffmanagement unter Klimawandelbedingungen in Österreich.....	132
	<i>Bano Mehdi-Schulz, Mathias Zessner, Martin Schönhart, Ottavia Zoboli, Eva Streng, Elisabeth Jost, Christoph Schürz, Cong Wang, Erwin Schmid, Karsten Schulz</i>	
P45	Fear of the other or of the climate: human mobility and climate change as perceived by European political parties.....	134
	<i>Sarah Louise Nash</i>	
P46	Bildung für Klimawandelanpassung in Österreich - Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen für Praktiker_innen	136
	<i>Oliver Schrot, Dunja Peduzzi, Lars Keller, Johannes Traxler</i>	

ABSTRACTS ACRP QUALITÄTSSICHERUNG 2020

ACRP20_01	ATtain-03: Evaluating the effects of climate warming and precursor emission changes on the attainment of the Austrian ozone standard140 <i>Harald Rieder, Monika Mayer, Johannes Fritzer, Christoph Stähle, Jan Karlicky, Christian Schmidt, Imran Nadeem, Heimo Truhetz, Birgit Bednar-Friedl</i>
ACRP20_02	Climate change and urban densification - heat exposure and ventilation under current and future climate and urban densification142 <i>Wolfgang Loibl, Ghazal Etmnan, Milena Vuckovic, Doris Österreicher, Gustav Puhr, Matthias Ratheiser, Simon Tschannett</i>
ACRP20_03	Transitioning buildings to full reliance on renewable energy and assuring inclusive and affordable housing144 <i>Lukas Kranzl, Andreas Müller, Fabian Schipfer, Koen Smet, Daniel Grabner, Katharina Litschauer, Bernhard Leubolt, Thomas Kautnik, Markus Hafner-Auinger</i>
ACRP20_04	Entwicklung einer Typologie von Landwirt_innen zur zielgerichteten Förderung von Klimawandel-Anpassung in der österreichischen Landwirtschaft..... 146 <i>Hermine Mitter, Bernadette Kropf</i>
ACRP20_05	Scaling up green finance to achieve the climate and energy targets: an assessment of macro-financial opportunities and challenges for Austria..... 148 <i>Irene Monasterolo, Nepomuk Dunz, Luca de Angelis, Angela Koepl, Asjad Naqvi</i>
ACRP20_06	Macroeconomic Modelling of Indirect Risks for Climate Risk Management.....150 <i>Stefan Hochrainer-Stigler, Gabriel Bachner</i>
ACRP20_07	The role of persistence in Austria's climate target: Policies for the transport sector..... 152 <i>Matthias Jonas, Gabriel Bachner, Holger Heinfellner, Stefan Lambert, Günther Lichtblau, Hans Manner, Alexander Schlacher, Karl Steininger, Piotr Zebrowski</i>
ACRP20_08	Closing the Paris Gap in Transport154 <i>Karl Steininger, Stefan Nabernegg, Christina Grinschgl, Laura Fischer, Raphaela Maier, Alfred Posch, Simon Plakolb, Annina Thaler, Georg Jäger, Eva Fleiß, Eva Schulev-Steindl, Dominik Geringer, Christoph Romirer, Oswald Thaller, Andreas Käfer, Holger Heinfellner, Alessandra Angelini</i>
ACRP20_09	Understanding and empowering spillover behaviour for low carbon consumption among young Austrians156 <i>Sebastian Seebauer, Michael Brenner-Fließer, Lukas Fritz, Annemarie Körfigen</i>
ACRP20_10	CCCCCS - Conservation under Climate Change: Challenges, Constraints and Solutions158 <i>Stefan Schindler, Philipp Semenchuk, Klaus Peter Zulka, Dietmar Moser, Stefan Dullinger</i>
ACRP20_11	Judicial and policy responses to climate change-related mobility in the European Union with a focus on Austria and Sweden160 <i>Margit Ammer, Monika Mayrhofer</i>
ACRP20_12	Die Zukunft des Schnees in Österreich - Erste Ergebnisse des Projekts FuSE-AT.....162 <i>Andreas Gobiet, Roland Koch, Marc Olefs, Ulrich Strasser, Vanessa Seitner</i>
ACRP20_13	Die Rolle der Landnutzung und ihre Veränderung in Bezug auf die Entwicklung von Intra-Urbanen Hitzeinseln164 <i>Sandro Oswald, Maja Zuvela-Aloise, Brigitta Hollosi, Astrid Kainz, Rosmarie de Wit</i>

ACRP20_14	Strategic decision-making in climate risk management: designing local adaptation pathways	166
	<i>Thomas Thaler, Philipp Babicky, Christoph Clar, Thomas Schinko, Sebastian Seebauer</i>	
ACRP20_15	Effekte von Austrocknung auf die Selbstreinigungskapazität von Fließgewässern: Konsequenzen für das Gewässermanagement.....	168
	<i>Gabriele Weigelhofer, Daniel Wildt, Matthias Pucher, Daniel Von Schiller, Michael Tritthart</i>	
ACRP20_16	Special Report Land Use	170
	<i>Robert Jandl, Ulrike Tappeiner, Karlheinz Erb</i>	
ACRP20_17	Transformational risk management to tackle climate Loss and Damage in Austria and beyond	172
	<i>Thomas Schinko, Martina Haindl, Veronica Karabaczek, Stefan Kienberger, Reinhard Mechler, Linda Menk, Elisabeth Worliczek</i>	
ABSTRACTS ACRP QUALITÄTSSICHERUNG 2021		
ACRP21_01	Fair and effective carbon pricing for Austria: insights from model comparison	176
	<i>Veronika Kulmer, Claudia Kettner-Marx, Gabriel Bachner, Mathias Kircher</i>	
ACRP21_02	A Social, Technological and economic evaluation of Austria's Renewable electricity Transformation 2030 (START2030)	178
	<i>Claudia Kettner-Marx, Michael Böheim, Mark Sommer, Kurt Kratena, Udo Bachhiesl, Robert Gaugl, Christopher Pansi</i>	
ACRP21_03	Participatory Value Evaluation: a novel assessment process for transport policies aiming at climate change mitigation	180
	<i>Stefanie Peer, Ines Omann, Reinhard Hössinger, Ruth Fartacek, Simona Jokubauskaite, Maria Juschten, Moritz Kammerlander</i>	
ACRP21_04	Governance-Optionen und Managementansätze für eine klimafreundliche Bewirtschaftung von Moorflächen in Österreich.....	182
	<i>Laura Eckart, Stephan Glatzel, Karl Hogl, Jochen Kantelhardt, Christine Kroisleitner, Ralf Nordbeck, Lena Luise Schaller</i>	
ACRP21_05	New Options for Resilient Measures for human health and well-being in the construction industry under climate change in Austria	184
	<i>Lukas Clementschitsch, Thomas Belazzi, Daniela Haluza, Leo Capari, Renate Hammer, Peter Holzer, Lukas Weißböck, Bernhard Scharf, Herbert Formayer, Barbara König</i>	
ACRP21_06	Potential analysis of AgriVoltaics in Austria in the context of climate change – with special respect to environmental, economic and social aspects.....	186
	<i>Alexander Bauer, Iris Kral, Theresa Krexner, Christian Mikovits, Thomas Schauppenlehner, Erwin Schmid, Johannes Schmidt, Martin Schönhart</i>	
ACRP21_07	ParisBuildings	188
	<i>Alexander Passer, Helmuth Kreiner, Martin Röck, Marco Scherz, Barbara Truger, Karl Steininger, Teresa Lackner, Stefan Nabernegg, Günter Getzinger, Michael Kriechbaum, Elke Perl-Vorbach</i>	
ACRP21_08	Strukturen für ein klimafreundliches Leben.....	190
	<i>Karl Steininger, Verena Madner, Alfred Posch, Christoph Görg, Ernest Aigner</i>	

ACRP21_09	Tailored AGROmeteorological FORECAST for improving resilience and sustainability of Austrian farming systems under changing climate.....	192
	<i>Josef Eitzinger, Ahmad M. Manschadi, Marlene Palka, Sabina Thaler, Gerhard Kubu, Patrick Hann, Stefan Schneider, Jasmina Hadzimustafic, Branislava Lalic, Ana Firanj Sremac, Mirek Trnka</i>	
ACRP21_10	Auswirkungen von Klimawandel und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen auf Landnutzung und Ökosystemleistungen in zwei österreichischen Regionen.....	194
	<i>Claudine Egger, Veronika Gaube, Andreas Mayer, Christoph Plutzar, Stefan Schindler, Peter Tramberend</i>	
ACRP21_11	Securing Austria's Electricity Supply in times of Climate Change (SECURES).....	196
	<i>Gustav Resch, Franziska Schöniger, Demet Suna, Gerhard Totschnig, Nicolas Pardo-García, Herbert Formayer, Barbara König</i>	
ACRP21_12	Wind erosion in the Pannonian region: A major threat to arable soils under current and future climate conditions?.....	198
	<i>Thomas Weninger, Wim Cornelis, Karl Gartner, Nathan King, Barbara Kitzler, Lenka Lackóová, Simon Scheper, Franz Starlinger, Peter Strauss, Kerstin Michel</i>	
ACRP21_13	SPIRIT – Supporting climate service Providers by distilling infoRmation about future preclpitation exTremes.....	200
	<i>Nicole Ritzhaupt, Douglas Maraun, Andreas Gobiet, Georg Pistotnik</i>	
ACRP21_14	Kohlenstoffspeicherung in Österreichischen Böden – Möglichkeiten, Grenzen, und Bewirtschaftungsstrategien.....	202
	<i>Heide Spiegel, Robert Jandl, Andreas Bohner, Ina Meyer, Sigbert Huber, Eugenio Diaz-Pines, Sophie Zechmeister-Boltenstern</i>	
ACRP21_15	Der Einfluss der Geomorphologie auf die Auslösung von Murgängen.....	204
	<i>Philipp Aigner, Leonard Sklar, Markus Hrachowitz, Roland Kaitna</i>	
ACRP21_16	Climate change induced water stress – participatory modeling to identify risks and opportunities in Austrian regions.....	206
	<i>Susanne Hanger-Kopp, Taher Kahil, Peter Burek, Martina Offenzeller, Steffen Birk, Nauman Awan, Helga Lindinger, Katrin Sedy, Yoshide Wada, Thomas Schinko, Christian Sailer, Martina Jauck, Wolf Reheis, Theodor Steidl, Peter Walzl, Alois Schläffer</i>	

ABSTRACTS VORTRÄGE



V01 CarboWien: Machbarkeitsstudie für Messungen von CO₂ Emissionen in der Stadt Wien**Bradley Matthews¹, Helmut Schume²**¹ Umweltbundesamt GmbH² Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: CarboWien

Call: NA

Laufzeit: 12 2017 - 01 2020

Kontakt: bradley.matthews@umweltbundesamt.at**Themenstellung / Topic**

Schätzungen zufolge verursachen Städte mehr als 70% des energiebezogenen Kohlendioxidausstoßes. Daher gewinnen städtische Klimaschutzmaßnahmen zusehends an Bedeutung für die Erreichung des Paris Ziels, nämlich die globale Temperaturerhöhung in diesem Jahrhundert im Vergleich zu vorindustrieller Zeit klar unter 2 Grad Celsius zu halten. In Wien wird, wie auch in anderen Städten, die Wirksamkeit derartiger Maßnahmen anhand von Jahrestrends über so genannte Treibhausgasinventuren beurteilt. Allerdings sind diese Inventuren, wie etwa die Bundesländer Schadstoffinventur (BLI) und der Emissionskataster (EmiKat), nicht ohne Einschränkungen und gehörten zusätzlich durch unabhängige Emissionserhebungen überprüft. Im Dezember 2017 initiierten die Universität für Bodenkultur (BOKU), das Umweltbundesamt (UBA) und die A1 Telekom Austria AG das Projekt CarboWien. Das Projekt soll prüfen, ob Eddy-Kovarianzmessungen in entsprechend großer Höhe das Potential haben, die angesprochenen unabhängigen Emissionsschätzungen für die Stadt Wien bereitzustellen.

Methode / Method

Am 23. Dezember 2017 wurde ein Eddy-Kovarianz-Messsystem auf der Plattform des Arsenal Funkturms auf 144 m über der Stadt installiert. Das Messsystem besteht aus einem LICOR LI7500 DS Infrarot-Gasanalysator und einem Gill Windmaster Pro Ultraschallanemometer und misst unter anderem CO₂ Konzentration und vertikale Windgeschwindigkeit auf 20 Hz Frequenz. Durch die Kovarianz zwischen der CO₂ Konzentration und der vertikalen Windgeschwindigkeit ermittelt das Messsystem pro 30 Minuten den vertikalen turbulenten CO₂ Austausch durch die Atmosphären-Grenzschicht, welcher unter bestimmten Bedingungen im Gleichgewicht mit den Netto CO₂ Emissionen in Windrichtung ist. Das Systemdesign und Berechnungsverfahren sind konsistent mit internationalen wissenschaftlichen Standards in der Literatur. Die Überlegung hinter der Wahl des Arsenal Funkturmes als Messort war, dass der vertikale Austausch von CO₂ gemessen in 144 Metern Höhe bei den gegebenen Windverhältnissen repräsentativ für die Nettoemissionen der gesamten Stadt sein könnte.

Ergebnisse / Results

Nach den ersten Analysen der Daten aus dem Jahr 2018 scheint es, dass die gemessenen Netto-CO₂-Flüsse tatsächlich plausible CO₂-Emissionswerte für das gesamte Stadtgebiet liefern. Die hochgerechneten jährlichen Netto-CO₂-Emissionen sind in guter Übereinstimmung mit den letzten verfügbaren BLI Ergebnissen aus 2016. Auch das zeitliche Muster in den gemessenen Flüssen folgt der Verkehrsdynamik und dem Energieverbrauch für Raumheizungszwecke, zwei wesentlichen Verursachern von



Abb.: Eddy-Kovarianz-Messsystem auf der Plattform des Arsenal Funkturms

CO₂-Emissionen in Wien. Neben der Validierung der Schätzungen aus den Inventuren unterstreicht die Studie den zusätzlichen potentiellen Nutzen von Eddy-Kovarianzmessungen. Diese könnten, wenn man sie in das routinemäßige Wiener Emissionsmonitoring integriert, auch dazu verwendet werden, um die Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen zu bewerten. Zusätzlich zur viel rascheren Bereitstellung von Ergebnissen (Nowcast Funktion) könnten Eddy-Kovarianzmessungen anderer chemischer Verbindungen Emissionsschätzungen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen erlauben, deren Inventurschätzungen aus sozioökonomischen Daten besonders unsicher ist.

V02 Das Messnetz Graz - zusammen genauer messen**Roman Maier¹, Dirk Muschalla¹, Günter Gruber¹**¹ TU Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: roman.maier@tugraz.at

Themenstellung / Topic

Die urbane Siedlungswasserwirtschaft steht in Zeiten des Klimawandels vor neuen Herausforderungen. Diese beinhalten ein Fortschreiten der Urbanisierung, die zu zunehmender Flächenverdichtung und -versiegelung im urbanen Raum führt. Zur Sicherstellung des Entwässerungskomforts und des Gewässerschutzes sowie zur nachhaltigen Entwicklung von Klimaanpassungsstrategien bedient man sich verschiedener Niederschlags-Abflussmodelle mit verschiedenen Zielfunktionen, mit denen Anpassungen und Neuplanungen erstellt, geprüft und optimiert werden können. Die verschiedenen Zielsetzungen benötigen allerdings verschiedene Detailgrade und Berechnungskomplexitäten der Modelle, wobei bei allen Modellen der Niederschlag eine maßgebliche Eingangsgröße ist. Dementsprechend ist eine akkurate Erfassung des Niederschlags mit seiner räumlichen und zeitlichen Verteilung unumgänglich.

Angetrieben von diesem Ziel haben sich in Graz 6 Organisationseinheiten (Holding Graz, Hydrographischer Dienst Steiermark, Stadt Graz, ZAMG, Berufsfeuerwehr Graz und TU Graz) zusammengetan, um sich die Messdaten ihrer Niederschlagsmessstationen gegenseitig zur Verfügung zu stellen. Aus dieser Zusammenarbeit ist ein Niederschlagsmessnetz mit aktuell 22 Messstationen mit einer Messgenauigkeit von 0,1 mm/m² und einer zeitlichen Auflösung von 1 Minute hervorgegangen. Im folgenden Beitrag werden die Vorteile dieser Zusammenarbeit anhand des Starkregenereignisses vom 16.04.2018 mit einer statistischen Wiederkehrzeit von deutlich über 100 Jahren beschrieben.

Methode / Method

Die Messdaten aller Stationen werden aktuell über GSM an die Berufsfeuerwehr Graz übertragen. Von dort werden die Daten zeitnah an die Kooperationspartner verteilt. Diese Art der Datenverwaltung ermöglicht gleichzeitig eine zentrale Datensammlung und eine dezentrale Datenspeicherung und -nutzung, was eine hohe Datensicherheit garantiert. So werden z. B. an der TU Graz die Daten wöchentlich automatisiert auf Datenverfügbarkeit und -plausibilität überprüft. Dank dieser Prüfung fallen etwaige Probleme von Stationen früh auf und können zeitnah behoben werden. Eine genauere Validierung passiert bei uns aktuell nur bei Verwendung der Niederschlagsdaten für die Niederschlags-Abfluss-Modellierung oder bei der Auswertung einzelner Regenereignisse.

In diesem Beitrag wird beispielhaft das Starkregenereignis vom 16.04.2018 anhand des vorhandenen Messnetzes analysiert. Um die Vorteile unseres hochaufgelösten Messnetzes zu demonstrieren, werden die gemessenen Gesamtniederschläge dieses Ereignisses über das Grazer Stadtgebiet interpoliert. Dabei wird zusätzlich der Messwert eines Beobachters des hydrographischen Dienstes miteinbezogen, dessen Messstation im Zentrum des Starkregenereignisses lag. Im Weiteren werden Interpolationen mit über 40 000 Kombinationen der einzelnen Stationen durchgeführt, um den Informationsgewinn durch die hohe Anzahl der Messstationen zu demonstrieren.

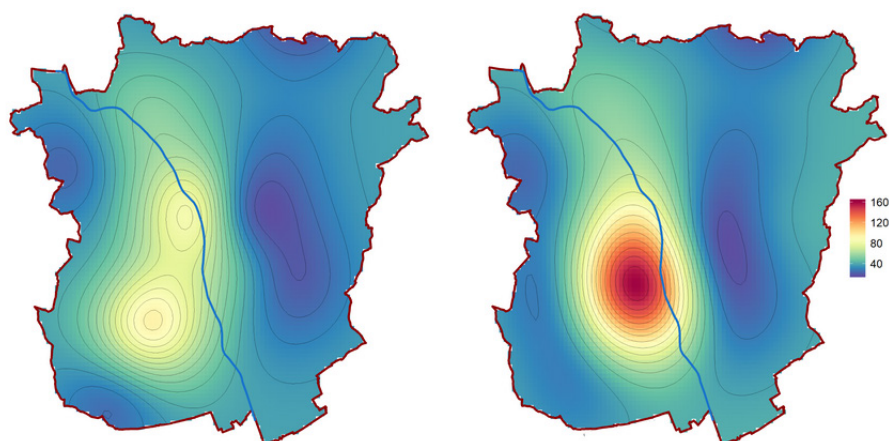


Abb.: Kriging-Interpolationen des Starkregenereignisses vom 16.04.2018 - links ohne und rechts mit dem Messwert der zusätzlichen Beobachterstation des hydrographischen Dienstes

Ergebnisse / Results

In der Grafik sind zwei einfache Kriging-Interpolationen zu sehen. Links ist die Interpolation anhand der damals aktiven Onlinestationen aus dem Messnetz Graz zu sehen (maximal gemessene Ereignisniederschlagshöhe von 95 mm). In der rechten Interpolation wurde der Beobachtungswert des Beobachters des hydrographischen Dienstes im Ereigniszentrum mit 160 mm mitberücksichtigt. Unter normalen Umständen wäre dieser nicht miteinbezogen worden, jedoch war aufgrund der starken und lokal sehr beschränkten Überflutungen anzunehmen, dass das Zentrum der Gewitterzelle durch die im Messnetz inkludierten Onlinestationen nicht detektiert wurde. Diese Schlussfolgerung ist ein Indiz dafür, dass mit 22 Niederschlagsmessstationen immer noch signifikante Fehlinterpretationen passieren können. Wären nur die Onlinedaten verwendet worden, um z. B. Risikomanagementstrategien anhand einer 2D-Oberflächenabflussmodellierung zu erstellen, wäre es zu einer Überschätzung der Gefahrensituation gekommen. Nach dieser Erkenntnis wurden die Einzelereignisse der bis dato gemessenen Niederschlagsreihen betrachtet, um beurteilen zu können, ob die vorhandene Stationsdichte ausreichend ist, um eine akkurate Aussage über die räumliche Niederschlagsverteilung treffen zu können. In einem ersten Schritt wurden die gemessenen Gesamtniederschläge pro Ereignis und Station herangezogen, um über Interpolationen Durchschnittsniederschläge pro Ereignis zu generieren. Dabei wurde die Anzahl der miteinbezogenen Stationen sowie die Auswahl dieser Stationen variiert. Daraus ergeben sich je nach Ereignis und verwendeter Stationsanzahl Niederschlagsbandbreiten, die gut erkennen lassen, dass eine Reduktion der vorhandenen Stationen zu einem signifikanten Informationsverlust führen würde. Aufgrund der nur sehr grob aufgelösten Radardaten (1 km² / Pixel) für den Raum Graz und dem Fehlen genauerer Niederschlagsinformationen konnte allerdings noch nicht ermittelt werden, welche Stationsdichte benötigt wird, um die notwendige räumliche Auflösung für unsere Anwendungsgebiete zu gewährleisten. Deswegen werden aktuell in einem Testgebiet im Grazer Stadtgebiet (1,3 km²) Niederschlagsmessungen mit einer räumlichen Auflösung von ca. 2,5 ha pro Station betrieben. Außerdem werden die Auswirkungen der räumlichen Auflösung der Messungen auf die Zielfunktionen der Niederschlags-Abfluss-Modellierung untersucht, mit dem Ziel eine Empfehlung für die notwendige Messstationsdichte für zukünftige Projekte abgeben zu können.

V03 Stadtklima-Modellierung und verbesserte Landnutzungsklassifizierung zur Anpassung an den Klimawandel: eine Fallstudie für die Stadt Klagenfurt

Sandro Oswald¹, Brigitta Hollosi¹, Maja Zuvela-Aloise¹, Linda See², Stefan Guggenberger³, Wolfgang Hafner³, Gundula Prokop⁴, Alexander Storch⁴, Wolfgang Schieder⁴

- 1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 2 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA
- 3 International Project Management Agency Klagenfurt on Lake Wörthersee, IPAK
- 4 Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: ADAPT-UHI

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 03 2018 - 02 2020

Kontakt: sandro.oswald@zamg.ac.at

Themenstellung / Topic

Steigende Urbanisierungsraten führen zu einer Erhöhung der versiegelten Flächen in Städten, welche wiederum einer Verstärkung des sogenannten urbanen Hitzeinseleffekts (UHI - Urban Heat Island) führen (Oke, 1982). Im Zuge der Klimaerwärmung (IPCC, 2013) und der zunehmenden Urbanisierung (UN, 2018) werden Städte von diesem Effekt immer mehr betroffen sein, aber auch kleinere Städte wie Klagenfurt werden in Zukunft diesen Effekt zu spüren bekommen und müssen sich dementsprechend vorbereiten. Die große Herausforderung liegt dabei in der Zusammenarbeit von Stadtplanern, Architekten und Meteorologen welche Gestaltung von Dächern, Fassaden, Verkehrsflächen, Beschattung, Kaltluftschneisen und grüner Infrastruktur mit urbanen Klimamodellen verbinden und so nicht nur die Resilienz der Städte gegen den Klimawandel verbessern, sondern auch die Lebensqualität der EinwohnerInnen erhalten bzw. erhöhen. Gezielte Adaptierungsmaßnahmen wie die Erhöhung der solaren Reflexion von versiegelten Flächen und die Steigerung von Verdunstungsprozessen in urbanen Gebieten führen zu dem Ziel die städtische Aufheizung zu reduzieren und können auch die anthropogen-bedingte Klimaerwärmung mindern.

Methode / Method

Betrachtet man eine genaue Stadtklimamodellierung und Parameter wie Gebäudedichte und Versiegelung und ihre Auswirkung auf die umgebende Lufttemperatur, werden Inputdaten wie die Landnutzungskategorisierung und Gebäudehöhen umso wichtiger. Daher wurde zunächst eine Reklassifizierung der Urban Atlas Landnutzung mittels neuer Landbedeckungsdaten (Land Information System Austria – LISA), Oberflächenmodellen (DSM) und eigens definierten Grenzwerten angewendet. Anschließend wurden Simulationen mit dem mikroskaligen Stadtklimamodell MUKLIMO_3 (Sievers, 1990; 1995; 2012) durchgeführt. Dabei wurde eine Gitterweite von 100 m für die Stadt Klagenfurt und der ländlichen Umgebung verwendet. Um die urbane Aufheizung auf längerer Zeitskala zu evaluieren, wurden Klimaindizes wie Sommer- (max. Lufttemperatur > 25 °C) und Hitzetage (max. Lufttemperatur > 30 °C) mit der Cuboid Methode (Früh et al., 2010) berechnet. Als Referenzsimulation und als Vergleich für die Auswirkungen der Adaptierungsmaßnahmen bzw. für Zukunftsprojektionen mittels RCP4.5 und RCP8.5 diente die klimatische Zeitperiode 1981-2010. Als Maßnahmen wurden zwei Arten von Strategien entwickelt: (i) erhöhte Albedo versiegelter Flächen (Dach von 0.2 auf 0.5, Wand von 0.3 auf 0.5 und Straße

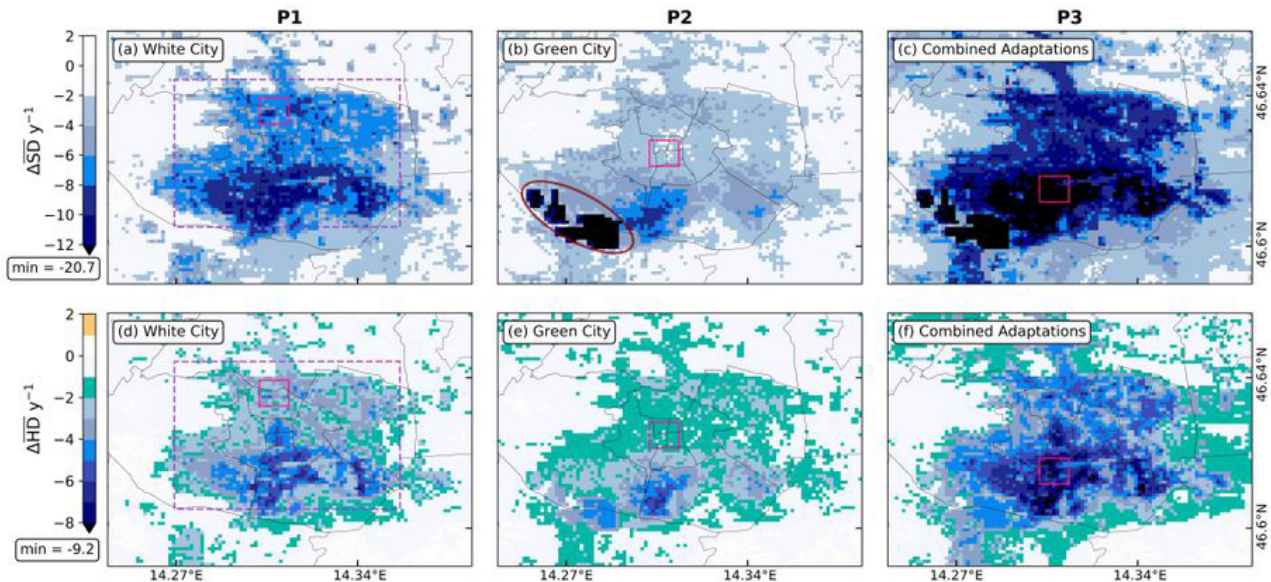


Abb.: Evaluierung verschiedener Kombinationen von Adaptierungsmaßnahmen mittels erhöhter Albedo (White City), erhöhter Evapotranspiration (Green City) und eine komplette Kombination (White und Green City zusammen). Die Werte geben die Differenz zur Referenzsimulation (1981-2010) wieder. Die Anzahl der Hitzetage für 1981-2010 schwankt dabei zwischen 10 und 18 für das städtische Gebiet.

von 0.2 auf 0.4) und (ii) erhöhte Evapotranspiration durch mehr Grünflächen (-30% versiegelter Flächen, Gründachanteil von 50%, erhöhte Anzahl von Bäumen und Wiesen sowie eine Aufforstung von 1.4 km² westlich der Stadt). Um den maximalen ‚Kühlungseffekt‘ in der Stadt zu charakterisieren, werden zusätzlich noch Kombinationen der einzelnen Maßnahmen (White City, Green City und eine komplette Kombination) angewendet.

Ergebnisse / Results

Die stärkste Abnahme der Klimaindizes für den Zeitraum 1981-2010 wurde für die Anpassungsmaßnahme mit hellen, reflektierenden Dächern festgestellt, was zu einer Reduzierung von bis zu 8,4% an Sommertagen und 20,7% an Hitzetagen führte. Der größte Unterschied bei Anpassungsmaßnahmen mit höheren Anteil an Vegetation wurde durch die Aufforstung in unmittelbarer Nähe der Stadt Klagenfurt festgestellt, wobei für Sommer- und Hitzetage ein Rückgang von 10,0% bzw. 27,1% aufwies. Ein kombiniertes Maßnahmenzenario (alle oben angeführten Maßnahmen zusammen) führte zu einer deutlichen Abnahme beider Klimaindizes, konkret zu einer maximalen Abnahme von bis zu 20,8% an Sommertagen und 44,0% an heißen Tagen. Angesichts zukünftiger Klimaprojektionen wird für beide RCPs bis zum Ende des 21. Jahrhunderts eine enorme Zunahme an Sommer- und Hitzetagen zu verzeichnen sein. Um die aktuellen Klimabedingungen für die nächsten drei Jahrzehnte in der ganzen Stadt zu erhalten, ist eine kombinierte Umsetzung aller hier vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Schließlich könnte der verstärkte UHI-Effekt bis 2100 nur mit einer Gesamtkombination von Anpassungsmaßnahmen auf niedrigere Werte (d.h. eine Zunahme von ungefähr 30 anstelle von 40 heißen Tagen und mehr) gemildert werden. Wir sehen, dass eine Kombination von Anpassungsstrategien am effektivsten zur Reduzierung der städtischen Wärmebelastung beiträgt und somit die erfolgreichste Strategie zur Minderung der Auswirkungen des UHI darstellt. Abschließend stellen wir jedoch fest, dass eine Kombination von Anpassungsmaßnahmen die UHI-Effekte bis 2100 nicht ausreichend mildern wird, wenn die CO₂-Emissionen nicht ausreichend reduziert werden.

V04 Klimawandelanpassung in kleinen österreichischen Gemeinden: Erfolgsfaktoren, Barrieren und Empfehlungen

Wolfgang Lexer¹, Daniel Buschmann¹, Therese Stickler¹, Judith Feichtinger², Reinhard Steurer³

1 Umweltbundesamt GmbH

2 Zentrum für Soziale Innovation (ZSI)

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

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: GOAL

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 05 2016 - 12 2018

Kontakt: wolfgang.lexer@umweltbundesamt.at

Themenstellung / Topic

Rund 98% der österreichischen Gemeinden haben weniger als 20.000 EinwohnerInnen, und über 90% weniger als 5.000 EinwohnerInnen, was mehr als 60% der österreichischen Bevölkerung entspricht (Statistik Austria 2017). Dennoch werden kleine Gemeinden sowohl in der Forschung als auch in der Klimapolitik oft vernachlässigt. Die zunehmende Zahl an klimabedingten Extremereignissen – Starkregen, Hitze, Dürre, Stürme, Spätfrost, Hagel, Wasserknappheit, um nur einige zu nennen – trifft diese kleinen Gemeinden zunehmend und besonders hart. Außerhalb von Modellregionen des Förderprogramms KLAR!, das bei Projektbeginn noch nicht operativ war, ist Klimawandelanpassung aber noch kaum auf den kommunalen Agenden österreichischer Gemeinden angekommen und werden Maßnahmen zur Anpassung so gut wie nicht umgesetzt. Wie also findet Anpassungspolitik ihren Weg auf kommunalpolitische Agenden, und welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit es zur Umsetzung von Maßnahmen und zur Verstetigung von Anpassungsprozessen kommt? Welche spezifischen Hürden gibt es in diesem Prozess, und welche Erfolgsfaktoren lassen sich nutzen? Welche Herausforderungen stellen sich im komplexen Mehrebenen-Kontext des föderalen österreichischen Staatswesens nicht nur für die lokale, sondern auch für die regionale und nationale Klimapolitik und Verwaltung – und wie können sie effektiv angegangen werden? Das vom ACRP geförderte Forschungsprojekt GOAL widmete sich zwischen 2016 und 2019 diesen Fragen und verfolgte das Ziel, gangbare Governance-Pfade und Politikoptionen für kleine österreichische Gemeinden zu entwickeln.

Methode / Method

Der Forschungsansatz verfolgte eine doppelte Strategie: Einerseits von den internationalen Erfahrungen mit lokaler Anpassung zu lernen, und andererseits zu untersuchen, wie bereits länger etablierte umweltpolitische Handlungsfelder – insbesondere die lokale Agenda 21 und Klimaschutz – auf der lokalen Ebene in Österreich wirksam geworden sind. Die internationalen Erfahrungen wurden durch eine ausführliche Literaturstudie erfasst (Metastudie aktueller Ergebnisse in 11 OECD-Ländern) sowie durch qualitative Befragungen in 11 bayrischen Gemeinden mit 1.200 bis 18.000 EinwohnerInnen. Für die 28 hierbei geführten Gespräche mit BürgermeisterInnen und VerwaltungsakteurInnen kamen teilstandardisierte Leitfadeninterviews zum Einsatz. Die Untersuchung der lokalen Diffusion von Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung in Österreich hingegen sollte dazu dienen, Erfolgsfaktoren und Barrieren bei der Themensetzung und Umsetzung beider Themen in österreichischen Gemeinden zu identifizieren und daraus Lehren und Schlussfolgerungen für das neue kommunalpolitische Handlungsfeld

Klimawandelanpassung zu gewinnen. In einer Literatursauswertung wurden neben Politikdokumenten, Evaluierungsberichten und Forschungsbefunden auch Medienberichte und quantitative Datenauswertungen (z.B. Teilnahme von Gemeinden an spezifischen Programmen) herangezogen. Hiermit wurde der Wissensstand zu Prozessdynamik, Einflussfaktoren, Diffusionsmechanismen und -mustern, Wirksamkeit und politischem Wandel aufbereitet. Im Anschluss wurden 13 leitfadengestützte Interviews mit Expert_innen aller österreichischen Politik-Ebenen aus den Bereichen Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung durchgeführt, deren Ergebnisse anschließend in drei Fokusgruppendifkussionen mit je 8-14 Teilnehmer_innen weiter vertieft wurden. Die Auswertung erfolgte software-gestützt (MaxQDA) mittels qualitativer Inhaltsanalyse.

Ergebnisse / Results

Die Synthese der Befunde beider Forschungsansätze und die Einbeziehung von Stakeholdern in drei „Ko-Design“-Formaten erlaubte es, Erfolgsfaktoren und Hemmfaktoren für die Anpassung in kleinen österreichischen Gemeinden zu identifizieren. Wenig überraschend ist, dass kleine Gemeinden insbesondere durch mangelnde Kapazitäten im Sinne von Zeit, Budget, Arbeitskraft oder Expertise behindert werden. Um Gemeinden dabei zu unterstützen, dennoch erfolgreich Anpassung thematisieren und Maßnahmen umsetzen zu können, wurden gemeinsam mit österreichischen Stakeholdern Handlungsoptionen und Empfehlungen entwickelt. Die Essenz des Projektes sind 14 Politikempfehlungen für die Governance von Klimawandelanpassung, die auf die Themeneinführung, Umsetzung und Institutionalisierung fokussieren. Hierbei werden vor allem die engen Beziehungen zwischen den verschiedenen Politikebenen – lokal, regional, Länder, Bund – deutlich. Keine Ebene kann alleine erfolgreich handeln. Während einige Maßnahmen von den Gemeinden selbst umgesetzt werden können, braucht die Mehrzahl der Vorhaben die Unterstützung mindestens einer anderen Ebene. Unsere Empfehlungen machen deutlich, welche anpassungsspezifischen Rollen und Beiträge die verschiedenen Akteure erfüllen sollten und geben diesbezügliche Handlungsimpulse. Klar ist aber auch, dass es keine standardisierten Lösungen geben kann und Anpassungspfade sich am spezifischen lokalen Kontext orientieren müssen.

V05 How climate change impacts alter global trade of resources: gains and losses of EU28**Veronika Kulmer¹, Martin Jury², Dominik Kortschak¹**¹ Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH² Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: COIN-INT

Call: ACRP 9th Call

Laufzeit: 05 2017 - 12 2019

Kontakt: veronika.kulmer@joanneum.at

Themenstellung / Topic

Global climate change is expected to impact the availability of natural resources (e.g. water, land) and production factors (labor, capital), which in turn generate new scarcity problems or exacerbate existing ones. Impacts of global climate change differ regionally and may increase disruptions of global supply chains. Consequently, local climate change impacts and risks are transmitted via trade to other countries and economic sectors. Accordingly, we address the following research question: (i) How do global climate change impacts affect consumption of resources and value added? (ii) How does the bandwidth of projections of future climatic conditions affect these findings? and (iii) How vulnerable is the consumption of the EU28 member states, which in contrast to other industrialized countries depend on a variety of foreign resources and value added?

The sectors Agriculture, Water and Human Health are listed among the most vulnerable ones towards climate change (IPCC 2014a, IPCC 2014b) and their role in the displacement of environmental pressure through trade is frequently discussed (Steen Olson et al. 2012, Lenzen et al. 2012b, Schewe et al. 2014). Thus, for each sector we select representative resource and/or economic indicators: crop production, labor productivity, work force at risk of malaria transmission and water.

Methode / Method

In order to analyze how regional climate change impacts affect consumption and trade of the selected resources we adopt a multistep approach. First, by means of Multiregional Input-Output analysis the current situation of net displacements of resource indicators by trade is studied. Based on the EORA database we calculate today's direct and indirect resource consumption. This serves as Baseline, to which the climate change impact projections (RCP 4.5, until mid of the century 2030-2060) are compared to. Second, climate change impact projections of the ISI-MIP project are used to construct counterfactual scenarios depicting a new satellite account in the EORA database (i.e. resource entries are multiplied with the climate change signal provided by ISI-MIP). By selecting three representative climate scenario runs (i.e. GCM-IM combinations, see Table A2 for an overview) we attempt to obtain a multifaceted picture of possible changes to come and how resource availability is affected in each country. Third, by comparing the Baseline and the climate change impact scenario we study how future climate change projections alter the current situation of trade induced net displacements of resource indicators and analyze how the relationship between countries changes.

Ergebnisse / Results

Comparing the impacts on total consumption and GDP across resources reveals that climate change impacts until mid of the century on crop production and work force at risk of malaria transmission have the strongest effect, in opposite direction however. While crop production is affected mainly positively by climate change (global GDP may rise by 1.5% to 3%), the relatively strong increase in risk of malaria transmission puts global consumption at risk. On average around 15% of total global consumption are at risk. Due to rising water availability, most regions experience a modest rise in consumption. However, the projections are subject to a large spread across the selected model ensemble. This variability in combination with regional differences regarding direction and magnitude of impacts implies stark shifts in the trade flows of blue and gray water and consequently consumption of water is highly affected. On regional level, North America, Western Europe and Asia-Pacific experience the highest changes in resource consumption and hence GDP. Uncertainty of results is also quite high, reflected via a stark bandwidth of impacts compared to other world regions, i.e. Latin America and Other Europe. Of course, North America, Western Europe and Asia-Pacific make up 83% of global GDP, the relative impacts are still substantial. The channel the climate change impacts are transmitted varies tough between the world regions. Europe is predominantly indirectly affected, via imports from abroad, while for Asia-Pacific and for North America in case of most resource indicators, direct impacts are much stronger.

Our findings underscore that Europe's dependency on resources rises due to climate change. Consequently, Europe has to take swift actions regarding investment in adaption in other world regions and reducing resource content of manufacturing production processes (i.e. technological change). However, in the face of heat related productivity loss, Europe may empower production possibilities at home. Taking a closer look on the EU28 member states underscores their geographic and economic heterogeneity. There is a large spread of impacts between northern and southern member states regarding magnitude of effect (southern member states are much stronger affected) as well as impact channel (continental Europe is affected predominantly via imports, while south-eastern member states face domestic changes).

Inhaltsverzeichnis

V06 ClimGrass: Multifaktorielles Freilandexperiment zur Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf Grünland**Andreas Schaumberger¹, Markus Herndl¹, Michael Bahn²**¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein² Universität Innsbruck, UIBK

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: ClimGrass

Kontakt: andreas.schaumberger@raumberg-gumpenstein.at

Themenstellung / Topic

Die Landwirtschaft mit ihrer direkten Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen ist vom Klimawandel besonders stark betroffen. Als einer der wichtigsten Pflanzenwachstumsfaktoren bestimmt die Witterung sowohl die Art der landwirtschaftlichen Produktion als auch den Ertrag und damit den wirtschaftlichen Erfolg eines Landwirtes. Im benachteiligten Berggebiet Österreichs ist die Grünlandwirtschaft mit ihrer großen Nutzungsvielfalt die wichtigste Kulturart und nimmt dort einen überwiegenden Teil der landwirtschaftlich genutzten Fläche ein. Die Wiesen und Weiden dienen hier in erster Linie der Grundfuttersversorgung in der Viehwirtschaft, erfüllen jedoch auch wichtige ökologische Funktionen und sind unverzichtbarer Bestandteil der agrarisch geprägten Kulturlandschaft. Die Grünlandwirtschaft hat aufgrund der hohen Vulnerabilität des Alpenraums gegenüber den Folgen des Klimawandels mit starken Veränderungen zu rechnen. Die Voraussetzung für eine gezielte Anpassung sind Erkenntnisse über die konkreten Auswirkungen der Klimaveränderung auf das Ökosystem Grünland. Zu diesem Zweck wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein unter Mitwirkung in- und ausländischer Experten ein weltweit einzigartiges, multifaktorielles Freilandexperiment entwickelt und 2014 in Betrieb genommen. Für die Simulation einer künftigen Erderwärmung werden dazu Versuchspartzellen in Kombination mit FACE-Technik (Free-Air Carbon Dioxide Enrichment) kontinuierlich beheizt und die Effekte dieser Behandlung auf Boden, Wasserversorgung und Pflanzen wissenschaftlich untersucht.

Methode / Method

Auf 54 Versuchspartzellen wird das gegenwärtige Klima einer Simulation, bestehend aus den Faktoren Temperatur und CO₂-Konzentration in zwei, untereinander kombinierten Abstufungen, gegenübergestellt. Inmitten der 16 m² großen Partzellen befindet sich auf einem höhenverstellbaren Rahmen ein Begasungsring, der mit CO₂ angereicherte Umgebungsluft zuführt, sowie Infrarotstrahler, welche die Bestandesoberfläche erwärmen. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der Versuchsanlage mit allen Varianten und Faktorstufen. Die auf Referenzpartzellen gemessene CO₂-Konzentration (C₀) wird in der ersten Stufe um +150 (C₁), in der zweiten Stufe um +300 ppm (C₂) erhöht. Die Referenztemperatur (T₀) wird um +1,5 °C (T₁) bzw. + 3,0 °C (T₂) erhöht. Während die Temperaturbeaufschlagung beinahe ganzjährig angebracht wird, erfolgt die Zuführung des CO₂ mit unterscheidbarer Isotopensignatur (δ¹³C) tagsüber in der Vegetationsperiode. Die Regelung erfolgt dynamisch auf Basis der Referenzwerte unter Berücksichtigung von externen Effekten wie Strahlungsintensität und Windgeschwindigkeit. Neben den Faktoren CO₂-Konzentration und Temperatur unterstützt ClimGrass auch die Simulation von Trockenheit als weitere Faktorkombination. Dazu kann auf insgesamt zwölf, mit Regendächern ausgestatteten Partzellen, Wasserstress in Kombination mit gegenwärtigem und zukünftigem Klima erzeugt werden. Für eine möglichst ganzheitliche Betrachtung des Ökosystems Grünland werden über eine Lysimeter- bzw. Bodengasmessanlage laufend Daten gesammelt, die den Einfluss von Klimaelementen auf

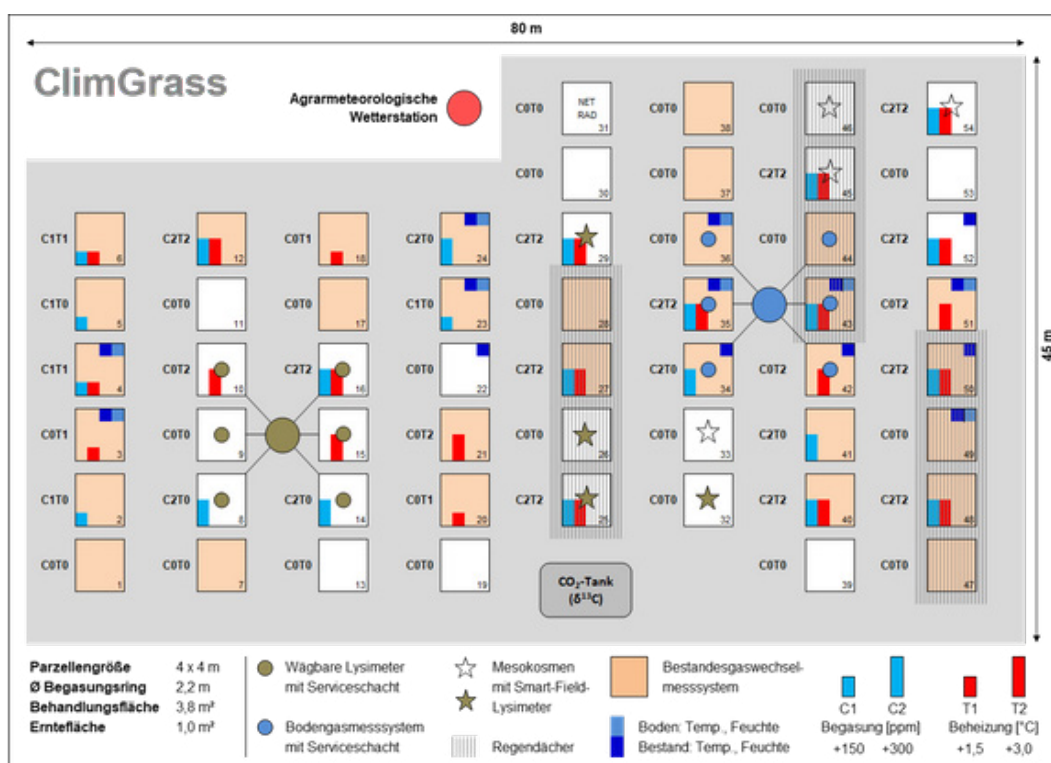


Abbildung 1: Übersichtsplan und Ausstattung des Freilandexperimentes ClimGrass

den Wasserhaushalt und den Gasaustausch in unterschiedlichen Bodenstufen festhalten. Sämtliche Versuchspartellen werden als Dauerwiese mit drei Schnitten pro Jahr und gleicher Düngung bewirtschaftet. Innerhalb des Begasungsringes befinden sich definierte Bereiche für verschiedene Datenerhebungen wie Versuchsernten, Bodenprobenahmen oder Respirationmessungen. Acht Partellen sind mit jeweils zwölf Mesokosmen ausgestattet, die eine zusätzliche Abstufung mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung erlauben. Auf vier dieser Mesokosmenpartellen wurden Smart-Field-Lysimeter zur detaillierten Beobachtung des Bodenwasserhaushalts während des Verlaufs von Dürreexperimenten installiert.

Ergebnisse / Results

Der signifikante Einfluss von Erwärmung und erhöhter CO₂-Konzentration, insbesondere in Kombination mit Trockenheit, ist an mehrfacher Stelle des Ökosystems Grünland nachzuweisen und wird interdisziplinär von den beteiligten Forschungsgruppen ausgewertet. Exemplarisch werden hier nur die wichtigsten bewirtschaftungsrelevanten Ergebnisse zusammengefasst: In einem zukünftigen Klima startet die Vegetationsperiode um zwei Wochen früher. Zusätzlich beschleunigt sich die Entwicklung des Pflanzenbestandes und führt bei jedem Aufwuchs zu einer um ein bis zwei Wochen früheren Ernte. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Nutzungsfrequenz zu erhöhen und damit mehr Ertrag zu generieren, allerdings unter der Voraussetzung, dass Niederschläge in ausreichender Menge vorhanden sind. Das zukünftige Klima wirkt sich auch auf die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes aus. Der Anteil an wertvollen Futtergräser geht um etwa 30 % zurück, der Anteil an Kräutern und Klee nimmt dafür entsprechend zu. Bei einer gleichbleibenden Anzahl von Schnitten ergibt sich somit bei einem niedrigeren, aber blattreicheren Bestand ein geringerer Ertrag. Besonders problematisch für die Landwirtschaft sind intensive und langanhaltende Dürreperioden, da sie meist großflächig auftreten und zu massiven Ernteaussfällen führen. Je nach Dauer und jahreszeitlichem Auftreten der Dürre ergeben sich massive Ertragsverluste, die in einem zukünftigen Klima noch deutlich dramatischer ausfallen können. Wir haben allerdings auch festgestellt, dass Grünlandbestände, die nicht vollständig zerstört wurden, sich nach einer Dürre sehr schnell wieder erholen und die Ertragsausfälle in Folgeaufwüchsen zum großen Teil kompensieren können.

V07 Gletscherrückgang verstärkt Steinschlagaktivität - Ergebnisse eines sechsjährigen Felswandmonitorings am Kitzsteinhorn

Ingo Hartmeyer¹, Markus Keuschnig¹, Robert Delleske¹, Michael Krautblatter², Andreas Langq³, Lothar Schrott⁴, Jan-Christoph Otto³

- 1 GEORESEARCH
- 2 TU München
- 3 Universität Salzburg
- 4 Universität Bonn

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: oeaw, sonstige

Kontakt: ingo.hartmeyer@georesearch.ac.at

Themenstellung / Topic

Seit dem Höhepunkt der „Kleinen Eiszeit“ um 1850 haben die Alpengletscher rund die Hälfte ihres Volumens verloren, ein besonders intensiver Gletscherrückgang wird seit den frühen 1980ern verzeichnet. Die offensichtlichste Folge ist dabei das Rückschmelzen der Gletscherzungen – aber auch an den oberen Gletscherbereichen, den Karen, geht der Klimawandel nicht spurlos vorüber. Aktuell legen die schmelzenden Eismassen hier Felswände frei, die zumindest während der letzten 1000 Jahre - wahrscheinlich jedoch sogar während der letzten 5000 Jahre - mit Gletschereis bedeckt waren.

Über die Steinschlag- und Felssturzaktivität in den durch den Gletscherrückgang freigelegten Felswandbereichen ist bis dato wenig bekannt. Auf Grund der schweren Zugänglichkeit der betroffenen Gebiete lagen bis vor kurzem kaum quantitative Langzeit-Untersuchungen vor. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird nun das aktuell umfangreichste hochalpine Steinschlaginventar der Welt vorgestellt, welches über einen Zeitraum von sechs Jahren (2011-2017) in den Felswänden um das Schmiedingerkees (Hohe Tauern, Österreich) zusammengestellt wurde.

Methode / Method

Das in diesem Beitrag vorgestellte Langzeit-Felswandmonitoring wurde mittels terrestrischem Laserscanning durchgeführt. Laserscanning ist ein aktives, bildgebendes 3D-Verfahren, welches auf Basis der Laufzeit einer emittierten elektromagnetischen Welle hochpräzise Distanzberechnungen ermöglicht. Die Messungen wurden mit einem Riegl LMS-Z620i Laserscanner durchgeführt. Mittels kalibrierten Spiegelreflexkamera wurden den aufgenommenen Punkten Farbwerte zugeordnet. Die Datenerfassung erfolgte auf Grund der erheblichen Steinschlaggefahr in den Zielgebieten ohne Reflektoren. Insgesamt wurden während der sechsjährigen Beobachtungsperiode (2011-2017) 78 Felswandscans von fünf unterschiedlichen Scanpositionen aufgenommen.

Die Grobregistrierung der aufgenommenen Scans erfolgte mittels GPS, die Feinregistrierung wurde mittels eines ICP-Algorithmus (Iterative-Closest-Point) durchgeführt. Die Identifizierung bzw. Quantifizierung von Steinschlag-Ablösebereichen wurde mit Hilfe des M3C2-Algorithmus (Multiscale Model to Model Cloud Comparison) durchgeführt, welcher die Berücksichtigung großer Rauigkeitsunterschiede sowie die Berechnung lokaler Konfidenzintervalle ermöglicht.

Ergebnisse / Results

Die präsentierten Daten zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen Gletscherrückgang und Steinschlagaktivität: An die aktuelle Gletscheroberfläche angrenzende Felsflächen weisen ein um 60 % erhöhte Steinschlaghäufigkeit, sowie ein achtmal höheres Steinschlagvolumen auf als die vom Gletscherrückgang unbeeinflussten, höher gelegenen Wandbereiche. Neben einer signifikanten Zunahme der Ereignishäufigkeit, zeigen die in den letzten Jahren und Jahrzehnten ausgeaperten Felsflächen somit vor allem eine drastische Zunahme der Ereignisgrößen.

Die Ergebnisse unterstreichen wie der Klimawandel das Auftreten von Naturgefahren beeinflusst und bilden damit eine wichtige Grundlage für rechtzeitige Anpassungsmaßnahmen im Hochgebirge. In den kommenden Jahrzehnten ist in Folge der prognostizierten klimatischen Erwärmung von einem weiteren intensiven Rückschmelzen der Hochgebirgsgletscher auszugehen. Weltweit wird erhöhte Steinschlagaktivität in frisch ausgeaperten Felswandbereichen in den nächsten Jahren weiter Bedeutung gewinnen.

Die Ergebnisse wurden im September 2020 im Rahmen von zwei Publikationen in der internationalen Fachzeitschrift "Earth Surface Dynamics" publiziert:

Hartmeyer, I., Delleske, R., Keuschnig, M., Krautblatter, M., Lang, A., Schrott, L., and Otto, J.-C.: Current glacier recession causes significant rockfall increase: the immediate paraglacial response of deglaciating cirque walls, *Earth Surf. Dynam.*, 8, 729–751, <https://doi.org/10.5194/esurf-8-729-2020>, 2020.

Hartmeyer, I., Keuschnig, M., Delleske, R., Krautblatter, M., Lang, A., Schrott, L., Prasicek, G., and Otto, J.-C.: A 6-year lidar survey reveals enhanced rockwall retreat and modified rockfall magnitudes/frequencies in deglaciating cirques, *Earth Surf. Dynam.*, 8, 753–768, <https://doi.org/10.5194/esurf-8-753-2020>, 2020.

V08 Natural Environments and Their Effects on Immune Functioning: A Systematic Review of the Potential of Nature Exposure for Immunological Health and Disease Regulation

Liisa Andersen¹, Ulrika Stigsdotter², Sus Sola Corazon²

1 BOKU Vienna and University of Copenhagen, Department of Geosciences and Natural Resource Management

2 University of Copenhagen, Department of Geosciences and Natural Resource Management

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: -

Call: IJERPH Special Issue "Health Effects of Biogenic Volatile Organic Compounds in the Forest Air"

Laufzeit: 02 2020 - 12 2020

Kontakt: liisa.andersen@posteo.de

Themenstellung / Topic

Natural environments have measureable impacts on the human body and mind. However, in-depth scientific analysis of immune system responses following nature exposure are scarce. Whether or not natural environments have the potential to alleviate or even prevent immunological health problems is still of scientific debate. Given the world-wide drastic changes in our lifestyles and ecosystems, these questions have recently gained new attention and advanced to a highly prevailing, hot topic that needs to be addressed from an interdisciplinary and multi-dimensional perspective.

One way in which natural ecosystems impact human health is through the release of air-borne substances or biogenic volatile organic compounds (BVOCs). Recent scientific findings suggest a beneficial effect of BVOCs, such as terpenoids, on human immune cell number, subset and function. Moreover, anthropogenic climate change and resulting ecosystem transformations have the potential to affect ecosystem services in terms of immunological health provisioning and regulation. Possible consequences are an increase in vector-borne diseases and allergenic pollen or ancient viruses emerging from thawing permafrost.

The aim of this study was to systematically review and assess peer-reviewed literature in order to provide a comprehensive overview of the existing scientific evidence in this field, and to shed light on the direct and indirect consequences of environmental destruction in terms of public health provisioning and immunological disease regulation. Lastly, this study may constitute a novel, uncommon argument in nature protection and climate change mitigation debates and have the potential to break new grounds for policy measures that benefit human and natural health alike.

Methode / Method

We systematically screened scientific publications investigating immunological effects of biogenic volatile organic compounds (BVOCs) and aromas derived from natural environments and reviewed them according to internationally approved standards. The search was performed in two scientific literature databases (SCOPUS and PubMed) and relevant articles were selected following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. Both human and animal studies were included in the systematic review. Their quality and risk of bias were separately assessed by applying the EPHPP (Effective Public Health Practice Project) tool for human and the ARRIVE (Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments) and SYRCLE (Systematic Review Centre for Laboratory Animal Experimentation) tools for animal studies. The study at hand provides a comprehensive overview of the existing scientific evidence published world-wide so far, rates its scientific quality and reproducibility and elucidates potential inconsistencies and knowledge gaps.

Ergebnisse / Results

The systematic database search resulted in 33 articles that were included in the analysis. The synthesis of all included results suggests a positive effect of outdoor natural environments and exposure to nature-derived substances on immunological parameters affecting human health. The majority of selected studies reveal potential anti-inflammatory, anti-allergic or anti-asthmatic effects of natural compounds or describe increased cytotoxic NK (natural killer) cell activity related to forest bathing trips. However, partially weak study designs and methodologies evoke uncertainties about outcome reproducibility and generalizability, and key questions concerning effect sizes, duration of exposure and contributions of specific species or ecosystem types remain open. Thus, this review underlines the necessity of further mechanistic as well as clinical studies, which may use the reported findings as a database and new starting point to apply innovative, up-to-date, big data technologies on large, representative sample cohorts in order to shed more light on these highly prevailing questions.

V09 Klima in der Ressourcengewinnung: Kunst als Sozioökologische Kommunikationsplattform?**Dominika Glogowski¹**¹ artEC/Oindustry

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

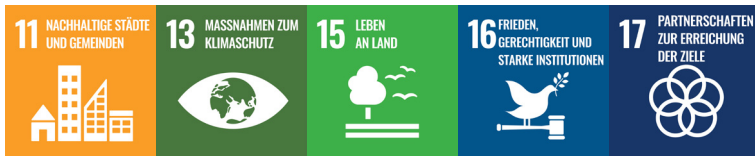
Kontakt: office@artecoindustry.com

Themenstellung / Topic

In Brasilien, einem der vier BRIC Länder (Brasilien, Russland, Indien und China) und Hauptmitstreiter in der internationalen Ressourcengewinnung fanden in den Jahren 2015 und 2019 zwei große Bergbauunglücke statt. Die Dammbrüche in Mariana und Brumadinho rissen fast 300 Menschen mit in den Tod und vergifteten die wichtigsten Flüsse Doce und Paraopeba im Bundesstaat Minas Gerais. Den demographischen Weltbevölkerungstrends folgend wird die globale Nachfrage nach Rohmaterialien weiter steigen. Die traditionelle Gewinnungskette zeichnet das Bild einer in Ungleichgewicht geratenen ökonomischen Hegemonie. Soziale Spannungen und Territorialkonflikte in Bergbauregionen sind zwar zunehmend Teil von Studien zu einer weltweiten Schirmherrschaft unter der Prämisse maximaler Effizienz mit minimaler Auswirkung auf Umwelt und Gesellschaft. Die gleichzeitig starke finanzielle Abhängigkeit der einheimischen Bevölkerung von der lokalen Bergbauindustrie führt die Komplexität der Dynamik vor Augen. Wie kann in solch einem Umfeld ein öffentlicher Dialog eröffnet werden um zukunftsorientierte sozioökologische Gedanken zu fördern die Degrowth Ansätze integrieren und dem Klimawandel entgegensteuern? Der interdisziplinäre Think Tank artEC/Oindustry setzt an dieser Stelle mit der Frage an, ob Kunstevents am Bergbau als sinnliche und geistige Erfahrungen das Bewusstsein für die 4-Dimensionalität der Landschaft bei Bergarbeitern, lokaler Bevölkerung und Stakeholdern schärfen können, Kommunikation aufbauen, eine Ich-Du Mentalität abbauen und somit zu einer neuen verantwortungsvollen Gemeinschaftsidentität führen. Welche Maßnahmen sind notwendig um durch Kunst nachhaltige Wirtschaftlichkeit (Creative Economy) zu fördern, die zu ökologischer Bedachtsamkeit und well-being in der Region führen? Letztendlich, welchen Beitrag kann Kunst und Kunsthandwerk in der sozioökologischen Ökonomie leisten um die Gewinnungskette als eine Beziehungskette verstehen zu lernen und Klimaverantwortung in der Ressourcengewinnung vom ersten Glied bis ins Letzte, somit auch nach Österreich zu tragen?

Methode / Method

artEC/Oindustry ist ein innovativer Ansatz der auf einer kartografischen sozio-öko-kulturellen Analyse der betroffenen Bergbaugebiete basiert, auf der in weiterer Folge ein angewandter 'arts-based' Inkubator aufgebaut werden soll. Dementsprechend fanden in Minas Gerais, Brasilien im Juni und September 2019 neben einer detaillierten Literaturgrundlagenforschung eine Archivdurchsicht in Inhotim dem bedeutendsten Kunst/Ökologiezentrum Brasiliens statt. Die Feldforschungen beinhalteten qualitative Interviews mit der Direktion von Inhotim, mit lokalen Künstlern und den Organisatoren des Casabrancafests. Das zweitägige Kunstevent für Hinterbliebene des B1 Dammbruch in Córrego do Feijão fand erstmals im Juni 2019 statt. Weitere Gespräche mit lokalen NGOs brachten Einsichten über Kulturprojekte mit Quilombos (Nachfahren afrikanischer Sklaven) und Crochet Workshops für Frauen zu Tage. Auf der größten Bergbaumesse und Kongress in Lateinamerika, Exposibram in Belo Horizonte im September 2019 erfolgten Diskussionen mit Vertretern der Bergbauunternehmen Vale und AngloGold Ashanti sowie den Initiatoren der TSM Methode (Towards Sustainable Mining) der Mining Association of Canada. Weitere Gespräche via Skype mit Naturrevitalisierungsexperten der genannten Bauunternehmen



sind für November und Dezember 2019 angesetzt. Eine zusätzliche Bestandsanalyse vor Ort ist für März 2020 geplant. Die Ergebnisse werden unter den Aspekten des Ecocriticism beleuchtet und mit vorhergehenden Ergebnissen zu revitalisierten Industrielandschaften in Japan (Naoshima), Australien (Hobart) und Polen (Schlesien) verglichen. Der Inkubator soll in weiterer Folge Kunstprojekte am Bergbau initiieren und zukunftsweisende Verhaltens- und Kommunikationsansätze in die sozioökonomischen Klimaforschung einbringen.

Ergebnisse / Results

Erste Ergebnisse belegen einen eher geringen Stellenwert von Klima und Umweltbewusstsein in der Bevölkerung sowie Gemeindeverwaltung von Brumadinho. Reserviertheit besteht auch gegenüber Kunst und dem Flaggschiff Inhotim. Aufgrund von Besucherschwund hat nach dem Bergbauunglück ein Umdenken eingesetzt. Inhotim sucht nach Möglichkeiten sich der Gemeinde zu öffnen, beispielsweise durch freien Eintritt. Der botanische Garten mit mehr als 5000 Pflanzenarten wird nicht nur als Erholungsort zunehmend beliebter, sondern ist Teil integrativer Lehrkurse für Schulen und Jugendcenter. Das Casabrancafest brachte Kindern Kunst erstmals näher und versucht zudem das Recycling- und Umweltbewusstsein zu heben. Das Event agierte aufgrund der gespannten Lage zu Vale finanziell unabhängig, im Gegensatz zu Inhotim das durch Geldmittel aus der Bergbraubranche gefördert wird. Social Responsibility im Bergbau ist ein relatives Neuland in Brasilien. Die meisten sozialen Projekte bestehen erst seit wenigen Jahren und lassen nur vorsichtig eine Evaluierung zu. Erste Anzeichen eines Umdenkens zu mehr sozialer Verantwortung im Bergbau wurden auf Exposibram formuliert. Kunst als integrativer Bestandteil könnte ein umweltbewusstes, nachhaltiges Sehen der Landschaft in der Lokalbevölkerung, -verwaltung und bei Bergbauarbeitern aktivieren und einen Dialog zu Degrowth und Klima fördern.

V10 The impacts of carbon taxation on household energy consumption, welfare and inequality in Austria**Anna Eisner¹, Veronika Kulmer¹, Dominik Kortschak¹**¹ Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: Balance

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 05 2018 - 04 2020

Kontakt: anna.eisner@joanneum.at

Themenstellung / Topic

Reducing current CO₂ emissions by up to 95% until 2050 will fundamentally change the way Austrians live, as product chains and consumption patterns have to turn from fossil fuels to renewable energy and from a paradigm of material growth to lifestyles of sufficiency. For this historical endeavour to be successful, policy fields need no longer be conceived as isolated silos. This means that, that future climate policies must be socially fair and must not cause negative side effects for some vulnerable household groups. Therefore, this paper aims to study the effects of energy and CO₂ tax policies on welfare, inequality and carbon emissions at the household level in Austria. Therein we emphasize household heterogeneity and go beyond current advances that only cover income and/or region. We are interested in how household attributes (e.g. tenant/homeowner, type of heating system, building age) and socio-demographic characterise (e.g. single/family, region) influence a household's vulnerability toward environmental policy.

Methode / Method

To identify the distributional effects of environmental policies in Austria we use the Exact Affine Stone Index (EASI) demand system developed by Lewbel and Pendakur (2009). This model is well suited to investigate distributional impacts of environmental policies (e.g. Reanos and Wölfling 2019) since in contrast to previous demand systems (AIDS, QUAIDS) can have any rank and the Engle curves can have any shape over real expenditures. The latter is of particular relevance in case of household energy consumption. Moreover, EASI offers the advantage to include socio-demographics and attributes of households. Regarding data, we use microdata of Austria's household consumption survey (Konsumerhebung Österreich) for the four waves between 2000 and 2010/5.

Methodologically a three-step approach is adopted: (i) the EASI demand system is estimated and hence own price and expenditure elasticities for household groups are specified. (ii) simulations of energy and carbon price schemes are performed to investigate the impacts on consumption budgets and welfare. (iii) to take a closer look on inequality, measures like the Gini or the Forster-Greer-Thorbecke poverty index are used

Ergebnisse / Results

Preliminary results reveal non-linear Engle curves for fuel, energy and heating consumption. Thus, the EASI Model is clearly preferred over the linear AI-Demand System. Furthermore, first attempts of tax scenarios show that an increase in heating prices is more regressive than an increase in electricity prices for Austria. This is supported by the findings of Kirchner et al. (2019). Our preliminary results also pinpoint energy and/or carbon taxes are regressive and consequently, without any governmental transfers, lumpsum or other recycling schemes, inequality rises considerably.

Based on these findings we expect that tenants and low-income households are stronger affected by environmental taxes than homeowner and high-income households. In a next step we aim to get more insights on which attributes and characteristics influence a households' vulnerability. Based on these findings adequate policy scenarios, in terms of design of the tax scheme (e.g. energy vs. carbon tax) and the redistribution of tax revenues will be tested. Finally, we aim to develop environmental tax policies that are socially fair.

Inhaltsverzeichnis

V11 Welche Effekte kann eine Veränderung der industriellen Produktionsstrukturen in Österreich für den globalen Klimaschutz bewirken?**Bernhard Windsperger¹, Andreas Windsperger¹**¹ Institut für Industrielle Ökologie, IIÖ

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: bernhard.windsperger@indoek.at

Themenstellung / Topic

Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) machen vor nationalen Grenzen nicht Halt. Das wesentliche Ziel im Kampf gegen den Klimawandel ist daher, Beiträge zur globalen THG-Reduktion zu liefern. Werden Güter konsumiert, so entstehen Emissionen durch Produktion und Transport oft an ganz anderen Orten dieser Welt. Der so entstehende „CO₂-Rucksack“ eines Produktes kann mittlerweile sehr gut berechnet werden – und damit seine globale Gesamtbelastung. Die 2017 veröffentlichte Studie climAconsum wies nach, dass sich in einer solchen konsumbasierten Betrachtung die österreichische THG-Bilanz massiv verschlechtert, nämlich um + 50 % CO₂, da viele Importgüter einen hohen CO₂-Rucksack mit sich tragen. Ebenso zeigte sich, dass vergleichbare Güter aus österreichischer Herstellung bei der Produktion deutlich weniger THG emittieren – u.a. aufgrund der fortschrittlichen Produktionsmethoden, der hohen Effizienz und des guten Energiemixes. Somit ist es klimaschonender, eine Energie- und CO₂-intensive Produktion in Österreich zu halten und zu stärken, anstatt sie auszulagern, da aufgrund der hohen Effizienz und der fortschrittlichen Technologien global gesehen deutlich weniger Treibhausgase emittiert werden.

Methode / Method

In der gegenständlichen Studie werden aktuelle Entwicklungen in der Struktur der Produktionsketten, die hinter den in Österreich verwendeten Produkten stehen, dargestellt. Dies zeigt, ob und wie weit Produktionsketten im Inland aufgebaut oder ins Ausland verlagert wurden. Daraus werden Wege für eine Stärkung der Wertschöpfungsketten in Österreich untersucht. Auch die Gefahr von möglichen negativen Auswirkungen durch eine Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland („Carbon Leakage“) kann aufgezeigt werden. Im Rahmen von drei Szenarien wird dabei betrachtet, welches Potenzial ein verstärkter Aufbau von Wertschöpfungsketten in Österreich im Hinblick auf klimaschonendere Produktion gegenüber der Produktion in anderen Herstellländern (EU-Länder ebenso wie nicht-EU-Länder) hätte. Zusätzlich wurden mögliche negative Auswirkungen einer Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland („Carbon Leakage“) analysiert. Die Szenarien sind als Planspiel mit echten Zahlen zu verstehen. Sie sollen der interessierten Öffentlichkeit und der Politik zeigen, dass eine globale Treibhausgasreduktion nur dann erreicht wird, wenn man die Produktion von Gütern dort forciert, wo dies technologisch am fortschrittlichsten und emissionsärmsten zustande gebracht wird. Die Ergebnisse der Studie sollen helfen, sinnvolle Wege für die Verbindung von Klimaschutz und wirtschaftlicher Wertschöpfung zu erkennen, um sie gezielt fördern zu können.

Ergebnisse / Results

Die Szenarien zeigen, dass die zusätzlichen nationalen Emissionen aufgrund einer Ausweitung der industriellen Produktion in Österreich die globalen Emissionseinsparungen überproportional reduzieren. Grund dafür ist der hohe technologische Entwicklungsstand und die vergleichsweise geringe Emissionsintensität der eingesetzten Energieträger in Österreich. Aus ökonomischer Sicht wäre global eine leichte Steigerung des Produktionswertes in den betrachteten Produktionsketten zu verzeichnen. Für Österreich hingegen, würde sich durch die Herstellung qualitativ hochwertiger Produkte einerseits zusätzlicher Produktionswert und andererseits durch den Wegfall des monetären Abflusses ins Ausland natürlich eine deutliche wirtschaftliche Verbesserung ergeben. Die Steigerung des Produktionswertes in Österreich durch die Erhaltung bzw. Etablierung von Wertschöpfungsketten ist somit ein wesentlicher Eckpfeiler für die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Generierung von Wertschöpfung und kann gleichzeitig zur Reduktion der globalen Klimabelastungen führen.

Inhaltsverzeichnis

V12 (M)eat, fly, drive. CO2-relevantes Umweltverhalten in der Umfrageforschung.**Markus Schweighart¹**

1 Institut für Soziologie, Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: Messung CO2 relevanten Umweltverhaltens (Projektnummer: 17892)

Call: Jubiläumsfonds

Laufzeit: 08 2018 - 01 2021

Kontakt: markus.schweighart@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

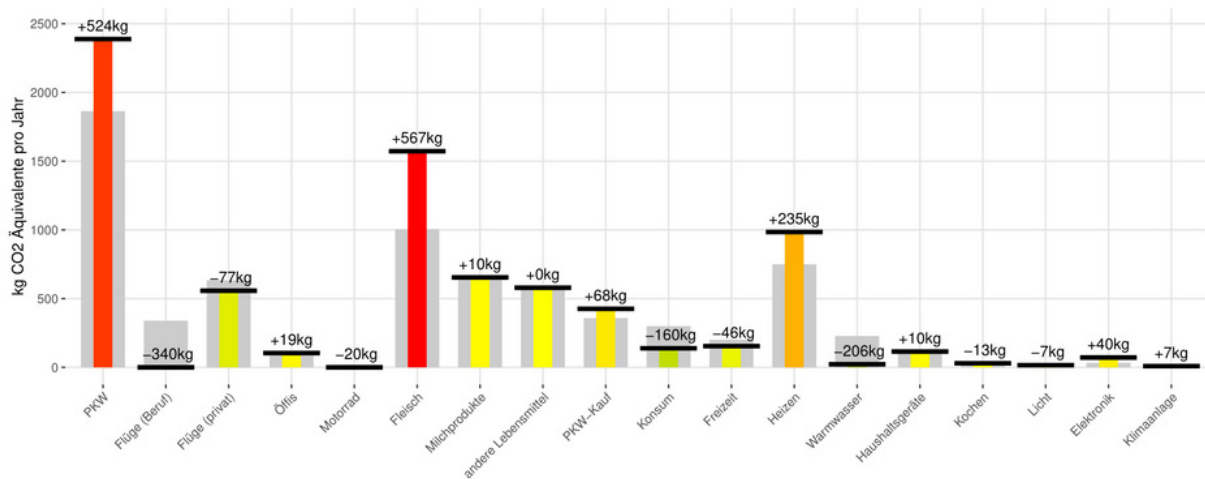
Die Messung von Umweltverhalten in nationalen wie internationalen Surveys war bislang stark auf paradigmatische Verhalten wie etwa Mülltrennen oder Stromsparen fokussiert. Da die Treibhausgas-Wirksamkeit dieser Verhalten vergleichsweise gering ausfällt, waren bislang keine Analysen des Zusammenhangs von Einstellungsdimensionen, soziodemografischen Charakteristika und CO2-relevanten Verhaltensweisen im Surveykontext möglich.

Das Ziel des laufenden Projektes "Die Messung CO2 relevanten Umweltverhaltens und anderer Umwelteinstellungen mittels Umfragen" der Österreichischen Nationalbank ist es nun, klimarelevante Umweltverhalten zusammen mit Umwelteinstellungen mittels Umfrage zu erheben und schlussendlich solche Verhaltensweisen zu erklären. Damit schließt die Projektarbeit an den sozialwissenschaftlichen Diskurs der letzten Jahre an, der zunehmend die Berücksichtigung solcher Verhaltensbereiche fordert, die einen tatsächlichen Impact auf die Umwelt haben.

In zwei Erhebungswellen an einem österreichweiten Sample wurden entsprechende Verhalten und Einstellungen erhoben. Dadurch wird es möglich, den Zusammenhang zwischen Einstellungen, persönlichen Merkmalen und unterschiedlichen klimarelevanten Verhaltensweisen genauer zu untersuchen.

Methode / Method

Mittels einer face-to-face Fragenbogenerhebung wurden im Februar / März 2019 insgesamt 209 Personen in unterschiedlichen Erhebungsgebieten in Österreich rund eine Stunde lang zu ihrem klimarelevanten Verhalten befragt. Dazu gehören: Mobilitätsverhalten wie die Nutzung eines PKWs oder der öffentlichen Verkehrsmittel, Heiz- und Kühlverhalten, Reisen, Ernährungsgewohnheiten, usw. Zusätzlich zu diesen Verhaltensweisen wurden aber auch allgemeine Umweltverhalten (z. B. Recycling), verschiedene Einstellungsdimensionen (z. B. Zahlungsbereitschaft, Umweltbewusstsein) und soziodemografische Charakteristika erhoben. Auf Basis der Daten wurden vom Projektteam in Zusammenarbeit mit dem Forschungsteam des Joanneum Research (LIFE - Zentrum für Klima, Energie und Gesellschaft) näherungsweise Treibhausgasemissionsmengen nach den Prinzipien des Life Cycle Assessment (Lebenszyklusanalyse) für verschiedene Lebensbereiche berechnet. Diese Informationen wurden wiederum zur Erstellung individueller CO2-Profile genutzt, die den teilnehmenden ProbandInnen übermittelt wurden (Abbildung 1). Auf Basis verschiedener Variablen, wie etwa der Differenz der Kilometerstände der beiden Erhebungszeitpunkte wurden externe Indikatoren berechnet, die zur Validierung der Fragen genutzt wurden. Andere Validierungsindikatoren, die eingesetzt werden, um die Eignung verschiedener Fragebogenitems zur Messung CO2-relevanten Verhaltens zu ermöglichen, sind Heiz- und

Abbildung 1: Beispiel CO₂-Profil

Stromkostenabrechnungen oder auch detaillierte Informationen zu den im letzten Jahr unternommenen Flügen, zu den Ernährungsgewohnheiten und zum Konsumverhalten. Jene Fragen, die sich besonders gut eignen, die individuellen CO₂-Emissionen abzubilden, werden Mitte 2020 in einer repräsentativen Umfrage an ca. 1500 Personen in Österreich eingesetzt. Die Arbeiten zu diesem Projekt flossen außerdem schon in die Fragebogenkonstruktion des Umweltmoduls des International Social Survey Programme (ISSP) unter der Führung der Grazer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein. Ein reduziertes Set an Fragen zum klimarelevanten Verhalten, das nur die zentralsten Bereiche – die PKW-Nutzung, die Anzahl der Flüge und den Fleischkonsum – abdeckt, wird im Jahr 2020 und 2021 in bis zu 40 Ländern erhoben werden. Damit wird es im weiteren Verlauf möglich, Vergleiche auch nach unterschiedlichen klimatischen, politischen, juristischen und ökonomischen Kontexten durchzuführen.

Ergebnisse / Results

Ein Teil der Ergebnisse bezieht sich auf die Eignung verschiedener Items, die in Surveys eingesetzt werden können, zur näherungsweisen Berechnung des individuellen CO₂-Impacts, der aus persönlichem Verhalten erfolgt. Hier zeigte sich, dass vier Fragen, welche die Teilbereiche PKW-Nutzung, Flugreisen, Fleischkonsum und Wohnen abdecken, bereits etwa 60% der Gesamtvarianz der CO₂-Impacts erklären. Mit einem Set an zehn Items kann man diesen Anteil auf über 80% erhöhen. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass sich unterschiedliche Fragenvarianten unterschiedlich gut eignen, um sich dahinterstehenden CO₂-Emissionen anzunähern. Mittels eines externen Kriteriums (Kilometerstandsdifferenz zwischen Erhebungszeitpunkt 1 und 2) konnte etwa gezeigt werden, dass eine offene Frage nach den zurückgelegten Kilometern bessere Ergebnisse zeigt, als eine Frage nach der durchschnittlichen Fahrzeit pro Woche. Bezogen auf die Erklärung von Verhaltensweisen hat sich bisher gezeigt, dass verschiedene Einstellungsdimensionen einen klaren Einfluss auf allgemeine Umweltverhalten (z. B. Recycling) ausüben, dass aber auf tatsächlich CO₂-relevante Verhaltensweisen hauptsächlich soziodemografische Faktoren wie etwa das Einkommen oder das Alter wirken.

V13 Hydrometallurgische Rückgewinnung von Lithium aus Lithium-Ionen-Batterien**Eva Gerold¹, Stefan Luidold¹, Helmut Antrekowitsch¹**¹ Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie, Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: FFG

Projektkronym: HYDRA

Call: Bridge - 25. Ausschreibung

Laufzeit: 10 2017 - 09 2020

Kontakt: eva.gerold@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Die wachsende Weltbevölkerung, die fortschreitende Digitalisierung und die globale Expansion an Elektrogeräten führen zu einer sehr starken Nachfrage an Energieträgern in portablen, elektronischen Konsumgütern. Ebenso erhöht die Entwicklung im Automobilbereich und die Suche nach alternativen Fahrzeugtechnologien die Nachfrage an Metallen wie Kupfer, Lithium, Nickel, Kobalt und Platin. Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) gelten zum gegenwärtigen Zeitpunkt als Stand der Technik und übernehmen auch in den nächsten Jahrzehnten den Großteil der mobilen Energieversorgung, wodurch ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz gewährleistet wird. Um die für Europa maßgebliche Ressourcenabhängigkeit und die damit einhergehenden politischen Einflüsse zu minimieren, bedarf es der Optimierung bestehender Recyclingverfahren sowie der Entwicklung neuer verfahrenstechnischer Methoden in Hinsicht auf Effizienzsteigerung und Rückgewinnbarkeit sämtlicher Wertstoffkomponenten. Der globale Lithiumbedarf im Jahr 2019 wird mit 57.700 Tonnen angegeben. Dies entspricht einem Anstieg von 18 % im Vergleich zum Jahr 2018 und ein rückläufiger Trend ist derzeit nicht absehbar. Der steigende Verbrauch von Lithiumzellen führt langfristig auch zu einer zunehmenden Menge an LIBs im Abfall und erfordert somit sowohl in der Abfallwirtschaft als auch in der Sekundärrohstoffaufbereitung einen erheblichen wirtschaftlichen Aufwand, sodass gesetzliche Bestimmungen und Recyclingquoten zweckmäßig und unerlässlich sind. Die gezielte hydrometallurgische Rückgewinnung des Alkalimetalls reduziert sowohl die Abhängigkeit aus Hauptexportländern, als auch den biologischen Fußabdruck durch Substitution des Primärrohstoffs bei der Herstellung von neuen LIBs. Zusätzlich lassen sich durch die Nutzung von sekundären Rohstoffen der Energiebedarf und auch der Emissionsausstoß im Vergleich zur Primärherstellung deutlich senken, womit eine klimaschonende Alternative möglich ist. Es gilt somit den stark wachsenden Bedarf für Lithium künftig teilweise aus dem Recycling zu decken.

Methode / Method

Die meisten Recyclingstudien für das Metall Lithium behandeln die Rückgewinnung in Form von Lithiumkarbonat, da sich dieses bisher als geeigneter Vorläufer für die Produktion des Ausgangsmaterials erwies. Für die Ausfällung hochreiner Lithiumsalze kommen neben Na_2CO_3 aber auch Na_3PO_4 und H_3PO_4 zum Einsatz. Ziel dieser Studie ist die empirische Untersuchung der Abhängigkeit von Reaktionszeit und Lithiumsalzausbeute unter der Verwendung unterschiedlicher Fällungsmitteln bei der hydrometallurgischen Behandlung von Reststoffen aus der Batterieindustrie. Der überwiegende Anteil der Prozesskette stellt die Ausfällung und Abtrennung der Übergangsmetalle (Co, Ni, Mn) und der Verunreinigungen (Al, Cu, Fe, Graphit) dar. Daraus lässt sich eine Lösung mit einem hohen Lithium-Gehalt generieren. Die Lithiumsalzausfällung erfolgt durch die Zugabe der berechneten

überstöchiometrischen Mengen an Fällungsmittel (Na_3PO_4 , Na_2CO_3 , NaOH). Unter nahezu konstanten Prozessbedingungen und Voraussetzungen soll eine repräsentative Aussage über das Resultat der selektiven Lithium-Fällung getroffen werden. Die Analyse der flüssigen Phase erfolgt mittels MP-AES (Mikrowellenplasainduzierte Atomemissionsspektrometrie).

Ergebnisse / Results

Durch die Messung und Beurteilung der Lithiumgehalte in den Restlösungen nach entsprechenden Fällungsschritten lässt sich eine Prognose für die Effizienz der Fällungsmittel hinsichtlich der Selektivität für die Rückgewinnung des Wertmetalls Lithium erstellen. Auf Basis der MP-AES-Ergebnissen kann aufgrund der sehr geringen Lithiumgehalte in den Filtraten eine äußerst effektive Fällungsreaktion mit Li_3PO_4 identifiziert werden. Des Weiteren erfolgten Aufnahmen des Präzipitats mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie, wobei die Bildung von klar definierten Li_3PO_4 -Kristallen zu erkennen ist. Wie die deutlich höheren Restgehalte zeigen, ist unter den gegebenen Prozessbedingungen lediglich eine bedingte Ausfällung von Li_2CO_3 realisierbar. Für LiOH kann keine repräsentative Menge an Präzipitat erzeugt werden und die Restgehalte führen zu der Schlussfolgerung, dass diese Fällungsmethode zu keiner selektiven Ausfällung von Lithium mit annehmbaren Rückgewinnungsraten führt.

Zusammenfassend lässt sich der Schluss ziehen, dass durch den Einsatz von alternativen Fällungsmitteln im Vergleich zum Stand der Technik deutlich bessere Rückgewinnungseffizienzen für Lithium erzielt werden. Somit ergibt sich eine strategische Unabhängigkeit von der Lithium-Primärproduktion. Des Weiteren erfolgt durch den Einsatz von Batterien ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz, da aufgrund der verstärkten Anwendung von Elektrofahrzeugen eine dezentrale Verbrennung von Benzin und Diesel in Kraftfahrzeug-Motoren vermieden wird und damit eine deutliche Senkung der erzeugten Treibhausgasemissionen verbunden ist.

V14 Renewable Gasfield – eine Methanisierungs-Demoanlage

Katrin Salbrechter¹, Philipp Wolf-Zöllner¹, Andreas Krammer¹, Ana Roza Medved¹,
Markus Lehner¹

1 Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, FFG

Projektkronym: Renewable Gasfield

Call: März 2019

Laufzeit: 12 2018 - 11 2021

Kontakt: katrin.salbrechter@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Österreich plant im Zuge der Klimamission #2030 100% des nationalen Stromverbrauches aus erneuerbaren Energien zu generieren. Diese Umstellung von kohlenstoffhaltigen zu erneuerbaren Energiequellen wird durch den starken Ausbau von Wind- und Photovoltaikanlagen ersichtlich. Auf Grund des fluktuierenden Charakters erneuerbarer Energiequellen wird eine Möglichkeit zur Langezeitspeicherung der gewonnenen Energie benötigt. Dazu eignen sich speziell Wasserstoff (H₂) und synthetisch hergestelltes Erdgas (engl. synthetic natural gas, SNG). Grüne Energie aus Wind- und Photovoltaikanlagen erzeugt in einer Elektrolyse Wasserstoff, der wiederum mit kohlenstoffreichen Abgasen zu Methan umgewandelt wird.

Das Projekt Renewable Gasfield vereinigt die Herstellung von grünem Wasserstoff mittels PEM-Elektrolyse und einer lastflexiblen, zwei-stufigen Methanisierungsanlage im großen Maßstab und produziert für das österreichische Gasnetz kompatibles, einspeisefähiges Methan. Die Errichtung dieser Demonstrationsanlage in Gabersdorf (Südsteiermark) ist Teil der „Vorzeigeregion Energie Wiva P&G“. Am gewählten Projektstandort wird eine existierende 1 MWel Biogasanlage zurzeit nur mit halber Auslastung betrieben und eignet sich somit ideal für die Kopplung mit einer lastflexiblen Methanisierungsanlage. Damit soll ein ganzheitliches Power-to-Gas-Konzept für die Verteilung und Speicherung von erneuerbarem Wasserstoff oder synthetisch erzeugtem Erdgas betrachtet werden, welches auf die regionalen Gegebenheiten abgestimmt ist. Die Sektoren Haushalt, Industrie und Mobilität sollen auf diese Weise mit grünen Energieträgern versorgt werden.

Methode / Method

Im Technikum des Lehrstuhles für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes werden in einer Pilotanlage Untersuchungen zu den optimalen Betriebsbedingungen für den größtmöglichen CO₂-Umsatz durchgeführt. Drei in Serie geschaltete Festbettreaktoren können sowohl mit kommerziellem Schüttkatalysator oder eigens hergestellten Wabenkatalysatoren betrieben werden. Der Aufbau eines beladenen Reaktors mit einem Wabenkörper als Katalysator ist in der Abbildung 1 ersichtlich. Für den Versuchsbetrieb können die Zusammensetzung des Inputgases, das Druckniveau, die Durchflussrate und der Wasserstoffüberschuss geändert werden. Für die geplante lastflexible Methanisierungsanlage werden in der Pilotanlage Versuchsreihen bei einem Druck von 7,5 und 10 bar (letzteres entspricht dem optimalen Druck für die Synthese von Methan) mit einem Wasserstoffüberschuss von 0 bis 10% und verschiedenen Gasflussmengen durchgeführt. Für alle Testläufe unter den oben genannten Bedingungen werden sowohl kommerzieller Schüttkatalysator als auch Wabenkatalysatoren verwendet.

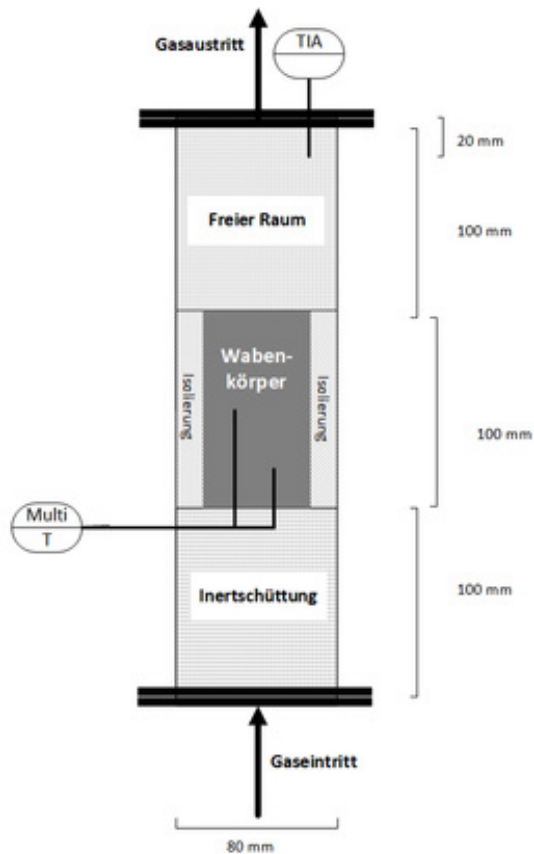


Abbildung 1: Reaktor mit eingebautem Wabenkatalysator

Ergebnisse / Results

Erste Ergebnisse einer Testreihe mit kommerziellem Schüttkatalysator wurden bei einem Druckniveau von 7,5 und 10 bar, Durchflussraten von 2.000, 3.000 und 4.000 h⁻¹ und Wasserstoffüberschüssen zwischen 0 und 10% generiert. Der CO₂-Umsatz nach der 2. Methanisierungsstufe war in allen Fällen > 99,3%. Als Performance-Benchmark der eigens hergestellten Wabenkatalysatoren gilt der kommerzielle Schüttkatalysator. Geplante Testreihen für die nächsten Monate sollen die Methanisierungsperformance in Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter untersuchen, sodass gegebenenfalls Adaptierungen bei der Wabenkatalysatorherstellung miteinbezogen werden können.

Grundsätzlich zeigen Methanisierungsversuche von Biogas einen möglichen CO₂-Umsatz > 99% mit unterschiedlichen Wasserstoffüberschüssen. Es werden in Zukunft dazu noch weitere Testreihen durchgeführt um einen wirtschaftlich tragbaren Wasserstoffüberschuss zu finden und einen konstanten CO₂-Umsatz während des Betriebes garantieren zu können. Nach den Versuchsreihen in der Pilotanlage wird diese Technologie im großen Maßstab an der Demonstrationsanlage in Gabersdorf (Südsteiermark) getestet werden.

V15 Developing a multi-regional energy input-output model to calculate robust energy footprint indicators**Stefan Giljum¹, Jose Acosta², Nikolas Kuschnig¹, Martin Bruckner¹, Hanspeter Wieland¹**¹ Wirtschaftsuniversität Wien² Wuppertal Institut for Klima, Umwelt, Energie

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: FWF

Projektkronym: MF-GLOBE

Call: FWF Einzelprojekt

Laufzeit: 03 2019 - 02 2022

Kontakt: stefan.giljum@wu.ac.at

Themenstellung / Topic

Accelerating climate change requires restructuring energy systems to use more renewables as well as reducing overall energy demand. Traditional indicators of energy use, such as Total Primary Energy Supply (TPES), apply a production-oriented approach, accounting for energy extracted from the domestic territory plus net-trade of energy products. However, this perspective masks substantial indirect energy flows embodied in internationally traded products. As a result, it may deliver misleading information for national policy makers that evaluate a countries' energy and climate performance (e.g. Akizu-Gardoki et al. 2021). Multi-regional input-output (MRIO) models have been used to quantify the hidden energy flows related to international trade and to calculate consumption-based energy footprint indicators. Approaches so far use monetary MRIO models and extend them by a vector of energy inputs (e.g. Akizu-Gardoki et al. 2018; Lan et al. 2016). This can lead to significant distortions of energy footprints – for example, due to price variations of energy products between different customers and high price volatility of energy carriers. In the FWF-funded project 'MF-GLOBE', we develop the first multi-regional (i.e. trade-linked) supply-use and input-output tables in energy units, covering energy flows within and between more than 180 countries during the past two decades. We aim at improving existing approaches to trace direct and hidden energy flows along international supply chains and calculate robust energy footprint indicators. This physical energy model of the global economy provides new options for scenario analysis, for example, for modelling a low-carbon transition. In this presentation, we illustrate, how we construct the global energy input-output (IO) model and provide first results for the aggregated global economy as well as selected countries, including Austria, the US and China.

Methode / Method

The energy balances published by the International Energy Agency (IEA) provide the most reliable and comprehensive database for constructing a global energy IO model. Energy balances are available for more than 180 countries and report 66 energy products and 80 processes. Based on these data, we build a supply-use framework, following the 'SEEA-Energy' conventions to consistently allocate all energy flows to supply and use tables that reflect energy inputs from nature, energy products, as well as residuals. As the IEA sectors of 'Final Energy Use', such as the iron and steel, chemical or food industry do not represent the end of the supply chains, we connect the global energy IO model to a monetary MRIO model (such as the OECD ICIO or EXIOBASE) to trace the respective energy use to final consumption. One particular issue is the appropriate allocation of energy use for international maritime and air transport that the IEA reports in 'international bunkers'. To allocate this energy use to countries according to the residence principle, we

develop international maritime and air transport models, based on the ‘World Fleet Statistics’ by IHS Maritime and ‘Air Carrier Fleet’ data by the UN International Civil Aviation Organisation. In the final step, we link the national energy supply and use tables through bilateral trade data using the BACI database. BACI is a harmonised database providing yearly data on bilateral trade flows at the product level (in monetary and physical units) based on UN Comtrade data.

Ergebnisse / Results

We present first results derived with the global energy IO model. We first illustrate the structure of energy use in the global economy and how this has changed between 2000 and 2017. We then provide country-specific assessments for selected economies (such as Austria, the US or China), illustrating the absolute trend and sectoral composition of the energy footprint over the past two decades. We put a particular focus on highlighting the energy flows that are embodied in internationally traded products and contrast them with conventional energy use indicators. We thereby quantify the ‘hidden energy flows’ by type of energy carrier and by country of origin. We close our presentation with an overview of areas of application for this innovative global energy flow model, with a focus on research questions addressing the climate-energy nexus.

Akizu-Gardoki, O., Bueno, G., Wiedmann, T., Lopez-Guede, J.M., Arto, I., Hernandez, P., Moran, D., 2018. Decoupling between human development and energy consumption within footprint accounts. *Journal of Cleaner Production* 202, 1145–1157. 10.1016/j.jclepro.2018.08.235.

Akizu-Gardoki, O., Wakiyama, T., Wiedmann, T., Bueno, G., Arto, I., Lenzen, M., Lopez-Guede, J.M., 2021. Hidden Energy Flow indicator to reflect the outsourced energy requirements of countries. *Journal of Cleaner Production* 278, 123827. 10.1016/j.jclepro.2020.123827.

Lan, J., Malik, A., Lenzen, M., McBain, D., Kanemoto, K., 2016. A structural decomposition analysis of global energy footprints. *Applied Energy* 163, 436–451.

V16 Ortsaufgelöste Gegenüberstellung vom Exergieverbrauch und dem technischen erneuerbaren Exergiepotential in Österreich**Christoph Sejkora¹, Lisa Kühberger¹, Thomas Kienberger¹**¹ Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, FFG

Kontakt: christoph.sejkora@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Zur Erreichung der Klimaziele muss das derzeitige, primär auf fossilen Energieträgern basierende, Energiesystem in Österreich auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden. Dies stellt eine große Herausforderung dar, da im Jahr 2017 erst 29 % des österreichischen Primärenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen gedeckt wurden (Statistik Austria). Jedoch können erneuerbare Energiequellen nicht beliebig ausgebaut werden, da die verfügbaren Potentiale in Österreich beschränkt sind. Aktuelle Studien haben gezeigt, dass die erneuerbaren Potentiale nicht ausreichen, um den österreichischen Primärenergieverbrauch zu decken (Moser et al. 2018, Geyer et al. 2019). Diese Studien berücksichtigen aber nicht die unterschiedlichen Qualitäten von Energie. Die Qualität der Energie beschreibt, welcher Anteil der Energie in eine andere Energieform umgewandelt werden kann. Solche Umwandlungen sind notwendig, damit Energie Arbeit verrichten kann (z.B. im Auto wird die chemische Energie des Treibstoffs in einer Verbrennungskraftmaschine in mechanische Energie umgewandelt, um das Auto anzutreiben). Der in Arbeit umwandelbare Anteil wird Exergie genannt. Exergie ermöglicht Vergleiche verschiedener Energieformen mit unterschiedlichen Qualitäten. So kann bspw. elektrische Energie für verschiedenste Zwecke (Wärmepumpe, Elektroauto, etc.) verwendet werden (sehr hohe Qualität), während Wärme mit 40 °C nur noch für Wärmeanwendungen genutzt werden kann (niedrige Qualität). Um möglichst präzise Konzepte zur Umsetzung der Energiewende zu erstellen, muss neben einer exergetischen Betrachtung des Primärenergieverbrauchs (welcher im Gegensatz zum Endenergieverbrauch auch Kraftwerks- und Transportverluste berücksichtigt) sowie der Aufbringung auch eine räumlich aufgelöste Analyse von Verbrauch und Potentialen erfolgen. Damit das zukünftige Energiesystem auch diese räumlichen Unterschiede ausgleichen kann, wird in dieser Arbeit der Verbrauch und die erneuerbaren Potentiale bezüglich ihrer räumlichen Verteilung und Exergie verglichen.

Methode / Method

Wie in der Themenstellung bereits erwähnt, basiert diese Arbeit auf einer exergetischen anstelle einer energetischen Betrachtung. So wurde der Derzeitige Exergiebezug (DEB) für Österreich auf Basis des österreichischen Primärenergieverbrauchs berechnet. Der DEB beschreibt, wieviel Exergie in Österreich pro Jahr tatsächlich eingesetzt wird, unabhängig vom Einsatzzweck. Dabei berücksichtigt der DEB die gesamten österreichischen CO₂ Emissionen, verursacht durch energetische Nutzung von fossilen Energieträgern. Die restlichen 10 % werden durch Land- und Abfallwirtschaft verursacht (Umweltbundesamt). Neben dem DEB kann mithilfe der Exergie auch der tatsächliche Arbeitsbedarf (=Exergiebedarf) eines Services beschrieben werden. Ein solcher Service ist bspw. die Bereitstellung von Raumwärme oder der Antrieb eines Fahrzeugs. Der tatsächliche Arbeitsbedarf eines Services ist technologieunabhängig. Im Zuge dieser Arbeit wurde der jährliche Serviceexergiebedarf (SEB) für Österreich berechnet. Er beschreibt, wieviel Arbeit im Idealfall (bei Vernachlässigung aller Verluste) benötigt wird, um alle Services in Österreich bereitzustellen. Somit kann durch einen Vergleich von SEB zu DEB die Gesamtexergieeffizienz bestimmt werden. Für eine vollständige Beschreibung von Österreich sind

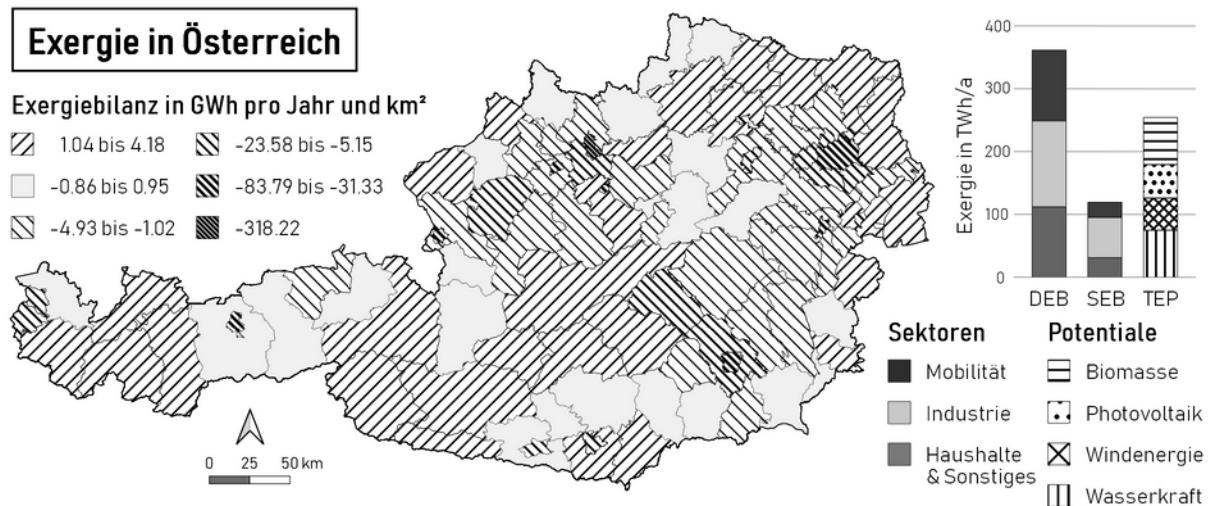


Abb.: Vergleich des derzeitigen Exergiebezugs (DEB), des Serviceexergiebedarfs (SEB) und des technischen Exergiepotentials (TEP) pro Jahr in Österreich. Rechts: österreichweite Balkendarstellung; Links: relative Exergiebilanz (TEP minus DEB) je Bezirk in Österreich (Quelle: Bezirks Grenzen: Statistik Austria - data.statistik.gv.at).

neben der Verbrauchsseite auch die erneuerbaren Exergiepotentiale in Österreich zu berücksichtigen. Konkret wurde ein Technisches Exergiepotential (TEP) berechnet, welches alle verfügbaren Potentiale (z.B. Photovoltaik auf allen nutzbaren Dachflächen), ohne vorhandene Strukturen zu ändern (z.B. Ackerflächen für Nahrungsmittelproduktion werden unverändert beibehalten), berücksichtigt. Durch Kombinationen von Bottom-Up und Top-Down Ansätzen wurden DEB, SEB sowie TEP orts aufgelöst je Bezirk in Österreich berechnet. Dies ermöglicht einen räumlich aufgelösten Vergleich sowie die Identifikation von Verbrauchs- oder Erzeugungszentren. Zusätzlich kann für jeden Bezirk über eine exergetische Jahresbilanz ermittelt werden, ob dieser exergetisch unter- oder überversorgt ist.

Ergebnisse / Results

Der direkte Vergleich zwischen dem TEP und dem DEB zeigt, dass sich Österreich aus für heute gültiger exergetischer Sicht nicht autonom versorgen kann, selbst wenn alle technisch vorhandenen Potentiale genutzt werden. Jedoch hat sich im Zuge dieser Arbeit auch gezeigt, dass die exergetische Gesamtexergieeffizienz bei nur 34 % liegt. Dies bedeutet, dass der derzeitige Exergieinsatz oft ineffizient und nicht bedarfsorientiert ist (Unterschied zwischen DEB und SEB). Eine erneuerbare Versorgung kann in Zukunft nur durch erneuerbare Exergieimporte oder eine massive Steigerung der Gesamtexergieeffizienz erreicht werden (rechte Abbildung). In der Abbildung (links) ist die relative Differenz zwischen TEP und DEB je km² und Bezirk dargestellt. Eine Schraffierung von links unten nach rechts oben bedeutet, dass das Potential größer als der Verbrauch ist. Umgekehrte Schraffierung deutet auf eine Unterdeckung hin. Bezirke ohne Schraffierung sind etwa ausgeglichen. Es zeigte sich, dass die erneuerbaren Potentiale relativ gleichmäßig über die ganz Österreich verteilt sind. Fast ausschließlich industrielle Regionen (z.B. in der Steiermark oder Oberösterreich) sowie Ballungszentren (z.B. Großraum Wien sowie Städte) sind unterversorgt, da in diesen Regionen der Exergiebezug sowie -bedarf am größten ist. Somit sind zukünftig Exergieströme aus ganz Österreich hin zu den Verbrauchszentren notwendig.

Inhaltsverzeichnis

V17 Mainstreaming von Anpassung an den Klimawandel und Katastrophenvorsorge - Ergebnisse von Fallstudien in der Makroregion EUSALP

Karin Weber¹, Wolfgang Lexer², Catrin Promper³, Kilian Heil⁴, Florian Rudolf-Miklau⁴, Doris Damyanovic¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Umweltbundesamt GmbH

3 BKA, Bundeskanzleramt

4 BMLRT, Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: AlpGov-ADAPT

Call: BMLFUW - Beauftragung

Laufzeit: 11 2017 - 06 2019

Kontakt: karin.weber@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Internationale politische Rahmenbedingungen wie das Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (2015) oder der IPCC Sonderbericht zum Management des Risikos von Extremereignissen und Katastrophen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel (2012) zeigen die Notwendigkeit auf, die Kohärenz von Klimawandelanpassung (climate change adaptation, CCA) und Katastrophenvorsorge (disaster risk reduction, DRR) zu stärken. Unterschiede zwischen den beiden Bereichen bestehen vor allem in Bezug auf den Typ der Gefahr (CCA: klimabedingte Gefahren im Zusammenhang mit graduellen Veränderungen; DRR: klima- und wetterbedingte geophysikalische Gefahren), das räumliche Bezugssystem (CCA: global-lokal; DRR: Fokus auf lokale Ebene) und den zeitlichen Betrachtungsrahmen (CCA: Langzeitfolgen; DRR: vor allem bestehende Risiken). Gemeinsam sind beiden Themen querschnittsübergreifende Fragestellungen, um einen Beitrag zur Steigerung der Resilienz zu erwirken, die Verletzlichkeit gegenüber möglichen Gefahren zu verringern und einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung zu leisten. Ein fundiertes Verständnis über Erfolgsfaktoren von bereits etablierten Projekten trägt dazu bei in Zukunft praxisorientierte Strategien zu entwickeln. Die Aktionsgruppe 8 der EU-Strategie für den Alpenraum (EUSALP) „To improve risk management and to better manage climate change, including major natural risks prevention“ befasst sich daher mit dem Thema des Mainstreaming von CCA im DRR auf transnationaler Ebene. Im Rahmen der Studie „Mainstreaming CCA and DRR in the Alpine macro-region“ (Weber et al. 2019) wurden Praxisbeispiele innerhalb der sieben Mitgliedsstaaten der EUSALP untersucht, in denen die Themen Klimawandelanpassung und Katastrophenrisikoreduktion gleichermaßen verankert und bearbeitet wurden.

Methode / Method

Die Auswahl der Beispiele erfolgte mittels schrittweiser Eingrenzung einer umfangreichen Sammlung von Beispielen, Vorselektion durch Projektteam (Kriterien) und gemeinsamen Auswahl mit Mitgliedern der EUSALP AG 8. Ziel war es, ein möglichst breites Spektrum an Beispielen innerhalb der Makroregion EUSALP zu finden, in denen CCA und DRR kombiniert wurden. Bezugnehmend auf das Konzept der Europäischen Umweltagentur im Bericht 15/2017 (S. 116) wurden die folgenden Elemente zu Governance als Kriterien aufgenommen: A) Strategien und Richtlinien, B) konkrete Maßnahmen, C) Akteurinnen und Akteure, D) Wissens Elemente und E) Methoden und Werkzeuge. Für die Vorselektion waren die folgenden Kriterien verbindlich A) Ambitionen zur Steigerung der Kohärenz zwischen CCA und DRR

wurden bewusst angeregt und nicht durch Zufall erreicht, B) Mehrwerte werden sowohl für CCA als auch für DRR generiert, C) die Beispiele finden und nutzen Gemeinsamkeiten zwischen langfristigen Perspektiven und Unsicherheiten der CCA einerseits und dem Risikomanagementzyklus als Schwerpunkt der DRR andererseits. In Zusammenarbeit mit den AG8-Mitgliedern wurden zwei Fälle je Land für eine vertiefende Analyse der Herausforderungen, Erfolgsfaktoren und Lessons Learned ausgewählt. Die Analyse der Beispiele erfolgte mittels Dokumentenanalyse, Telefoninterviews, E-Mail-Korrespondenz mit den verantwortlichen ProjektkoordinatorInnen und Feedback durch AG8 Mitglieder.

Ergebnisse / Results

In vielen Beispielen wurde deutlich, dass kollaborative und partizipative Ansätze den Handlungsprozess und Fortschritt der Projekte erleichtern konnten, sofern EntscheidungsträgerInnen, Interessengruppen und die lokale Bevölkerung zu einem frühen Zeitpunkt des Projektes eingebunden wurden. Auf lokaler Bezugsebene wurden insbesondere lokale Anpassungsstrategien und -szenarien genutzt, um Maßnahmen in verschiedenen Sektoren (z.B. Raumplanung, Wasserwirtschaft) zu erwirken und Synergien zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Bereichen zu schaffen. Ein zentrales Thema war zudem die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Restrisiken und Überlastfällen bei wasserbedingten Naturgefahren aufgrund Unsicherheiten der Entwicklung von klimawandel-induzierten Extremwetterereignissen. Die Analyse der Beispiele zum Mainstreaming von CCA und DRR in der EUSALP Region zeigt, dass es eine Vielzahl von Ansätzen gibt, um die Kohärenz zwischen beiden Politikbereichen zu stärken. Um die gewonnenen Erkenntnisse voll auszuschöpfen, muss der transnationale Austausch über erfolgreiche Ansätze in der EUSALP Region fortgesetzt werden.

V18 Insights and experiences from assessing the added value of PROSNOW®, a climate service to support the optimization of snow management in Alpine ski resorts

Judith Köberl¹, Hugues François², Carlo Carmagnola³, Pirmin Phillip Ebner⁴, Daniel Günther⁵, Florian Hanzer⁵, Franziska Koch⁶, Andrea Damm¹, Samuel Morin³

- 1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
- 2 INRAE
- 3 Météo-France
- 4 Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
- 5 Institut für Geographie, Universität Innsbruck
- 6 Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: Horizon2020

Projektkronym: PROSNOW

Call: H2020-SC5-2016-2017

Laufzeit: 09 2017 - 08 2020

Kontakt: judith.koeberl@joanneum.at

Themenstellung / Topic

Within the H2020 project PROSNOW (www.prosnow.org), a demonstrator of a forecasting system that aims at increasing the anticipatory power of ski resorts in the field of snow management has been developed and tested. The PROSNOW® demonstrator, which includes a web-based user interface, represents a meteorological prediction and snow management system with the aim to provide improved anticipation capabilities at various time-scales, spanning from a few days to the seasonal scale of several months. The system has been developed in a co-design process between scientists of various disciplines (meteorologists, climatologists, snowpack modellers, programmers, etc.), providers of snow management systems, and nine pilot ski resorts. It holds significant potential to increase the resilience of socio-economic stakeholders, support their real-time adaptation and reduce the use of resources (water, energy). However, it is expected to take some time until users will rely on the provided data and adapt their decision-making processes in a way to fully exploit the service's potential. Although the final actual added value of the PROSNOW prediction and snowmaking system can thus only be assessed several years after its initial implementation, some ex-ante and preliminary ex-post valuations have already been carried out following the real-time testing of the demonstrator in nine Alpine pilot ski resorts in the winter season 2019/20. The gained insights on the added value are supposed to help (i) raising the awareness of potential users, (ii) further improving the service, and (iii) developing an appropriate pricing scheme that allows for long-term viability of the service. Since the valuation of climate services represents a comparably new strand of literature with hardly any examples available on climate services for the winter/skiing tourism industry, the work carried out within the PROSNOW project is supposed to form a valuable contribution to this rather novel field.

Methode / Method

We applied two different approaches to assess the added value of the PROSNOW® demonstrator: (i) a simulation-based approach and (ii) a survey-based approach. The simulation-based approach consisted of the ex-ante valuation of PROSNOW®'s cost saving potential in the field of snowmaking, using meteorological hindcast data and simulations from snowpack models. The approach is based on decision theory and aims at estimating the cost savings achievable by using the PROSNOW® system to support a ski

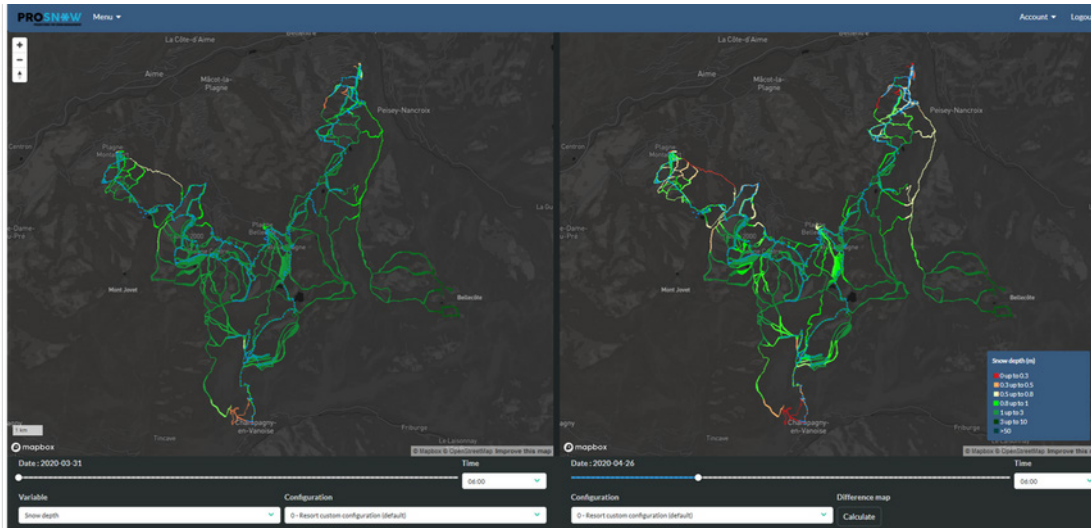


Fig.: Screenshot of the PROSNOW(R) user interface

area's daily and strategic snowmaking decisions, compared to the information sources and strategies used so far. In the survey-based approach, which included both ex-ante and ex-post elements, pilot ski resorts were asked to (e)valuate the PROSNOW® demonstrator, based on their experiences from the real-time testing in the winter season 2019/20. The survey included questions about the perceived forecasting accuracy, observed positive impacts, the experienced as well as expected usefulness of the PROSNOW® demonstrator for different areas of application within the ski resort, and the ski resort's willingness to pay (WTP). For the latter, both direct and indirect stated preference methods (e.g. limit conjoint analysis) were applied.

Ergebnisse / Results

Despite some teething problems in the first season of real-time testing, the clear majority of pilot ski resorts was positive that a service like PROSNOW® could be of help in future to save resources and costs or to facilitate planning and decision-making. Areas of application for which PROSNOW® was considered useful particularly included snowmaking decisions for the upcoming hours and days, the optimization of water and energy use, resources planning in general, avoidance of snow overproduction, and internal/external communication. Both, simulations and survey results revealed that increases in the ski resorts' anticipatory power on the upcoming meteorological and snowpack conditions bear significant saving potentials. Depending on the pilot ski resort, respondents expect that perfect knowledge about upcoming meteorological and snowpack conditions would reduce the amount of technical snow needed by up to 45 %, the amount of water needed by up to 40 %, and total snow management operating costs by up to 20 %. Hence, there is obviously room for services that aim at enhancing ski resorts' current anticipatory capabilities. Based on their experience from the testing season, some pilot ski resorts expect to be able to save up to about 16 % of current snow management operating costs by using PROSNOW®. Even though some pilot ski resorts experienced problems with the demonstrator, the majority indicated to be willing to pay a non-zero price for the PROSNOW® service in its current form. Directly stated WTP ranged from 2 500 € to 11 500 € per season, indirectly derived WTP for the most preferred product package from 7 400 € to 12 700 €. The results of this – still incomplete and preliminary – snapshot of PROSNOW®'s added value confirmed partners in continuing the development and roll-out of the service.

V19 Loss and Damage from Climate Change and Limits to Adaptation in Austria

Veronica Karabaczek¹, Thomas Schinko¹, Stefan Kienberger², Linda Menk², Reinhard Mechler¹, Martina Haindl³, Elisabeth Worliczek³

1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA

2 Z_GIS, Universität Salzburg

3 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: TransLoss

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: karabaczek@iiasa.ac.at

Themenstellung / Topic

Climate change and current levels of global warming of approximately 1°C can affect both natural and human systems through more intense or increased occurrences of climatic hazards. In light of predicted increasing levels of warming, mitigation and adaptation measures may prove insufficient to tackle climatic hazards, leading to the manifestation of significant and irreversible losses and damages. The IPCC identifies both soft and hard limits to adaptation, which decision-makers and practitioners will have to address with regards to planning and implementation of climate-related risk management. The international policy debate on Loss & Damage from Climate Change (L&D) is centred around the concept of limits to adaptation from aggravated slow onset events and the increasing intensity and/or frequency of extreme events. With impacts in Global South countries currently given particular attention in the international arena, possible losses and damages beyond adaptation in the Global North are insufficiently investigated and require further attention from research, policy and practice.

The research project “TransLoss” aims to provide policy-relevant scientific insights on the L&D discourse from the perspective of Austria, thereby contributing to the assessment of the potentials and challenges linked to the role of Austria in the international L&D debate. Particular focus lies on the identification of climate-related risks “beyond adaptation” that may play a role in Austria now and in the future, and their influence on society and the natural environment. The relevance of and need for transformational climate risk management (CRM), in contrast to incremental risk management, are evaluated in depth.

Methode / Method

Climate-related risks which may lie beyond the capacity of Austrian society to adapt are identified through the analysis of multiple sources of information. An initial stakeholder map is created to gain an overview of individuals and institutions active in the fields of disaster risk management (DRM) and climate change adaptation (CCA), both of which are part of a comprehensive CRM approach. Contextual information on whether “limits to adaptation” or risks “beyond adaptation” have been the subject of deeper discussion or analysis in Austria and other Global North countries, is gathered through a review of available academic and grey literature. The consultation of Austrian experts, practitioners and policymakers through semi-structured interviews (n=26) aims to shed light on palpable concerns they may have concerning already observable trends and impacts, along with those that may occur in the future. The interviews are evaluated

along predefined categories of interest to allow for a structured assessment of the relevant factors of concern including types of climatic hazards, applicable spatial and temporal scales, impacts on and changes within society and different sectors, possible hard or soft limits to adaptation and current or planned CRM measures.

Ergebnisse / Results

An initial assessment of the interviews carried out with Austrian experts indicates that the majority of concerns include increases in precipitation extremes and heat stress, but also greater socioeconomic vulnerability due to non-climatic factors such as the increased exposure of assets due to wealth increases as well as building and zoning choices. In addition, many of the risks are interlinked and embedded within institutional or legal structures which may no longer be fully adequate for future challenges and conditions, highlighting the importance of a holistic view on these issues.

Extreme heat and drought are of particular concern for certain regions in Austria, disproportionately affecting the agricultural and forestry sectors, as well as more vulnerable parts of the population such as the sick and elderly. Protection forests, which account for approximately 30% of the total forest cover, enable the settlement of remote alpine valleys and offer protection against hazards such as avalanches, soil erosion, floods and landslides. The loss of forests therefore not only affects livelihoods and leisure, but also the availability of territory and human safety. Structural changes in Austrian forests are already being discussed and may in some cases be inevitable, materialising through planned proactive measures or in reaction to altered conditions.

Storms and stronger wind also significantly contribute to observed and predicted damages. Risks posed by floods and alpine hazards are mentioned, but are not considered to be main sources of concern or potential impacts beyond affected communities' ability to adapt due to the long tradition of technical risk management in Austria. The voluntary relocation of inhabitants in the Eferdinger Becken (Upper Austria) after heavy flooding in 2013, however, is a recent example of a measure with a more fundamental, or transformative impact, highlighting the growing insufficiencies of traditional flood risk management measures. More indirectly, climatic hazards in other countries can also lead to relocation across national borders, thereby increasing pressure on Austria through international migration.

V20 Empirisch begründete Typenbildung österreichischer LandwirtInnen im Kontext der Anpassung an Klimaveränderungen

Hermine Mitter¹, Bernadette Kropf¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektakronym: FARMERengage

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: hermine.mitter@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Der Agrar- und Ernährungssektor ist von globalen und regionalen Klimaveränderungen direkt und indirekt betroffen. Daraus ergeben sich sowohl Risiken als auch Chancen, die von LandwirtInnen unterschiedlich wahrgenommen und bewertet werden. Bei ihren betrieblichen Entscheidungen berücksichtigen sie die von ihnen wahrgenommenen Anpassungsmöglichkeiten, deren wahrgenommene Notwendigkeit und Wirksamkeit sowie den damit verbundenen Aufwand bei der Umsetzung. Obwohl österreichische LandwirtInnen bereits auf Klimaveränderungen reagieren oder sich proaktiv anpassen, werden Unterschiede im Anpassungsverhalten sowohl bei der Bereitstellung von informatorischer, technischer und finanzieller Infrastruktur, als auch bei der Ausgestaltung von gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen bisher kaum berücksichtigt. Hier setzt das Forschungsprojekt FARMERengage an. Ziel des Projektes ist es, empirisch begründete Typen von LandwirtInnen zu bilden, die als Grundlage für eine zielgruppengerechte Aufbereitung von Anpassungsinformationen und Politikinstrumenten dienen und künftig in Modellanalysen Eingang finden kann.

Methode / Method

Die empirische begründete Typenbildung erfolgt in zwei Phasen. In der ersten, qualitativen Forschungsphase werden Merkmale zur Typenbildung theoriebasiert erarbeitet sowie 41 Leitfadengestützte Interviews mit LandwirtInnen in drei unterschiedlichen agrarischen Produktionsgebieten in Österreich geführt. Als theoretische Grundlage dient das Modell der privaten proaktiven Anpassung an Klimaveränderungen (Grothmann und Patt 2005). Das qualitative Datenmaterial wird analysiert und verdichtet, um daraus Fragestellungen und Messskalen für die in der zweiten, quantitativen Forschungsphase durchzuführende, standardisierte Befragung zu entwickeln. Dabei wird eine Zufallsstichprobe von rund 2.000 österreichischen LandwirtInnen postalisch befragt. Im Mittelpunkt der Befragung stehen Wahrnehmungen und Erwartungen von Klimaveränderungen sowie die Bewertung von bereits umgesetzten und geplanten Anpassungsmaßnahmen. Die erhobenen Daten werden mittels multivariater Analysemethoden verarbeitet, um eine Typologie von LandwirtInnen zu bilden.

Ergebnisse / Results

Aus den Ergebnissen der ersten, qualitativen Forschungsphase konnten vier Typen von LandwirtInnen abgeleitet werden, wobei sich die Typen durch hohe interne Homogenität hinsichtlich der Merkmale Glaube an den anthropogenen Klimawandel, Bewertung der regionalen Klimaveränderungen als Risiko oder Chance, Bewertung der Auswirkungen regionaler Klimaveränderungen als mehrheitlich negativ oder positiv, Kenntnis von Anpassungsmaßnahmen und Bewertung der Wirksamkeit und Kosten auszeichnen.

Die Analyse des qualitativen Datenmaterials zeigt, dass drei Typen von LandwirtInnen sich bereits jetzt an Klimaveränderungen anpassen und dies auch in Zukunft planen. Hingegen konnte beim vierten Typ keine Anpassungsintention festgestellt werden. Mit den in der zweiten, quantitativen Forschungsphase erhobenen Daten werden die beschriebenen Typen überarbeitet. Dabei werden sie präzisiert und wenn notwendig ergänzt bzw. abgeändert, um die Bandbreite der österreichischen LandwirtInnen hinsichtlich ihrer Anpassungen an Klimaveränderungen abzubilden und in den Kontext der internationalen Literatur zu setzen. Die empirisch begründeten Typen von LandwirtInnen sollen schließlich Sensibilisierungsinitiativen zur Klimawandelanpassung in der Landwirtschaft unterstützen sowie als Grundlage für die Entwicklung von Bildungsprogrammen und Politikinstrumenten dienen.



ABSTRACTS POSTER



P01 KlimaEntLaster**Elisabeth Füssl¹, Fabian Dorner²**

- 1 FACTUM apptec Ventures GmbH
- 2 Technische Universität Wien, TUW

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektakronym: KlimaEntLaster

Call: Smart Cities Demo - Living Urban Innovation 2018

Laufzeit: 02 2019 - 02 2022

Kontakt: elisabeth.fuessl@factum.at

Themenstellung / Topic

Kleinstädte sind zunehmend mit verkehrsbedingten Umweltbelastungen konfrontiert. Der Sektor Verkehr gilt als ein Hauptversucher für CO₂-Emissionen in Österreich. Das Transportrad bietet dabei großes Potential, sowohl kurze Hol- und Bringwege mit Kindern, als auch Gütertransportwege, mit dem Rad statt dem PKW zurückzulegen. Zu diesem Zweck wird im Rahmen des Projektes „KlimaEntLaster“ in den drei Kleinstädten Mattersburg, Freistadt und Amstetten ein Transportrad-Sharing System inkl. einer Online-Verleihplattform aufgebaut. Der Testbetrieb läuft unter Einbindung der Bevölkerung, der ansässigen Betriebe und der Stadtverwaltung. Der Fokus auf Kleinstädte trägt zu einer Erweiterung der dortigen Sharingdienste bei, die sich bisher auf (E-)Autos konzentrieren und ermöglicht es der Bevölkerung sich mit den Potentialen von Lastenrädern vertraut zu machen. Das Sharing-Angebot wirkt den bestehenden Barrieren, etwa den hohen Anschaffungskosten für ein Transportrad oder dem mangelnden Bewusstsein über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten entgegen. Zudem stehen in jeder der Teststädte mindestens drei verschiedene Transportradmodelle zum Ausprobieren zur Verfügung, so dass je nach persönlichen Präferenzen oder bestimmten Anforderungen ein passendes Transportrad gewählt werden kann.

Methode / Method

Der Multi-Methoden-Ansatz umfasst neben quantitativen auch qualitative Methoden. Quantitative Methoden werden zur Evaluierung der Erreichung der Zielsetzungen eingesetzt, z. Bsp. standardisierte Befragungen um demografische Daten der NutzerInnen, verkehrliche Aspekte, Gründe und Motivation für Nutzung, Feedback zum Angebot zu erheben. Die Verwendung qualitativer Methoden zielt vor allem auf die Erhebung der spezifischen Anforderungen der jeweiligen Stadt an ein Transportrad-Sharing-System ab. Der Ansatz des sogenannten Community based research wird anhand von Workshops umgesetzt. Der Bevölkerung, VertreterInnen von ansässigen Betrieben und der Stadtverwaltung werden gemäß diesem Ansatz Instrumente (Fragestellungen) zur Verfügung gestellt, die es ihnen ermöglichen, die bestehenden Bedingungen und die daraus resultierenden Anforderungen mit Unterstützung des Forschungsteams zu analysieren. Damit entsteht eine Wissensgrundlage, um bewusste Entscheidungen zu treffen, wie eine optimale Transportrad-Sharing Plattform aussehen soll, die den Bedürfnissen der Stadt gerecht wird.

Ergebnisse / Results

Die Ergebnisse des Projektes können in Output- und Wirkungsergebnisse unterteilt werden. Als Output-Ergebnisse des Projektes werden zunächst in drei Kleinstädten ein Transportrad-Sharing System aufgebaut und in weiterer Folge ein Leitfaden entwickelt. Dieser Leitfaden soll es ermöglichen, das

„KlimaEntlaster“ Sharing-Modell inklusive Transportrad-Tests auf andere Städte und Gemeinden zu übertragen. Die angestrebten Wirkungsergebnisse umfassen einerseits einen höheren Informationsstand der Bevölkerung, der Betriebe und Stadtverwaltungen über die Vorteile, Potentiale und Einsatzmöglichkeiten von Transporträdern. Andererseits soll das Radfahren an sich als Alltagsfortbewegungsmittel beworben werden. Routinisierte KFZ-Fahrten sollen, als ein weiteres Ergebnis des Projektes, hinterfragt werden und der ökologisch und wirtschaftlich sinnvolle Einsatz von Transporträdern gefördert werden. Wie sich bereits im Lauf des Projektes gezeigt hat, dienen die drei teilnehmenden Städte als Vorbilder für andere Kommunen und das Interesse bzw. die Bereitschaft Transporträder auch in der eigenen Gemeinde anzuschaffen, wurde als Ergebnis des KlimEntLaster-Projektes erhöht.

P02 Das thermische Verhalten der gründerzeitlichen Innenhöfe von Graz**Wolfgang Sulzer¹**, Daniela Hirländer¹, Reinhold Lazar¹¹ Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: wolfgang.sulzer@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Die Begrünung der Innenhöfe erhöht generell die Grünausstattung im dichten Stadtgebiet und trägt dadurch zur Verbesserung des Stadtklimas (Staubfilter, Verbesserung Luftqualität, Erhöhung Luftfeuchtigkeit, Senkung der Temperatur, etc.) bei. Zentral gelegene Innenhöfe – wie sie in gründerzeitlichen Bereichen der Stadt Graz angetroffen werden – mit einer hohen Durchgrünung wirken dem generellen „urban heat island / UHI“ Effekt entgegen und spielen damit eine immer größer werdende und wichtige Rolle in der aktuellen und zukünftigen Ausgestaltung der Klimawandeleffekte in Städten. Durch den Einsatz von flugzeug- oder satellitengestützte Erdbeobachtung ist es nun möglich, Erkenntnisse im Innenhofklima einer Stadt ausfindig zu machen, statistisch auszuwerten und kartographisch flächendeckend darzustellen. Ziel der Studie ist eine Dokumentation und die statistische Analyse des thermischen Verhaltens (Oberflächentemperaturen) der gründerzeitlichen Innenhöfe der Stadt Graz unter Berücksichtigung ihres Versiegelungsgrades, des Grünanteils und ihrer Größe. Diese Ergebnisse stellen wiederum eine wichtige Entscheidungsgrundlage für zukünftige Stadtentwicklungsprojekte (Reininghausgründe) dar.

Methode / Method

Als Grundlage dienen die Ergebnisse der Thermalscannerbefliegungen aus den Jahren 1986/1996/2004 und 2011. Die Befliegungen im Auftrag der Stadt Graz wurden zu unterschiedlichen Jahreszeiten durchgeführt bzw. für zwei Befliegungen (1986 und 2004) standen Informationen zu jeweils 3 verschiedenen Tageszeiten (Morgen, Mittag und Nacht) zur Verfügung. Für die jeweilige Untersuchungsjahre wurden aus optischen Daten zusätzlich der Versiegelungsanteil bzw. die Vegetationsbedeckung (wenn möglich getrennt nach niedriger, mittelhoher und hoher Vegetation) abgeleitet. Mit den multitemporalen Datensätzen können auch Änderungen des thermischen Verhaltens bei Veränderungen der Bodenbedeckung im Laufe der Jahre in den Innenhöfen festgehalten und in eine statistische Analyse eingebunden werden. Durch die Verwendung unterschiedlicher Sensoren und anderweitiger Vorbearbeitung der Temperaturdaten kommt es sowohl zu unterschiedlichen spektralen als auch räumlichen Auflösungen und verschiedenen Datentiefen (Datentiefen: 32 Bit/8Bit). Für eine gemeinsame Nutzung bzw. deren Vergleich miteinander und untereinander müssen die Daten homogenisiert und in einer Projektdatenbank zusammengefasst werden. Diese beinhalten nach Fertigstellung neben den Oberflächentemperaturdaten, die Landnutzung, die Landbedeckung, die Versiegelung und die Klimatope der jeweiligen Jahre.

Ergebnisse / Results

Bei der Betrachtung des thermischen Verhaltens von Innenhöfen muss das Augenmerk neben der Flächengröße (hier sind zusätzlich u.a. die Lage innerhalb der Stadt bzw. die Ausrichtung zu den Lokalwinden wichtige Einflussgrößen) auf den Versiegelungsgrad und den Grünanteil gelegt werden. Dabei kann eine deutliche Abhängigkeit der Temperatur vom Versiegelungsgrad, unabhängig vom

Befliegungszeitpunkt, festgestellt werden. Am stärksten sind die Zusammenhänge mit $R^2 = 0,92$ und $R^2 = 0,91$ am Morgen und in der Nacht im Jahre 1986 (Oktober). Invers zu den Versiegelungsanteilen der Innenhöfe und des daraus resultierenden Temperaturverhaltens, kann ebenso ein Zusammenhang mit den relativen Grünanteilen gezeigt werden. Die Zusammenhänge zwischen dem Grünflächenanteil und der Temperatur der Innenhöfe konnten anhand einer linearen Regression gezeigt werden. Die Bestimmtheitsmaße sind durchgehend hoch, wobei es am Morgen und in der Nacht von 1986 zu Spitzenwerten von $R^2 = 0,91$ und $R^2 = 0,92$ kommt. Die Ergebnisse der Studie wurden der Stadt- und Grünraumplanung der Stadt Graz zur Verfügung gestellt und dienen als wichtige Grundlage für zukünftige Stadtentwicklungsprojekte.

P03 Climate Games in the City of ViennaHelga Pülzl¹, Sarah Nash², **Katharina Toth**², Jerbelle Elomina¹

1 Institut für Wald, Umwelt und Ressourcenpolitik und EFI FPRN, Universität für Bodenkultur Wien

2 Institut für Wald, Umwelt und Ressourcenpolitik, Universität für Bodenkultur Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: ViennaClimateGames

Call: ViennaClimateGames

Laufzeit: 01 2020 - 01 2021

Kontakt: helga.puelzl@boku.ac.at, katharina.toth@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

VIENNA CLIMATE GAMES aims to get a deeper understanding of what young citizens perceive to be necessary and/ or possible climate action from an individual and city perspective in and for the city of Vienna. A participatory approach is adopted that explicitly recognises the agency of young people in the fight against climate change and as inhabitants of the city of Vienna. It engages with young citizens (age groups 12-14 and 15-18) in Viennese schools in a series of workshops.

In these workshops, scenarios for climate action in 2030 in the city of Vienna will be developed and analysed to better understand their perceptions. VIENNA CLIMATE GAMES will result in a card game that brings in different actors' perspectives and thus enables the young citizens to explore the trade-offs involved in climate action as well as synergies and convergent ideas to find consensus. Through observing this game being played in schools, the research team will be able to gain an understanding of what young citizens perceive to be necessary/possible climate action when other actors' perspectives are in the mix.

Methode / Method

A participatory approach is adopted that explicitly recognises the agency of young people in the fight against climate change and as inhabitants of the city of Vienna. It engages with those young citizens (age groups 12-14 and 15-18) in Viennese schools in a series of workshops held directly in the schools. In these workshops, scenarios for climate action in 2030 in the city of Vienna will be developed and an ARDI (Actors, Resources, Dynamics and Interactions) analysis will be conducted to better understand their perceptions.

Those young citizens will be involved in the development of potential future climate action measures according to four given scenarios: 1) 'wait and see'; 2) 'just do it', 3) 'doom monger', and 4) 'carpe diem'. The scenarios will be planned for the year 2030; chosen because it is the planning horizon currently included in Austrian and EU climate policy documents. The result of each scenario will be a set of statements on perceived necessary climate action that will later be used for a Q methodology approach implemented by young citizens in schools. A card game will also be developed from drawing on the scenarios and perceptions, with the game later played in schools supported and observed by the researchers.

Ergebnisse / Results

VIENNA CLIMATE GAMES will contribute to the scientific literature in three ways: climate change education; citizen science; and policy implementation. In climate change education we react to two established critiques; a dominant focus on young people's knowledge on climate change, and a siloing of

climate change education. This leads us to use a participatory approach to climate change education, and bring it into social/political education and out of purely natural sciences. The participatory approach of this project speaks well to citizen science literature and the results are also relevant for policy implementation. It is important to gain a better understanding of how young citizens envision future climate action as they might facilitate or hamper the successful transfer of climate policy ideas to implementation in the city of Vienna. The resulting card game brings in different actors' perspectives and enables the young citizens to explore the trade-offs involved in climate action as well as synergies and convergent ideas to find consensus. Through game observation, the research team will be able to gain an understanding of what young citizens perceive to be necessary/possible climate action when other actors' perspectives are in the mix.

Inhaltsverzeichnis

P05 Entwicklung eines nachhaltigen Kultivierungssystems für Nahrungsmittel in Metropolregionen**Markus Ellersdorfer¹, Kristina Stocker²**¹ Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes² Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Rohstoffmineralogie

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektakronym: SUSKULT

Call: Agrarsysteme der Zukunft - Bioökonomie 2030 (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland)

Laufzeit: 04 2019 - 03 2024

Kontakt: markus.ellersdorfer@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Gegenwärtige Agrarsysteme tragen ganz wesentlich zum Überschreiten der planetarischen Grenzen und damit zum Klimawandel, der Biosphärenintegrität oder auch zur Grundwasserverunreinigung bei. Aus der Vielzahl an Auswirkungen der modernen Nahrungsmittelproduktion auf das System Erde sticht die Veränderung von Stickstoff- und Phosphorkreisläufen besonders hervor. Die zukünftigen Herausforderungen liegen in der Reduzierung der Umweltauswirkungen und einer nachhaltigen, klimaschonenden Produktion von Lebensmitteln bei gleichzeitig hoher Versorgungssicherheit der Bevölkerung mit frischen, hochwertigen und regionalen Nahrungsmitteln. Nachhaltigkeit kann dabei zentral durch die Schließung von Stoffkreisläufen erreicht werden, insbesondere durch die Bereitstellung von erneuerbaren Nährstoffen bzw. Düngemitteln.

An dieser Stelle setzt das Vorhaben SUSKULT an. Sowohl Stickstoff (N) als auch Phosphor (P) fließen in großen Mengen durch Kläranlagen und werden dort unter hohem Energieeinsatz abgebaut. Der dabei anfallende Klärschlamm, der noch einen hohen Anteil an Stickstoff und Phosphor enthält, muss entsorgt werden (z.B. durch Verbrennung), wodurch die enthaltenen Nährstoffe verloren gehen.

Übergeordnetes Ziel von SUSKULT ist die Entwicklung eines auf Hydroponik basierenden regenerativen und lokalen Nahrungsmittelproduktionssystems, welches die wesentlichen Ressourcen Stickstoff und Phosphor aber auch Kalium, CO₂ und Wärme aus dem Betrieb einer Kläranlage nutzt. Demonstriert wird die Vision am Beispiel einer modellhaften Umsetzung in der Metropolregion Ruhr, wobei bis zum Projektende 2024 ist die Integration einer Pilotanlage zur Produktion von mindestens 40 t Gemüse pro Jahr an einer bestehenden Kläranlageerfolgen soll.

Methode / Method

Um die Vision einer Gemüseproduktion an Kläranlagen umzusetzen müssen verschiedene Bausteine und Schnittstellen entwickelt werden, die es ermöglichen, die Ressourcen der Kläranlage direkt in qualitativ hochwertige, pflanzenverfügbare und hygienisch unbedenkliche Ressourcen zur Nutzung in gartenbaulichen Intensivsystemen umzuwandeln. SUSKULT kombiniert grundlagenorientierte und applikationsorientierte Methoden miteinander. Dabei werden zunächst bestehende und neue Technologien zur Nährstoffrückgewinnung aus Abwässern erhoben und im Labormaßstab erprobt. Die Montanuniversität ist dabei für die Adaptierung eines in Leoben entwickelten Adsorptivverfahrens auf Zeolithbasis (ILS-Verfahren) zuständig. Das Verfahren soll für SUSKULT so angepasst werden, dass im Idealfall die direkte Gewinnung einer Düngerlösung mit den Nährstoffen N, P und K möglich ist. Abhängig von den Ergebnissen kann das Verfahren dann als möglicher Baustein in das SUSKULT-Gesamtsystem integriert werden. Neben den Untersuchungen im Labormaßstab wird in der zweiten Projekthälfte (ab 2023)

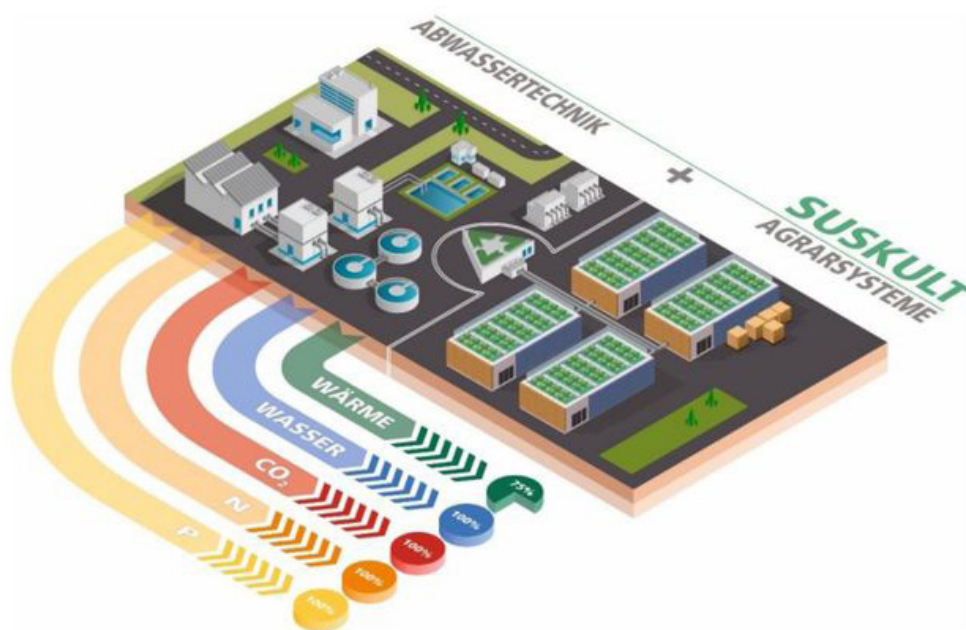


Abb.: Schematische Darstellung der SUSKULT-Projektidee

eine Pilotanlage zur integrierten Pflanzenkultivierung im Ruhrgebiet errichtet. Diese Pilotanlage ist modular aufgebaut und soll nach derzeitiger Planung aus zwei Modulen zur Nährstoffaufbereitung und zwei Modulen zur Pflanzenkultivierung bestehen.

Ergebnisse / Results

Erste Ergebnisse aus dem seit April 2019 laufenden Projekt sind für April 2020 zu erwarten. An dieser Stelle können die wesentlichen Projektziele angegeben werden, welche sich in vier Teilprojekte gliedern, die von insgesamt 15 Partnern unter der Leitung von Fraunhofer UMSICHT bearbeitet werden:

Im Teilprojekt 1 sollen Ressourcenpotenziale auf Kläranlagen sowie verschiedenen Technologien zu deren Nutzbarmachung identifiziert werden. Gleichzeitig sollen die Grundlagen für eine prädiktive Prozesssteuerung auf Basis von maschinellem Lernen entwickelt werden. Hierdurch soll eine dynamische Steuerung des SUSKULT Systems entwickelt sowie die Abwehr inhärenter Risiken ermöglicht werden.

Ziele des Teilprojektes 2 sind die Entwicklung einer Prozesskette zur vollständigen Nutzung des Nährstoffangebots an Kläranlagen und die Integration in eine Demonstrationsanlage zur Produktion von Nahrungsmitteln. Dabei werden im Labor vielversprechende Technologien (z.B. Membran- & Adsorptionsverfahren, Wärmerückgewinnung etc.) erprobt und für die Pilotanwendung optimiert.

Vorrangiges Ziel von Teilprojekt 3 ist eine sichere, effiziente und gezielte Kultivierung von Gemüsepflanzen auf Basis hydroponischer Systeme. Ausgehend von aktuellen Kultivierungstrends beim Indoor-Farming werden zunächst Versuche mit Tomaten und Blattsalaten durchgeführt. Parallel dazu wird ein weiteres Modul zur Aufbereitung der flüssigen Nährstofflösungen im Hinblick auf eine lastabhängige Prozessführung (Schwankungen in der Nährstoffbereitstellung) über ein aquatisches System auf Basis von Wasserlinsen entwickelt.

Teilprojekt 4 zielt auf die Erzeugung neuen Wissens über die komplexen Bedingungen, Potenziale und Probleme, unter denen die technologische Innovationsentwicklung von SUSKULT-Systemen an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft in Deutschland entsteht und wirkt (Systemwissen), identifiziert politische Lösungsansätze (Zielwissen) und zeigt auf, wie deren praktische Umsetzung - vor allem am Nahrungsmittelmarkt - gelingen kann (Transformationswissen).

P06 The road towards sustainable mobility: Disruptive potential of urban transport policies**Annina Thaller¹, Alfred Posch¹**¹ Universität Graz, Uni Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige, FWF

Projektkronym: FWF-DK Klimawandel

Call: /

Laufzeit: 03 2018 - 02 2022

Kontakt: annina.thaller@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

While different approaches exist trying to increase more sustainable consumer behavior, public policies often follow the logic of “simple and painless steps”, mostly leading to incremental improvements with limited impact only. This stands in sharp contrast to the wide reaching, radical and immediate changes of existing systems that will be necessary to achieve significant reductions in greenhouse gas emissions. A particularly problematic domain in this regard is passenger transport, which is very car-dependent and therefore resistant to change in many parts of the world. This paper looks at potential behavior changes in urban passenger transport through the implementation of so-called “disruptive” policies on the part of the public sector. We define disruptive policies in regards to mobility as policies which have the potential to lead to a drastic decrease in transport-related emissions as well as a fundamental shift in the current system towards more sustainable and carbon-neutral urban mobility.

Methode / Method

To find potentially disruptive policies options, we conducted a systematic literature review to collect different ideas discussed using three different data bases. In a systematic process, we selected potential sources based on specific inclusion criteria using three screening phases (title, abstract and full paper screening). We then again screened the final list of sources for covered policies and extracted these. In the following, we structured the policies by categorizing them following an inductive approach. In a second step of the research process, we conducted 13 expert interviews in the bigger city regions of Austria with city officials as well as interest groups in the domain of urban transport. The main aim of this second research step was to extend and validate the list of policies derived from literature as well as to create potential disruptive policy packages. The interviews consisted of four main parts: an introduction and questions regarding personal projects in the field of sustainable mobility, a thought experiment regarding potential disruptive single policies, the possible combination of these policies into policy packages as well as (optional) questions regarding prominent topics mentioned in the literature that were not or only partially addressed during the respective interview. We then analyzed and interpreted the interview results. Following the already established category system of the first part of the project, we allocated the results of the interviews to the respective categories deductively.

Ergebnisse / Results

In the systematic review, the four most prominent topics in terms of frequency (not positive assessment) are incentives structures for greener transport behavior, pricing mechanisms, the topic of e-mobility as well as making public transport more accessible and attractive. In the interviews, the expansion and attractiveness

of public transport is the most often mentioned topic, evaluated in most cases to be a long-term process with high expected policy effectiveness and public acceptance. Additionally, this kind of policies are also relevant beyond city boundaries to address the important topic of commuter travel. Several interviewees mentioned a needed proper balance between the expansion of public transport on the one hand, and restrictions for individual transport, which were assessed to be more problematic in terms of public acceptance, on the other. As space limitations are a central topic in bigger cities, the need for cooperation between transport policy and spatial planning was addressed several times in this context. Furthermore, the importance of cooperation between different cities and communities was emphasized. Still, although common topics can be found among experts, clear differences in opinions and policy assessments are visible. This could possibly be explained by different personal backgrounds as well as diverse understandings of concrete policy designs. Although some uncertainties were raised regarding the effectiveness and the time frame of technological solutions, the majority of proposed ideas is perceived as already available. One central barrier regarding the implementation of disruptive policies therefore seems to be the lack of political willingness. While fear of low public acceptance might explain this inertia, there exist numerous examples where these negative expectations turned out to be unfounded. Therefore, as mentioned in several interviews, it might need political courage first for public acceptance to follow.

Inhaltsverzeichnis

P07 Bildung für Klimaanpassung: stadtklimatischer Einfluss auf Biodiversität und Herausforderungen für die grüne Infrastruktur

Mira Kirchner¹, Rosemarie de Wit², Christian Raffetseder³, Judith Drapela-Dhiflaoui³

- 1 MK Landschaftsarchitektur
- 2 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 3 Umweltdachverband GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: FFG

Projektkronym: Urban Green Lab

Call: Talente Regional 7. Ausschreibung

Laufzeit: 08 2020 - 07 2022

Kontakt: mira.kirchner@mk-la.at

Themenstellung / Topic

Die biologische Vielfalt als wesentlicher Bestandteil der intakten grünen Infrastruktur und das Klima sind eng miteinander verbunden, beeinflussen einander und bilden die Lebensbedingungen auf der Erde. Unter dem Einfluss des Klimawandels verändert sich die Vielfalt des gesamten Lebens: die natürlichen Lebensgrundlagen sind in zunehmendem Maße weltweit in Gefahr.

Das Bildungsprojekt Urban Green Lab (2020-2022) bearbeitet dazu die Wechselwirkungen zwischen dem städtischen Grünraum, der Biodiversität und den Klimaänderungen. Das Projektteam (Klima, Naturschutz, Landschaftsplanung) vermittelt den SchülerInnen der fünf Partnerschulen aus dem 15. Wiener Gemeindebezirk auf wissenschaftlicher, transdisziplinärer und systemischer Grundlage die Zusammenhänge von heimischer Artenvielfalt, vom städtischen Klima und der grünen Infrastruktur. Die ExpertInnen leiten und unterstützen die SchülerInnen mit Hands-On Methoden, empirische und analytische Erkenntnisse und Erfahrungswissen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu gewinnen. Zudem werden gruppenspezifische Übungen zur Naturwahrnehmung und Naturerfahrung im Biosphärenpark Wienerwald und im Bezirksgrätzl als Lernorte mit NaturvermittlerInnen aus dem Team umgesetzt. Im Rahmen der beiden öffentlichen Veranstaltungen, der wissenschaftlichen Tagung und des Science Fairs, präsentieren die SchülerInnen Hands-on Aktionen und Ergebnisse über ihre gewonnenen Erkenntnisse den Geschwistern, Eltern, PädagogInnen, der Bezirksverwaltung sowie InteressentInnen.

Methode / Method

Folgende Lernmethoden und -ansätze werden in den transdisziplinären Lernfeldern verschränkt:

- Outdoor Learning im Biosphärenpark Wienerwald und im Schulumfeld mit dem Schwerpunkt Wissenserwerb durch Naturerfahrung und Naturwahrnehmung
- Cooperative Learning: Bildung von Peers zu den inhaltlichen Schwerpunkten (Naturschutz, Stadtklima, Grünraum) und Arbeiten in Kleingruppen mit gruppenspezifischen und kommunikativen Übungen
- Learning by Doing: „Mini“-Forschungsprojekte, aktives Forschen mit Experimenten, in der Feldforschung, im „wissenschaftlichen“ Arbeiten
- Learning from Case Studies: Fallstudien zur Klimaanpassung und zu Anpassungskonzepten, -strategien und -maßnahmen in einer vor-Ort Begehung
- Action Learning: Aktivitäten und Aktionen im Bezirksgrätzl gemeinsam umsetzen – im Handeln aus der „Wir“-Perspektive, inklusiv, altersübergreifend und in einer Hands-on-Praxis
- Reflective Learning: Lernerfahrung mittels Logbuch zur Selbsteinschätzung
- Alle Bildungsaktivitäten sind so angelegt, dass die SchülerInnen ohne Vorwissen einsteigen können.

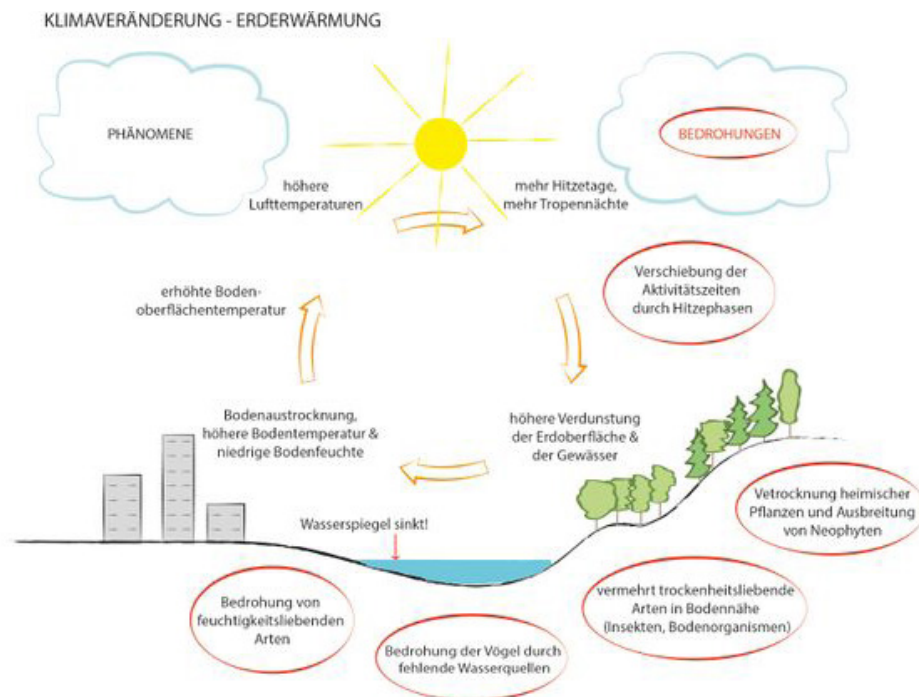


Abb. 1: Die Erde trocknet aus: exemplarische Auswirkungen auf die Biodiversität (copyright MK Landschaftsarchitektur)

Ergebnisse / Results

- (1) Das „Urban Green Lab“ wird als Labor genutzt, um grundlegendes, zusammenhängendes Klima- und Umweltwissen sowie Basiskenntnisse der Klima- und Biodiversitätsfolgen für einen Kompetenzaufbau zu generieren und anzuwenden. Die SchülerInnen üben komplexes und vernetztes Denken und Handeln und erhalten dadurch einen ökologischen Bezug.
- (2) Vermittlung von Forschungsmethoden und aktuellen Technologien in der Klima-, Raumforschung und Biodiversitätsforschung. Migranten und Migrantinnen sollen dabei gezielt angesprochen werden, um ihr Interesse für wissenschaftliche Themengebiete zu wecken.
- (3) Bewusstseinsbildung zu ökologischen und bioklimatologischen Faktoren der SchülerInnen durch Vermittlung von Fachkompetenzen sowie durch Auseinandersetzung und Reflexion der eigenen Wahrnehmung und des eigenen Verhaltens. SchülerInnen sollen dazu motiviert werden, ihre eigene Umwelt zu beobachten und zu gestalten.
- (4) Herstellung von digitalen Lernmaterialien für alle Altersgruppen, auch für Erwachsene als Open Source in den Neuen Medien bzw. Homepage. Dabei werden eine sehr moderne, ansprechende Grafik und kreatives Layout eingesetzt, um Wissensinhalte darzustellen (dazu siehe auch Abb.1). Es werden reich bebilderte und verständliche Anleitungsblätter für das Logbuch hergestellt. Klima-Experimente werden in Filmen festgehalten und auf die Homepage gestellt.
- (5) Bildungseinrichtungsübergreifende Vernetzung der SchülerInnen mittels Website, auf der Beiträge zur Förderung der Biodiversität und Nachhaltigkeit gesammelt und ausgetauscht werden können. Dazu werden Beiträge, z.B. zu den Folgen des eigenen Handelns für die Umwelt, zur Klimaresilienz der Stadt und zur Biodiversität verfasst und auf der Homepage veröffentlicht.
- (6) Regionale Verankerung: Das Ziel der Auswahl der Bildungseinrichtungen begründet sich auf den sehr hohen Anteil der SchülerInnen mit Migrationshintergrund, wie es die Schulen im 15. Bezirk aufweisen. Im Bezirksvergleich ist der Anteil der im Ausland Geborenen mit 47 % relativ stark ausgeprägt. Eine derartige demographische Komposition führt auch zu einem höheren Anteil an Personen mit einer Migrationsgeschichte.

P08 Bewusstseinsbildung bei PlanerInnen für die klimafitte Stadt von morgen**Matthias Ratheiser¹, Kathrin Röderer², Simon Tschannett¹**¹ Weatherpark GmbH² Austrian Institute of Technology

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige, klima_und_energiefonds

Projektkronym: StartClim2019.D

Call: StartClim Call 2019

Laufzeit: 08 2019 - 11 2020

Kontakt: matthias.ratheiser@weatherpark.com

Themenstellung / Topic

Der globale Klimawandel – durch den Menschen verursacht und angetrieben – beeinflusst überdurchschnittlich stark Lebensqualität und Gesundheit der Menschen in Städten. Neben dem Klimaschutz müssen wir daher Handlungen setzen, die die Auswirkungen des Klimawandels abmildern. Eine von vielen Ebenen, auf denen solche Anpassungsmaßnahmen unerlässlich sind, umfasst die Planung von Gebäuden, in denen wir leben und arbeiten sowie der städtischen Freiräume, in denen wir uns bewegen. Einige Berufsgruppen haben Schlüsselfunktionen für die Ausgestaltung unseres Lebensraums, da sie diesen häufig auf Jahrzehnte fest-schreiben: Planer*innen, Bauwerber*innen und Vertreter*innen der Städte und Länder. Im Projekt Start-Clim2017.A wird konstatiert, dass in der heimischen Immobilienwirtschaft das Bewusstsein für Klimawandelanpassung besonders gering ausgeprägt ist. Unsere Erfahrungen aus der täglichen Zusammenarbeit mit Planer*innen, Architekt*innen und Vertreter*innen der Städte und Länder bestätigen dies. Ziel des Projektes ist es daher, zielgruppenspezifische Grundlagen zu schaffen, um in der Folge möglichst viele Akteur*innen für das Thema Klimawandel zu sensibilisieren. Nur dann handeln sie bei der Planung und Umsetzung unseres Lebensraums so, dass dieser an ein verändertes Klima angepasst ist und somit einen positiven Effekt auf Lebensqualität und Gesundheit der Menschen hat.

Methode / Method

Der Grundgedanke dieses Projekts besteht darin, Methoden zu entwickeln, um genau diese eine Zielgruppe mit an sie angepassten Mitteln und Wegen ansprechen zu können. Die Zielgruppe soll so zu selbstständigem Handeln im Sinne der Klimawandelanpassung motiviert werden. Konkrete Handlungsanweisungen werden durch die Anwendung von persuasiven Strategien gemeinsam mit der Umweltpsychologin Drin Kathrin Röderer formuliert. Persuasive Strategien zielen darauf ab, eine Einstellungsänderung oder ein Verhalten herbei-zuführen, ohne dabei Druck auf die Person auszuüben oder diese zu manipulieren. Dabei genügen sie höchsten ethischen Ansprüchen, wie beispielsweise Transparenz in Bezug auf die dahinterliegende Intention und Zustimmung dazu durch die EmpfängerInnen. Im Rahmen des Projekts wurden spezifische umsetzungsorientierte Bewusstseinsbildungsmaßnahmen für Planer*innen, Bauwerber*innen und Vertreter*innen von der Städte und Länder erarbeitet, anhand derer zielgruppenadäquat und persuasiv Fakten und Herausforderungen des Klimawandels sowie die entsprechenden Anpassungsmaßnahmen vermittelt werden können. Um zielgruppenangepasste Kommunikationsmaßnahmen erarbeiten zu können, wurde in einem ersten Schritt das Vorwissen der StakeholderInnen, deren implizite Annahmen und Handlungsbarrieren gegenüber klimasensibler Anpassung im Rahmen von zwei qualitativen StakeholderInnen-Workshops erhoben. Nach

einer Analyse von Best-Practice-Beispielen im Bereich der umsetzungsorientierten Klimaschutzkommunikation wurden zielgruppenadäquate persuasive Kommunikationsmaßnahmen entwickelt, um Fakten und Herausforderungen des Klimawandels sowie die entsprechenden Anpassungsmöglichkeiten an Planer*innen, Bauwerber*innen sowie Vertreter*innen der Städte und Länder zu vermitteln. Diese Maßnahmen der Bewusstseinsbildung wurden in der Diskussion mit Klimaexpert*innen im Projektteam validiert und in Form eines Berichts zusammengefasst.

Ergebnisse / Results

Als primärer Ansatzpunkt für die Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs stellt sich die fehlende Zukunftsvision heraus. Im Kern geht es darum, herauszuarbeiten, wie eine solche gemeinsame Vision beschaffen sein muss, die eine Zukunft der erfolgreichen, nachhaltigen, klimabewussten Stadt- und Gebäudeplanung zum Inhalt hat. Und außerdem wie sie transportiert werden muss, um wirkungsvoll und handlungsleitend zu sein. Dabei sind zwei Bereiche näher zu betrachten: der politische Bereich der Einflussnahme sowie individuelle Verhaltensänderungen. Als zentrales Ergebnis des Projekts wurden elf Eigenschaften formuliert, die diese Vision aufweisen muss. Hier drei Beispiele: Erstens, die Vision soll einen regionalen/lokalen oder institutionellen Bezug haben. Dabei ist es förderlich, den regionalen Bezug möglichst kleinräumig zu wählen und einen spezifischen Kontext zu adressieren, um ein starkes Wir-Gefühl zu erreichen. Zweitens, die Vision sollte möglichst verständlich und faktenbasiert auf nüchterne Art und Weise vermittelt werden. Bildliche Darstellungen und Visualisierungen sind hilfreich, sie unterstützen die wahrgenommene Expertise. Drittens, wird Handlungswissen vermittelt, sollten nicht nur Handlungsoptionen, sondern auch deren Effektivität aufgezeigt werden. Dies kann beispielsweise über Best- und Worst-Practice-Beispiele geschehen, die im Sinne des sozialen Beweises zeigen, was möglich und machbar ist. Viertens, darüber hinaus sollte das Setzen individueller, möglichst konkreter Ziele ermöglicht werden, die durch den Einsatz von Erinnerungshilfen und Hinweisen (prompts) gefördert werden. Visionen wie sie hier skizziert werden, sind in vielen Teilbereichen der Planung unserer Umgebung nötig: zum Beispiel Wasserbau, Gebäudetechnik oder Infrastruktur. Um die Idee der gemeinsamen Vision greifbarer zu machen, wurde an Ende des Projektes beispielhaft eine Vision für klimasensible Stadtplanung umrissen: „Angenehm temperierte Freiflächen für die Bewohner*innen einer Stadt der Zukunft“.

Inhaltsverzeichnis

P09 Vitale Stadtbäume in der Schwammstadt – Adaptierung des Stockholm-Systems für österr. Klima und Monitoring zur Analyse der Wirksamkeit

Anna Zeiser¹, **Thomas Weninger¹**, Stefan Schmidt², Rainer Weisgram³, Erwin Murer¹

1 Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

2 HBLFA Gartenbau Schönbrunn

3 Wiener Stadtgärten

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: MuFuWu

Kontakt: thomas.weninger@baw.at

Themenstellung / Topic

Stadtbäume sind wesentliche Elemente der blau-grünen Infrastruktur und spielen eine wichtige Rolle für das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit der Stadtbevölkerung. Eine gesunde und langjährige Entwicklung der Bäume bildet die Grundvoraussetzung für die Erfüllung ihrer Funktionen. Zu klein angelegte Pflanzgruben bieten schlechte Wuchsbedingungen und führen bereits in wenigen Jahren zu stagnierendem Baumwachstum und schlussendlich zur Vergreisung. Baumpflanzungen im „Schwammstadtprinzip“ können Abhilfe schaffen, indem sie den Bäumen mehr geeigneten Wurzelraum zur Verfügung stellen, ohne dass dabei Verkehrsflächen für Baumscheiben geopfert werden müssen. Zusätzlich zu den Vorteilen für die Entwicklung der Bäume, birgt die „Schwammstadt“ die Möglichkeit der Zwischenspeicherung, örtlichen Versickerung, und Verwendung des Regenwassers für die Transpiration und entlastet somit die Kanäle bei Starkregen.

Im Zuge von mehreren Pilotprojekten wurden nach skandinavischem Vorbild Substratmischungen für die Schwammstadt aus regional verfügbaren Rohstoffen optimiert, wobei Baumwachstum und Wasserhaushalt die wesentlichen Kriterien waren. In der Folge entstanden in Wien und Graz sowohl abgeschlossene Schwammstadtkörper mit definierten Randbedingungen in Form von Lysimetern, als auch die Anwendung des Schwammstadt-Prinzips im Zuge eines Straßenum- und -neubaus. In diesen ersten Anlagen werden Bodenwasserhaushalt und Baumwachstum mit einer umfangreichen Kombination aus Messtechnik beobachtet. Die Projekte sollen praktische Erfahrungen zum Einbau eines Schwammstadt-Systems schaffen, Erkenntnisse zur standortabhängigen Wahl einer Substratzusammensetzung liefern, sowie die Eignung der gewählten Zusammensetzungen für optimales Baumwachstums und/oder Wasserretention darlegen.

Methode / Method

Besonderes Augenmerk bei den Errichtungen der Pilot- und Versuchsanlagen lag auf der Entwicklung von Substraten mit regionalen und nachhaltigen Bestandteilen. Für die Anlagen in Wien werden deshalb lokal produzierter Kompost, Donauschlammmaterial von der Donauinsel und Pflanzenkohle aus der Steiermark verwendet. Die übrigen Bestandteile kommen aus Steinbrüchen und Schotterwerken der Umgebung. In Laborversuchen und Analysen wurden vor allem bodenphysikalische Parameter bestimmt und auf Basis derer Zusammensetzungen für unterschiedliche Fragestellungen entwickelt. Sensoren für die Ermittlung von Daten zum Bodenwasserhaushalt sollen zahlenmäßig untermauerte Aussagen zum Verhalten und zur Eignung des Schwammstadtsubstrates ermöglichen. Die kontinuierliche Aufzeichnung des Saftstromes und des Stammumfangs der gepflanzten Bäume liefern Hinweise auf die Wasserverfügbarkeit im Boden, sowie das Wachstum und die Vitalität der Stadtbäume. Auch der klimatische Einfluss auf die Umgebung soll analysiert werden. Um die einzelnen Teile der lokalen Wasserbilanz noch genauer bestimmen zu können,

wurden drei Schwammstadt-Lysimeter auf dem Versuchsgelände der HBLFA Schönbrunn errichtet. Hierbei handelt es sich um abgeschlossene Schwammstadt-Körper, die räumlich begrenzt sind. Ein wesentliches Element ist die quantitative und qualitative Analyse des Sickerwassers. Anhand der dort gewonnenen Messdaten wird ein numerisches Simulationsmodell zum Bodenwasserhaushalt aufgesetzt (2D/3D), das dazu dienen soll, den Effekt von Änderungen im Aufbau der Wurzelräume effektiv abschätzen zu können. Ein weiterer Schwerpunkt bei der Errichtung der Pilotanlagen im öffentlichen Raum liegt in der engen Kooperation mit den beteiligten Branchen und Unternehmen, die für die Planung und Ausführung zuständig sind. Langfristig gesehen soll das Schwammstadtsystem als neuer Standard für Baumpflanzungen in und neben Verkehrsflächen etabliert werden, wofür Erfahrungen in der praktischen Umsetzung und kritische Diskurse mit den beteiligten Branchen essenziell sind.

Ergebnisse / Results

Die entwickelten Mischungen aus grobem Strukturmaterial, mineralischen Feinanteilen und organischen Materialien ließen sich erwartungsgemäß gut verarbeiten und erfüllen in ihrer bisherigen Lebensdauer die Grundanforderungen wie Standsicherheit, Persistenz, Durchlässigkeit, Wasserspeichervermögen, und Durchwurzelbarkeit. Durch die kurz gehaltenen Wege bei der Beschaffung wurden monetäre sowie umweltbezogene Ressourcenbudgets deutlich geschont. Die Bäume sind mit ihren Wurzeln bereits in das Schwammstadtsubstrat vorgedrungen und zeigen zufriedenstellende Vitalität und Wachstum.

Die Beobachtung des Wasserhaushaltes zeigte, dass gezielt eingeleitetes Regenwasser rasch in und durch den Schwammstadtkörper versickert, was die Idee der Retention von Starkregenereignissen untermauert. Zusätzlich wurde ersichtlich, dass das Wasser im pflanzenverfügbaren Ausmaß im Substrat zwischengespeichert wird und dadurch den gepflanzten Bäumen für die Transpiration zur Verfügung steht. Kritisch ist vielmehr eine ausreichende Dimensionierung der eingeleiteten Fläche um ausreichend Wasser in den Wurzelraum zu bekommen. Die präsentierten Forschungsvorhaben zeichnen sich durch eine große Vielfalt an Entwicklungsmöglichkeiten und Gestaltungsoptionen aus und stehen erst am Anfang von durchwegs mehrjährigen Monitoringprojekten. Somit kann zum jetzigen Zeitpunkt nur ein erster Abriss des wachsenden Wissens vermittelt werden, der auf einführenden, aber nichtsdestoweniger sehr informativen quantitativen Ergebnissen beruht.

Inhaltsverzeichnis

P10 Ökologische und verkehrliche Auswirkungen von zonenbasierten, elektrischen, autonomen Sharingfahrzeugen (SAEVs): Ergebnisse einer Verkehrssimulation für Wien**Johannes Müller¹, Asjad Naqvi², Stefanie Peer³, Markus Straub¹**

- 1 AIT - Austrian Institute of Technology
- 2 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)
- 3 Wirtschaftsuniversität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: SimSAEV

Call: ACRP - 10th Call

Laufzeit: 05 2018 - 10 2021

Kontakt: johannes.mueller@ait.ac.at

Themenstellung / Topic

Selbstfahrende Elektrofahrzeuge, die über Sharingplattformen oder auch als Teil des öffentlichen Verkehrs der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (shared autonomous electric vehicles, SAEV), drängen voraussichtlich in den kommenden Jahrzehnten auf den Markt. Unter den richtigen Rahmenbedingungen können solche Sharingsysteme zu einer Verringerung des Kfz-Verkehrs führen, und sich somit positiv auf die Sicherheit und Nachhaltigkeit des Verkehrssystems auswirken. Dies bedeutet, dass im Idealfall die Abschaffung privater Kfz durch das neue Verkehrsangebot erleichtert werden soll. Im vom ACRP geförderten Forschungsprojekt SimSAEV untersuchen wir diese Rahmenbedingungen und potenzielle Auswirkungen der Einführung solcher Fahrzeuge. Ein wesentliches Ziel des Projekts ist es, die Umwelteffekte möglichst genau zu quantifizieren und Szenarien zu identifizieren, in denen SAEVs sowohl aus Umweltsicht als auch in Bezug auf Erreichbarkeit positive Auswirkungen haben. Weiters wird das Wechselverhalten der NutzerInnen auf das neue Verkehrsmittel wie auch andere Indikatoren (z.B. gefahrene Fahrzeugkilometer) untersucht. Unser Modellierungsansatz ermöglicht es dabei sozio-ökonomische Aspekte der SAEV-Nutzung zu analysieren. Wir präsentieren verschiedene Preisooptionen für ein fiktives SAEV-System in Wien, dessen Nutzung auf die Außenbezirke der Stadt beschränkt ist. Dabei werden SAEVs als Zusatzangebot zu den heute verfügbaren Verkehrsmitteln modelliert.

Methode / Method

Um die Nachfrage für SAEVs zu modellieren, verwenden wir ein MATSim-Verkehrsmodell von Wien. MATSim ist ein Simulationsframework, das den Verkehr mikroskopisch durch einen agenten-basierten Ansatz abbildet. Für Wien haben wir hierfür ein Basismodell ohne SAEVs entwickelt, das das derzeitige Verkehrsverhalten abbildet (basierend auf der Verkehrsstudie Österreich Unterwegs 2013/2014). Die Verkehrsnachfrage wird durch Agenten, denen wir sozio-ökonomische Eigenschaften zuordnen, abgebildet. Mittels eines Latent-Class-Modells weisen wir Personengruppen unterschiedliche Nutzenfunktionen für die verschiedenen Verkehrsmodi zu. Auf dieses Basismodell aufbauend haben wir mögliche Anwendungsfälle für SAEVs implementiert. Genauer gesagt werden SAEVs in mehreren Vorstadtzonen am Stadtrand von Wien eingeführt, die sich durch eine relativ geringe Bevölkerungsdichte auszeichnen, aber Zugang zu mindestens einer Haltestelle des hochrangigen öffentlichen Verkehrs haben. Wir simulieren zunächst verschiedene Szenarien, die auf unterschiedlichen Preismodellen und Flottengrößen basieren. Anschließend bilden wir ein Experiment, bei dem 50% der Kfz-FahrerInnen des Basismodells den Zugang zu ihrem

eigenen Kfz verlieren und somit gezwungen sind, ein umweltfreundlicheres Verkehrsmittel zu wählen. Auch dieses Experiment wird mit zwei unterschiedlichen Preismodellen simuliert. Zur Bestimmung der Umwelteffekte ziehen wir Daten aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 4.1) heran. Da MATSim den Verkehr mikroskopisch simuliert, können die Emissionen sehr genau abgeschätzt und sowohl den Orten im Straßennetz als auch den Fahrten bestimmter Agenten zugeordnet werden.

Ergebnisse / Results

Für alle Szenarien mit hoher und niedriger SAEV-Flottengröße und hohen und niedrigen Fahrpreisen stellen wir fest, dass der Wechsel vom Kfz auf SAEVs nach wie vor gering ist. Stattdessen werden SAEVs eher für Fahrten verwendet, die im Basismodell (ohne SAEVs) mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (zu Fuß oder mit dem Fahrrad) durchgeführt werden. Dieses Wechselverhalten ist sowohl aus Sicht der Umwelt als auch der öffentlichen Gesundheit nicht wünschenswert. Bei den Experimenten, bei denen 50% der bisherigen Kfz-FahrerInnen ihr Fahrzeug abgeschafft haben, beobachten wir eine Verringerung der Emissionen von etwa 20%. Der Umstieg auf Verkehrsmittel des Umweltverbunds führt für die betroffenen Personen zu deutlich längeren Fahrzeiten. Für einen überwiegenden Teil der Wege wird ein SAEV nur von einer/einem einzigen KundIn genutzt (40%). Auf ungefähr 25-30% der Fahrten wird das Fahrzeug geteilt, knapp ein Drittel der Wege sind Leerfahrten zur Ladestation oder zu KundInnen. Die Auswertung der sozio-ökonomischen Daten hat ergeben, dass 60% der SAEV-Fahrten von Frauen durchgeführt werden. 40% der NutzerInnen haben Kinder im Haushalt und ebenfalls 40% gehen einer sozialversicherungspflichtigen Tätigkeit nach. In Leihsystemen mit stark subventioniertem Preis (Fahrtkosten nur 0.10 EUR/min) steigen die Fahrten mit SAEVs um 45-60% im Vergleich zu einem voraussichtlich kostendeckenden Preis (0.30 EUR/min).

Eine unserer Folgerungen aus diesen Ergebnissen ist, dass SAEVs als Pull-Effekt keine positiven Umweltwirkungen haben. Es bedarf weiterer Push-Maßnahmen, die den privaten Kfz-Besitz einschränken oder unattraktiver machen, da ansonsten kein signifikanter Umstieg vom Kfz auf SAEVs und den Umweltverbund stattfinden wird.

P11 Langzeit-Niederschlagsdatensatz für die Alpen (LAPrec)

Barbara Chimani¹, Francesco Isotta², Johann Hiebl¹, Manfred Ganekind¹, Moritz Brandhauer², Christoph Frei²

1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

2 MeteoSwiss

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: C3S_311a_Lot4

Call: C3S_311a_Lot4

Laufzeit: 04 2017 - 03 2021

Kontakt: barbara.chimani@zamg.ac.at

Themenstellung / Topic

Zeitlich weit in die Vergangenheit reichende gegitterte Datensätze sind wichtig um für Klimamonitoring und Untersuchungen zur Klimaentwicklung, Variabilität und Impact. Die Erzeugung dieser Datensätze steht allerdings vor 2 großen Herausforderungen: Zum einen ist die Anzahl der Stationen nicht über den langen Zeitraum konstant. Eine geringere Stationsdichte führt jedoch zu einer größeren effektiven räumlichen Auflösung und zu höheren Unsicherheiten. Zum anderen hatten die langen Messzeitreihen nur selten ungestörte Bedingungen, sondern wurden durch Verlegungen, neue Instrumentierung und/oder Änderungen in der Umgebung beeinflusst. Um diese Effekte aus den Daten zu entfernen ist eine Homogenisierung notwendig.

Der neue Niederschlagsdatensatz LAPrec berücksichtigt diese Aspekte bestmöglich. Er wurde im Rahmen des Copernicus Climate Change Service (C3S_311a_Lot4) in einer Kooperation zwischen MeteoSchweiz und ZAMG erstellt. Der Datensatz hat eine zeitliche Auflösung von einem Monat, eine räumliche Auflösung von 5km und reicht bis 1871 zurück. Der Datensatz basiert auf den langen Stationszeitreihen von HISTALP (Auer et al. 2007) und der räumlichen Analyse Alpine Precipitation Grid Dataset (Isotta et al. 2014), die in hoher räumlicher Auflösung die letzten Jahrzehnte abdeckt.

Methode / Method

HISTALP ist eine internationale Datensammlung von monatlichen homogenisierten langen Stationszeitreihen, wobei einige notwendige Änderungen im Stationsnetz vorgenommen wurden. Für LAPrec wurden die Daten mit HOMER (Mestre et al. 2013) homogenisiert wobei die „pairwise detection“ für die Bruchdetektion und ANOVA für die Korrektur der Daten verwendet wurde. Für die Homogenisierung wurden zumindest 5 Referenzstationen verwendet. Die maximale Anzahl der verwendeten Referenzstationen war durch eine vorgegebene Mindestkorrelation von 0.7 gegeben. Der Großteil der Stationen wurden im Netzwerk aller Stationen in der entsprechenden HISTALP-Klimazone homogenisiert. Ausnahmen bildeten nur jene Stationen, bei denen durch zu kurze Referenzstationen oder fehlende Daten bei den Referenzstationen keine erfolgreiche Homogenisierung durchgeführt werden konnte. Der Alpine Precipitation Grid Dataset (APGD) deckt den Alpenraum in einer räumlichen Auflösung von 5 km ab und hat eine zeitliche Auflösung von 1 Tag. Mehr als 5500 Messstationen aus Österreich, der Schweiz, Deutschland, Frankreich, Italien, Kroatien und Slowenien sind in diesen Datensatz eingeflossen.



Er deckt den Zeitraum von 1971-2008 ab. Für den hier vorgestellten Datensatz LAPrec wurde die Rekonstruktionsmethode Reduced Space Optimal Interpolation verwendet, welche die Langzeitinformation der HISTALP-Niederschlagsdaten mit der statistischen Information des hochaufgelösten Gitterdatensatzes verbindet.

Ergebnisse / Results

LAPrec wurde in 2 Versionen erzeugt um sowohl von den langen Stationszeitreihen, die ihren Beginn bereits kurz nach der Gründung der nationalen Wetterdienste haben, zu profitieren (Anfang 1871), als auch von der deutlich höheren Anzahl an Stationen, die es durch den Ausbau der nationalen Messnetze bis 1900 gab (Anfang 1900). Beide Versionen sind als netcdf-Datensatz auf <https://surfobs.climate.copernicus.eu/dataaccess/index.php> verfügbar.

Die Poster zeigt neben den Grundlagen des Datensatzes auch Beispiele und Evaluierungsergebnisse.

Auer I., Böhm R., Jurkovic A., Lipa W., Orlik A., Potzmann R., Schöner W., Ungersböck M., Matulla C., Briffa K., Efthymiadis D., Brunetti M., Nanni T., Maugeri M., Mercalli L., Mestre O., Moisselin J.-M., Begert M., Müller-Westermeier G., Kveton V., Bochnicek O., Stastny P., Lapin M., Szalai S., Szentimrey T., Cegnár T., Dolinar M., Gajic-Capka M., Zaninovic K., Majstorovic Z., Nieplova E., 2007: HISTALP - historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region. *Int. J. Climatol.*, 27 (July 2006), 17–46. <http://doi.org/10.1002/joc.1377>

Isotta F. A., Frei C., Weilguni V., Tadić M.P., Lassègues P., Rudolf B., Pavan V., Cacciamani C., Antolini G., Ratto S. M., Munari M., Micheletti S. Bonati V., Lussana C., Ronchi C., Panettiere E., Marigo G., Vertačnik G., 2014: The climate of daily precipitation in the Alps: development and analysis of a high-resolution grid dataset from pan-Alpine rain-gauge data. *Int. J. Climatol.*, 34(5), 1657-1675.

Mestre O., Domonkos P., Picard F., Auer I., Robin S., Lebarbier E., Böhm R., Aguilar E., Guijarro, J.A., Vertačnik G., Klancar M., Dubuisson B., & Stepanek P., 2013: HOMER: a homogenization software – methods and applications, *Időjárás.*, 117(1), 47-67

Inhaltsverzeichnis

P12 Case-study on the influence of weather parameter on the first seasonal occurrence of grape berry moth (*Eupoecilia ambiguella*, *Lobesia botrana*) based on monitoring data from Austria

Sylvia Blümel¹, Josef Eitzinger², Brigitte Gruber¹, Markus Gatterer¹, Josef Altenburger¹, Hermann Hausdorf¹

1 Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES

2 Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: sbluemel@ages.at

Themenstellung / Topic

The grape berry moth species *Eupoecilia ambiguella* and *Lobesia botrana* belong to the most important arthropod pests in viticulture and occur usually with two generations per year in Austria. Economic damage is mainly caused by feeding of the 2nd generation instars on the grape berries. Monitoring of the first occurrence of adults at the start and during the growing season provides important information for appropriate scheduling and optimization of subsequent plant protection measures against this grapevine pest, especially when implemented into forecasting models. Climate change is assumed to advance the date of first occurrence of arthropod pests in temperate zones. The present case study analyses for the first time the potential influence of selected weather parameters on the first occurrence of adult grape berry moth in the growing season at three selected location clusters in Austria, based on longterm monitoring data (1982-2018). The study should generate information about the first date, continuity and duration of occurrence of adults of both grape berry moth species at selected location clusters in the context with major weather parameter. Additionally different forecasting models to predict the first occurrence of the grape berry moth adults were compared for their precision.

Methode / Method

The monitoring data of the adult flight of both grape moth species obtained by pheromone trap catches or the branch-cage method were collected at three monitoring site clusters (Wien/Groß-Enzersdorf, Krems, Langenlois) from 1982 to 2018 as part of warning service activities in Austria. The meteorological data for the study period were derived from weather stations of the Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG) in Krems, Langenlois and Groß Enzersdorf and the locations of the monitoring data were assigned to the nearest weather station and clustered. The meteorological data comprised daily data of the mean temperature (°C), minimum temperature (°C), maximum temperature (°C) and precipitation (mm). Different forecasting models were compared for their forecasting precision in this context. The anonymized monitoring data (number of grape moths - butterflies per trap per date per site cluster) were used to calculate the temperature sums for the first occurrence of adult grape moths according to the Neustadt model (daily maximum temperature (>0°C) from March 1st until first occurrence of adults) and the Freiburg model (daily maximum temperature (>0°C) from 1 January 1st until first occurrence of adults). The combined model (Combi model) was created by using multiple regression on the basis of four parameters (from January to May: mean temperature; precipitation sum; number of days below 11°C; number of days with precipitation). The site clusters Krems and Langenlois were used as calibration sites for the model generation and the site cluster Vienna/Groß-Enzersdorf for the validation.

Ergebnisse / Results

The first adult occurrence of both grape berry moth species was observed at the warmest location cluster in Wien/Groß-Enzersdorf, but fluctuated between observation years and location clusters. The degree-day models Freiburg and Neustadt predicted the first adult occurrence in most of the observation years on average 5-13 days too early at all location clusters. However, for the model Freiburg the first occurrence of *E. ambiguella* at the location cluster Langenlois and of *L. botrana* at the location cluster Wien/Groß-Enzersdorf was predicted too late in 30% of the observation years.

The analyses of the influence of single weather parameters on the first occurrence of the adults showed that for *E. ambiguella* the number of days $< 11^{\circ}\text{C}$ and for *L. botrana* the mean daily temperature was crucial at all three location clusters. The accumulated precipitation and the amount of days with precipitation was of little or no importance for the occurrence of both species. The Combi model predicted the first adult occurrence date for both species with mean deviations of only 0.2 – 1.3 days.

This first case-study has shown that the established Combi model results in an improved forecasting quality of the first occurrence date for *E. ambiguella* and *L. botrana* in the growing season for the tested region in Austria compared to the two degree-day models currently in use. With regard to the practicable use of the developed Combi model a further validation and potential improvement with additional data about the first occurrence of adults from other locations is planned, as well as the inclusion of data for other developmental stages.

P13 Winderosion im pannonischen Raum - Risikobewertung und Evaluierung von Gegenmaßnahmen

Thomas Weninger¹, Karl Gartner¹, Erwin Szlezak², Simon Scheper³, Franz Starlinger¹, Lenka Lackóová⁴, Wim Cornelis⁵, Barbara Kitzler¹, Peter Strauss⁶, Kerstin Michel¹

- 1 Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Landschaft und Naturgefahren, BFW
- 2 Agrarbezirksbehörde NÖ
- 3 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover
- 4 Slovak University of Agriculture, Nitra
- 5 Ghent University
- 6 Bundesamt für Wasserwirtschaft BAW-IKT

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: EROWIN

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 07 2019 - 06 2022

Kontakt: thomas.weninger@baw.at

Themenstellung / Topic

Die meist negativen Wirkungen des Windes auf landwirtschaftliche Böden sind grundsätzlich lange bekannt, insbesondere in exponierten Lagen in der pannonischen Region. Dennoch fehlen belastbare quantitative Daten, die die Relevanz von Winderosion, beschleunigter Austrocknung oder die Effizienz von Gegenmaßnahmen beschreiben. Besonders trockene Bodenoberfläche ist sehr erosionsanfällig und da Trockenperioden mit der laufenden Klimaänderung häufiger und länger werden sollen, wird das Risiko für Winderosion entsprechend steigen. In diesem Projekt werden mehrere Ansätze kombiniert, um einen breiten Überblick über die Relevanz der Bodendegradation durch Wind zu erhalten. Darüber hinaus werden das Potenzial und der tatsächliche Wert von Hecken oder Windschutzgürteln bestimmt. Diese gelten als wichtige Maßnahme gegen Windeinfluss, sind aber ebenfalls von Änderungen im Klima betroffen. Empfehlungen zur Anlage und zum Erhalt solcher Bodenschutzanlagen müssen also geprüft und eventuell angepasst werden, um ihre Vitalität und Wirksamkeit auch in Zukunft erhalten zu können.

Methode / Method

Im Detail werden ab Herbst 2019 Fallstudien durchgeführt, bei denen der Bodenverlust durch Winderosion auf Feldskala in zahlreichen Sedimentfallen gemessen wird. Meteorologische und bodenphysikalische Messungen in hoher Auflösung bieten die Möglichkeit, weiteres Prozessverständnis zu erlangen. Dabei werden auch Bodenwasserhaushalt, Verdunstung und Pflanzenentwicklung mit einbezogen. Basierend auf langfristigen Wetterdaten und Klimaprognosen wird auch eine Abschätzung für die nahe Zukunft erarbeitet. Außerdem wird das Winderosionsrisiko auf regionaler Ebene mit dem Modell SoLoWind modelliert und kartographisch dargestellt. Der verwendete Modellierungsansatz umfasst auch die Auswirkungen von Windschutzgürteln, was eine teilweise Bewertung des bestehenden Netzes solcher Elemente in der pannonischen Region ermöglicht. Vor allem Niederösterreich wird im Fokus stehen, da die niederösterreichische Agrarbezirksbehörde seit mehr als 60 Jahren die Installation von Bodenschutzanlagen unterstützt und dokumentiert. Auf Basis dieser Datenbank werden quantitative und qualitative Aussagen über den Zustand der Windschutzgürtel getroffen. Im Zusammenspiel mit den Ergebnissen der räumlichen

Modellierung werden Regionen mit außergewöhnlich hohem oder geringem Erosionsrisiko ausgewiesen. Daneben werden in einer vegetationsökologischen Bewertung die Vitalität, Dichte, ökologische Funktion und vor allem die Widerstandsfähigkeit gegen zukünftige Klimaänderungen angesprochen.

Ergebnisse / Results

Die Gesamtergebnisse des Projekts werden das Ausmaß der Bedrohung des Bodens durch Winderosion im pannonischen Gebiet beurteilen und die Effizienz vegetativer Windschutzgürtel als Gegenmaßnahmen bewerten. Die hoch aufgelösten Messungen von Bodenabtrag und Mikroklima geben neue Einblicke in das kleinräumige Erosionsgeschehen am Feld und die übergeordnete regionale Modellierung kann Hilfestellungen für regionale Initiativen oder hoheitliche Aufgaben bereitstellen. In enger Zusammenarbeit mit Praktikern und Regierungsstellen wird die Vermittlung der Erkenntnisse ein breites Spektrum von Ansätzen abdecken, unter anderem: wissenschaftliche Publikationen und Artikel in lokalen oder fachspezifischen Medien, Workshops, Exkursionen oder pädagogische Kurzfilme. Aufbauend auf den Ergebnissen der vegetationsökologischen Bewertung und der Modellierungen wird ein bestehender Leitfaden der Agrarbezirksbehörde zur Anlage und Erhaltung von Windschutzanlagen überarbeitet und an zukünftige Herausforderungen angepasst.

Inhaltsverzeichnis

P14 Vergleich zweier Grünlandnutzungsintensitäten hinsichtlich Bodenwasser- und Nährstoffbilanzen im inneralpinen Berggebiet**Veronika Forstner¹, Markus Herndl², Steffen Birk¹**¹ Universität Graz, Uni Graz² Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, HBLFA, Irdning

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: oeaw

Kontakt: veronika.forstner@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

In klimatisch und topographisch benachteiligten Gebieten wird der bereits aktuell stattfindende Klimawandel stark spürbar sein (APCC, 2014). In Österreich liegt ein großer Teil der landwirtschaftlichen Betriebe in benachteiligten Berggebieten, welche traditionell auf Grünland- und Viehwirtschaft ausgerichtet und stark von Veränderungen der Parameter Niederschlag und Temperatur betroffen sind (Schaumberger, 2011). Durch die Erwärmung wird es zwar in alpinen Grünlandgebieten zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode kommen, andererseits kann auch die Kombination von hohen Temperaturen und ausbleibenden Niederschlägen an grundsätzlich wasserreichen, alpinen Standorten temporär zu Defiziten in der Wasserbilanz (Slawitsch et al. 2019) führen. Die genaue Kenntnis über mögliche Entwicklungen der regionalen Boden- und Grundwasserverhältnisse sind im Grünland für eine solide Bewirtschaftung von grundlegendem Interesse, weil davon die Trinkwasserversorgung der Nutztiere sowie das Pflanzenwachstum und daraus folgend der Ertrag/Futterqualität abhängig sind. Daher soll in diesem Projekt ein von der Forscherin selbst bewirtschafteter Grünlandstandort in einem topographisch benachteiligten Berggebiet hinsichtlich zweier unterschiedlicher Nutzungsintensitäten bezogen auf Wasser-/Nährstoffbilanzkomponenten sowie auf Erträge/Futterqualitätsanalysen erforscht werden.

Damit will man einer großen Anzahl der österreichischen Landwirte, welche in Mittelgebirgslagen ihre Flächen bewirtschaften, Auskünfte über Auswirkungen der unterschiedlichen Nutzungsintensitäten hinsichtlich des Bodenwasserhaushaltes sowie des damit verbundenen Pflanzenwachstums im derzeitigen Klima geben, um ihre Erträge auch in Zeiten des Klimawandels (spezieller Fokus: Dürreperioden) auf einem unbedenklichen Niveau zu halten. Dies ist besonders für kleinstrukturierte Höfe wichtig, um zu gewährleisten, dass ihr Einkommen aus dem Grundfutter gedeckt werden kann.

Methode / Method

Der Standort, an dem die von METER Group AG bereitgestellte Atmos 41 All-In-One Wetterstation bereits eingebaut wurde (Abbildung) und an denen die Lysimeter und Bodensensoren vor Vegetationsbeginn noch eingebaut werden, ist eine bewirtschaftete Grünlandfläche einer aktiven Milchviehwirtschaft der Projektleiterin (Veronika Forstner) und ihrem Ehemann (Franz Forstner) in Oppenberg (Stmk, Österreich). Die unterschiedlich zu testenden Nutzungsvarianten (2-bzw. 3-Schnitt) hinsichtlich Wasserbilanz, Pflanzenwachstum sowie Ertrag werden in mehrfachen Wiederholungen getestet. Dabei werden auf den 2-bzw. 3-Schnittflächen Lysimeterrohre in einer Tiefe von jeweils 30cm/60cm sowie 90cm, zur Untersuchung von Nährstoffauswaschungen sowie Sickerwassermengen, eingebaut. Zusätzlich werden in denselben Tiefenstufen Bodensensoren (Bodenfeuchte- bzw. Matrixpotentialsonden) inklusive für die jeweiligen Nutzungsvarianten erforderlichen Feldboxen mit 6 Sickerwassersammelflaschen (METER Group AG) eingebaut. Die 2-Schnittflächen sollen im Zuge der auf der Landwirtschaft alljährlichen stattfindenden Mahden (2xjährlich; Silage/Heu) mitgeerntet und anschließend mit dem hofeigenen Stallmist mitgedüngt werden. Die 3-Schnittflächen werden ebenfalls gleich



Abb.: Aufbau der Atmos 41 All-In-One Wetterstation in Oppenberg (Stmk, Österreich)

bewirtschaftet wie die 2-Schnittflächen, jedoch zeitversetzt. Auch Vegetationsanalysen, Frisch-/Trockenmasseerträge und Futterproben der beiden Nutzungsvarianten sollen entnommen und zur Analyse bereitgestellt werden.

Ergebnisse / Results

Die Änderungen der Bodenwasserbilanzparameter an Grünlandflächen hinsichtlich erhöhten CO₂- als auch erhöhten Temperaturkonzentrationen wurden bereits an einem tiefer gelegenen Grünlandstandort, an der an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein errichteten ClimGrass Anlage (Herndl et al. 2014) mithilfe von wägbaren Lysimetern quantifiziert. Dabei wurden große Unterschiede der Wasserbilanzparameter/Bodenwassergehalte sowie Matrixpotentiale unter veränderten Klimabedingungen festgestellt (Slawitsch et al. 2016, 2019). Die Niederschlagsmengen in Form von abgesetzten Niederschlägen können mithilfe von wägbaren Lysimetern gut abgeschätzt werden (Groh&Slawitsch et al. 2018) und unterscheiden sich stark zwischen den begasten/beheizten Flächen sowie der nicht behandelten Versuchsfläche. So liegen beispielsweise im Jahr 2016 aufgrund der durch die Beheizung hervorgerufenen nächtlich höheren Evaporation die Niederschläge um 30 mm unter denen der Flächen mit aktuellen Klimabedingungen. Die Evapotranspiration zeigt hingegen 2016 um 90 mm höhere Raten an den begasten/beheizten Flächen als an der unbehandelten Fläche, jedoch um 116 mm geringere Sickerwassermengen (Slawitsch et al. 2019). Die bisherigen Ergebnisse an der ClimGrass Anlage wurden ausschließlich an einer 3-Schnittfläche quantifiziert und dienen als Vergleich zu den zukünftigen Bodenwasserbilanz- bzw. Pflanzenbaulichenergebnissen der intensiv/extensiv bewirtschafteten Fläche an dem höher gelegenen selbst bewirtschafteten Grünlandstandort. Die bereits aufgebaute Wetterstation der METER Group AG liefert wichtige meteorologische Parameter für Berechnungen der Evapotranspiration und der damit verbundenen Wasserbilanz der unterschiedlichen Nutzungsintensitäten. Die Ergebnisse der neuen Projektidee sollen die Ergebnisse der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Herndl et al. 2013) unterstützen und einen wesentlichen Beitrag für die angewandte Forschung in der alpinen Grünlandwirtschaft leisten.

P15 Modellierung vergangener und zukünftiger Abflüsse und Sedimentfrachten in alpinen Einzugsgebieten am Beispiel des Schöttlbach (Steiermark)

Wolfgang Schöner¹, Stefanie Peßenteiner¹, Nicole Kamp¹, Paul Krenn¹, Oliver Sass², Sebastian Gegenleithner³, Josef Schneider³

- 1 Uni Graz
- 2 Uni Bayreuth
- 3 TU Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP, FWF

Projektkronym: Runsed-CC

Call: ACRP 6th Call

Laufzeit: 05 2017 - 08 2020

Kontakt: wolfgang.schoener@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Der Alpenraum ist besonders vom aktuellen Klimawandel betroffen. Auf Basis der Simulationsergebnisse neuester Klimamodelle ist in den Alpen generell mit einer Intensivierung von Starkniederschlägen sowie mit einer winterlichen Niederschlagszunahme zu rechnen. Die Folgewirkungen auf Hydrologie und Sedimenttransport sind bislang nur unzureichend bekannt. Trotz erheblicher Unsicherheiten in den Niederschlagsprojektionen der Modelle, lassen die zu erwartenden Klimaänderungen eine Verschiebung des Systems hin zu stärkeren Hochwasserereignissen mit höheren Sedimentfrachten möglich erscheinen. Im Projekt RunSed-CC werden vergangene und zukünftige Abflüsse und Sedimentfrachten in alpinen Einzugsgebieten modelliert, um bestehende Wissenslücken zu schließen, und eine Vorbereitung auf künftig veränderte Umweltbedingungen zu ermöglichen. Im letzten Schritt des Projektes wird dann versucht das Prozessverständnis aus dem Einzugsgebiet des Schöttelbaches auf andere Wildbacheinzugsgebiete in der Steiermark zu übertragen, um damit eine einfache empirische Abschätzung von Sedimentfrachten zu ermöglichen.

Methode / Method

Wir wenden hierzu eine kohärente Modellkette vom Gebietsniederschlag über den Abfluss zur Sedimentfracht an, um ein besseres Verständnis für hydrologische Reaktion und Sedimenttransport bei Wildbachereignissen zu entwickeln. Als Beispiel dient der Schöttlbach (Niedere Tauern, Österreich). Für sein Einzugsgebiet wird das hydrologische Modell WaSiM mit dem hydrodynamischen Modell TELEMAC-2D sowie dessen Sedimenttransportmodul SISYPHE in unterschiedlichen Ansätzen gekoppelt. Der modellierte Einfluss auf das hydro-geomorphologische System wird mittels Geomorphic Change Detection Analyse validiert. Eine besondere Herausforderung liegt hierbei in Untersuchung und Bewertung von Sensitivitäten und Unsicherheiten in allen Schritten der Modellkette. Im vorliegenden Beitrag möchten wir erste Ergebnisse unserer Simulationen und Analysen vorstellen. Dazu verwenden wir verschiedene Datensätze (ÖKS15, Spartacus, Gpard, Stationsdaten) um das hydrologische Modell WaSiM für verschiedene zeitliche und räumliche Auflösungen zu kalibrieren. Ergebnisse des hydrologischen Modells fließen dann in die hydrodynamische und Sedimenttransportmodellierung ein. Um die mobilisierten Sedimentvolumina während eines Hochwasserereignisses im Schöttelbachgebiet zu quantifizieren, konnte eine UAV Befliegung nach dem Ereignis 2017 durchgeführt werden und mit einer ALS Befliegung vor dem Ereignis verglichen werden.

Ergebnisse / Results

Mit einer Nash-Sutcliffe Effizienz von $NSE=0,69$ im Kalibrierzeitraum (Haushaltsjahre 2004-2008) und $NSE = 0,67$ im Validierungszeitraum (Haushaltsjahre 2009-2010) kann die Modellperformance als gut bewertet werden (vgl. Moriasi et al. 2007). Da der Niederschlag aus dem GPARD1-Datensatz in der entsprechenden Gitterzelle von Oberwölz überschätzt wird (im Vergleich zu Stationsdaten von EHYD und ZAMG), kann der Bias recht gut durch die Inputdaten erklärt werden. Für den Bezugszeitraum 1971-2000 kann diese Überschätzung an mehreren Stationen rund um das Einzugsgebiet beobachtet werden, für Oberwölz beträgt sie 15 % (Rasterzelle im Vergleich zur Station). Das WaSiM Modell ist also gut geeignet für weitere hydrologische Simulationen (insbesondere der Klimazukunft) im Einzugsgebiet.

Auf Grund der vorliegenden Laser-Befliegungen (UAV basiert und ALS) vor und nach dem 2017er Hochwasserereignis im Gebiet des Schöttelbaches, konnte erstmals eine genaue Quantifizierung der mobilisierten Sedimentvolumina durchgeführt und mit ca. 120.000 m³ quantifiziert werden. Interessanterweise ist das mobilisierte Sedimentvolumen für 2017 größer als beim Ereignis 2011, obwohl der Hochwasserabfluss im Jahr 2011 deutlich größer war als 2017 (ca. 30-jährliches Ereignis), was den nichtlinearen Response des hydro-geomorphologischen Systems zeigt.

P16 Empirisch-statistisches Downscaling mit EPISODES für den Alpenraum

**Theresa Schellander-Gorgas¹, Frank Kreienkamp², Philip Lorenz², Janos Tordai¹,
Christoph Matulla¹**

1 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

2 DWD

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: theresa.schellander-gorgas@zamg.ac.at

Themenstellung / Topic

EPISODES ist eine empirisch-statistische Downscaling (ESD) – Methode, die vor einigen Jahren vom Deutschen Wetterdienst initiiert wurde und nun im Rahmen einer länderübergreifenden Kooperation zwischen DWD und ZAMG weiterentwickelt wird. Empirisch-statistisches Downscaling benötigt nur einen Bruchteil der Rechnerressourcen im Vergleich zu Dynamischen Downscaling (DD) - Modellen, die auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhen. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass ESD rasch und bedarfsabhängig eingesetzt werden kann, etwa um Ensembles von Klimaprojektionen, die mittels DD erzeugt wurden, zu erweitern und robustere Aussagen zu regionalen Klimaänderungen zu ermöglichen. Voraussetzung für verlässliche ESD - Datensätze sind 1) die Verfügbarkeit langjähriger, konsistenter Beobachtungsdatensätze (gittert oder auf Stationsbasis) und 2) eine möglichst realistische Darstellung relevanter Wetterlagen in Bezug auf Häufigkeit und Intensität in den eingehenden Globalen Klimamodell (GCM) – Daten. Seit 2020 ist EPISODES auch für Österreich verfügbar und wird laufend an die speziellen Bedingungen im Alpenraum angepasst. Neben Klimaprojektionen kann die EPISODES-Methode auch auf dekadische und Saisonalprognosen angewendet werden.

Methode / Method

Die EPISODES – Methode bietet die Möglichkeit multivariate und räumlich/zeitlich konsistente Zeitreihen optional auf einem hochaufgelösten regelmäßigen Gitter oder an Stationsstandorten zu generieren. Damit die (technische) räumliche Auflösung der Projektionszeitreihen ist dabei abhängig von der Auflösung der zugrunde liegenden Beobachtungsdatensätze.

Im Wesentlichen umfasst die EPISODES-Technik zwei Schritte: Zunächst werden univariate Zeitreihen für Vergangenheit und/oder Zukunft auf einem groben Gitter erzeugt. Diese basieren auf der sog. Analogmethode, die den grobskaligen atmosphärischen Bedingungen aus globalen Klimaprojektionen jeweils eine bestimmte Anzahl von Tagen in der Vergangenheit nach Ähnlichkeit zuordnet. Mittels linearer Regression wird aus den ausgewählten Tageswerten der Vergangenheit ein zukünftiger Tageswert abgeleitet. Darauf aufbauend werden im zweiten Schritt durch eine Art Wettergenerator synthetische Zeitreihen erzeugt, die die klimatologische Veränderung aus den grobskaligen Klimaprojektionen mit den kleinräumigen und kurzfristigen Informationen aus den Beobachtungsdatensätzen kombinieren. Für letztere werden jeweils Daten des gleichen Tages für alle Parameter und die gesamte geographische Modelldomäne aus dem Beobachtungsarchiv gewählt. Dadurch werden die in der Impactforschung benötigte Eigenschaften - Multivariabilität und Konsistenz sowohl in räumlicher als auch in zeitlicher Hinsicht – ermöglicht.

Ergebnisse / Results

Als erste Ergebnisse werden EPISODES-Testensembles in verschiedenen räumlichen Auflösungen (ca. 12 km x 12 km (EURO-CORDEX-Gitter) und 1 km x 1 km (SPARTACUS-Gitter) für Österreich vorgestellt. Die berechneten Parameter umfassen derzeit die täglichen Niederschlagssummen und die Tagesmitteltemperatur. Die Anzahl der meteorologischen Parameter ist allerdings, nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Beobachtungsdaten, erweiterbar.

Zur Abschätzung der Qualität der mit EPISODES erzeugten Klimaprojektionen werden auf Basis ausgewählter, aussagekräftiger Maßzahlen für die Vergangenheit Abweichungen der EPISODES-Simulationen im Vergleich zu den Beobachtungen dargestellt. Des Weiteren wird das Testensemble in direkten Vergleich mit Projektionen aus dem EURO-CORDEX-Projekt wie auch mit ÖKS15-Projektionen gesetzt, die die Basis zahlreicher aktueller Impactstudien in Österreich darstellen. Diese Gegenüberstellung zeigt auf welche Weise EPISODES bestehende Ensembles erweitern und für zukünftige Studien eingesetzt werden kann.

P17 Einfluss des Covid-19-Shutdowns im Frühjahr 2020 auf die Luftgüte in Österreich

Christoph Stähle¹, Monika Mayer¹, Vinzent Klaus¹, Jessica Kult¹, Stefan Schreier¹, Jan Karlicky¹,
Heidelinde Trimmel¹, Michael Alexander¹, Bernadette Kirchsteiger², Anne Kasper-Giebl²,
Wolfgang Spangl³, Christian Nagl³, Barbara Scherllin-Pirscher⁴, Marcus Hirtl⁴, Kathrin Baumann-
Stanzer⁴, Martin Piringer⁴, Thomas Pongratz⁵, Heinz Tizek⁶, **Harald Rieder**¹

- 1 Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur, Wien
- 2 Institut für Chemische Technologien und Analytik, Technische Universität Wien
- 3 Umweltbundesamt GmbH
- 4 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 5 Abteilung 15, Amt der Steirischen Landesregierung
- 6 MA22, Stadt Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: harald.rieder@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Das Jahr 2020 steht ganz im Zeichen der globalen Bekämpfung der Covid-19 Pandemie. Im Zuge der Maßnahmenpakete zur Begrenzung der weiteren Ausbreitung des Virus ist es im Frühjahr vielerorts zu mehrwöchigen (partiellen) Shutdowns gekommen, so auch in Österreich. Die reduzierte industrielle Produktion, der Rückgang im Fremdenverkehr und weitgehende Verlagerung des Berufslebens ins Home-Office führte zu einer deutlichen, jedoch räumlich nicht gleichmäßigen Reduktion des Verkehrsaufkommens (vor allem bei PKW) und damit verbunden zur Reduktion des Schadstoffausstoßes aus dem Transportsektor. Die Belastung bodennaher Luft durch Schadstoffe wie Stickoxide, Ozon, und Feinstaub (PM₁₀) hängt jedoch nicht nur von den direkten Schadstoffemissionen oder Emissionen der Vorläufersubstanzen ab, sondern auch maßgeblich vom tatsächlich vorherrschenden chemischen Regime für die Ozonproduktion (NO_x – oder VOC limitiert) und den meteorologischen Bedingungen. Diese Studie quantifiziert die Auswirkungen des Shutdowns von März-April 2020 auf die Luftgüte in Österreich auf lokaler, regionaler und nationaler Skala unter Berücksichtigung der Witterung.

Methode / Method

Diese Studie stützt sich auf die nationalen Messreihen von primären und sekundären Luftschadstoffen, wobei besonderes Augenmerk auf Stickoxide, Ozon und Feinstaub gelegt wird. Zur Charakterisierung der meteorologischen Situation werden Punkt- und Gitterdaten meteorologischer Größen (Temperatur, Niederschlag, Strahlung, Wind) sowie die WLK733 Wetterlagenklassifikation herangezogen. Basierend auf diesen Wetterdaten werden meteorologisch vergleichbare Zeiträume für die Frühjahrsmonate der Jahre 2017 bis 2020 identifiziert. Um regionale Unterschiede zu berücksichtigen und die Stichprobengröße zu erhöhen, wird hierzu das österreichische Staatsgebiet räumlich in vier Sektoren (NW, NO, S, W) unterteilt. Die Luftgütemessungen werden in diesen räumlichen Sektoren zusätzlich in (sub-)urbane und ländliche sowie verkehrsnahen Stationen und Hintergrundstationen unterteilt. Des Weiteren werden nur Stationen bis zu einer Seehöhe von 1500 m berücksichtigt. Die Analyse der Luftschadstoffe erfolgt auf Basis von Halbstunden-Mittelwerten.

Ergebnisse / Results

Vergleicht man die Schadstoffbelastung im Frühjahr 2020 mit jener der Vorjahre, so zeigt sich zunächst ein deutlicher Unterschied für Analysen mit und ohne Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen. Schränkt man die Betrachtung auf Zeiträume mit ähnlicher Witterung ein, so manifestiert sich ein regional kohärentes Bild; die Veränderung der Luftgüte variiert jedoch im Umfang deutlich auf regionaler Basis (4 Sektoren). Für Stickoxide sind die größten Konzentrationsabnahmen an verkehrsnahen Standorten, sowie regional in den Sektoren W und NO festzustellen. Vor allem im städtischen Raum tritt eine Reduktion in den Belastungsspitzen (lokal bis zu –70 %) auf. Im Flächenmittel zeigt sich eine Belastungsreduktion um ca. 30 % zum Vergleichszeitraum 2019. Für Ozon sind generell kleinere Veränderungen als für Stickoxide feststellbar. Einschränkend ist festzuhalten, dass jahreszeitlich bedingt die Ozonchemie deutlich durch Kohlenwasserstoffverbindungen geprägt ist; Modellsimulationen zeigen jedoch, dass ein in den Sommer verlängerter Shutdown umfassendere Veränderungen der Ozonbelastung nach sich gezogen hätte. Zusammenfassend sind für das Frühjahr eine Abnahme der Ozon-Belastungsspitzen sowie eine verminderte Titration an verkehrsnahen Standorten festzustellen. Für Feinstaub zeigen sich ausgeprägte räumliche Unterschiede, geprägt durch insitu Emissionen (Hausbrand) sowie Ferntransport (v.a. Ende März 2020). Lokal findet man jedoch eine Annäherung der Feinstaubbelastung von verkehrsnahen Stationen und Hintergrundstationen.

P18 Special Report Landnutzung, Landbewirtschaftung und KlimawandelRobert Jandl¹, Ulrike Tappeiner², Karlheinz Erb³, **Cecilie Foldal**¹

1 Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)

2 Universität Innsbruck, UIBK

3 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: SR-LU

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 07 2019 - 09 2021

Kontakt: cecilie.foldal@bfw.gv.at

Themenstellung / Topic

Der stattfindende Klimawandel führt in Österreich zu höheren Jahrestemperaturen, geänderten Jahresniederschlagsmustern, häufigeren Extremevents mit Starkniederschlag, Hagel, Sturm oder Dürre. Die Landnutzung ist einer der wichtigsten Treiber des Klimawandels. Gleichzeitig können wir gerade deshalb über die Landnutzung und die Art der Landbewirtschaftung dem Klimawandel entgegenwirken. Unsere Nahrungsmittelversorgung hängt davon ab, wie wir unsere Produktion dem Klimawandel anpassen und wie resilient die Ökosysteme dem Wandel gegenüberstehen. Österreich ist als Wirtschaftsstandort global vernetzt und die Einwirkung auf den Klimawandel geht über die eigenen Landesgrenzen hinaus.

In diesem dritten APCC (Austrian Panel of Climate Change) Sonderbericht wird der aktuell relevante Wissenstand von einem Expert*innen-Konsortium mit mehr als 70 Autor*innen erfasst und bewertet. Der thematisch umfassende Bericht soll interdisziplinär ausgewogen und ein offener Prozess sein, wo die gesamte Wissenschaftscommunity eingeladen ist mitzuwirken. Der Sonderbericht Landnutzung, Landbewirtschaftung und Klimawandel setzt sich als Ziel eine Entscheidungsgrundlage für Politik und Praxis zu schaffen.

Methode / Method

In einem offenen Prozess, in den möglichst die gesamte wissenschaftliche Expertise eingebunden ist, findet eine systematische Abhandlung, Zusammenfassung und Bewertung vom Stand des Wissens zum Thema Landnutzung, Landmanagement und Klimawandel in Österreich statt. Das bedeutet, dass die Autor*innen prüfen, wie eindeutig und sicher die erforschten Aussagen sind und was man daraus ableiten kann. Wir fokussieren dabei besonders auf die publizierte Literatur nach 2014 (nach dem APCC Österreichische Sachstandsbericht Klimawandel 2014). Hauptsächlich wird peer-reviewed (von Fachleuten geprüfte) Literatur mit Fokus auf Österreich bewertet, wir greifen aber auch auf teils ältere Literatur, graue Literatur (wie e.g. Berichte, Zeitungsartikel, Vorträge, Masterarbeiten) oder auf internationale Quellen zurück. Der Bericht ist in mehrere sektorübergreifende Kapiteln eingeteilt. Jedes Kapitel wird von einer fachlich möglichst breit aufgestellten Gruppe Autor*innen geschrieben. Regelmäßige Autor*innentreffen sollen die Abstimmung zwischen den Kapiteln erleichtern. Die Qualitätssicherung erfolgt durch APCC Panel und zahlreiche externe Begutachter*innen. Der Bericht wird in mehreren Schritten nach dem Prozessvorbild der IPCC-Berichte erstellt (Abbildung 1) und die verschiedenen Entwürfe (zero-order-draft; first-order-draft; und second-order-draft) werden schrittweise von internationalen Expert*innen geprüft.



Abbildung 1: Prozess des Special Reports Landnutzung, Landmanagement und Klimawandel

Stakeholder können auch die Entwürfe begutachten und bei Stakeholder-Workshop mitdiskutieren. In diesen mehrstufigen Review-Prozess fließen die Kommentare von Expert*innen und interessierte Bürger*innen in dem Bericht ein.

Ergebnisse / Results

Der Prozess ist weit fortgeschritten und der Bericht wird Ende 2021 fertig sein. Im Jahr 2020 wurde die zwei ersten Entwürfe (zero order draft und first order draft) begutachtet, der second-order-draft wird nun von internationalen Gutachtern geprüft. Wir haben drei Autor*innen- und zwei Stakeholder-Workshops abgehalten. Die Autor*innen stimmen sich in zahlreichen kapitelinternen aber auch kapitelübergreifenden (online-) Besprechungen über die Inhalte ab.

Als Sachstandsbericht wird hier das Wissen, das wir in Österreich zum Thema Landnutzung, Landmanagement und Klimawandel auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene haben, erfasst und nach dem IPCC-Vorbild bewertet. Zusammenfassend formulieren wir themenübergreifende Kernbotschaften aus den acht Kapiteln zu Themen wie: Einflüsse der Landnutzung auf Treibhausgase; sozioökonomische Treiber der Landnutzung und des Klimawandels; Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen; welche Maßnahmen werden von wem gefördert und was sollen sie bewirken und wie hängen die SDGs in Österreich mit der Landnutzung und dem Klimawandel zusammen?

Noch folgt die endgültige Überarbeitung des Berichts nach dem zweiten Review. Dann findet die Qualitätssicherung durch Review-Editoren statt und die Fertigstellung des Endberichtes und der Synthese für die Politik und Praxis.

P19 Klimafreundlich, bio, gesund und leistungsfähig – geht das?**Martin Schlatzer¹**, Thomas Lindenthal¹¹ Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit, Universität für Bodenkultur

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: martin.schatzler@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Die derzeitige Durchschnittsernährung in Österreich kann nicht als gesund bzw. optimal gesehen werden. Im Vergleich mit den aktuellen Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung liegt der jährliche Fleischkonsum pro Person durchschnittlich um ca. zwei Drittel zu hoch. Das hat nicht nur gesundheitliche Effekte auf die Entstehung sog. Zivilisationskrankheiten, sondern auch ökologische Auswirkungen zur Folge. Der große Beitrag der Ernährung auf den Klimawandel ist insbesondere hervorzuheben. Dabei trägt primär die Produktion und der damit verbundene Konsum tierischer Produkte zu dem größten Teil an Treibhausgasemissionen im Ernährungsbereich wie auch in der globalen Landwirtschaft bei. Neben dem Konsum per se ist auch die Produktionsweise in der landwirtschaftlichen Herstellung von Lebensmitteln ein wichtiger Faktor für Ressourcen und Klimawandel. Biologische Produkte weisen oftmals klare Vorteile auf – ökologische, aber auch ökonomische und gesundheitliche sowie die Tiergesundheit betreffend. Die Leistungsfähigkeit von Produkten spielt in diesem Kontext eine zentrale Rolle, wenn es um die Wahl von gesunden Lebensmitteln und vor allem Bio-Produkten geht. Ist die Preisdifferenz zwischen konventionellen und biologischen Produkten bei Eiern, Nudeln und Obst schon wesentlich geringer als früher, ist diese bei „Nischenprodukten“ wie Schweinefleisch nach wie vor sehr hoch. Die Studie untersuchte, wieviel Treibhausgase im Sinne des Klimawandels durch die Umstellung auf eine gesunde Ernährung bzw. die Erhöhung des Bio-Anteils eingespart werden können. Zudem wurde ermittelt, wieviel Prozent biologische Produkte bei einer Umstellung von einem konventionellen auf einen gesünderen Warenkorb (anhand der ÖGE-Empfehlung) gekauft werden können.

Methode / Method

Es wurden zunächst quantitative Berechnungen der gesamthaften Kosten von Warenkörben auf Basis von Produktpreisen vorgenommen. Im Fokus steht der Wareneinkauf mit 65 ausgewählten Produkten einer 4-köpfigen Familie, das heißt 2 Erwachsene und zwei Kinder unter 14 Jahren, bezogen auf eine Woche. Ausgehend von dem aktuellen österreichischen Ernährungsbericht sowie der Konsumerhebung der Statistik Austria 2014/15, wurde ein derzeitiger Warenkorb (IST) und ein an eine gesunde Ernährung angepasster Warenkorb (SOLL) einer erwachsenen Person (im Alter von 19-64) berechnet. Hierbei wurde auf die wichtigsten Produktgruppen und Mengen sowie Kilokalorien eingegangen. Der Anteil an eingekauften Lebensmitteln für den gesünderen Warenkorb bzw. die aufzunehmende Energie wurde anhand der gegenwärtigen Empfehlungen der ÖGE bzw. DGE berechnet. Der Status Quo bzw. die Kosten des derzeitigen Warenkorbes werden mit einem veränderten Warenkorb (Umstellung auf gesunde Ernährung und Bioernährung), der auf den Richtlinien der Ernährungswissenschaften basiert, verglichen. Im nächsten Schritt wurden die Auswirkungen des gegenwärtigen und veränderten Warenkorbes auf die Treibhausgasemissionen (CO₂-e bzw. „Carbon Footprint“) anhand von primär nationalen sowie internationalen Daten respektive Studien (primär Daten aus nationalen LCA-Analysen von FiBL Österreich) zu den Treibhausgasen, die entlang der gesamten Produktkette der jeweiligen Produkte entstehen. Fehlende Daten wurden durch vorhandene Literatur ergänzt. Die Treibhausgasemissionen umfassen die Treibhausgase, die in der landwirtschaftlichen Produktion, inkl. Vorleistungen, dem

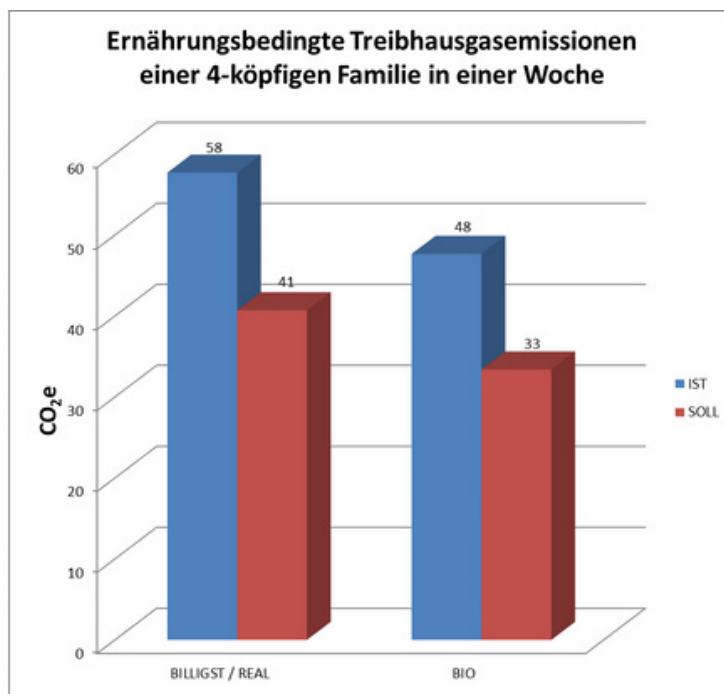


Abb. 1: Ernährungsbedingte Treibhausgasemissionen einer 4-köpfigen Familie in einer Woche (in CO₂-e/Woche)
(Eigene Darstellung)

Transport (auch der Lebensmittel- und Futtermittelimporte), Verarbeitung und Handel anfallen, inklusive der industriellen Herstellung von Betriebsmitteln (z.B. Düngemittel). Dies stellt auch die Systemgrenze, dar die in der vorliegenden Studie gesetzt wurde. Es wurde dabei primär die Datenbank des FiBL Österreich für konventionelle und biologische Lebensmittel herangezogen. Ergänzt wurden vereinzelt fehlende Daten durch vorhandene Literatur.

Ergebnisse / Results

Durch den Umstieg von einem konventionellen Warenkorb auf einen gesunden Warenkorb mit 65,5% Bio-Anteil lassen sich für eine 4-köpfige Familie ca. 38% der ernährungsbedingten Treibhausgase einsparen. Durch die Umstellung ergeben sich zudem ökonomische Einsparungseffekte, wodurch der Anteil an biologisch produzierten Produkten gesteigert werden kann – ohne das Haushaltsbudget zusätzlich zu belasten. Bereits bei einem biologischen Anteil von 32,5% lassen sich die Treibhausgasemissionen ca. um ein Drittel (33%) reduzieren. Die Treibhausgasemissionen für einen konventionellen Warenkorb (IST BILLIGST bzw. IST REAL) einer 4-köpfigen Familie für eine Woche liegen bei 58 kg CO₂-e (siehe Abb. 1). Dagegen sind die Treibhausgasemissionen für einen biologischen Warenkorb (IST BIO) mit 48 kg CO₂-e/Woche um rund 17% geringer. Wenn sich der Einkauf für eine 4-köpfige Familie an einer gesunden Ernährung (SOLL BILLIGST bzw. SOLL REAL) orientiert, beträgt der Gesamtwert für die emittierten Treibhausgase 41 kg CO₂-eq/Woche. Damit verringern sich die Treibhausgase um fast 30% gegenüber der IST BILLIGST/IST REAL-Variante. Wenn dieser Einkauf zusätzlich mit 100% biologischen Produkten (SOLL BIO) erfolgt, ergibt sich ein CO₂-e-Wert von 33 kg/Woche, was gleichzeitig den geringsten Wert aller gerechneter Szenarien darstellt. Das bedeutet, dass in der biologischen und gesunden Variante ca. 42% der anfallenden Treibhausgase eingespart werden können gegenüber der konventionellen (IST-)Variante. Der größte Einsparungseffekt ergibt sich somit durch die Kombination von einer gesünderen Ernährung und 100% Bioprodukten.

P20 Biochar as »negative emission technology« and as contribution to achieve the »4 per mille« objective in Austria

Klaus Mikula¹, **Gerhard Soja**², Tobias Pröll¹, Christoph Pfeifer¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: gerhard.soja@ait.ac.at

Themenstellung / Topic

The “4 per mille initiative” was initiated by the French Minister of Agriculture during COP21 in Paris (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 average annual sequestration rate of 0.6 t C ha⁻¹ could offset the fossil fuel emissions. However, regional differences in soil organic carbon (SOC) sequestration potential may be large, with much higher sequestration rates possible for soils starting at a low SOC level. Although these assumptions are very optimistic and 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 focus on the incorporation of organic additives like compost and biochar. This contribution takes a closer look at the compost and biochar option and investigates its potential contribution to soil organic carbon enrichment under Austrian conditions.

Methode / Method

Different biomass residues (hazelnut shells, sunflower husks) were pyrolyzed at different temperatures and reactor types. It could be shown that in all tested reactor types (fixed bed reactor, screw reactor and rotary kiln) a pyrolysis temperature of >500 °C produced biochars with the highest percentages of fixed carbon (based on elementary analysis and position in the van-Krevelen-diagram). Further on, the distribution of Austrian land use forms has been used to assess the existing SOC stocks in Austrian soils. From these data, the total Austrian carbon stocks were calculated and the necessary C sequestration rates of the agricultural area (32 % of total land area) were estimated at 0.9 t C.ha⁻¹ annually. If C sequestration could be achieved on crop land, in vineyards and orchards only (considering that a high percentage of agricultural area is permanent grassland), the incorporation rate would be at 1.8 t C.ha⁻¹ annually. Further analyses were assessing the economic efficiency of using biochar and/or compost as a soil additive for C sequestration.

Ergebnisse / Results

By using biochar, less than 2.5 t/ha annually would be demanded for the 4 per mille objective. The price for EBC-certified biochar that is suitable as agricultural soil amendment currently is still too high and would exceed the marginal return if the farmer would receive no compensation. However, it can be expected that biochar prices will decrease significantly with an increased development of the biochar market as well as the transition to low-cost residues as feedstock for the biochar production. Nevertheless, complementary

measures that are also effective to raise SOC are in demand. Results from long-term experiments have shown that classical soil management techniques (including compost application) allow an input of up to +1.4 t C.ha⁻¹.yr⁻¹. By combining several measures, even a part of the areas without such management possibilities could be compensated for.

An implementation of a straight-forward soil carbon enrichment strategy faces several challenges:

- In high C soils approaching an equilibrium, further C_{org}-accumulation rates will be low
- Lack of water may impede the buildup of soil organic carbon (SOC)
- High rainfall and high temperature enhance SOC mineralization
- A high percentage of urban, sealed or mountainous areas reduces the chances to achieve the C enrichment objectives regionally
- Sub-surface enrichment of C_{org} is less straight-forward than for top-soil layers and requires additional technological developments

For some of these challenges, the application of biochar may provide more benefits for C enrichment than the classical soil management measures. However, an increase in the C/N-ratio of biochar-amended soil has to be considered and counteracted. The combination of biochar with compost, slurry or manure may shift the C/N-ratio to more ecologically sound levels. Thus, the deployment of biochar would be a strong support to achieve the “4 per mille” objectives but supplementary soil management measures will be indispensable to cut costs of SOC enrichment.

[Inhaltsverzeichnis](#)**P21** Der Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz anhand von Forschungsprojekten der Montanuniversität Leoben

Roland Pomberger¹, Renato Sarc¹
(präsentiert von Karl Friedrich)

1 Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: roland.pomberger@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Der Sektor Abfallwirtschaft hat in Österreich eine deutliche Reduktion der Emission klimarelevanter Gase erreicht. In der Vergangenheit war dafür der Ersatz der Deponierung durch Verbrennung mit energetischer Verwertung sowie der Ausbau des Recyclings verantwortlich. Zukünftig können Verbesserungen vorwiegend durch den technologischen Wandel der Verwertung von Abfällen erreicht werden, indem die Verbrennung zunehmend durch stoffliche Verwertung (Recycling) ersetzt wird. Neue verfahrenstechnische Entwicklungen bei der Aufbereitung und dem Recycling von Siedlungsabfällen können einerseits die Recyclingrate erhöhen und führen andererseits zu einer geringeren Emission von klimarelevanten Gasen. Verschieden Strategiepapiere wie der Masterplan Umwelttechnik aber auch nationale Pläne (z.B. Bundesabfallwirtschaftsplan) sowie die Benchmarkingstudie der österreichischen Abfallwirtschaft zeigen die Potentiale durch optimierte recyclingorientierte Abfallwirtschaft auf. Die positive Entwicklung in der österreichischen Abfallwirtschaft könnte durch eine Intensivierung des Recyclings und die Erhöhung der Recyclingraten bei verschiedenen Abfällen noch weiter verstärkt werden.

Methode / Method

Einerseits soll anhand der bestehenden Studien, insbesondere anhand der Benchmarkingstudie der österreichischen Abfallwirtschaft, das Potential der nationalen Abfallwirtschaft in ihrem Beitrag zum Klimaschutz gezeigt werden. Andererseits sollen anhand von konkreten laufenden oder abgeschlossenen Forschungsprojekten der Montanuniversität technische Möglichkeiten zur Reduktion klimarelevanter Gase dargestellt werden. Dabei werden sowohl verfahrenstechnische Entwicklungen dargestellt als auch abfallwirtschaftlich-organisatorische Forschungsprojekte zusammenfassend dargestellt. Die Veränderung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse bietet ausgezeichnete Möglichkeiten den Ausstoß klimarelevanter Gase insbesondere in der Industrie zu reduzieren. Gerade bei industriellen Prozessen können sehr hohe Einsparungspotentiale dargestellt werden. Anhand konkreter Beispiele wird ein Überblick über die klimaschutzrelevanten Forschungsprojekte der Montanuniversität Leoben gegeben. Dabei werden verfahrenstechnische Entwicklungen insbesondere bei der Sammlung, Sortierung und dem Recycling von Abfällen dargestellt.



Ergebnisse / Results

Abgeschlossene und laufende Forschungsprojekte werden in Bezug auf die Klimarelevanz dargestellt. Das Forschungsprojekt "Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft" untersucht die Klima relevanten Auswirkungen der Sammlung und Behandlung von Abfällen in Österreich und entwirft ein optimiertes Zukunftsszenario. Das Forschungsprojekt "Klimabilanztool" ermöglicht abfallwirtschaftlichen Stakeholdern eine Analyse ihrer Abfallströme und Behandlungswege. Im Kompetenzzentrum ReWaste 4.0 werden Konzepte für "Abfallbehandlungsanlagen der Zukunft" entwickelt und insbesondere neue Technologien wie sensorgestützte Sortierung und Robotik bei der Abfallaufbereitung untersucht. Beim Forschungsprojekt "100 Prozent Substitution" wurde auch die Reduktion klimaschädigender Gase durch Ersatzbrennstoffe nachgewiesen. Die Depolymerisation von Polyolefinen durch das "ReOil Verfahren" ermöglicht das rohstoffliche Recycling von verschmutzten Kunststoffen und zeigt ebenfalls eine deutliche Verbesserung der Klimarelevanz. Dies sind einzelne Beispiele für weitere klimarelevante Forschungsprojekte der Montanuniversität und ihren Beitrag zum Klimaschutz.

P23 Klimaforschung im kommenden EU Forschungsrahmenprogramm »Horizon Europe«**Michalis Tzatzanis¹**

1 Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft, FFG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: michalis.tzatzanis@ffg.at

Themenstellung / Topic

Parallel zu Horizon2020 (2014-2020), dem aktuellen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, laufen die Vorbereitungen für das Nachfolgeprogramm Horizon Europe (2021-2027) auf Hochtouren. In Forschung und Innovation sollen bis 2027 laut Vorschlag der Europäischen Kommission rund 100 Milliarden Euro investiert werden. Horizon Europe wird den gesamten Forschungs- und Innovationskreislauf unterstützen und gezielt dazu beitragen a) die wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der EU weiter zu stärken und exzellentes neues Wissen zu generieren; b) die (industrielle) Wettbewerbsfähigkeit in allen Mitgliedsländern zu forcieren und Innovationsleistung zu fördern; c) die Umsetzung der politischen Prioritäten der EU, wie etwa das Pariser Klimaabkommen, zu unterstützen; d) den globalen Herausforderungen mit innovativen technologischen Lösungen zu begegnen. Damit wird insgesamt die wissenschaftliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Wirkung der europäischen Forschungsförderung erhöht sowie der Europäische Forschungsraum gestärkt.

Bürgerinnen und Bürger sollen in Horizon Europe stärker eingebunden und der positive Nutzen von Forschung und Innovation – etwa durch Fortschritte im Gesundheits- oder Umweltbereich – noch deutlicher kommuniziert werden. Die Missionsorientierung in Horizon Europe wird dazu einen wesentlichen Beitrag leisten.

Methode / Method

Am 7. Juni 2018 hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag für Horizon Europe präsentiert, welcher maßgeblich während der österreichischen Präsidentschaft im zweiten Halbjahr 2018 verhandelt wurde. Die weitere Diskussion resultierte Ende März 2019 in der Verabschiedung des ‚Common Understanding‘ zum EU-Rahmenprogramm, welches die Ziele, die Struktur und die Beteiligungsregeln umfasst. Am 15. April 2019 einigte sich der Europäische Rat auf den sogenannten ‚Partial General Approach‘ zum Spezifischen Programm, welcher u.a. die Forschungsaktivitäten von Horizon Europe sowie die Implementierung des European Innovation Councils (EIC) skizziert. Die Europäische Kommission setzt beim Entstehungsprozess von Horizon Europe stark auf die Mitgestaltung durch verschiedenste Stakeholder. Dabei nutzt sie unter anderem öffentliche Konsultationen und Konferenzen (wie beispielsweise die ‚European Research and Innovation Days‘).

Durch intensive Sekundärforschung der relevanten Dokumente wird die künftige Position der Klimaforschung in Horizon Europe analysiert und zusammengefasst.

Ergebnisse / Results

Der Vorschlag der Europäischen Kommission sieht ein Budget von 100 Mrd. Euro (inkl. InvestEU Fonds und Euratom) für Horizon Europe vor. Während die Mitgliedsländer im Europäischen Rat nicht bereit sind diesem Vorschlag zu folgen, verlangt das Europäische Parlament 120 Mrd. Euro in 2018 Preisen. Horizon Europe zeichnet sich durch eine starke Kontinuität gegenüber Horizon 2020 ab. Das ist auch bei der drei Säulen Struktur (siehe Abbildung) evident, die nur leicht abgeändert ist.



Abb. 1: HORIZON EUROPE: Die Struktur

Quellen: COM (2018) 435 FINAL, INSTITUTIONAL FILE: 2018/0224 (COD), Darstellung: FFG

Zu den zentralen Änderungen zählen: a) der Europäische Innovationsrat (EIC), der neu etabliert wird und dazu beitragen soll, dass die EU bei bahnbrechenden marktschaffenden Innovationen führend wird; b) die beiden bisherigen Säulen Industrielle Technologien und Gesellschaftliche Herausforderungen in Horizon 2020 werden in sechs neue thematische Cluster zusammengefasst; c) Missionsorientierung: Auf Basis von 5 ‚mission areas‘ werden gut sichtbare F&I-Missionen definiert; d) Europäische Partnerschaften: Das Konzept der Europäischen Partnerschaften wird überarbeitet. Ziel ist die Anzahl der Partnerschaften zu verringern sowie die Wirkung zu erhöhen. Die Klimaforschung wird einerseits eine sehr wichtige Rolle in den vier der fünf ausgewählten „Mission Areas“ spielen („Adaptation to Climate Change, including Societal Transformation“; „Healthy Oceans, Seas and Coastal and Inland Waters“; „Climate-Neutral and Smart Cities“; „Soil Health and Food“; weniger so in „Cancer“). Andererseits wurde die Klimaforschung mit den Themenbereichen Energie und Transport im Cluster „Klima, Energie und Mobilität“ zusammengefasst. Obwohl eine solche Verschmelzung von Programmen und Agenden intuitiv eine gute Idee zu sein scheint, ist es von entscheidender Bedeutung, dass der Cluster für Klima alle möglichen „Lösungen“ in Betracht zieht, anstatt sich ausschließlich auf technologische zu konzentrieren. Wie die Erfahrung mit H2020 gezeigt hat, wurden interdisziplinäre Ansätze und gesellschaftliche Transformationsaspekte in Energie oder Transport nicht berücksichtigt. Gesellschaftliche Herausforderungen erfordern die Berücksichtigung gesellschaftlich relevanter Fragen. Daher sollte der Forschungsschwerpunkt dieses neuen Clusters zunehmend auf einer Integration sozial- und geisteswissenschaftlicher Themen beruhen, anstatt technologischen Lösungen mehr Gewicht zu verleihen.

P25 Bewertung von landwirtschaftlichen Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen**Christian Fritz¹**, Grassauer Florian¹¹ Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, HBLFA, Irdning

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at

Themenstellung / Topic

Der eingereichte Beitrag diskutiert methodische Herausforderungen im Zuge der Bewertung von Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen und -Kosten in der österreichischen Landwirtschaft. Der Beitrag des Primärsektors zur globalen Erwärmung wird in Gesellschaft und Wissenschaft kontrovers diskutiert, u.a. aufgrund der schwierigen Grenzziehung zwischen biogen-natürlichen und anthropogen-fossilen Stoffumsätzen zwischen Biosphäre und Atmosphäre. Die vier wichtigsten landwirtschaftlichen Treibhausbeiträge betreffen unterschiedliche Prozesse mit unterschiedlichen atmosphärischen Schadwirkungen: N₂O-Emissionen aus der Bodenbewirtschaftung, CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung, die C-Bilanz der Flächennutzung und den direkten fossilen Energieeinsatz. Die Methodik zur Berechnung von landwirtschaftlichen Minderungsmaßnahmen und Minderungskosten steht damit vor der zusätzlichen Herausforderung einer Unsicherheitsbewertung hinsichtlich des Vergleichs unterschiedlicher Gase, Betrachtungszeiträume und globaler Klimaszenarien. Hinzu kommen allgemeine Herausforderungen wie bspw. jene der Unterscheidung von produktions- und konsumtionsbezogenen Bilanzen bzw. des territorial-sektoralen Ansatzes der nationalen Klimaberichterstattung im Vergleich zu produktorientierten Lebenszyklusanalysen, die auch Emissionen aus Vorleistungen in anderen Sektoren und/oder im Ausland berücksichtigen. Vor dem Hintergrund von internationalen Vertragsverpflichtungen liegt vielen Vermeidungskostenstudien ein territorial-sektoraler Ansatz zu Grunde. Mit Blick auf den globalen Ernährungssektor scheinen hingegen konsum- oder lebenszyklusbasierte Minderungsmaßnahmen anstrebenswert. Der eingereichte Beitrag diskutiert einen Vorschlag zur Darstellung und Diskussion der resultierenden Diskrepanzen.

Methode / Method

Die Studie behandelt die Methodik der Auswahl von nachhaltigen Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen. Sie definiert eingangs das Untersuchungsziel und darauf aufbauend unterschiedliche sektorale Maßnahmen mit dem Ziel einer Treibhausgasreduktion bzw. einer Erhöhung der C-Bindung in Böden oder Biomasse. Die Maßnahmen werden in vier Hauptgruppen unterteilt: Bodenbewirtschaftung und Düngung, Futterumsatz, Flächennutzung und Energieeinsatz. In der Maßnahmenauswahl berücksichtigt wurden Sicherheit und Ausmaß des Minderungspotenzials und somit der technische Reifegrad und die sozioökonomische Machbarkeit. Für einzelne Maßnahmen werden exemplarisch die Wirkmechanismen, das Einsparungspotenzial und mögliche Kosten pro Produktionseinheit sowie das Anwendungspotenzial bis 2050 beschrieben. So werden beispielsweise für die Maßnahme "Erhöhung des Anteils an Weidehaltung" das Verlagerungspotenzial zwischen Mahd- und Weiterfutternutzung formuliert, die betroffenen Teilprozesse analysiert und hinsichtlich der Emissionsänderung auf Basis von IPCC-Faktoren wie auch auf Basis von Daten aus Lebenszyklusanalysen berechnet, monetär bewertet und unter Verwendung von unterschiedlichen Treibhauspotenzialmetriken dargestellt.

Ergebnisse / Results

Die Ergebnisse zeigen für die Bewertung von Reduktionsmaßnahmen eine hohe Sensitivität in Abhängigkeit von unterstellten Klimaszenarien, der klimapolitischen Zielsetzung bzw. von Treibhauspotenzialmetriken. Darüber hinaus zeigen exemplarische Maßnahmen einen knappen Spielraum für umfangreiche Vermeidungsmaßnahmen im Sektor. Dies gilt insbesondere für Teilbereiche mit einem geringen Anteil an fossilen Emissionen, da biogene Prozesse in der potenziell gestaltbaren Elastizität begrenzt sind. Potenziale bestehen in einer Reduktion von Verlustpfaden und in einer Weiterentwicklung im einzelbetrieblichen Management. Für bestimmte Maßnahmen zeigt sich, dass Reduktionspotenziale und auch Erlösnachteile erst bei einer klaren Betriebsstrategie durch ausreichende Kostenminderungen aufgefangen werden. Eine zusätzliche Aufgabe kommt der Landwirtschaft auch als mögliche Senke für eine CO₂-Bindung zu. Vor dem Hintergrund der Entwicklung der landwirtschaftlichen Faktor- und Absatzmärkte scheint aber ein maßgeblicher Beitrag alleine auf der Produktionsseite nicht machbar. Im Sinne eines Erreichens der nationalen und globalen Klimaziele sind in der Wissenschaft, aber insbesondere auch über Verarbeitung und Handel, verstärkte Bemühungen für eine bessere Verbindung der Landwirtschaft zur KonsumentInnenseite bzw. zu konsumbasierten Treibhausgasbilanzierungssystemen und wirtschaftlichen Anreizsystemen erforderlich.

Inhaltsverzeichnis

P26 Is carbon pricing always regressive? Insights from a recursive-dynamic CGE analysis with heterogeneous households for Austria**Jakob Mayer¹**, Anna Dugan¹, Gabriel Bachner¹, Karl W. Steininger¹¹ Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: SHIFT

Call: ACRP 9th Call

Laufzeit: 06 2017 - 04 2020

Kontakt: jakob.mayer@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Carbon pricing, meant to correct for negative external effects of climate change, has recently regained momentum (World Bank, 2019a) due to two arguments going beyond static efficiency. First, the rapid technological progress that can be observed in various areas, such as renewables-based energy supply, eases structural change induced by carbon pricing (i.e. dynamic efficiency). Second, recent evidence suggests that refunding the additional tax revenue through lump-sum transfers (called eco-bonus/climate dividend) or other recycling channels can reduce potential resistance by civil society (Beiser-McGrath and Bernauer 2019; World Bank, 2019b). However, carbon pricing and chosen recycling schemes interact with prevalent structures such as the existing tax and transfer system. The resulting distributional effects – a currently heavily debated issue (Wang et al., 2016) – are not only driven by income distribution but also by expenditure patterns of private households. The micro- and macroeconomic effects of introducing a carbon price are thus subject to many interactions between economic agents and not clear a priori. An empirical evaluation is thus needed.

Methode / Method

In this paper, we explore these interactions by looking at the long-run effects of unilateral carbon pricing with various recycling schemes using a recursive-dynamic computable general equilibrium model calibrated to the Austrian economy. The model uses 12 groups of households differentiated by income quartiles and three residence locations (urban, suburban, rural). While we consider the cost-effectiveness perspective, we also emphasize that the effects on equity, public budget and CO₂ emissions need careful consideration and explicitly ask “How do different recycling schemes of raised carbon pricing revenues rank among each other and vis-à-vis a ‘No-Recycling’ case?” We comprehensively do so for the case of Austria, hence at the EU member state level. This research focus is particularly pertinent, since greenhouse gas (GHG) emission policies in the EU are divided between sectors subject to the EU emission trading system (EU ETS) and CO₂ emissions of other sectors addressed primarily by national policies (non-ETS; e.g. transport). Although many EU member states already implemented instruments of carbon pricing for non-ETS sectors (with either taxes or permit trading schemes), effective prices vary considerably ranging between nil and around EUR 110 (Sweden). In Austria, a task force established by the government considers carbon pricing to be a central measure to comply with national targets. The current political process envisages a reform by 2022, which can benefit from the findings of this study.

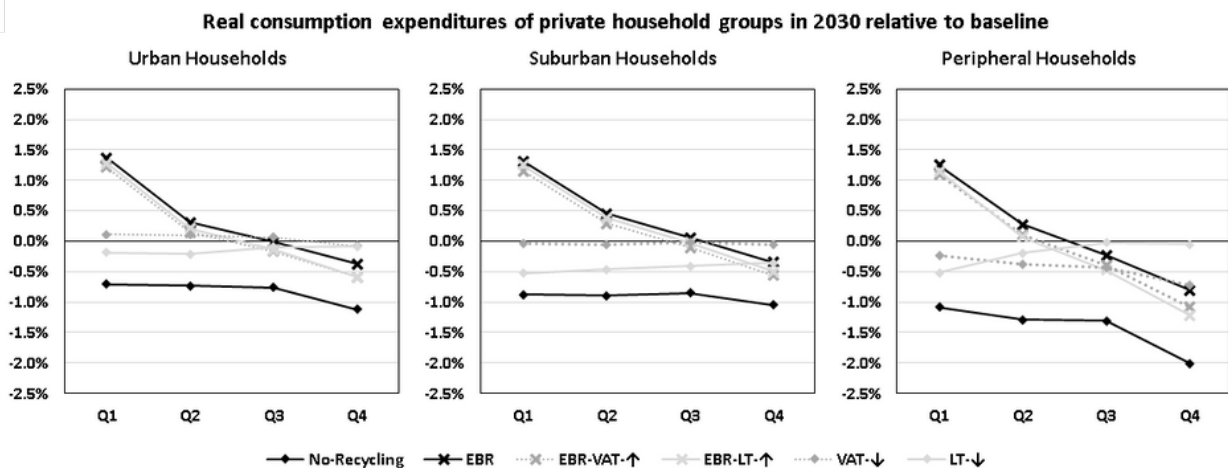


Fig.: Impacts on real consumption expenditures across private household groups (Q1 - low income and Q4 - high income) for various refunding schemes of raised carbon pricing revenues. EBR ... eco-bonus-recycling; VAT ... value added tax; LT ... labor tax.

Ergebnisse / Results

Our results for Austria demonstrate and quantify the relationship between cost-effectiveness and equity, which is already progressive when there is no targeted refunding of carbon pricing revenues. Our analysis shows that the unconditional lump-sum refunding of public revenues raised by pricing of non-ETS CO₂ emissions (i.e. eco-bonus recycling per capita) seems preferable from a Rawlsian perspective. A more comprehensive evaluation including other criteria such as public budget neutrality, environmental effectiveness and cost-effectiveness yields a rather mixed picture, with rankings of refunding options depending on the weights given to individual assessment criteria. This result emphasizes the importance of the normative aspects related to the design of eco-social tax reforms. However, the effects of the highlighted trade-off can be alleviated by a smart policy design, which can reduce the unintended repercussions of reforming existing tax and transfer systems that consider climate policy objectives.

P27 Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden**Cecilie Foldal¹, Franz Heinrich¹, Daniel Horvath¹, Robert Jandl¹****1** Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: LAC

Call: StartClim Call 2020

Laufzeit: 09 2020 - 08 2021

Kontakt: cecilie.foldal@bfw.gv.at

Themenstellung / Topic

In Österreich wird jährlich 0.5% der Agrarfläche versiegelt. Der Verbrauch findet meistens kleinräumig und über einen längeren Zeitraum statt. Mal wird in der Gemeinde ein neues Wirtschaftsgebäude gebaut, mal eine Zufahrtsstraße etc. Vielfach werden die politischen Entscheidungen von lokalen Behörden getroffen um lokale und regionale Ansprüche der Bevölkerung zu berücksichtigen. Zu den Landnutzungsänderungen tragen auch Landbesitzer und Landbewirtschafter bei, die innerhalb der rechtlichen Rahmen über die Nutzung ihrer Fläche entscheiden. Gleichzeitig wird in der internationalen Diskussion den Böden und dem Bodenschutz eine hohe Bedeutung zugemessen. Der Humusaufbau dient der Ernährungssicherheit, der biologischen Vielfalt und verbessert die Wasserhaltefähigkeit der Böden. Die Böden haben auch eine wichtige Rolle bei der Mitigation des Klimawandels, wenn es gelingt, die Kohlenstoffspeicherung im Boden zu erhöhen. Versiegelte Böden können dazu nichts beitragen. Eine Reduktion des Bodenverbrauchs und Maßnahmen gegen den Klimawandel müssen von den lokalen Entscheidungsträgern getragen werden. Deshalb ist es wichtig, ihre Wahrnehmung und Motive zu verstehen. Mit dieser Pilotstudie werden wir die tatsächlichen Landnutzungsänderungen die in den letzten 40 Jahren in mehreren Beispielgemeinden stattgefunden haben, grafisch darzustellen und flächenmäßig zu quantifizieren. Die Folgen des lokalen Bodenverbrauchs für Bodenkohlenstoffspeicherung aber auch für die nationale Ernährungssicherheit und Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen wie Starkniederschläge oder Dürren werden mit lokalen Entscheidungsträgern diskutiert.

Methode / Method

Zur Eingrenzung des Untersuchungsgebiet wurden Testgemeinden mit unterschiedlichen sozio-ökonomische Entwicklungsdynamiken in mehreren Bundesländern ausgesucht. Basierend auf die Bodenparameter der landwirtschaftlichen Bodenkartierung aus den 1980er (BFW 2020) und Waldboden-Zustandsinventur (FBVA 1992) vergleichen wir die landwirtschaftlich genutzten Flächen in der digitalen Bodenkarte (eBOD) mit der aktuellen Landnutzung anhand digitalisierter Orthophotos und der Waldkarte (BFW 2019). Der Datensatz zur Beschreibung der zukünftigen Ertragspotentiale wird der INSPIRE-Datenbank (Inspire 2020, Haslmayr et al., 2018b) entnommen. Für aktueller und potentieller Corg in den verschiedenen Landnutzungskategorien werden die Bodenparameter der landwirtschaftlichen Bodenkartierung und Boden-Zustandsinventur verwendet und anhand aktueller Landnutzungsgrenzen korrigiert. Für fehlende Werte werden Pedotransferfunktionen verwendet. Bei der semi-qualitativen Befragungen werden einige Landbesitzer bzw. Landnutzungsentscheidungsträger in den Gemeinden zu den Landnutzungsänderungen vor Ort interviewt. Die semi-qualitativen Umfragen werden aufgenommen und vor der Auswertung transkribiert.



Ergebnisse / Results

Quantitative und qualitative Landnutzungsänderungen in den Testgemeinden werden graphisch und tabellarisch dargestellt und verglichen. Wir gehen davon aus, dass der Bodenverbrauch sich zwischen Gemeinden die in der Peripherie und zentral im Ballungsraum einer Großstadt liegen wesentlich unterscheiden und dass bei einer Nutzungsänderung in den Gemeinden nicht auf die Bodengüte bzw. das Potential der Bodenkohlenstoffspeicherung geachtet wird. Wir zeigen auf welche Faktoren bei der räumlichen Entwicklung der Gemeinden eine Rolle gespielt haben und wie diese Änderungen bei den lokalen Entscheidungsträgern wahrgenommen werden. Aus einer Abschätzung des Kohlenstoff-Speicherpotentials der Böden soll abgeleitet werden, ob die aktuelle Bodennutzung die verlorene Kohlenstoffspeicherung ausgleichen kann. Weiters wollen wir die Einschätzungen zu den Chancen und Risiken der Landnutzungsänderungen im Bezug zur ländlichen Entwicklung, Ernährungssicherheit und Klimaschutz bei den lokalen Entscheidungsträgern einholen.

Inhaltsverzeichnis

P28 CO₂ optimierte Rückgewinnung von Wertmetallen aus Fällungsrückständen der Zinkindustrie**Lukas Höber¹, Stefan Steinlechner¹**

1 MUL

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: CDL

Call: keine Angabe

Laufzeit: 10 2020 - 10 2027

Kontakt: lukas.hoeber@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Bei der primären hydrometallurgischen Gewinnung von Zink fallen signifikante Mengen an toxischen schlammartigen Reststoffen, namentlich Jarosit oder Goethit, an, welche in der Regel nach einer Inertisierung deponiert werden. Dies stellt einerseits eine nicht zu vernachlässigende Belastung für die Umwelt dar, des Weiteren gehen durch die Deponierung nennenswerte Mengen an Wertmetallen verloren. Obgleich der hohen Bestrebungen in der Entwicklung eines geeigneten Verfahrens für die Aufarbeitung dieser Reststoffe, wurde die Etablierung eines dezidierten Prozesses auf industrieller Ebene bisher nicht erreicht.

Das vorgestellte Verwertungsverfahren bedient sich Mechanismen der kohlenstofffreien selektiven Chlorierung von Wertmetallen. Das grundlegende Ziel ist es, kritische Elemente wie Indium, Silber, sowie weitere Wertmetalle wie Zink, Blei, Kupfer, Zinn und Wismut in einem Extraktionsschritt von der verbleibenden Eisenmatrix zu separieren. Als Chlorierungsreagenzien dienen zwei- oder dreiwertige Metallchloride, welche in spezifischen industriellen Reststoffen anderer Industriesektoren in signifikanten Mengen vorhanden sind. Durch die Mischung mehrerer Reststoffe und ihrer Behandlung in einem pyrometallurgischen Verfahren bei moderaten Temperaturen wird die Rückgewinnung wertvoller Elemente ohne die Zugabe von Kohlenstoff als Reduktionsmittel möglich. Dies spiegelt sich in, verglichen mit anderen pyrometallurgischen Verfahren für die Gewinnung verschiedenster Metalle, stark reduzierten spezifischen Treibhausgasemissionen wider.

Methode / Method

Proben von Jarosit und Goethit aus der hydrometallurgischen Zinkgewinnung wurden von einem Industriepartner bezogen. Im Zuge thermodynamischer Berechnungen konnten die Chlorverbindungen MgCl₂, FeCl₃ und AlCl₃ als potenzielle Chlorierungsspezies identifiziert werden. Die Bestätigung der Effektivität bei der Chlorierung ausgewählter Wertmetalle aus Reinverbindungen erfolgte mittels Differenzthermoanalyse am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie. Im Zuge einer pyrometallurgischen Versuchskampagne zum Reaktionsverhalten von Jarosit und Goethit mit den oben genannten Chloriden in spezifischen Mischungsverhalten konnten die Extraktionsraten ausgewählter Metalle ermittelt werden. Die Versuche erfolgten unter simultaner Messung der Massenabnahme in einem Waagenofen bei 900 °C, bzw. 1100 °C. Die Versuchszeit betrug bei allen Experimenten 20 min, die Reaktionsmischung wurde in den auf Versuchstemperatur befindlichen Ofen in einem Quarz-Reaktionstiegel eingebracht. Die chemische Analyse der Ausgangsstoffe, als auch der resultierenden Reststoffe, sowie die Massenabnahme im Zuge des Versuches wurden für die Berechnung der Extraktionsraten herangezogen.

Ergebnisse / Results

Im Zuge der Versuche mittels Differenzthermoanalyse wurde das Extraktionsvermögen der Wertmetalle Indium und Zink aus ihren Oxiden durch Zugaben von $MgCl_2$, $FeCl_3$ oder $AlCl_3$ in Form ihrer Hexahydrate untersucht. Um qualitative Aussagen über die Separierbarkeit der genannten Metalle von der verbleibenden Eisenmatrix zu treffen, erfolgte die Evaluierung der Extraktion von Eisen. Die Ergebnisse zeigen klar, dass Indium und Zink effektiv chloriert, ihre entstehenden Chloride verdampft und somit extrahiert werden können. Die höchste Ausbringung wurde unter Zugabe von Eisenchlorid erreicht. Dies impliziert den Vorteil, in den Verarbeitungsprozess keine störenden Elemente einzubringen, da Eisen ohnehin das Hauptelement in Jarosit- und Goethitreststoffen darstellt.

Die Versuchskampagne mit realen Reststoffen bestätigte die Möglichkeit der simultanen Separierung mehrerer Wertmetalle bei Zurückbleiben der Eisenmatrix. Demnach ist die effektive Extraktion von Indium, Zink, Blei, Wismut, Zinn, Gold, Cadmium und Gallium, unter speziellen Umständen Silber und Kupfer möglich. Im Vergleich zu den Versuchen mit Reinstoffen mittels Differenzthermoanalyse konnte im Falle der realen Reststoffe ein komplexerer Zusammenhang zwischen den zu extrahierenden Metallen und den zugegebenen Metallchloriden beobachtet werden. Demnach ist für die Mehrzahl der Wertmetalle Magnesiumchlorid die effektivste Chlorspezies – mit Ausnahme von Silber, Gallium und in speziellen Fällen Cadmium, bei welchem sich durch Zugabe von Eisenchlorid die höchste Extraktion erzielen lässt. Im weiteren Forschungsgeschehen erfolgt die dezidierte Untersuchung von Mischungen aus Jarosit, bzw. Goethit und alternativen Reststoffen mit geeigneten Konzentrationen an adäquaten Metallchloriden.

P29 Collective Engagement Lessons: What the COVID-19 Response Can Teach Us About Engaging the Public to Take Climate Action

Lisa Diamond¹, Johann Schrammel¹

¹ AIT Austrian Institute of Technology

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: FFG

Projektkronym: GEL OPD

Call: Vorzeigeregion Energie 2017

Laufzeit: 11 2018 - 10 2021

Kontakt: lisa.diamond@ait.ac.at

Themenstellung / Topic

COVID-19 has provoked a worldwide response and a level of compliance we can only dream of with regards to climate action. With the virus appearing on the stage only in late 2019, the response has been rapid, widespread and mostly compliant. Although approaches to managing the threat have varied between nations somewhat and protests have taken place against the demands made in the name of public health, by and large the public has followed these new and very restrictive rules they were suddenly confronted with. Climate action, on the other hand, has been fighting for decades to gain a decent enough foothold to even begin evoking the large-scale responses that are needed. And even though this foothold has been strengthening recently, our societies are still far away from the level of change required to slow down the carbon train on which we are hurtling along. So, which lessons can our management of the pandemic teach us about how we might improve collective engagement towards climate change mitigation?

Methode / Method

In order to identify lessons to learn, understanding spaces of overlap and differences is crucial. Both the pandemic and the climate crisis share, that they affect people globally; that a collective response for the common good is required; that the response required includes severe and inconvenient changes to ingrained habits and expectations which pose varying difficulties for different segments of the population; and that the threat itself is invisible. These are by no means all the existing parallels, but they are some of the most relevant ones with regards to the lessons we are looking for. As for differences – and these are crucial in order to adapt measures appropriately: The effects of the pandemic are considerably more immediate and tangible; the issue is less complex and actions to be taken are very clearly identified, communicated, and of a limited number; and there is an (eventual) end in sight. These similarities and differences were considered and implications for climate action engagement are laid out below.

Ergebnisse / Results

Emphasis: Strong, broad, and consistent communication with many popular faces voicing their support of measures was a key factor in achieving the collective response observed in the pandemic. Further, communication addressed the public as “us”, pushing the perception that “we are in this together and have to act together”. Pursuing a more unified and bold communication strategy regarding the climate crisis with popular, trusted voices recruited to create a shared green social identity is likely to increase collective engagement. Focus: An integral part of the COVID-19 response management was the clear definition and continuous communication of the actions required by everyone and the reasons behind them. The climate

crisis cannot offer such clear-cut solutions easily. But the experience in the pandemic suggests, that it might be advisable to push a select few key steps decisively as the critical core to the myriad of potential measures we are confronted with today. Even though tailoring has an important place in engagement, selecting core measures based on impact and feasibility and pushing them large-scale might prove to engage people more reliably. Implementing these key measures could serve as clearly defined common goal with progress observed and celebrated as collective achievement.

Consequences: There will always be disengaged people who cannot be reached without external incentives. In order to create sufficiently strong consequences to motivate behavioural change in such cases, both beneficial and punitive measures need to be made use of in policy and regulation design much more decisively. Further, natural consequences, provided by the pandemic in counts of recorded infections, hospitalizations and death rates, might be mirrored for the climate crisis via simulation and systematic communication of localized and personalized consequences. The establishment of publicly easily accessible information sources regarding current state of the climate and collectively achieved impacts would provide more tangible consequences and push the development of related social norms as additional external incentive.

Perspectives: Responding to the pandemic is disruptive and requires sacrifices, but there is “a light at the end of the tunnel”. This is not the case with the climate crisis and is difficult to continuously put in extra effort without foreseeable relief. In order to keep people from running out of breath we need to offer perspectives on how it will get easier, the more people join in, the more technology advances, the more policy adjusts, the more infrastructure adapts. Providing such perspectives might prove to be a key component in motivating collective engagement.

In summary, forceful communication through a multitude of channels and faces addressing an “us”, a focus on selected measures with a continuous spotlight on them, impactful rewards and punitive consequences, tangibility of action impact through simulation, and a perspective of eventually improving contextual factors allowing a relaxation of effort on the individual level, can be identified as key lessons for collective climate action.

This abstract builds on research conducted for GEL OPD (Vorzeigeregion Energie 2017, FFG/KLIEN).

P30 Messung von Klimawandelwissen und klima-relevantem Verhalten: Kann mehr Wissen zu klimafreundlicherem Verhalten führen?

Jonas Berger¹, Thomas Brudermann ¹

1 Universität Graz, Uni Graz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: jonas.berger@edu.uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Wissen zum Thema Klimawandel in der Allgemeinbevölkerung ist begrenzt und oft von Missverständnissen und Fehleinschätzungen geprägt (Thaller & Brudermann 2020, Fischer et al. 2019, Tobler et al. 2012). Existierende Instrumente zur Erhebung von Klimawandelwissen sind rar, und beschränken sich oft auf einzelne Dimensionen, liefern aber kein umfassendes Bild für die Erhebung von Wissen. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Studie ein neues quantitatives Erhebungsinstrument entwickelt, welches erlaubt, Klimawandelwissen in drei Dimensionen zu messen (Handlungswissen, Ursachenwissen, Effektivitätswissen); das Instrument beinhaltet auch die Messung von Vertrauen in die eigenen Antworten, um zwischen sicherem Wissen, tendenziellem Wissen und vermeintlichem Wissen zu unterscheiden. Außerdem ermöglicht das Erhebungsinstrument, Wissen mit selbstberichteten klima-relevanten Verhalten, sowie der Bereitschaft zur Verhaltensänderung, gegenüberzustellen. Um das Testinstrument zu validieren, wurde eine erste Erhebung mit einer Studierendenstichprobe durchgeführt.

Methode / Method

Die Entwicklung des Instruments basierte auf einer Literaturrecherche; verschiedene Skalen wurden zusammengeführt, um eine umfassende Messung zu Klimawandelwissen zu ermöglichen. Neben dem Klimawandelwissen, welches mit richtig/falsch Aussagen gemessen wurde, wurde auch die Überzeugung in das eigene Wissen erhoben. Das überprüfte Wissen, bezieht sich (1) auf die Ursachen des derzeitigen Klimawandels, (2) klimabeeinflussende Handlungen und (3) die Effektivität klimabeeinflussender Handlungen. Für die Erhebung des selbstberichteten Verhaltens, sowie der Absicht zur Verhaltensänderung wurde auf bereits validierte Items zurückgegriffen. Als Moderatorvariablen wurden die wahrgenommene Wirksamkeit persönlicher Maßnahmen, das Verantwortungsgefühl sowie das Gefühl der Hilflosigkeit gegenüber der Entwicklung des Klimawandels erhoben. Die Stichprobe für die Erhebung unter Studierenden bestand aus 386 Studierenden der Universität Graz, aus verschiedenen Studienrichtungen, welche über einen E-Mail-Verteiler rekrutiert wurden.

Mithilfe deskriptiver Statistiken werden (1) Klimawandelwissen, (2) die Überzeugung in das eigene Wissen, (3) die wahrgenommene Wirksamkeit persönlicher Maßnahmen, (4) das Verantwortungsgefühl für Maßnahmen gegen den Klimawandel, (5) das Gefühl der Hilflosigkeit gegenüber der Entwicklung des Klimawandels, (6) das klima-relevante Verhalten sowie (7) die Absicht zur Verhaltensänderung unter Studierenden analysiert. Mit zwei multiplen Regressionsanalysen werden Zusammenhänge zwischen den drei Klimawandelwissensskalen und den Skalen zu Verhalten und beabsichtigten Verhaltensänderungen untersucht.

Ergebnisse / Results

Die Auswertungen der Ergebnisse (insbesondere die Regressionsanalysen) waren mit 7. November noch nicht abgeschlossen; diese werden aber zum Zeitpunkt des Klimatags vollständig verfügbar sein. Erste Ergebnisse zeigen, dass auch in dieser Stichprobe einige typische Wissenslücken aufzufinden sind. Beispielhaft dafür ist, dass nur etwa ein Viertel der Befragten korrekt angab, dass giftige Abfälle und die Verschmutzung der Ozean einen vernachlässigbaren Einfluss auf den derzeitigen Klimawandel haben. Auch sind eine Mehrheit der Befragten fälschlicherweise der Meinung, dass das Ozonloch wesentlich zum derzeitigen Klimawandel beiträgt. Eine gute Wissensbasis herrscht in der Stichprobe bei der Frage, ob der beobachtete Anstieg von Treibhausgasen hauptsächlich durch menschliche Aktivitäten verursacht wird. Auch ist fast allen Teilnehmer*innen bewusst, dass die Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen maßgebend zum derzeitigen Klimawandel beiträgt. Obwohl der Klimawandel starke mediale Aufmerksamkeit erfährt, fiel es etwa der Hälfte der Befragten schwer, zwischen Umweltschutz und Klimaschutz zu unterscheiden. In diesem Sinne wurde auch häufig angegeben, dass das Sparen von Wasser dem derzeitigen Klimawandel entgegenwirkt. Es ist davon auszugehen, dass wie in früheren Studien, die Proband*innen ihr Wissen über den Klimawandel überschätzen. Es wird erwartet, dass die Selbstüberschätzung besonders bei mittelschweren bis schweren Wissensfragen stark ausgeprägt ist.

Referenzen:

- Fischer, Helen; Amelung, Dorothee; Said, Nadia (2019): The accuracy of German citizens' confidence in their climate change knowledge. In: Nat. Clim. Chang. 9 (10), S. 776–780. DOI: 10.1038/s41558-019-0563-0.
- Thaller, Annina; Brudermann, Thomas (2020): "You know nothing, John Doe" – Judgmental overconfidence in lay climate knowledge. In: Journal of Environmental Psychology 69, S. 101427. DOI: 10.1016/j.jenvp.2020.101427.
- Tobler, Christina; Visschers, Vivianne H. M.; Siegrist, Michael (2012): Consumers' knowledge about climate change. In: Climatic Change 114 (2), S. 189–209. DOI: 10.1007/s10584-011-0393-1.

P31 Tierhaltung im Spannungsfeld von Klima und Wertschöpfung

Stefan Kirchweger¹, Andreas Mayer², Christian Lauk², Lisa Kaufmann², Stefan Hörtenhuber³, Jochen Kantelhardt⁴, Wolfgang Baaske¹

- 1 STUDIA, Schlierbach
- 2 Institut für Soziale Ökologie, BOKU
- 3 Institut für Nutztierwissenschaften, BOKU
- 4 Institut für Agrar- und Forstökonomie, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: oeaw

Projektkronym: ZEAFOU

Call: Earth System Sciences (ESS)

Laufzeit: 09 2017 - 02 2021

Kontakt: kirchweger@studia-austria.com

Themenstellung / Topic

Landnutzung ist der Verursacher von rund einem Viertel der Treibhausgase in Österreich. Besonders das in Rindermägen produzierte Methan oder das bei der Stickstoffdüngung entstehende Lachgas sind wichtige Emittenten von Treibhausgasen aus der Landwirtschaft. Landwirtschaftliche Böden und Vegetation verfügen aber auch über großes Potential zur Bereitstellung von Kohlenstoffsinken in Form von Humusaufbau und Waldwachstum. Viele Klimaszenarien gehen davon aus, dass zum Erreichen des Zwei-Grad-Ziels der Sektor Landnutzung schon 2050 kohlenstoffneutral sein muss. Das heißt, dass die vorhandenen Emissionen der Landwirtschaft durch eine Kohlenstoffsinke in Boden und Vegetation ausgeglichen werden müssen. Doch was bedeutet dieses Ziel der Kohlenstoffneutralität bis zum Jahr 2050 im Sektor Landnutzung für eine kleine Region wie Steyr-Kirchdorf? Welche Form der Land- und Forstwirtschaft wäre dann noch möglich oder notwendig? Welcher Konsum von Produkten aus der regionalen Land- und Forstwirtschaft würde dem entsprechen? Aus Sicht der landwirtschaftlichen Betriebe kommt eine weitere entscheidende Frage hinzu: Welche strukturellen und ökonomischen Auswirkungen ergeben sich für die Landwirtschaft in einer Region, in der Tierhaltung eine besonders wichtige Rolle spielt? Können betriebliche Anpassungen den absehbaren Wertschöpfungseinbußen entgegenwirken? Diese Arbeit exploriert mögliche Wege, Emissionen drastisch zu senken und gleichzeitig die Wertschöpfung in der Land- und Forstwirtschaft zu erhalten oder sogar zu erhöhen.

Methode / Method

Wissenschaftliche Grundlage zur Bearbeitung dieser Fragen ist die Koppelung eines biophysischen Bilanzierungsmodells mit einem betriebsökonomischen Modell, die im Rahmen des Projekts ZEAFOU entwickelt wurden. In einem ersten Schritt wird der Biomassemetabolismus, also der Fluss von Biomasse von der Produktion bis zum Konsum in der Region, im Kleinen abgebildet. Innerhalb dieses Modells können Stellschrauben wie z.B. der Konsum oder die Produktionsformen den Biomassemetabolismus verändern und somit die Implikationen verschiedener Szenarien auf den Biomassemetabolismus dargestellt werden. Gekoppelt daran werden für jedes Szenario die Treibhausgasemissionen aus Land- und Forstwirtschaft berechnet. Auf dieser Grundlage werden verschiedene, bis zum Jahr 2050 reichende Zukunftsszenarien identifiziert, die aufgrund der vorhandenen Flächen möglich sind und das Kriterium der Kohlenstoffneutralität in den Sektoren Land- und Forstwirtschaft erfüllen. Auf Basis eines

betriebsökonomischen Modells werden für jedes der Szenarien regionstypische landwirtschaftliche Betriebe mit unterschiedlichen Produktionsverfahren modelliert. Verfahrensspezifische Deckungsbeiträge werden berechnet, für den Betrieb aggregiert und darauf aufbauend die Veränderungen des betrieblichen Einkommens zum Ausgangsszenario berechnet. Die Ergebnisse werden innerhalb der Region aggregiert und sind ein Indikator für die landwirtschaftliche Nettowertschöpfungsveränderung in der Region. Neben den im Bilanzierungsmodell identifizierten Szenarien werden weitere innovative landwirtschaftliche Anpassungsszenarien vorgestellt, die einem möglichen Wertschöpfungsrückgang entgegenwirken sollen, der durch die Einhaltung der Kohlenstoffneutralität entstehen kann.

Ergebnisse / Results

Erste Ergebnisse der Bilanzierung von Biomasseflüssen sowie den dadurch verursachten Treibhausgasemissionen in der Region Steyr-Kirchdorf zeigen die wichtigsten Stellschrauben für THG-Reduktionen im Jahr 2050. Die Reduktion der tierischen Produktion, erzeugt durch eine Reduktion der Netto-Exporte und/oder durch eine Ernährungsumstellung, mit gleichzeitiger Aufforstung der dadurch freiwerdenden Flächen, erweist sich als effektivste Maßnahme. Die reduzierte Tierproduktion bedeutet für die Landwirtschaft jedoch einen Wertschöpfungsrückgang und die Verwaldung nimmt zu. Damit sind negative Auswirkungen für die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Region zu erwarten. Um dem entgegenzuwirken werden alternative Szenarien mit grünland- und reststoffbasierten Tierhaltungsverfahren identifiziert. Zudem wird die Möglichkeit der Nutzung von frei gewordenen Flächen als Brache und Naturschutzflächen zur Erhaltung von Biodiversität und als Kohlenstoffsenke exploriert. Die Arbeit trägt zur Diskussion über innovative Wege in der Produktion und Distribution von regionalen Lebensmitteln sowie in der Förderpolitik bei, um sowohl das Ernährungsverhalten als auch die landwirtschaftliche Produktion den bevorstehenden Herausforderungen in einer ökonomisch nachhaltigen Weise anzupassen.

P32 Crossover-Legierungen – Innovative Aluminiumwerkstoffe für nachhaltigen Leichtbau**Lukas Stemper¹**

¹ Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: Doppler Labor für Fortgeschrittene Aluminium-Legierungen

Call: CDL

Laufzeit: 01 2018 - 12 2024

Kontakt: lukas.stemper@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Die global zunehmenden Emissionen von Treibhausgasen über die letzten Jahrzehnte haben zu schädlichen Veränderungen unseres Klimas geführt und können zu einem erheblichen Anteil auf die rasante Entwicklung des Verkehr- und Transportsektors zurückgeführt werden kann. Das steigende politische Bewusstsein und die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung der Folgen dieses Trends haben die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Bewältigung dieser Herausforderung verstärkt. Insbesondere der zunehmende Trend in Richtung Elektromobilität stellt Automobilisten vor neue Hürden. Veränderte Konstruktionsbedingungen und die Etablierung innovativer Leichtbaukonzepte forcieren zunehmenden den Einsatz von leichten Materialien wie Aluminiumlegierungen als Ersatz für schwere Materialien wie Stahl. Das eingeschränkte Eigenschaftsspektrum kommerziell verfügbarer Aluminiumlegierungen stellt jedoch eine wesentliche Hürde für deren verstärkten Einsatz dar und führt zur Verwendung mehrerer unterschiedlicher Legierungen, was wiederum die Recyclingfähigkeit am Ende der Produktlebensdauer einschränkt. Um eine breitere Verwendung von Aluminiumlegierungen zu forcieren, ist daher die Entwicklung neuer und nachhaltiger Legierungssysteme unabdingbar. Um den vielfältigen Einsatzbedingungen sowie den damit verbundenen technischen Kriterien gerecht zu werden, müssen diese einerseits ein breites Eigenschaftsspektrum aufweisen und andererseits am Ende ihrer Lebensdauer mit geringem Aufwand recycelbar sein. Eine Substitution des etablierten Legierungsmix durch die im weiteren vorgestellten Crossover-Legierungen wäre in der Lage, diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Methode / Method

Die aktuelle Klassifizierung von Aluminiumknetlegierungen basiert auf dem primären Legierungsbestandteil, z. B. Cu in Legierungen der 2xxx-Serie (Al-Cu). Innerhalb dieser Klassen variieren die Materialeigenschaften in einem relativ großen Bereich, aber im Vergleich zu anderen Legierungsklassen lässt sich zumindest bei einigen signifikanten Merkmalen ein Gesamttrend beobachten. Die grundsätzliche Idee hinter der Entwicklung von Crossover-Legierungen ist es nun diese Trends zu nutzen und die gewünschten Materialeigenschaften durch Legierungsdesign zu kombinieren. In dieser ersten Phase besteht das Hauptziel der Crossover-Legierungen darin, die Limitierungen, welche sich oft aus dem Kompromiss zwischen hoher Festigkeit und guter Verformbarkeit ergeben, zu überwinden. Um Legierungen oder Legierungsklassen zu identifizieren, die die gewünschten Eigenschaften bestmöglich erfüllen, wurden die Merkmale Festigkeit und Verformbarkeit verschiedener Legierungen und Legierungsklassen gesammelt und aufbereitet. Während Legierungen der 7xxx-Reihe (AlZnMg) unbestreitbar die höchsten Festigkeitswerte aufweisen, zeigen Legierungen der 5xxx-Serie (AlMg) ein hohes Maß an Verformbarkeit, wodurch sie bei komplexen Umformoperationen bevorzugt werden. Auf der Grundlage der gesammelten

Informationen ist es höchst wünschenswert, dass neue Legierungen sowohl hohe Streckgrenzen (z.B. jene der Legierungen der 7xxx-Serie) als auch die guten Umformeigenschaften der 5xxx-Serie kombinieren. Genau diese vorteilhafte Kreuzung von Materialeigenschaften wurde durch unseren Ansatz der Crossover-Legierungen realisiert.

Ergebnisse / Results

Generell zeigen die neuentwickelten Crossover-Legierungen eine signifikante Aushärtung im Zuge einer Warmauslagerung, welche durch geringfügige Anpassung der chemischen Zusammensetzung gezielt angepasst werden kann, und auf die Ausscheidung der festigkeitswirksamen T-Mg₃₂(Al,Zn)₄₉-Phase zurückzuführen ist. Besonders interessant ist die Erkenntnis, dass die chemische Zusammensetzung der Legierung die Konstitution, Größe, Anzahl und Morphologie dieser Härtephase stark beeinflusst. Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften dieser neuen Legierungen zeigen sowohl eine vorteilhafte Dehnungsperformance in weichem Zustand als auch eine außergewöhnlich hohe Streckgrenze von bis zu 460 MPa im maximal ausgehärteten Zustand (T6). Um die industrielle Nutzbarkeit der Crossover-Legierungen zu bewerten, wurden zusätzliche Experimente mit einem hohen Grad an industrieller Relevanz durchgeführt. Ein wesentlicher Punkt in diesem Zusammenhang ist die Aushärtbarkeit während einer 20-minütigen Lackeinbrennbehandlung. Durch die Etablierung einer angepassten thermomechanischen Behandlung war es möglich während dieser kurzen Wärmebehandlung eine Festigkeitssteigerung von bis zu 180 MPa auf eine Dehngrenze von etwa 410 MPa zu erzielen. Auch wurde die Eignung von Crossover-Legierungen für superplastische Umformprozesse anhand von Warmzugversuchen evaluiert. Es zeigt sich, dass die untersuchte Legierungszusammensetzung das Warmverformungsverhalten nicht nachteilig beeinflusst und dass unter ähnlichen Versuchsbedingungen sogar höhere Dehnungen im Vergleich zu einer kommerziellen Referenzlegierung erzielt werden konnten. Crossover-Legierungen sind in der Lage, den heutigen und zukünftigen Werkstoffanforderungen insbesondere im Automobilbereich gerecht zu werden und mehrere vorteilhafte mechanische Eigenschaften zu vereinen. Ihr breites Eigenschaftsspektrum bietet das Potenzial, den momentan eingesetzten Mix aus verschiedenen Aluminiumlegierungen zu ersetzen, wodurch die Etablierung von Einheitslegierungen und die damit verbundene vereinfachte Recyclingfähigkeit realistischer denn je erscheint.

P33 Der Einfluss mikrobiellen Wachstums auf die hydraulischen Eigenschaften poröser Gasspeicher

Holger Ott¹, Neda Hassannajebi¹, Frieder Enzmann², Johanna Schnitter³, Andreas Loibner³, Martin Ferno⁴

(präsentiert von Boris Jammerneegg)

- 1 Montanuniversität Leoben
- 2 Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- 3 Universität für Bodenkultur Wien
- 4 University of Bergen

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, FFG

Projektkronym: BioPore

Call: Energieforschungsprogramm 5. Ausschreibung

Laufzeit: 08 2019 - 08 2022

Kontakt: holger.ott@unileoben.ac.at, boris.jammerneegg@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Ein Großteil der erneuerbaren Energieproduktion schwankt in einer Art und Weise, die in der Regel nicht dem zeitlichen Verlauf des Energieverbrauchs entspricht. Dadurch entstehen Überproduktionen sowie Unterdeckungen unseres Energieverbrauchs durch erneuerbare Energien. Um diese Schwankungen auszugleichen und überschüssige Energie großtechnisch zu speichern, benötigt man Energiespeicher mit enormen Kapazitäten. Gas als chemischer Energieträger kann in den erforderlichen Mengen in erschöpften Gaslagerstätten gespeichert werden. Dies gilt auch für Wasserstoff, der mittels Elektrolyse aus erneuerbaren Energien gewonnen werden kann. Dazu wurde ein Pilotprojekt durchgeführt („Underground Sun Storage“ – ein FFG Leitprojekt), im Rahmen dessen ein Wasserstoff/Methan Gemisch in eine erschöpfte Gaslagerstätte gespeichert wurde, um technische Risiken in Hinsicht auf den Verlust von Wasserstoff im Reservoir durch physikalische, chemische und biologische Prozesse zu untersuchen. Es hat sich erwiesen, dass speziell mikrobielle Prozesse im Reservoir zum Verlust von Wasserstoff führen können. Dabei wandeln Mikroorganismen etwa Wasserstoff und Kohlendioxid in Methan um. In einem Folgeprojekt „Underground Sun Conversion“ wird gegenwärtig untersucht, ob die in-situ mikrobielle Methanogenese gezielt genutzt werden kann, um erneuerbare Energie in Form von Methan zu speichern. Dies bewirkt jedoch Wachstum der Biomasse im Porenraum des Gasspeichers. Als Konsequenz einer Biomasseanreicherung reduzieren sich der zur Speicherung verfügbare Porenraum und die Permeabilität des Reservoir-Gesteins was die Speicherkapazität sowie Injektivität kompromittiert.

Methode / Method

Im Rahmen des vorliegenden Projekts soll nun das mikrobielle Wachstum in porösen Medien und die daraus resultierenden Konsequenzen systematisch im Mikromaßstab untersucht werden. Es ergeben sich folgende Fragestellungen: (a) inwiefern führt die Reduktion des effektiven Porenraums zu einer Reduktion der Permeabilität? Wie kann diese Beziehung beschrieben werden? (b) Wie verteilt sich mikrobielle Biomasse im Porenraum? Begrenzt das Wachstum die Substratzufuhr, so wäre zu bezweifeln, dass die Gaskonversionsrate auf einem ökonomischen Niveau gehalten werden kann. Es ist nicht zwingend, dass Biomassewachstum als Reduktion des Porenraums beschrieben werden kann. Dazu sollen die grundlegenden Mechanismen auf der Porenskala verstanden und quantifiziert werden – Mikrofluidik wird eingesetzt werden, um (a) mikrobielles Wachstum im Porenraum unter gut kontrollierten Bedingungen

(chemisch biologisch) zu untersuchen, detailliert zu visualisieren und den Porenraum systematisch zu variieren. In Kombination mit numerischen Strömungssimulationen, ist die Zielsetzung ein grundlegendes Verständnis mikrobiellen Wachstums und dessen Einfluss auf die hydraulischen Eigenschaften poröser Medien und die Modellbildung. Ein weiteres Ziel ist es, geeignete bildgebende Methoden zur Visualisierung von Biomasse in Gestein auf der Mikro- und Makroskala zu identifizieren und zu entwickeln. Damit soll die Grundlage für weiterführende Forschungsaktivitäten erarbeitet werden, um analoge Untersuchungen für spezielle Speicherstätten zu ermöglichen.

Ergebnisse / Results

Das Projekt befindet sich in der Anfangsphase. es wurde jedoch umfassende Vorarbeit geleistet im Bezug auf ein allgemeines Verständnis des Transports und des Wachstums von Mikroorganismen in porösen Medien und seiner Folgen für den Speicher. Um den Transport und das Wachstum von Mikroben mit hoher Auflösung sichtbar zu machen, wurden Experimente in der Mikrofluidik (in Glas geätzte 2D porösen Medien) durchgeführt. Die mikrobiellen Aktivitäten wurden in zwei experimentellen Phasen unter Verwendung von *Lactobacillus Casei* als Modellorganismen untersucht. In Phase I wurde eine Bakteriensuspensionslösung in einer stationären Wachstumsphase geflutet, was zu einer anfänglichen Ansammlung von Mikroben im Porenraum führte. In Phase II wurde eine Nährlösung zugeführt, um das Bakterienwachstum unter Fließbedingungen zu untersuchen. Die Studie zeigt verschiedene Arten der Anreicherung von Mikroben durch Primär- und Sekundärfiltration aus Suspension und verursachte die intermittierende Freisetzung von Biomasse sowie durch in-situ Wachstum. Die Biomassenablagerungen wurden charakterisiert und in den Aufnahmen segmentiert. An den segmentierten Bildern - dem "Digital Twin" - wurden direkte Strömungssimulationen durchgeführt, um den Einfluss der angesammelten Biomasse auf die hydraulischen Eigenschaften des porösen Mediums zu quantifizieren. Indem die Biomasse als undurchlässiger Niederschlag behandelt wurde, wurden Änderungen im Strömungsfeld und die Beziehung zwischen Porosität und Permeabilität des Speichermediums quantifiziert. Aus dem Strömungsgeschwindigkeitsfeld und den räumlichen Dimensionen von Biomasseclustern lassen sich erste Aussagen über die Nährstoffversorgung der Biomasse treffen. Auch geben die Ergebnisse erste Hinweise, dass es möglich sein könnte, die Charakteristik der Ablagerungen den Einfluss der Biomasse auf die Hydraulischen Speichereigenschaften aus der mikroskopischen Porenstruktur vorherzusagen.

P34 Nachhaltige Photovoltaik**Gernot Oreski¹**

1 Polymer Competence Center Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: PV Re²

Call: Energieforschung

Laufzeit: 10 2018 - 09 2021

Kontakt: gernot.oreski@pccl.at

Themenstellung / Topic

Nachhaltige Prozesse sind von entscheidender Bedeutung sowohl für aktuelle als auch für zukünftige Technologien, insbesondere in der Nutzung natürlicher Ressourcen aber auch für das End-of-Life (EoL) Management. Obwohl es sich bei der Photovoltaik (PV) um eine nachhaltige Art der Energiegewinnung auf Basis von erneuerbaren Quellen handelt spielt die Nachhaltigkeit in der PV-Modultechnologie eine untergeordnete Rolle. Das Ziel des Projekts PVRe² ist die Steigerung der Nachhaltigkeit der Stromerzeugung aus der Photovoltaik durch (i) Optimierung der Recyclingprozesse von PV Modulen, (ii) Erhöhung der Recyclingfähigkeit und Verringerung der Umweltbelastung durch PV Module, und (iii) Entwicklung von Konzepten zur Reparatur von beschädigten PV Modulen im Feld. Zusätzlich sollen die technologischen Entwicklungen in Bezug auf ihre wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkung bewertet werden. Das Konsortium umfasst fünf Industriepartner und vier Forschungseinrichtungen, die Kompetenzen entlang der gesamten PV-Wertschöpfungskette von der Herstellung der Materialien, Komponenten und PV Modulen über Betrieb von PV Systemen und Anwendungen bis hin zu Recycling und Abfallbehandlung abdecken.

Methode / Method

Da bis zu diesem Zeitpunkt nur moderate Abfallmengen angefallen sind, gibt es derzeit kaum wirtschaftliche Anreize zur Errichtung von speziellen Recyclinganlagen. Daher werden defekte PV üblicherweise in herkömmlichen Recyclinganlagen mit allgemeinen Technologien aufbereitet (Glas; Elektronikschrott). Im Zuge des Projekts PVRe² sollen die chemischen, physikalischen und mechanischen Grundlagen zur Entwicklung eines Recyclingprozesses basierend auf der schichtweisen Auftrennung der einzelnen Komponenten eines PV Moduls ausgelotet und erforscht werden. Ziel ist, damit die Recyclingquote zu erhöhen und dabei die Funktionalität und Reinheit der Materialien zu erhalten. Ein wichtiger Aspekt ist die Etablierung von geeigneten Messsystemen, die eine automatisierte Identifikation der Materialzusammensetzung der einzelnen Module erlauben. Ein weiteres Ziel ist die Entwicklung von kostengünstigen, nachhaltigen PV Modulen durch (i) ein recyclinggerechtes Design basierend auf z.B. leicht zu lösenden Klebeverbindungen und thermoplastischen Materialien, (ii) Verringerung der Umweltbelastung durch Reduktion oder Vermeidung von toxischen Materialien und Gefahrenstoffen und (iii) den Einsatz innovativer Materialien mit hoher Zuverlässigkeit, Reparaturfähigkeit und Wiederverwertbarkeit. Des Weiteren verfolgt PVRe² das Ziel, Strategien für die Reparatur von PV Modulen zu entwickeln. Der Fokus wird hier auf die Reparatur von defekten elektronischen Komponenten und gerissenen Backsheets gelegt. Zu den größten Herausforderungen dabei zählen die Wiederherstellung der elektrischen Isolationseigenschaften aber auch Stopp bzw. Verzögerung der Moduldegradation. Die

Reparatur der defekten Module sollte möglichst einfach und am Feld durchführbar sein, damit diese Option wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Austausch der schadhafte Module bringt. Zusammen mit den technischen Zielen wird eine kontinuierliche Beurteilung der wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen der vorgeschlagenen und untersuchten Konzepte durchgeführt, welche alle im Prozess entwickelten Prozesse, Materialien und Modulkonzepte umfasst.

Ergebnisse / Results

Technologische Aspekte nachhaltiger PV-Module umfassen die Verwendung neuer, adäquater Materialien und Modulkonstruktionsmerkmale. Eine höhere Nachhaltigkeit wird durch eine bessere Recyclingfähigkeit aufgrund reduzierter Komplexität (d.h. weniger Materialkombinationen), erhöhter Zuverlässigkeit oder Reduzierung des Energieverbrauchs während der Produktion erreicht. Zusätzlich werden gefährliche Materialien und Komponenten eliminiert bzw. substituiert.

Innovative thermoplastische Polyolefin-Einkapselungsfolien ermöglichen kürzere Verarbeitungszeiten und damit einen geringeren Energieverbrauch bei der Modulherstellung. Darüber hinaus erscheint eine erhöhte Recyclingfähigkeit durch einfachere Delamination der Module möglich. Co-extrudierte Rückseitenfolien aus Polypropylen werden im Gegensatz zu laminierten Rückseiten in einem einzigen Schritt hergestellt. Außerdem sind Polypropylenfolien im Gegensatz zu Fluorpolymeren ungefährlich und können leicht recycelt werden. In Bezug auf die Zusammenschaltung scheinen verschiedene bleifreie Systeme (SnBi, Ag-beschichtet) möglich zu sein, um die Nachhaltigkeit zu erhöhen. Schließlich würden reversible Klebeverbindungen ein einfaches Entfernen von Rahmen und Anschlussdose während der Reparatur- und Recyclingprozesse ermöglichen.

Inhaltsverzeichnis

P35 NEFI – Österreichische Industrie und Technologieentwickler_innen stellen sich der Energiewende

Kerstin Pfleger-Schopf¹, Thomas Kienberger¹
(präsentiert von Paul Binderbauer)

¹ Montanuniversität Leoben

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, FFG

Projektkronym: NEFI_Lab - Innovationlabor der New Energy for Industry Vorzeigeregion

Call: 2nd Call - Energy Model Region

Laufzeit: 05 2018 - 05 2026

Kontakt: Kerstin.Pfleger-Schopf@unileoben.ac.at, paul.binderbauer@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Im Kontext der globalen Klimaschutzabkommen zielt die „Energy Roadmap 2050“ der EU auf einen Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft mittels Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2050 auf 80-95 % gegenüber dem Stand von 1990 ab. Für Industrieländer wie Österreich (mit einem Endenergiebedarf von 1.090 PJ wovon rund 319 PJ auf die Industriesektoren entfallen (Statistik Austria 2015)) bedeutet dies, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe sukzessive substituiert werden muss, ohne einen negativen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum auszulösen.

Vor diesem Hintergrund, verfolgt „New Energy for Industry“ (NEFI), eine Vorzeigeregion des Klima- und Energiefonds, das Ziel gemeinsam mit der österreichischen Industrie und Technologieanbieter*innen den Weg zur industriellen Energiewende zu demonstrieren. NEFI setzt dabei auf sechs Innovationsfelder (siehe Abbildung 1), um die NEFI-Ziele Dekarbonisierung des industriellen Energiesystems, Wertschöpfung durch Schlüsseltechnologien „Made in Austria“ und Sicherung des Industriestandortes Österreichs zu erreichen.

Methode / Method

Neben 9 Subprojekten aus unterschiedlichen Industriesektoren, werden im Kernstück der Vorzeigeregion, dem Innovationslabor NEFI_Lab, in einem offenen Innovationsprozess Anwender*innen und Nutzer*innen aus der Industrie sowie Technologieanbieter*innen dabei unterstützt neue Projekte und Lösungen zu entwickeln, zu demonstrieren und bis zur Marktreife zu bringen. Den Kern dieses Prozesses stellt ein systematischer Ansatz dar, welcher darauf abzielt, den Innovationsoutput der Subprojekte auf Basis von KPIs (Key Performance Indicators) zu maximieren. Die Ergebnisse des Monitoringprozesses dienen dazu den Innovations- und Forschungsbedarf zu identifizieren, und damit direkt auf die FTI-Politikempfehlungen und neue Projektideen Einfluss zu nehmen. Darüber hinaus ist die Einbindung der Sub-Projektpartner sowie der Wissenschaft, Industrie und Öffentlichkeit von großer Bedeutung, um Projektinnovationen und neue Projektideen zu schaffen. Mit Hilfe komplexer Modellierungsansätze wird zudem der Bedarf an Infrastrukturentwicklungen im Rahmen der Energiewende auf der Basis von mit Stakeholdern entwickelten Szenarien ermittelt.

Ergebnisse / Results

Durch den Aufbau und die Etablierung des offenen Innovationsprozesses konnten relevante Stakeholder in die Aktivitäten und Tätigkeiten der Vorzeigeregion und des dazugehörigen Innovationslabors erfolgreich eingebunden werden. Zahlreiche Workshops im Rahmen der Subprojekte boten die Möglichkeit einer aktiven Teilnahme. Die umfangreiche Einbindung von Industrie, Gewerbe, Öffentlichkeit, Politik,

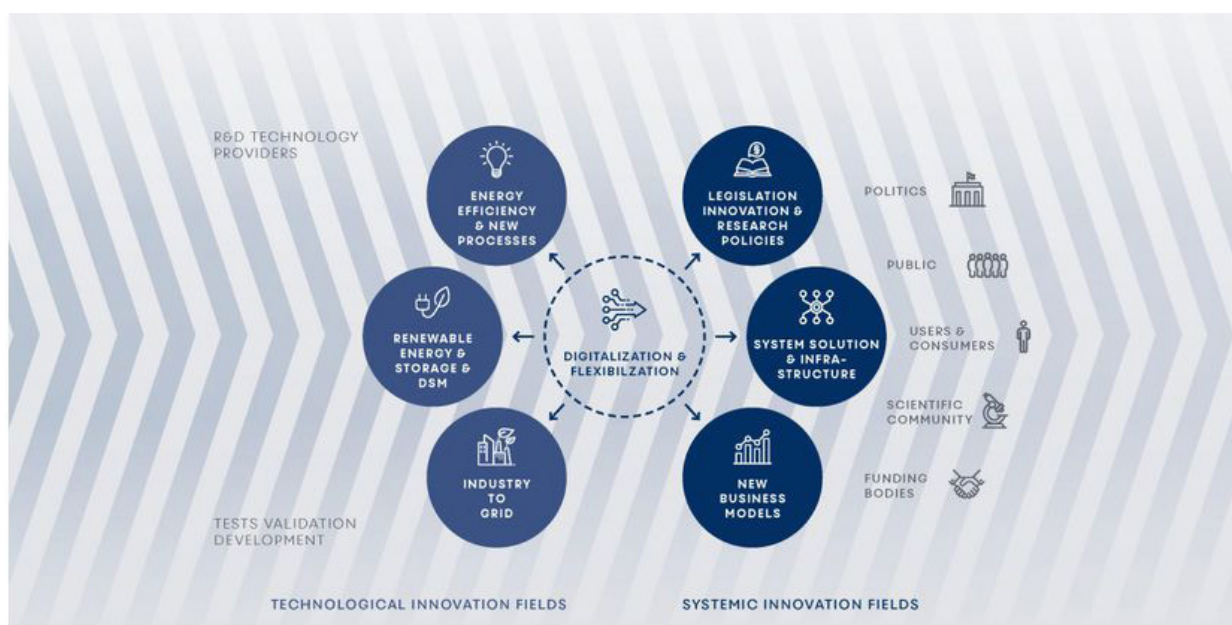


Abbildung 1: NEFI Innovationsfelder

Wissenschaft, sowie von Nutzer*innen & Konsument*innen führte zur Entwicklung neuer Projektideen, welche in weiterer Folge das Subprojektportfolio von NEFI erweitern werden. Zudem konnten gemeinsam mit Stakeholdern aus den Industriesektoren Szenarien zur industriellen Energiewende diskutiert werden. Diese bilden die Basis der Modellierungsansätze und sichern repräsentative Modellierungsergebnisse. Erste Ergebnisse ermöglichen einen Einblick in zeitlich und räumlich aufgelöste industrielle Primär- und Endenergieverbräuche, die die Grundlage für Netzmodellierungen darstellen. Weitere Ergebnisse zu den Szenarien unter Einbindung der KPIs aus den derzeit laufenden Subprojekten werden 2020/2021 erwartet.

P36 Dekarbonisierung des Energiesektors in Österreich: Eine wissenschaftliche Perspektive**Elisabeth Lachner¹, Manuela Prieler², Thomas Kienberger¹, Horst Steinmüller²**¹ Montanuniversität Leoben² Energieinstitut Linz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektakronym: UniNEtZ

Call: -

Laufzeit: 01 2019 - 12 2021

Kontakt: elisabeth.lachner@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

Zur Erreichung der Klimaziele der österreichischen Regierung sind erhebliche Anstrengungen nötig. Diese Ziele sind in der #mission2030 und dem nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) mit einem Planungshorizont bis 2030 formuliert und in den UN Sustainable Development Goals (SDG) verankert. Konkrete Maßnahmen und Umsetzungspläne, diese Ziele zu erreichen, bzw. deren Bewertung, fehlen jedoch weitgehend.

Ein wichtiger Schritt für die Erreichung der Ziele ist die Dekarbonisierung des Energiesektors. Um die Versorgung Österreichs mit Energie in allen Sektoren wie beispielsweise Industrie, Haushalte oder Mobilität sicherzustellen, ist eine entsprechend umfassende Planung erforderlich. Verschiedene Ansätze zur Erzeugung erneuerbarer Energie und Erhöhung der Effizienz sind zu berücksichtigen.

Dieses Themengebiet wird seitens der SDG 07-Gruppe aufgegriffen. Im Rahmen des UniNEtZ verfolgt SDG 07 das Ziel einen Beitrag zur Umsetzung des UN Sustainable Development Goal 7 – „Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle zu sichern“ – zu leisten. Hierfür werden wissenschaftlich akkordierte Optionen für 2030 und auch in Hinblick auf 2050 generiert.

Methode / Method

Im Rahmen der Arbeit an den SDG werden verschiedene Maßnahmen entwickelt, ihre Wirkung im Gesamtsystem betrachtet und die daraus entwickelten Optionen auf ihre Effektivität hin geprüft. Dabei werden zur Einordnung der Maßnahmen vorrangig die Methode des Backcasting eingesetzt und die Potentiale mittels eines High-Level-Ansatzes quantifiziert.

Zur Durchführung des Backcasting wird zunächst eine Zukunftsvision entwickelt. Ausgehend von der angestrebten Zukunftsperspektive werden in weiterer Folge Maßnahmen identifiziert um diese mit der Situation der Gegenwart zu verknüpfen. Die Entwicklung der Vision und Maßnahmen erfolgt zunächst im Rahmen von Workshops und wird anschließend vertieft und konkretisiert.

Die so entwickelten Maßnahmen werden im High-Level-Ansatz untersucht, indem das Potential von Energieerzeugung oder Effizienzerhöhung für die Gegebenheiten Österreichs quantifiziert wird.

Die Zusammenarbeit im UniNEtZ eröffnet die Möglichkeit, Wechselwirkungen der Optionen in anderen SDGs zu prüfen. Dafür werden die Anknüpfungspunkte zu anderen SDGs identifiziert und den entsprechenden Arbeitsgruppen in der Zusammenarbeit des UniNEtZ zur Kommentierung weitergegeben. Dadurch können die Maßnahmen für jedes SDG derartig abgestimmt werden, dass Vorteile einer Maßnahme auch in anderen Bereichen die Zielerreichung unterstützen und ihr nicht entgegenlaufen.

Ergebnisse / Results

Das erste zentrale Ergebnis des SDG 07 stellt die Zukunftsvision dar, welche in Hinblick auf das Jahr 2050 wie folgt definiert wurde:

Die Energieversorgung Österreichs soll bilanziell zu 100% aus erneuerbarer Energie gedeckt werden. Dabei werden zentrale und dezentrale Systeme in Kombination genutzt um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Der Ausstieg aus der fossilen Energieversorgung macht eine verstärkte Elektrifizierung des Energiesystems in Industrie, Wirtschaft und Privathaushalten notwendig. Dabei werden auch Smart Solutions genutzt um Erzeugung und Last in Einklang zu bringen. Zudem wird die kaskadische Nutzung, auch sektorübergreifend, forciert, um den Primärenergieeinsatz des gesamten Energiesystems massiv zu verringern. Neben der Umstellung des Mobilitätssektors auf erneuerbare Energie soll auch die umweltverträgliche Mobilität ohne eigenes Kraftfahrzeug gestärkt werden.

Abgeleitet von dieser Vision findet sich eine Vielzahl an Maßnahmen (z.B. verstärkte Abwärmenutzung, Erhöhung der Mineralölsteuer), welche mittels High-Level-Ansatz quantifiziert werden und unter Berücksichtigung der Überschneidungen mit anderen SDGs und Wechselwirkungen mit diesen zu Optionen weiterentwickelt werden.

P37 Energy Management and Automated Demand-Response Services: End-User Interest and Requirements

Lisa Diamond¹, Kathrin Röderer¹, Peter Fröhlich¹, Johann Schrammel¹

1 AIT

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: Horizon2020

Projektakronym: SIM4BLOCKS

Call: H2020-EE-2015-2-RIA

Laufzeit: 04 2016 - 03 2020

Kontakt: lisa.diamond@ait.ac.at

Themenstellung / Topic

Active participation of end-users in the smart grid is a crucial part of the transition path towards renewable energy resources and a low-carbon future. Behavioral costs (cognitive as well as time-related) are a hindering factor and well-designed energy management systems, that ease such costs, can therefore offer an important contribution to the successful enlistment of end-users. Such systems can provide insight, support, and control, as well as enable automated energy management. Remote access and automation have the potential to lower behavioral costs significantly. In the context of demand response, automation offers special advantages as load shifting is most profitable if it can be finely tuned to grid needs which conflicts with what most end-users consider as comfortable and acceptable in terms of behavioral effort. Automation is, however, very easily experienced as loss of control which poses an acceptance problem. It is therefore crucial to understand end-user motivations and requirements for automated energy management systems to design them well.

Methode / Method

We conducted an online questionnaire study to gain insight into end-user interest and requirements regarding energy management and specifically automated demand response services. Responses were collected at a German and a Spanish site (Wüstenrot and St. Cugat, respectively). Our questionnaire addressed factors motivating energy management in general and the use of energy management systems in particular (1), energy management system expectations and requirements (2), system control channel, interaction frequency, and interaction style preferences (3), openness towards active load shifting activities as manual demand response measurement (4), and automated demand response system expectations and requirements (5). Question details can be found in the result section and the provided figure. Altogether 99 end-users participated in the survey, 53 of which were German and 46 were Spanish. Females were with 42 participants slightly underrepresented and participants' age ranged from 19 to 72 years (mean 41.6 years with $sd=11.53$).

Ergebnisse / Results

With regards to factors motivating energy management and the use of energy management systems, environmental protection, reduction of monthly energy costs, active control of energy consumption, and an increased understanding of one's household energy consumption, showed themselves to be most relevant with 97%, 93%, 93% and 90% rating them as "important" or "very important", respectively. The most important energy management system requirements appeared to be ease of use (93%) and receiving direct information if anomalies or problems occur (92%); further, information on where data is stored and who

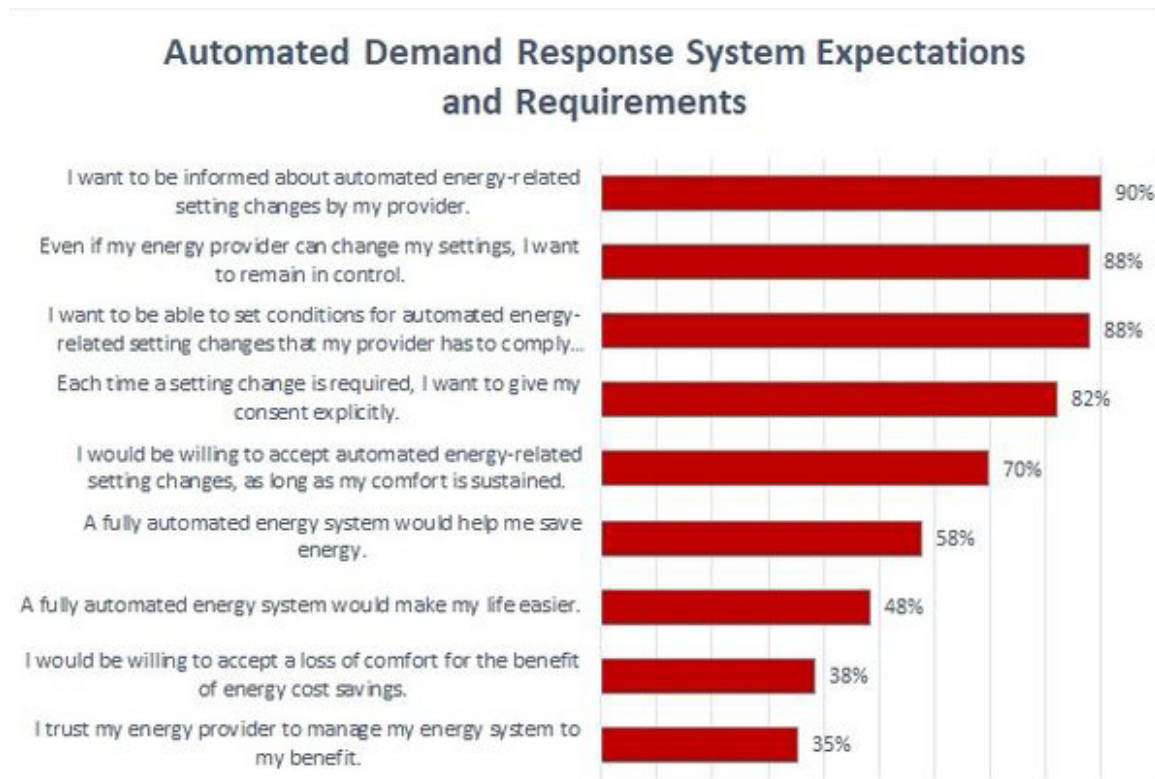


Fig. 1

can access it was perceived to be important by 83%. Participants showed with 73% a clear preference for smartphones as means to control an energy management system with tablets being the second choice (38%), and in-home displays the third (28%). With regards to interaction frequency, participants indicated a preference for several times a week with somewhat more than half (57%) preferring active initiation of interaction with the system over push notifications. Asked about their willingness to shift loads towards off-peak times, respondents were most open to shift the washing of clothes or dishes (82%). Only 23% indicated a willingness to shift showering or bathing, 19% to shift meal preparation, and 16% to shift the use of home entertainment equipment. As for expectations and requirements regarding automated demand response services, the most prominent requirement was to be informed about any automated energy-related setting changes that occur (90%). Further, participants cared especially about remaining ultimately in control of their energy settings (88%), being able to set conditions for automated changes (88%) and having to give explicit consent for any such changes (82%). Participants did not show great trust, that energy providers would manage systems to benefit end-users (only 35% agreed or agreed fully that they would) and were also relatively unwilling to accept comfort losses to save energy costs (38%) (see fig. 1 for further details). Our results show that, although participants were interested in the topic of energy saving and the potential environmental and financial benefits, the number of activities people are willing to shift to off-peak times is very limited. As expected, control needs play a major role in the context of automated demand response acceptance. It will therefore be of central importance to find satisfactory solutions than enable the comfort benefits of automated demand response management while assuaging loss-of-control concerns. Allowing end-users to set conditions and to intervene if necessary, as well as transparency with regards to any automated setting changes, might sufficiently reassure end-users to allow automated demand response without the need to obtain consent every time. Further support for this work was provided by GEL OpenDataPlatform (Vorzeigeregion Energie 2017, KLIEN)

[Inhaltsverzeichnis](#)**P38** Development of a stationary electricity storage system via high temperature co-electrolysis and catalytic methanation

Richard Schauperl¹, **Werner Sitte**², Markus Lehner², Stefan Megel³, Guenther Holzer⁴, Robert Tichler⁵

- 1 AVL List GmbH
- 2 Montanuniversität Leoben
- 3 Fraunhofer IKTS, Dresden (D)
- 4 PROZESS OPTIMAL CAP GmbH
- 5 Energieinstitut an der JKU Linz

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag
Förderprogramme: klima_und_energiefonds
Projektkronym: HYDROMETHA
Call: Energy research 3rd call
Laufzeit: 01 2018 - 12 2021
Kontakt: werner.sitte@unileoben.ac.at

Themenstellung / Topic

With increasing share of electricity production from fluctuating, renewable energy sources like wind and solar, there is an urgent need for storage of excess electrical energy. With the present energy systems, this is feasible only in a very restricted way. Power-to-Gas (PtG) is a key technology, which allows to store renewable electrical energy by chemical energy carriers, typically in form of hydrogen or methane. These gases can be used as carbon dioxide neutral fuels, or can be retransformed to electricity when needed. Among others, the advantage of methane over hydrogen is the already widely existing infrastructure, since methane can be fed into natural gas networks, or used as fuel for existing gas fired power plants as well as natural gas vehicles. The flagship project HYDROMETHA is a strongly horizontal and vertical integrated joint undertaking consisting of a development service provider (AVL List GmbH, coordinator), an electrolysis cell component manufacturer (Fraunhofer IKTS), research institutes (Energieinstitut an der JKU Linz, Montanuniversität Leoben), and the Austrian small businesses Prozess Optimal.

Methode / Method

Existing power-to-gas systems rely on the electrolysis of water followed by an optional methanation step. On the contrary, the flagship project HYDROMETHA combines the emerging technology of high-temperature co-electrolysis of carbon dioxide and water in solid oxide electrolysis cells (SOECs) with catalytic methanation. The interconnection of these processes, as well as cell, stack and system development allows a significant increase in conversion efficiencies. Due to system simplifications, increased lifetime and durability of the components, as well as optimization of the process chain, essential cost reductions and thus enhanced market potentials are expected. Additionally, operational strategies oriented on real energy market requirements, also including part-load, stand-by and load-following operation will be developed, and the core system of high-temperature co-electrolysis coupled with methanation will be built up, characterized and tested in the form of a 10kWel function carrier.



Ergebnisse / Results

Already reached results from all areas of the project as well as a status report of ongoing work will be given with respect to the key targets. Summarizing, a novel carbon dioxide and water co-electrolysis system with an overall system efficiency of more than 90% is developed, providing a highly efficient carbon dioxide sink. This is on the one hand due to a significantly improved heat management compared to systems without Co-SOEC, leading to a reduction of heat energy losses of more than 50%. The overall electrical efficiency with respect to Co-SOEC plus methanation compared to systems using low-temperature PEM electrolysis will be increased by more than 30%. On the other hand, also due to component development the power densities of the Co-SOEC cells will be increased by more than 100%. Within the project, also the dynamic operation of the methanation in a load range between 20% and 120% will be tested. Finally, the two key technologies will be coupled to a 10kWel functional unit and experimentally validated on a test rig.

P39 HitzeMOMO – Hitze-assoziierte Mortalität in Österreich

Lukas Richter¹, Daniela Schmid², Hildegard Kaufmann³, Johanna Oberzaucher³, Irene Teubner³, Barbara Leitner⁴, Ernst Stadlober⁵

- 1 Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES; Technische Universität Graz, TUG
- 2 Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 4 Statistik Austria
- 5 Technische Universität Graz, TUG

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Kontakt: lukas.richter@ages.at

Themenstellung / Topic

Hohe Umgebungstemperaturen, insbesondere in Verbindung mit hoher Luftfeuchte, sind mit deutlichen Gesundheitsrisiken verbunden. Besonders anfällig dafür sind ältere Menschen, Kinder, PatientInnen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Personen mit eingeschränkter Mobilität. Die schwerwiegendste Folge ist der Tod. Kommt es zu mehr Todesfällen als erwartet, spricht man von Übersterblichkeit. Diese kann auch im Winter auftreten, wenn keine hohen Umgebungstemperaturen herrschen. Allerdings kann die Übersterblichkeit im Winter mit der Stärke der Influenzaepidemie und im Sommer mit Hitze-Extremereignissen korrelieren. Die Häufigkeit des Auftretens und die Dauer von Hitzewellen hat in den letzten Jahren zugenommen und Zukunftsvorhersagen prognostizieren eine weitere Zunahme der Anzahl von Hitzetagen. Während die Surveillance der Influenza-assoziierten Übersterblichkeit in Österreich etabliert ist, fehlte bisher allerdings ein bundesweites Surveillancesystem der Hitze-assoziierten Sterblichkeit. Sterberegister unterschätzen üblicherweise die Anzahl der Hitze-assoziierten Todesfälle, da Sterbefälle im Zusammenhang mit Hitzeeinfluss nicht als solche gemeldet werden, sondern meist mit der unmittelbar zum Tod führenden Ursache wie zum Beispiel einer Herz-Kreislauf-Erkrankung angezeigt werden. Statistische Modelle, welche auf der All-Ursachen Mortalität basieren, eignen sich hingegen für eine zuverlässige Schätzung der Hitze-assoziierten Mortalität. In Österreich gab es entsprechende Untersuchungen bisher nur für vereinzelte Regionen und nach Extremereignissen, wie zum Beispiel für Wien nach der Hitzewelle 2003.

Methode / Method

Der Sommer wurde in Anlehnung an die Influenza Surveillance als Kalenderwochen (KW) 21 bis 39 und der Winter als Kalenderwochen 40 bis 20 definiert. Wochen während der Sommerperiode mit mindestens einer Nacht mit $>18^{\circ}\text{C}$ (Tagesminimum) wurden als heiße Wochen definiert und das Maximum der Tagesminima als Referenzwert dieser Woche bestimmt. Während der Winterperiode wurden Wochen in denen mindestens einmal der Gefrierpunkt unterschritten wurde ($<0^{\circ}\text{C}$) als kalte Wochen definiert. Als Referenzwert einer kalten Woche wurde das Minimum der Tagesminima festgelegt. Der Referenzwert für alle Wochen die weder als heiß noch als kalt eingestuft wurden war Null. Modelliert wurde die wöchentliche All-Ursachen Mortalität in Abhängigkeit von der Zeit, der Saisonalität und Referenzwerten der Lufttemperatur mittels stufenweiser Poisson-Regression. Die wöchentliche All-Ursachen Mortalität wurde aus vorläufigen, tagesaktuellen Todesfallmeldungen der Statistik Austria generiert. Eine eventuell verzögerte Verfügbarkeit wurde nicht korrigiert. Tagesdurchschnittstemperatur sowie Tagesminimum und -maximum wurden aus 10-minütigen Messdaten von 181 Messstationen der ZAMG berechnet. Diese

Werte wurden pro NUTS3 Region gemittelt (insgesamt 35 NUTS3 Regionen) und gingen gewichtet nach Populationsgröße der NUTS3 Region in das Modell ein. Ein möglicher verzögerter Effekt der Temperatur auf die All-Ursachen Mortalität von bis zu 2 Wochen wurde im Modell ebenfalls berücksichtigt. Die Temperaturreferenzwerte gingen Saison-spezifisch in das Modell ein. Für andere Risikofaktoren wie zum Beispiel die Auswirkungen der Influenzasaison oder der Luftverschmutzung wurde nicht kontrolliert.

Ergebnisse / Results

Für die Jahre 2016 bis 2019 wurde jeweils ein Jahr-spezifisches Modell betrachtet, welches Mortalitäts- und Temperaturdaten ab KW1 2013 bis zur KW40 des jeweilig modellierten Jahres inkludiert.

Das Jahr 2019 brachte einmal mehr einen Sommer mit überdurchschnittlich hohen Temperaturen. Mit Ausnahme des Jahres 2016 liegen alle Sommer der vergangenen 4 Jahre in den Top 5 der heißesten Sommer der österreichischen Messgeschichte. Dies spiegelt sich auch in den Schätzungen der Hitze-assoziierten Mortalität wieder. Für den Sommer 2016 gab es basierend auf unserem Modell keine Übersterblichkeit (0 Hitze-assoziierte Todesfälle; 95% Konfidenzintervall (KI): -73 – 73), für den Sommer 2017 schätzen wir 375 Hitze-assoziierte Todesfälle (95% KI: 245 – 505) und für den Sommer 2018 sind es 550 (95% KI: 295 – 806). Obwohl der Sommer 2019 auf Platz zwei der heißesten Sommer der Messgeschichte liegt ist die Schätzung der Hitze-assoziierten Mortalität mit 198 Todesfällen (95% KI: -41 – 438) niedriger als für die Sommer 2017 und 2018. Die Definitionen von „heißen und kalten Wochen“ sowie jene der Referenztemperatur dieser Wochen haben einen Einfluss auf die Schätzwerte der Hitze-assoziierten Übersterblichkeit. Die oben beschriebenen Definitionen sind allerdings gemäß Akaike'schen Informationskriterium den anderen geprüften Alternativen überlegen.

Inhaltsverzeichnis

P40 Protokoll-basierte Entwicklung von Shared Socio-Economic Pathways für die europäische Landwirtschaft (Eur-Agri-SSPs)

Hermine Mitter¹, Anja-K. Techen², Franz Sinabell³, Katharina Helming², Kasper Kok⁴, Jörg A. Priess⁵, Erwin Schmid¹, Benjamin L. Bodirsky⁶, Ian Holman⁷, Heikki Lehtonen⁸, Adrian Leip⁹, Chantal Le Mouél¹⁰, Erik Mathijs¹¹, Bano Mehdi¹, Melania Michetti¹², Klaus Mittenzwei¹³, Olivier Mora¹⁰, Lillian Øygarden¹³, Pyatrik Reidsma⁴, Rüdiger Schaldach¹⁴, Martin Schönhart¹

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, ZALF
- 3 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO
- 4 Wageningen University
- 5 Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, UFZ
- 6 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, PIK
- 7 Cranfield University
- 8 Natural Resources Institute Finland, LUKE
- 9 European Commission, Joint Research Centre
- 10 Institut national de la recherche agronomique, INRA
- 11 University of Leuven
- 12 Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici
- 13 Norwegian Institute of Bioeconomy Research, NIBIO
- 14 University of Kassel

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP, klima_und_energiefonds

Projektkronym: RAPs.AT

Call: ACRP 8th Call

Laufzeit: 07 2016 - 07 2019

Kontakt: hermine.mitter@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Graduelle und abrupte Veränderungen von klimatischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen stellen den Agrarsektor vor neue Herausforderungen. Storylines werden häufig dazu verwendet, plausible Veränderungen und langfristige zukünftige Entwicklungen zu beschreiben. Auf globaler Ebene beschreiben die Shared Socio-Economic Pathways (SSPs) fünf mögliche zukünftige Entwicklungspfade, die sich hinsichtlich der Herausforderungen an Mitigation und Adaptation unterscheiden. Sie sind eine Grundlage für integrative Modellanalysen und können Forschung, Aus- und Weiterbildung sowie Kommunikation stimulieren. Weiters können Storylines die Ausgestaltung von Politikinstrumenten und die strategische Planung von privaten Investitionsentscheidungen unterstützen. Allerdings wird häufig kritisiert, dass die Entwicklung von Storylines intransparent abläuft und dadurch die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse erschwert. Um dieser Kritik zu begegnen, wurde im Projekt RAPs.AT ein Protokoll entwickelt und angewendet, um die SSPs für den europäischen Agrarsektor zu erweitern. Die neuen Eur-Agri-SSPs werden vorgestellt.

Methode / Method

Ein interdisziplinäres Team europäischer WissenschaftlerInnen erarbeitete ein Protokoll, um Storylines für den europäischen Agrarsektor (Eur-Agri-SSPs) zu erstellen. Die Protokoll-basierte Entwicklung der Eur-Agri-SSPs erhöht die Transparenz und stellt sicher, dass sechs definierte Qualitätskriterien – Kreditibilität, vertikale und horizontale Konsistenz, Legitimität, Salienz, Reichhaltigkeit und Kreativität – eingehalten werden. Das Protokoll sieht neun Arbeitsschritte vor: (i) Kernelemente definieren, (ii) Stakeholder-Gruppe formieren, (iii) Storyline-Elemente identifizieren, clustern und priorisieren, (iv) Storylines verfassen, (v) Konsistenz prüfen, (vi) Präsentationsformate entwickeln, (vii) Peer-Review und Storylines überarbeiten, (viii) Ergebnisse verbreiten und (ix) Kooperation evaluieren. Insbesondere bei der Identifikation von Storyline-Elementen (Schritt iii) und beim Peer-Review-Prozess (Schritt vii) wurden StakeholderInnen in den Forschungsprozess eingebunden – im Fall der Eur-Agri-SSPs mittels qualitativer Interviews und Workshops mehr als 80 aus ganz Europa. Sie repräsentierten den öffentlichen und den privaten Sektor, Interessenvertretungen sowie Nichtregierungsorganisationen.

Ergebnisse / Results

Die Eur-Agri-SSPs beschreiben sozio-ökonomische, geo-biophysikalische und technologische Rahmenbedingungen bis 2050, die die Implementierung von Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsmaßnahmen sowie die Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen im Agrarsektor erleichtern oder erschweren. Die fünf Storylines folgen der Struktur der SSPs, um vertikale Konsistenz zu gewährleisten. Für jede Storyline werden entlang von Storyline-Elementen plausible Entwicklungen in fünf Themenbereichen aufgezeigt. Diese umfassen (i) Bevölkerung und Urbanisierung, (ii) Wirtschaftliche Entwicklung, (iii) Politische Rahmenbedingungen und Institutionen, (iv) Technologie, und (v) Umwelt und natürlicher Ressourcen. Die Eur-Agri-SSPs dienen als Grundlage für Modellierungen von Agrarsystemen, können die Gestaltung von europäischen Politikmaßnahmen unterstützen und Entscheidungen im privaten Sektor vorbereiten. Das entwickelte Protokoll kann weiters dazu genutzt werden, die SSPs und die Eur-Agri-SSPs für nationale und sub-sektorale Anwendungen zu erweitern und zu ergänzen.

Inhaltsverzeichnis

P42 The governance of climate adaptation in Austria: lessons learnt on multilevel governance and mainstreaming**Wolfgang Lexer¹**, Daniel Buschmann¹¹ Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: GoApply

Call: Alpine Space Programme 2014-2020, 3rd Call

Laufzeit: 11 2016 - 04 2019

Kontakt: wolfgang.lexer@umweltbundesamt.at

Themenstellung / Topic

Austria has a national climate adaptation strategy and action plan in place since 2012, and recent years have seen the proliferation of sub-national adaptation policies on the level of most of its federal states. Substantial and on-going progress has also been achieved in terms of knowledge generation, capacity-building, and the launch of governance innovations, such as a federal funding program for climate adaptation model regions and other country-wide implementation initiatives. Like in many other countries, however, adaptation policy coordinators in Austria are struggling with multiple barriers to the implementation of their adaptation strategies across sectors and levels: adaptation strategies are limited in their function as coordination hubs, progress in regional and local agenda-setting and policy-making is still patchy, and mainstreaming of adaptation continues to be limited at all levels. Many difficulties in implementing adaptation are deeply related to issues of vertical and horizontal governance, i.e. the mechanisms, arrangements, modes, and their respective influencing factors, via which different levels and sectors interact with each other. In response to existing gaps and barriers and to learn in a transnational approach from the diversity of governance approaches taken, the national adaptation strategy coordinators of four Alpine countries have carried out the Interreg Alpine Space project GoApply (2016-2019). Its main goals were to improve the understanding of adaptation governance systems in the Alpine countries and to strengthen the capacities for multilevel coordination of adaptation policies and their horizontal integration into sector policies.

Methode / Method

In order to reveal the most important supportive factors and barriers facilitating or hindering the planning and implementation of climate adaptation, to derive lessons learnt, and to develop enhancement options for improved multilevel and cross-sector adaptation governance in Austria, our research design involved the following main research steps: i) mapping, analysing and visualising the Austrian adaptation governance system from a country-wide perspective (policies, measures, actors, knowledge, interactions); ii) conducting a comparative analysis of two case studies of governance constellations with relevance and added value on an Austrian-wide scale. Careful selection of practice cases that are rich in vertical and horizontal governance aspects allowed us to analyse both cases from a multilevel and mainstreaming perspective. The two cases were: 1) The federal state of Styria, which has a multi-sectorial, 'stand-alone' adaptation strategy in place and has increasing experiences with coordinating adaptation on the regional and municipal level. 2) The 'Working Group Self-Responsible Risk Precaution', an innovative, non-formalized body of governance between the Austrian federal states and the national government, which has integrated administrative sector experts from disaster risk management and climate adaptation to develop a climate and natural

hazard risk audit tool for municipalities. For data collection, we applied two complementary approaches, document analysis and qualitative, semi-structured face-to-face expert interviews (n=10). To evaluate the interview data we applied an analytical framework building on a simplified policy-cycle analysis (Vogel & Henstra 2015), the ‘factors of policy change’ concept (Clar & Steurer 2017, based on Kristof 2010, and others), and an adaptation barriers categorisation scheme by Biesbroek et al. (2011). We then blended together the in-depth insights from single-case and cross-case analysis and evaluated them against the background of the overall findings from mapping the national adaptation governance landscape.

Ergebnisse / Results

Our research identified a significant number of critical barriers and success factors influencing the current performance of climate adaptation governance along vertical and horizontal dimensions in the Austrian federal state setting, allowing us to derive generalised lessons learnt and to develop policy recommendations for enhancing the coherent implementation of adaptation strategies and measures across levels and sectors. Main findings relate to the vital importance of informal governance, teaching us that neither formal institutions nor problem pressure are sufficient to use ‘policy windows’. Key actors from different sectors and levels need to interact outside the political/public spotlight and pre-align proposals. This process benefits from being voluntary by creating creative leeway, and it requires leadership by committed actors, a concrete project context, and a visible product. In our talk, we will introduce and discuss key findings, illustrated by practice examples, and propose policy options for strengthening multilevel and horizontal governance capacities and leveraging the role of governance in implementing adaptation action more effectively and coherently in practice.

P43 Identification of farmers' needs for agro-meteorological forecasts - an Austrian survey**Marlene Palka¹**, Ahmad M. Manschadi¹, Josef Eitzinger², Thomas Neubauer³¹ Institut für Pflanzenbau, Universität für Bodenkultur Wien² Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur Wien³ Institut für Informatik, Technische Universität Wien

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: AGROFORECAST

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 10 2019 - 09 2022

Kontakt: marlene.palka@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Current crop management practices are largely based on empirical approaches representing crop demands in average growing seasons under average price and market conditions. While these average management practices have been relatively successful in the past, increased climate variability and rapidly changing socio-economic conditions demand a more targeted season-specific crop management. We present a survey study that is part of the ACRP project "AGROFORECAST" with the overall aim of developing a stakeholder-tailored agrometeorological forecasting system for supporting crop management in the face of increasing climate variability. Meteorological forecasts offer the potential to anticipate variations in crop production conditions early enough to adjust and optimise management decisions for the expected growing environment. Farmers however, commonly make tactical and strategic decisions not only based on weather conditions but also considering socio-cultural preferences, market situation, agricultural subsidies etc. Given that decision making in farming systems is such a complex and context-specific process, identifying the primarily weather-related crop management decisions and understanding the respective factors affecting such decisions is crucially important for the development of tailored agrometeorological forecasting systems.

Methode / Method

We conducted a survey among Austrian farmers encompassing five thematic sections (1: General farm characterisation; 2: Use of weather information; 3: On-farm weather conditions; 4: Tailored tools; 5: socio-economic background) with 32 main questions and related sub-questions using the online tool "LimeSurvey". The full questionnaire took approx. 20 minutes to complete. We distributed a link to the survey via personal contacts of project staff, peers at the Austrian chamber of Agriculture, and a facebook link posted by the "Ökosoziales Forum". Prior to distribution, the questionnaire was tested and updated via an iterative process, including feedback from all project staff and external experts. We followed generally accepted survey methods (Dillman 2000, Dillman et al. 2014). To target weather forecast related questions specifically, we considered "Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services" (WMO 2000). As a reference for question phrasing and answering options we used a user survey from the Royal Meteorological Society (Mailier et al. 2006). In total, 232 responses were collected, of which we used 137 for

analysis. The remaining 95 responses were excluded due to poor data quality.

Dillman, D. A. (2000). Mail and internet surveys : the tailored design method. Wiley, NY, USA.

Dillman, D. A., J. D. Smyth and L. M. Christian (2014). Internet, phone, mail, and mixed mode surveys: The tailored design method, 4th ed. Wiley, NY, USA.

Mailier, P. J. et al. (2006). Quality of Weather Forecasts-Review and recommendations. Royal Meteorological Society, Reading, UK.

WMO (2000). Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

Ergebnisse / Results

The majority of respondents came from conventional cropping farms in Lower Austria and Styria growing winter grains, oil seeds, and corn as their main crops. Although 93% of the respondents experienced changes in weather conditions at their farm, only 42% changed their crop management accordingly. Farmers were asked whether they consider weather reports from the past and weather forecasts for the future. They rather use weather forecasts than weather reports and prefer shorter forecasting periods for their decision making. To identify which crop management measures farmers are most interested in to receive tailored information, we asked a set of questions for each management component that can potentially be supported by a tailored forecasting system. Most respondents were interested in using tailored tools regarding weather risks, pests and diseases risk, and optimal fertilization amount. The need for tailored information was perceived most important during the first half of a year for all crop types and measures. Our results illustrate a gap between climate change impacts and crop management adaptation in Austrian agriculture, support the importance of weather-related crop management decisions, and suggest the promotion of agrometeorological forecasting systems up to 6 months to support in-season crop management.

P44 Nachhaltiges Stickstoffmanagement unter Klimawandelbedingungen in Österreich

Bano Mehdi-Schulz¹, Mathias Zessner², Martin Schönhart¹, Ottavia Zoboli², Eva Strenge², Elisabeth Jost¹, Christoph Schürz¹, Cong Wang¹, Erwin Schmid¹, Karsten Schulz¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Technische Universität Wien, TUW

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: NitroClimAT

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 07 2018 - 12 2021

Kontakt: bano.mehdi@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Änderungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen, die durch politische Instrumente geregelt werden, haben in Österreich zu einer Verringerung der NO₃-Belastung in der Umwelt beigetragen. Sowohl die Maßnahmen im ÖPUL-Agrarumweltprogramm als auch die im Nitrat-Aktionsprogramm haben zu einer Reduzierung der N-Emissionen beigetragen (BMLFUW 2016a, BMLFUW 2016b, Umweltbundesamt 2019, WPA Beratende Ingenieure 2019). Diese stetigen Verbesserungen im N-Management haben dazu geführt, dass die Oberflächen- und Grundwasserkörper nicht übermäßig mit mineralischem N belastet sind. Im Zeitraum von 2007 bis 2014 zeigten die meisten österreichischen Flüsse (76% der Messpunkte) stabile mittlere NO₃-Konzentrationen (6,3 mg NO₃-L-1) mit gemessen rückläufigen Trends an den verbleibenden Stationen (BMLFUW 2016a). Die Herausforderung besteht nun darin, diesen allgemeinen Abwärtstrends beizubehalten und sicherzustellen, dass überschüssiger reaktiver Stickstoff (Nr) unter zukünftigen sich ändernden Bedingungen effektiv gesteuert wird. Darüber hinaus verschleiern die Statistiken der aggregierten Werte, dass einige Nr-Emissions-Hotspots in intensiv bewirtschafteten Regionen (z. B. Nordburgenland oder Südsteiermark) verbleiben, die gezielte Bewirtschaftungsinstrumente zur Verbesserung der lokalen Wasserqualität erfordern.

Eine Risikoanalyse für Oberflächengewässer in Österreich ergab, dass die allgemeinen physikalischen und chemischen Parameter weiterhin Probleme hinsichtlich der Nährstoffbelastung aufwerfen. Das Risiko, dass ein Gewässer bis 2021 seinen Zielzustand im Rahmen der EU-WRRL nicht erreicht, wurde für etwa 25% der Oberflächengewässer in Österreich festgestellt (BMLFUW 2017a). Insbesondere in intensiv genutzten landwirtschaftlichen Gebieten im Norden und Osten Österreichs nehmen die Wasserqualitätsdefizite und die Nährstoffbelastungen zu (BMLFUW 2017a).

Ziel des Projekts ist verschiedene landwirtschaftliche Managementstrategien für Österreich zu evaluieren und diese in Hinblick auf Kosten und auf Verluste an reaktivem Stickstoff (Nr) in die Umwelt analysieren. Dabei werden zukünftige Klimaszenarien, sozioökonomische Szenarien und veränderte politische Rahmenbedingungen mitberücksichtigt.

Methode / Method

Die Nr-Emissionen werden mit Hilfe eines integrierten Modellierungswerkzeuges (IMF), bestehend aus dem biophysikalischen Modellsystem EPIC, dem ökonomischen Landnutzungsänderungsmodell CropRota / BiomAT, sowie den beiden ökohydrologischen Modellen MONERIS und SWAT modelliert und quantifiziert. Das IMF wird die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsmengen und Bruttomengen

sowie die damit verbundene regionale Stickstoffbilanz quantifizieren, indem der Nr-Input, die Gesamtmenge an Stickstoff und NO₃ in Gewässern und die NO_x-, NH₃- und N₂O-Emissionen in die Atmosphäre bestimmt werden. Verschiedene landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden, die die Effizienz der N-Nutzung steigern und die Verluste reduzieren können, werden in Betracht gezogen. Die wirtschaftlichen Kompromisse zwischen verschiedenen Stickstoff-Management und -Indikatoren wie z.B. landwirtschaftlichen Bruttomargen sowie Emissionen in Oberflächengewässer und in die Atmosphäre werden bewertet. Klimasimulationen (RCP 4.5 und 8.5) für den Zeitraum 2041 bis 2070 werden über den ÖKS15 Datensatz bereitgestellt, die zukünftigen landwirtschaftlichen Szenarien werden basierend auf den EUR-Agri-SSP entwickelt (Mitter et al., 2020). Spezifische landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden werden in den Modellen zur Nr-Emissionsminderung untersucht.

Ergebnisse / Results

Die Stickstoffüberschüsse für ganz Österreich wurden auf Gemeindeebene für den Bezugszeitraum (1981-2010) überarbeitet und an die Modelle MONERIS, SWAT, CropRota und EPIC weitergegeben. Die Abflussmengen für die Zukunftsperiode (2041-2071) wurden anhand der vier ÖKS15 Szenarien berechnet. Die landwirtschaftlichen Managementalternativen in EPIC und BiomAT wurden überarbeitet, um die Darstellung der österreichischen Landnutzung und Bewirtschaftung bei hoher räumlicher Auflösung zu verbessern. Ergebnisse von EPIC-Modellrechnungen zu Ernteerträgen und Umweltergebnissen bei einer Auflösung von 1 km² für alle landwirtschaftlichen Flächen in Österreich wurden berechnet.

Drei ausgewählte Einzugsgebiete (Melk, Zaya und Gnaßbach) dienen als Fallstudien, um Stickstoffemissionsprozesse von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf kleinerer Skala zu untersuchen. Gleichzeitig dienen sie als Qualitäts-/Unsicherheits-Benchmark für die mit MONERIS simulierten Stickstoffemissionen für ganz Österreich. Die Quantifizierung der Nr-Verluste in der Umwelt (Oberflächengewässern, Boden und Atmosphäre) für den Bezugszeitraum und für die Zukunftsperiode mit SWAT für die Fallstudien und mit MONERIS für ganz Österreich werden aktuell durchgeführt. Anschließend wird ein Vergleich der Ergebnisse für den Bezugszeitraum und für die Zukunftsperiode mit SWAT und MONERIS durchgeführt.

Als Gesamtergebnis der Untersuchungen erwarten wir ein Ranking der verschiedenen landwirtschaftlichen Management-Strategien in Bezug auf die Minimierung der Nr -Emissionen in Wasser, Boden und Atmosphäre, sowie in Bezug auf die entstehenden Kosten, beides unter oben genannten zukünftigen klimatischen, sozioökonomischen und politischen Rahmenbedingungen.

P45 Fear of the other or of the climate: human mobility and climate change as perceived by European political parties.**Sarah Louise Nash¹**¹ Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: CLIMACY

Call: Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship

Laufzeit: 03 2020 - 02 2022

Kontakt: sarah.nash@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

It is increasingly being recognised that the implications of climate change will include impacts on human mobilities, with people being forced to move away from climate impacts gaining the most visibility. This is often reflected either in a humanitarian concern for people who will be forced to leave their homes in the context of climate change or a fear of 'waves' of displaced people making their way to Europe and posing a danger to European nation states.

However, while on the global level these issues are frequently connected in policy discussions, this is not often the case at the nation-state level in Europe, where these areas of politics and policy overwhelmingly remain siloed. This paper is therefore concerned with this nation state level, and identifies viewpoints on climate change and human mobility held by parliamentarians from Germany, Austria, Denmark, Sweden and Norway. The analysis distils idealised subjective positions on climate change and migration present among parliamentarians.

Methode / Method

This paper is based on a Q-analysis, which is used to distil idealised subjective positions, with a ranking of statements by participants making up the core of the method. The statements (Q-concourse) are drawn from political party election manifestos from the most recent nation-state legislature elections in the five case study sites. Statements concerned with climate change and/or migration were extracted from the manifestos and inductively coded, before a set of statements was selected that covers the broadest possible range of perspectives. Participants (P-set) are elected members of parliament in nation state-level legislatures and were selected to provide representation of as many political parties as possible. Participants with some level of expertise on climate change and/or migration policy were preferred. The statements in the Q-concourse were then sorted (Q-sort) by participants according to a provided format, with the poles corresponding to "most like my view" and "most unlike my view". The completed Q-sorts were then subjected to factor analysis to distil idealised subjective positions. Open-ended questions answered by the participants after the Q-sort provides insights into the reasoning behind the statements ranked as most and least like the participants' opinions.

Ergebnisse / Results

The findings of this paper will provide idealised subjective positions of European parliamentarians on climate politics and migration politics. This is a valuable analysis, as these issues are seldom joined up at the nation state-level in Europe, despite an active international policy community and the active participation of European governments in these policy discussions. One of the core controversies that this paper addresses is the tension between centre-left parties' push for more action on climate change, at the same time as they pursue more stringent migration and border policies. In the context of policymaking on human mobility and climate change, this contributes to a humanitarian/securitised discourse of people moving in the context of climate change in which climate change is the means to the end of preventing refugee and migrant movements towards Europe. Viewed through the lens of critical climate politics, this is concerning, as it closes off opportunities for transformative responses to the issue complex of climate change and human mobilities.

P46 Bildung für Klimawandelanpassung in Österreich - Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen für Praktiker_innen

Oliver Schrot¹, Dunja Peduzzi¹, Lars Keller¹, Johannes Traxler²

1 Institut für Geographie, Universität Innsbruck

2 Energiebezirk Freistadt

Beitragsart: Wissenschaftlicher Beitrag

Förderprogramme: sonstige

Projektkronym: Generation F3 - Fit for Future

Call: 3. Forschungswettbewerbsausschreibung der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol (Abteilung 34. Innovation, Forschung und Universität)

Laufzeit: 07 2017 - 08 2020

Kontakt: oliver.schrot@uibk.ac.at

Themenstellung / Topic

Österreich ist vom anthropogenen Klimawandel und dessen Folgen in besonderem Maße betroffen. Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel nennt Bildung und Bewusstseinsbildung als Hebelpunkte für eine gesamtgesellschaftliche Auseinandersetzung mit Klimawandelfolgen. Vor allem junge Menschen müssen lernen mit den von älteren Generationen herbeigeführten Risiken zu leben und sind darüber hinaus als zukünftige Entscheidungsträger*innen auch gefragt, die Chancen einer nachhaltigen Entwicklung zu ergreifen. Bisherige Forschungen haben gezeigt, dass mit steigendem Bildungsgrad das Problembewusstsein für Klimawandelfolgen wächst und dass sich die Kompetenz, die Effektivität von Anpassungsmaßnahmen realistischer zu bewerten, erhöht. Bildung kann direkt zu einer Verminderung der Vulnerabilität von Privatpersonen oder -haushalten beitragen, indem Handlungswissen zur Lösung von Anpassungsproblemen gefördert und Zugänge zu Informationsnetzwerken geöffnet werden. Auch die gegenwärtige Anpassungspraxis verdeutlicht, dass Bildung für Klimawandelanpassung in einigen österreichischen Gemeinden, zumindest in Ansätzen, umgesetzt wird. Klima- und Energiemodellregionen (KEM) als auch Klimawandelanpassungsregionen (KLAR!) binden junge Menschen in Bildungsprogramme ein und informieren über Anpassung. Da es jedoch noch kaum wissenschaftliche Studien zur Rolle der Bildung für Klimawandelanpassung gibt, bleiben bis dato viele Fragen unbeantwortet: Kann Bildung für Klimawandelanpassung junge Menschen für lokale/regionale Klimawandelrisiken sensibilisieren? Was kann Bildung für die Klimawandelanpassung tatsächlich leisten?

Methode / Method

Dieser Beitrag berücksichtigt Ergebnisse aus zwei empirischen Fallstudien zur Bildung für Klimawandelanpassung, um belastbare Handlungsempfehlungen für Praktiker*innen der Klimawandelkommunikation in Österreich, wie z.B. Lehrer*innen, Umweltpädagogen*innen und KEM bzw. KLAR! Regionalmanager*innen, bereitzustellen. Die erste Fallstudie untersucht die Forschungs-Bildungs-Kooperation Generation F3 - Fit for Future des Instituts für Geographie der Universität Innsbruck und der Eurac Research (Bozen). System-, Ziel- und Handlungswissen von 175 Schüler*innen zur Klimawandelanpassung sollen erhöht und deren kognitive Anpassungsfähigkeit erfasst werden. Methodisch wird die qualitative Inhaltsanalyse eingesetzt und Wissensveränderungen nach Bildungsmaßnahmen werden mit inferenzstatistischen Hypothesentests bestimmt. Um den Einfluss einer Bildung für Klimawandelanpassung auf die kognitive Anpassungsfähigkeit (z.B. vorausschauendes Denken) von Schüler*innen zu erfassen, wird ein problemzentriertes Interview eingesetzt und mittels dokumentarischer Methode ausgewertet. In dieser Fallstudie werden Schüler*innen aus Kontrollklassen

mitberücksichtigt. Die zweite Fallstudie, das Projekt KLAR! – Zukunftswerkstatt des Energiebezirks Freistadt (Mühlviertel) hat zum Ziel, das Handlungswissen von 50 Jugendlichen für lokale Klimawandelanpassung zu fördern und zu beschreiben. Vor und nach einer transdisziplinären Zukunftswerkstatt wird mittels Fragebögen jenes Handlungswissen von Schüler*innen erhoben, welches sich auf autonome und geplante Anpassungsmaßnahmen in der Region Freistadt bezieht und inhaltsanalytisch beschrieben.

Ergebnisse / Results

Beide Fallstudien zeigen deutlich, dass man mit einer Bildung für Klimawandelanpassung das Problembewusstsein für lokale/regionale Klimawandelfolgen junger Menschen steigern kann. Auch deren Verständnis über Verwundbarkeiten und Anpassungslösungen in Österreich kann wesentlich erweitert werden. Eine qualitative Analyse der Klimawandelanpassungskonzepte von Schüler*innen (zwischen 16 und 18 Jahren) verdeutlicht, dass diese durch die Teilnahme an einer Bildung für Klimawandelanpassung den Begriff der Anpassung mit Klimawandelfolgen, Möglichkeiten der Risikovermeidung und Chancen des Klimawandels in Verbindung bringen können. Der kontextspezifische Charakter von Klimawandelanpassung wird erkannt und Schlüsselbegriffe wie Verwundbarkeit und Resilienz werden von den Schülern*innen mehrheitlich aufgegriffen. Schüler*innen, die nicht an einer Bildung für Klimawandelanpassung teilgenommen haben, zeigen fehlendes System-, Ziel- und Handlungswissen. Weitere Ergebnisse zeigen, dass Bildung für Klimawandelanpassung nachweislich auf die Risikowahrnehmungen junger Menschen und deren Einschätzungsfähigkeiten von lokalen Anpassungsmaßnahmen einwirkt. So zeigen Schüler*innen einen kritischeren Umgang mit Fehlanpassungen in ihren Heimatregionen. Visionsprozesse fördern die proaktive Auseinandersetzung mit regionalen Risiken und Chancen. Für Praktiker*innen empfiehlt es sich auf eine klar strukturierte Abfolge der Lerninhalte zu setzen. Während Fachwissen aus der Klimaforschung sparsam zum Einsatz kommen sollte, muss das Sichtbarmachen der Klimakrise in den Lebenswelten der Jugendlichen gefördert werden. Entdeckende Lernprozesse sind dabei essentiell. Aus fachdidaktischer Sicht scheint es zunächst für die Vermittlung von Klimawandelanpassung hilfreich zu sein, den Kontrast zum Klimaschutz herzustellen, jedoch hat diese Trennung in beiden Fallstudien dazu geführt, dass junge Lernende die Bedeutung klimafreundlichen Verhaltens unterschätzen und die Wirksamkeit von Anpassungen überschätzen. Bildung für Klimawandelanpassung muss daher insbesondere auch die Wechselwirkungen zwischen beiden Handlungsstrategien beachten, um das Potential junger Menschen für klimafreundliches Verhalten nicht zu gefährden.





ABSTRACTS ACRP QUALITÄTSSICHERUNG 2020

ACRP20_01 ATtain-O3: Evaluating the effects of climate warming and precursor emission changes on the attainment of the Austrian ozone standard

Harald Rieder¹, Monika Mayer¹, Johannes Fritzer¹, Christoph Stähle¹, Jan Karlicky¹, Christian Schmidt², Imran Nadeem¹, Heimo Truhetz², Birgit Bednar-Friedl²

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Universität Graz, Uni Graz

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, ACRP

Projektkronym: ATtain-O3

Call: ACRP11

Laufzeit: 10 2019 - 09 2021

Kontakt: harald.rieder@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Climate and air quality are inextricably connected and the relationships between climate change, atmospheric chemistry and air pollution received increasing attention over the last decade. Future ozone (O₃) air quality will strongly depend on local/regional precursor emissions, global methane abundances, and ambient meteorology in a warming climate. The health benefits of reduced O₃ burdens will depend strongly on the precursor reduction level obtained and the degree of climate warming. Recent studies highlight also that over the course of the 21st century climate and/or methane penalties on surface O₃ might emerge. O₃ is known as pulmonary irritant and recent figures for the European Union estimate that annually up to 20 000 premature deaths and about 30 million additional medication-use days can be attributed to ozone exposure. Also in Austria the target value for O₃ is regularly exceeded and policymakers strive to implement successful strategies to abate surface ozone pollution. The ATtain-O3 project aims to provide Austrian policymakers tailored projections for surface ozone air quality and related health and economic impacts up to 2050 as well as policy relevant information for the development of management strategies and corrective action.

Methode / Method

ATtain-O3 is an interdisciplinary project that addresses the fields of atmospheric chemistry, meteorology, air quality modelling, regional climate modelling, climate and environmental economics, public health and environmental policy. Initial analyses focus on a set of multi-member ensemble simulations performed with comprehensive chemistry-climate models (CCMs) to derive a first order estimate of potential effects of changes in precursor emissions, climate and global methane abundances. Results from the CCM analyses will inform targeted 10-year time-slice chemistry-transport-model (CTM) simulations with two leading CTMs following the IPCC RCP2.6, RCP4.5 and 8.5 scenarios as well as current legislation and maximum technically feasible emission reduction scenarios and user-tailored emission scenarios that will be developed via stakeholder involvement. From these simulations we will quantify changes in the frequency, duration, severity and seasonality of O₃ exceedances of the target value out to 2050, the role of changes in anthropogenic emissions and climate warming and the achievability of attainment of the Austrian O₃ target values. The economic assessment will derive avoided impacts of ground-level O₃ pollution for public health and agriculture. To this end economy-wide consequences of reduced O₃ pollution for the health system and agricultural yields will be assessed with the COIN model for climate change impacts in Austria. Further we will use data from IIASA's GAINS model and online tool to derive indicative compliance cost estimates to reduce ozone-precursor emissions with a focus on the transport sector as well as industry.

Ergebnisse / Results

ATtain-O3 has started in October 2019, thus all results obtained so far have to be considered preliminary. Initial results of the CCM analysis show strong reduction in surface ozone abundances for all RCPs but RCP8.5, indicating that precursor emission reductions outweigh effects of the “climate penalty”. Under RCP8.5 a shift in the O₃ seasonal cycle emerges driven by reductions in nitrogen oxide emissions and increasing global methane background abundances. Results of the CCM analysis indicate also a relatively high bias of the coarse resolution CCM compared to observations available from Austrian monitoring sites and the clear need for high-resolution CTM simulations as planned within ATtain-O3. Initial CTM simulations for the historic base period are ongoing and results of model evaluation against observations as well as results of initial sensitivity simulations will be presented. Subsequently future time-slice simulations will be performed for individual future emission scenarios to evaluate O₃ target value attainment and/or emission reduction requirements and economic cost-benefit analyses will be performed.

ACRP20_02 Climate change and urban densification - heat exposure and ventilation under current and future climate and urban densification

Wolfgang Loibl¹, Ghazal Etminan¹, Milena Vuckovic¹, Doris Österreicher², Gustav Pühr², Matthias Ratheiser³, Simon Tschannett³

- 1 AIT
- 2 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 3 Weatherpark

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session
Förderprogramme: klima_und_energiefonds
Projektkronym: CLUDEX
Call: ACRP 10th Call
Laufzeit: 03 2018 - 02 2020
Kontakt: wolfgang.loibl@ait.ac.at

Themenstellung / Topic

Urban expansion and urban densification are affecting the urban microclimate with respect to heat island effects and air flow - under current climate and even more under changing future climate conditions.

CLUDEX examines urban climate changes, triggered by urban densification, assuming building height increase to height zoning limits. Meidling, an urbanized district in Vienna, serves as a study area to demonstrate these urban densification effects. To better cope in the future with urban density- and climate changes in urban environments, adaptation measures will be tested reducing climate impact as well as urban fabric impact:

- extension of urban green in streets, facades, rooftop areas;
- improved layout of open spaces, streetscapes;
- building design.

This will be examined through microclimate simulations applying 3D models of densification - scenarios. Finally, adaptation of alternatives are discussed with public and private stakeholders and the results feed into urban planning guidelines which are in progress.

Methode / Method

3D - building structure is generated by extruding building footprints to 3D objects considering the height information. The densification potential is estimated, based on height zoning ("Bauklasse"), related to the building footprints.

Differences between height zoning and observed building heights allow to estimate additional floor numbers and gross floor space. Floor space through rooftop extensions is estimated as 75% of the building footprints. Extreme densification beyond actual height zoning limits is modelled by extruding selected building footprints to 80 and 100 m.

Indoor climate simulations are conducted for rooftop extensions applying heavy - and light weight construction materials.

Wind pattern analysis identifies wind direction and frequency distribution. Wind field simulations model wind conditions during heat waves for current building structure and densification scenarios.

Microclimate simulations, applying EMVI-MET and Grasshopper/Ladybug tools, depict heat trapping under different climate conditions.

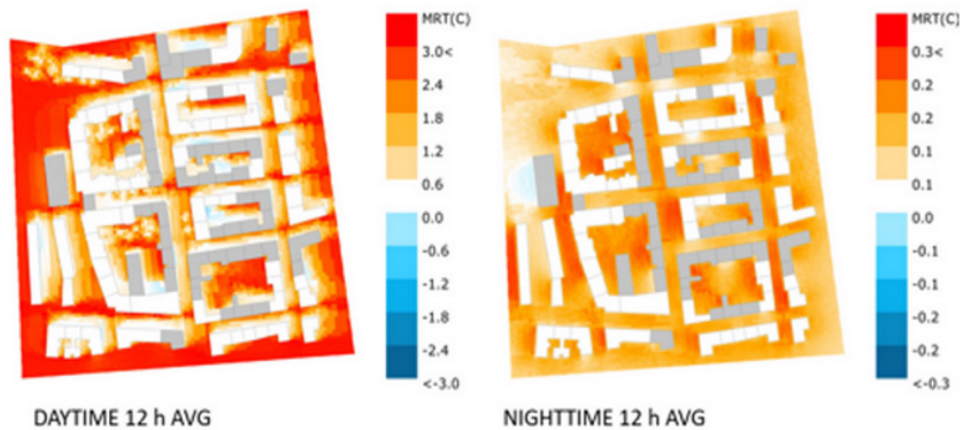


Fig. 1: Impact of Density on Mean Radiant Temperature during Day- and Nighttime because of Wind Speed Decline

Ergebnisse / Results

Densification scenarios show the potential to add new floorspace in central Meidling without requiring additional open space. For a "general densification" scenario the height of the current housing stock has been extended to the allowed height maximum. This scenario would increase the number of flats substantially. The gross floor space (GFS) in central Meidling is now summing up to a total of 2,8 Mill m² hosting 28.000 flats. The GFS can be raised by 16 % by adding additional floors to the current building stock. By adding rooftop extensions, the GFS can be raised by 25%. This allows for 15% additional flats (71 m² average size). Including rooftop extensions would lead to 25 % total additional flats.

Wind simulations show that a general densification may decline wind speed. Individual high-rise buildings affect the wind comfort through local turbulences, leading to extreme increase of local windspeed.

Indoor climate simulations

Indoor climate simulations examine how thermal mass influences heating and cooling requirements. Lowest temperatures are reached with solid wood walls having more mass than lightweight wood constructions, even better than massive concrete constructions.

Further it was shown how green roofs affect indoor temperatures: Insulation type and thickness of the green roofs have a much greater influence on heating / cooling demand than green roof structures.

Microclimate simulations have been carried out to examine temperature differences through densification and the effects of adaptation. While densification scenarios result in more shade, lower radiant and ambient air temperature during the day, the night hours are affected by higher MRT temperatures because of heat trapping due to "deeper" street canyons)

A workshop with stakeholders is planned prepared to finalise a policy paper on urban densification and climate change

Stakeholders from different Vienna administration departments and companies will be involved.

ACRP20_03 Transitioning buildings to full reliance on renewable energy and assuring inclusive and affordable housing

Lukas Kranzl¹, **Andreas Müller**¹, Fabian Schipfer¹, Koen Smet², Daniel Grabner², Katharina Litschauer², Bernhard Leubolt³, Thomas Kautnik⁴, Markus Hafner-Auinger⁴

- 1 Technische Universität Wien, TUW
- 2 Wirtschaftsuniversität Wien
- 3 Katholische Sozialakademie Österreich
- 4 Klimabündnis Österreich

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: Decarb Inclusive

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 04 2017 - 04 2020

Kontakt: kranzl@eeg.tuwien.ac.at

Themenstellung / Topic

The Sustainable Development Goals (SDGs) focus policies to promote sustainability. The New Urban Agenda, based on the 11th SDG, acknowledges access to housing as a basic service to be provided to all citizens. It also underlines the importance of reducing air pollution and commits the city- and municipality authorities to increase the share of renewable energy in line with the 7th SDG on affordable and clean energy. Considering the role of buildings in Austria's gross national energy consumption (close to 30%) efficiency, sufficiency and consistency measures, including comprehensive retrofitting campaigns, energy efficient (re-)construction and a shift to renewable heating systems are indispensable. Only this combination will allow to reach the goals of the Paris Agreement (and the 13th SDG). At the same time the reduction of inequality according to the 10th SDG includes the promotion of “appropriate legislation, policies and action in this regard”, which adds an additional dimension to “transitioning buildings research” which thus has to aim for inclusive and affordable housing, too.

Methode / Method

To gather the necessary competencies to cover all aspects of the project, we combined various scientific disciplines and approaches: (1) techno-economic bottom-up modelling of building stock and related energy demand and energy system analysis, (2) critical political economy, and (3) political science are combined with (4) transdisciplinary methods, i.e. the active involvement of stakeholders in the research process. The latter is strengthened by a close link to the target group of municipal and regional policy makers. A science-society interface is established using a tender for best practice examples of environmentally and socially sustainable housing innovations – the following winners have been selected and are integrated into the project: KliNaWo (Feldkirch, Vorarlberg), Bikes and Rails (Vienna), Sonnengarten in Limberg (Zell am See, Salzburg), House of Commons in Innsbruck (Tirol). Workshops with the stakeholders and focus groups in these regions have been performed as well as workshops and a conference with a broader audience.

Ergebnisse / Results

The outcomes of this interdisciplinary project are informative for policy makers on different levels (local, regional, national). Since technical aspects of housing decarbonisation are discussed within their social context, policy makers can formulate effective decarbonisation policies, which also consider affordability



and social inclusion. Moreover, key actors within Austria's housing industry gain valuable insights on the full decarbonisation of housing. This enables them to develop transformational strategies in correspondence to policy measures.

The combination of technical data with social aspects of housing shows possibilities for further research on these issues. The project does not only make significant contributions to existing theoretical debates, but displays how theory can be applied for empirical, interdisciplinary research.

- Identification of interdisciplinary framework and constraints in housing transitions: Policy targets (climate, energy, social housing), demographic context, construction industry, living conditions of households, physical constraints regarding renewable energy potentials are published as a deliverable on the homepage.
- Techno-economic bottom-up modelling of building's decarbonisation pathway: Cost components for renovation measures, measures of efficient new building construction and renewable heating systems have been elaborated. Transition pathways have been simulated and respective costs and benefits for different housing types illustrated.
- Overall definition of Austrian structures of housing provisioning (SHP) outlined: The Austrian context is outlined including owner-occupied detached and semi-detached houses, owner-occupied flats (private dwellings), provision by limited-profit housing associations, private rental housing and public housing.
- Analysis of multi-level governance framework of Austrian housing and possibilities and limits for social innovations in Austrian housing policies was initiated.

ACRP20_04 Entwicklung einer Typologie von Landwirt_innen zur zielgerichteten Förderung von Klimawandel-Anpassung in der österreichischen Landwirtschaft

Hermine Mitter¹, Bernadette Kropf¹¹ Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: FARMERengage

Call: ACRP11

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: hermine.mitter@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Zunehmendes Bewusstsein für Klimaveränderungen stärkt das Anpassungsverhalten von LandwirtInnen. Dabei sind Wahrnehmungen und Erwartungshaltungen zu Klimaveränderungen sowie das Wissen über die Planung von inkrementellen, systemischen und transformativen Anpassungsmaßnahmen von großer Bedeutung. Landwirtschaftliche BeraterInnen und EntscheidungsträgerInnen können das Anpassungsverhalten von LandwirtInnen durch die Bereitstellung von informatorischer, technischer und finanzieller Infrastruktur sowie durch die Ausgestaltung von gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen gezielt fördern und lenken. Bisher wird weder bei Beratungsleistungen noch bei der Erarbeitung agrarpolitischer Maßnahmen besonders auf die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Erwartungshaltungen der LandwirtInnen zu Klimaveränderungen und Anpassungsintentionen eingegangen. Eine Typologie von LandwirtInnen kann die zielgerichtete Aufbereitung von Klima- und Anpassungsinformationen unterstützen. Sie kann als Grundlage für die Ausgestaltung von Programmen und Instrumenten dienen und Eingang in Modellanalysen finden. Im Projekt FARMERengage wird zum einen eine Methodik erarbeitet, um mittels empirisch erhobener Daten eine Typologie von LandwirtInnen zu entwickeln. Diese soll die Unterschiede in den Wahrnehmungen und Erwartungshaltungen zu Klimaveränderungen auf die Landwirtschaft sowie zu Anpassungsintentionen abbilden. Zum anderen sollen anhand der Typologie geeignete Anpassungsmaßnahmen für die Landwirtschaft in Österreich identifiziert und weiterentwickelt werden.

Methode / Method

Der mehrstufige Forschungsprozess umfasst eine qualitative und eine quantitative Phase. In der qualitativen Phase werden Merkmale zur Typenbildung theoriebasiert und mit potenziellen NutzerInnen erarbeitet sowie Leitfaden-gestützte Interviews mit LandwirtInnen in unterschiedlichen agrarischen Produktionsgebieten in Österreich geführt. Im Anschluss werden die qualitativen Daten verdichtet, um Fragestellungen und Messskalen für eine standardisierte Befragung abzuleiten. In der quantitativen Phase erfolgt die standardisierte Befragung. Geplant ist eine postalische Befragung von rund 2.000 österreichischen LandwirtInnen, um die Heterogenität der Produktionsgebiete geschichtet zu berücksichtigen. Die erhobenen Daten werden verwendet, um die Wahrnehmungen, Erwartungshaltungen und Anpassungsintentionen der LandwirtInnen mit wissenschaftlichen Daten und Erkenntnissen zu vergleichen sowie Typen von LandwirtInnen mittels multivariater Analysemethoden zu definieren und entsprechend zu verifizieren.

Ergebnisse / Results

Die Ergebnisse des Projektes FARMERengage sollen insbesondere für ForscherInnen und AkteurInnen im Landwirtschaftssektor in Österreich nützlich sein. Erstere können von einer empirisch getesteten Methodik zur Entwicklung einer Typologie von LandwirtInnen profitieren, die auch in Längsschnittuntersuchungen zu Wahrnehmungen und Erwartungshaltungen der LandwirtInnen zu Klimaveränderungen und Anpassungsintentionen eingesetzt werden kann. Weiters sollen die Ergebnisse mit internationalen Studien verglichen werden, um Abweichungen und Übereinstimmungen herauszuarbeiten. AkteurInnen im Landwirtschaftssektor können die Typologie von LandwirtInnen im Rahmen von unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern nutzen. Beispielsweise kann die Typologie die Gestaltung von Informationsmaterial sowie Bewusstseinsbildungs- und Sensibilisierungsinitiativen zu Klimaveränderungen und möglichen Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft unterstützen. Darüber hinaus kann sie in Aus- und Weiterbildungsprogrammen, der Entwicklung von Programmen und Instrumenten zur Anpassung an Klimaveränderungen und der zielgerichteten Auswahl von Informations- und Kommunikationskanälen verwendet werden.

ACRP20_05 Scaling up green finance to achieve the climate and energy targets: an assessment of macro-financial opportunities and challenges for Austria**Irene Monasterolo¹, Nepomuk Dunz², Luca de Angelis³, Angela Koepl⁴, Asjad Naqvi²**

- 1 WU Wien
- 2 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA
- 3 University of Bologna
- 4 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: GreenFin

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 12 2019 - 05 2021

Kontakt: irene.monasterolo@wu.ac.at

Themenstellung / Topic

The Austrian government has launched its climate and energy strategy in 2018 aimed to decarbonize production and consumption and to create opportunities for green growth. Recent research shows that Austria is facing the challenge to align its Greenhouse Gases emissions (GHG) to the EU2030 targets and a green investment gap has to be filled. In addition, Austrian investors are still highly exposed to carbon intensive assets and sectors. This contributes to slowing down the implementation of the Austrian strategy and could negatively affect the country's economic competitiveness and financial stability as a consequence of carbon stranded assets. The EU Sustainable Finance Action Plan has highlighted the key role of the financial sector and capital markets to align investments to sustainability. In particular, new financial instruments (e.g. green bonds and environmental, social and governance (ESG) products) and a revision in banks' capital requirements (i.e. the green supporting factor) are considered as opportunities to scale up green finance. Nevertheless, the macroeconomic and financial challenges and risks associated to the scaling-up of green finance have just started to be analysed.

Thus, there is urgent need to understand the conditions for an effective scaling-up of green finance in the Austrian economy and financial market, while avoiding trade-offs for economic competitiveness and financial stability. At this regard, assessing the drivers of success or of trade-offs between the interconnected goals of a just low-carbon transition, macroeconomic performance and financial stability, and the risk transmission channels, is fundamental to guarantee wide stakeholders' and citizens' support to the Austrian climate action.

Methode / Method

Step 1 will provide the first comprehensive review of current sustainable finance initiatives, instruments and mechanisms with a broad geographical coverage that includes high-income, emerging and low-income countries. Step 2 (WP2) will develop robust financial econometric models to test to what extent Austrian investors have started to decarbonize their portfolios in reaction to the ratification of the Paris Agreement, and under which conditions green financial portfolios (i.e. portfolios of low-carbon assets) could outperform brown portfolios (i.e. portfolios of carbon-intensive assets). Step 3 (WP3) involves the further development of the EIRIN Stock-Flow Consistent (SFC) Agent based model (Monasterolo and Raberto 2018), with which it becomes possible to assess the macroeconomic, distributive and financial stability impacts of green finance paths for Austria, accounting for investors' climate sentiments. Step 4 (WP4) will

develop a North-South SFC model to assess the macroeconomic and financial effects of greening Austrian development finance (via energy project-based green bonds issuance) on the beneficiary countries in the Western Balkans, assessing the impact on OeEB's balance sheet, on the beneficiary countries' green investments' contribution to GDP, and their fiscal and financial stability. The fifth step (WP5) will elaborate the results of the previous research steps to develop a novel, ready-to-use toolkit to support Austrian policy and decision-makers in their ex-ante evaluation of policies and initiatives for scaling up green finance. The toolkit will be made publicly available on the project website and a user-friendly guided tutorial will be provided. In WP5, a focus group will be organized with relevant Austrian and international policy, finance, academics' stakeholders.

Ergebnisse / Results

GreenFin aims to identify the conditions, in terms of market instruments, policies and governance solutions that would allow to scale up green finance in Austria while avoiding trade-offs on economic competitiveness and public finances, financial stability and inequality. By fostering methodological innovation and by promoting cross-fertilization across the knowledge domains in which GreenFin's research partners and stakeholders excel, GreenFin will yield evidence-based information for decision makers on green finance's opportunities and challenges for Austria.

The project will start on 1st December 2019 and will run for 18 months, involving four partners from Austria and Europe. GreenFin's results will be achieved by leveraging on the complementary expertise of an international team of academic experts in climate economics and policy, green finance, political economy and financial risk analysis, supported by key stakeholders from financial and development institutions. Indeed, the project leverages on the climate policy and renewable energy expertise of WIFO, financial risk modelling by the University of Bologna, climate economics, climate-finance and sustainable business of WU Wien, Stock-Flow Consistent-Agent Based Models expertise at IIASA and WU, connected by the interdisciplinary perspective of green finance (WU). The societal impact is high due to the key role of green finance in Austria, in the EU and in the international policy, business and research agenda.

ACRP20_06 Macroeconomic Modelling of Indirect Risks for Climate Risk Management

Stefan Hochrainer-Stigler¹, Gabriel Bachner²¹ International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA² Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: MacroMode

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: hochrain@iiasa.ac.at

Themenstellung / Topic

Especially in highly developed countries, a shift in the disaster risk management perspective can be recently observed with respect to direct and indirect losses. Indirect losses are the flow-on effects from direct losses, such as transport disruptions or business interruptions and it has been shown that they are significant and can be even larger than the direct losses. This is particularly the case for industrialized countries, as they are characterized by a high degree of specialization and strong inter sectoral linkages. Hence, the economy-wide view is becoming more important, which includes the indirect losses emerging from these economy-wide linkages (capturing the total losses of direct and indirect effects). For example, the extreme flood events in 2002 in Austria caused production losses of about 200 million Euro alone (total costs were estimated to be 3.1 billion Euro). To tackle these indirect risks, the government is often seen, at least implicitly, as being responsible for keeping indirect losses as low as possible and/or to re-distribute them. Given this shift to an economy-wide view, a significant shift from a risk management perspective also needs to be undertaken, namely, to ask how indirect losses due to natural hazard risks can be decreased within a highly interlinked and complex system such as the economy of a country like Austria.

Methode / Method

To meet this objective an integrated modelling approach is needed, which should cover (i) cutting edge direct flood risk modelling at high sectoral and spatial resolutions, (ii) economy-wide modelling that incorporates non-linear linkages across agents and sectors, as well as (iii) different time horizons. Only when such an integrated approach is available, can potential new and robust instruments for the reduction of indirect risks due to natural disasters be designed and evaluated from a country-level perspective. Concerning direct flood risk modelling, it is required to account for interdependencies across flood events that happen at the same time, in order to not underestimate risk. An innovative and relatively new approach to do so is by using copulas. Well established methods for the assessment of indirect and sectoral effects are Input-Output (IO) and Computable General Equilibrium (CGE) models. More recently, Agent-Based Models (ABMs) have also been gaining traction as a way of assessing the cascading losses from disasters. Integrated Assessment Models (IAMs) and Econometric Models are also widely used for impact assessments; however, IAMs typically have very coarse sectoral resolution and are thus not well suited for indirect risk assessments, whereas econometric approaches are only suitable when stationarity can be assumed (as they are calibrated to time series from the past), which is no longer the case with climate change. In MacroMode we will thus make use of three highly detailed economy-wide modelling approaches: IO, CGE, and ABM, which are combined with a copula-based damage scenario generator.

Ergebnisse / Results

The overall goal in MacroMode is to build a feasible solutions space dealing with future indirect risks based on both macroeconomic modelling and real-world implementation challenges. The risk-layer approach and the fiscal risk matrix approach, which focus on contingent liabilities, will be used to organize the results and make policy suggestions. In more detail, the first and main objective is to identify, quantify and evaluate risk management options that can decrease indirect risks from extreme flood hazards for today and in the future in Austria for public and private stakeholders. The second objective is to shed light on fundamental model uncertainties in order to provide more robust results, by systematically comparing three highly detailed macroeconomic modelling approaches for economic consequences of flood events. The third objective is to develop policy-compatible ways forward, together with key decision-makers and stakeholders, on how to tackle indirect risks due to flood events in Austria, today and in the future.

ACRP20_07 The role of persistence in Austria's climate target: Policies for the transport sector

Matthias Jonas¹, Gabriel Bachner², Holger Heinfellner³, Stefan Lambert³,
Günther Lichtblau³, Hans Manner⁴, Alexander Schlacher²,
Karl Steininger², Piotr Żebrowski¹

- 1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA
- 2 Wegener Center for Climate and Global Change, WegCenter
- 3 Environment Agency Austria, EEA
- 4 University of Graz, UG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, ACRP

Projektkronym: PETRA

Call: KLI.EN ACRP11 (2018)

Laufzeit: 12 2019 - 11 2021

Kontakt: jonas@iiasa.ac.at

Themenstellung / Topic

With the Paris Agreement in late 2015 the international community signaled both its commitment to long-term carbon-free societies and to adhere to a voluntary, bottom-up climate policy architecture. Austria was one of the first countries both globally and within the EU to ratify the Paris Agreement. Yet, the policy instrument package to meet its commitment and to be implemented in Austria is still to be developed and negotiated. One sector of particular (and growing) concern is Austria's transport sector. Transport emissions have grown significantly, in 2017 amounting to more than 46% (without emission trading) of Austria's greenhouse gas (GHG) emissions (EAA 2019). Despite its considerable dynamics, however, the transport sector is crucially governed by "systemic delays", caused by long-lasting infrastructure and vehicle stocks in operation for multiple years. For instance, trains and even some vehicles have a lifetime of decades. Many policies thus can influence current investments, but current emissions are governed substantially also by earlier investment decisions (or the "memory of the system"). For a reliable policy analysis prospective in time, the proper quantification of the system's memory and persistence characteristics is of core importance. Our proposal on the role of PEristence in tackling Austria's TRANsport emissions (PETRA) starts from a theoretical concept allowing to do so, applies it to the transport sector, and links it empirically with policies that had a succinct impact on the Austrian transport sector in the past. This allows evaluating the potential impact of future policies aimed at reducing transport related emissions and the delay with which these policies are likely to become effective.

PETRA is novel in that it aims 1) at establishing a robust relationship between relevant (national and international) policies and the diffusion of their impact (e.g. the share of new vehicle fleets in the market); and 2) at quantifying the memory-persistence effect determined by the remainder of the system (e.g. the share of the concurrent vehicle fleet). To our knowledge, such a retrospective policy-response analysis has not yet been carried out, neither in Austria nor elsewhere at this level of disaggregation. This analysis will offer two important benefits: it will help (i) to model-generate more robust prospective emission scenarios (or to test existing ones in terms of plausibility); and (ii) decision-makers to better understand the effectiveness of their emission reduction policies over time and vis-à-vis uncertainty.

Methoden / Method

PETRA builds on knowledge existing in physics and mathematics, many areas of which define memory and persistence (although not consistently across disciplines!). Our concept of memory follows the understanding of material scientists who are experienced in distinguishing between materials without and with memory. That is, we currently focus on memory and persistence in the (observed) dynamics of a system, not (yet) in its stochastic remainder.

The logic is as follows: Once we know the memory of a system, we can define its persistence. Knowing the system's persistence, in turn, allows determining its explainable outreach into the near-term future (not to be confused with prediction!).

A distinction must be made between a (the more common) backward and a forward problem.

Backward problem (theoretically driven; simplified): We interpret observed emissions as strain. Applying the simplest rheological (a Maxwell) body to simulate the total loss of knowledge with reference to each point in time, we can derive the stress to be understood as (e.g.) emitting furnaces, which are installed anew each year but which come with a multi-year phase-out. That is, emissions measured in the atmosphere result not only from furnaces installed currently, but also from furnaces installed formerly.

In a next step we describe the total loss of knowledge with reference to each point in time by a partial loss of knowledge over time--by introducing memory which we describe in terms of (i) extent and (ii) weighting back in time. We know how to introduce memory and to determine its two characteristics (extent and weighting) from the data in the case of linear stress. Fortunately, linearizing the derived (not necessarily linear) stress does not alter the two memory characteristics.

Forward problem (data driven; simplified): This is where PETRA comes in, the focus of which is on emissions from the transport sector. PETRA makes use of EAA's detailed emissions expertise, which allows reconstructing Austria's historical transport emissions based on modeling the phase-in and phase-out of individual vehicle vintages. To capture the memory-persistence effect in retrospect, EAA's emissions expertise is matched with the main socioeconomic drivers and policy measures which had an impact on these emissions in the past.

In PETRA both the backward and the forward mode will be applied in combination.

Ergebnisse / Results

ERGEBNISSE

No results yet (PETRA started in Dec 2019)

ACRP20_08 Closing the Paris Gap in Transport

Karl Steininger¹, Stefan Nabernegg¹, Christina Grinschgl¹, Laura Fischer¹, Raphaela Maier², **Alfred Posch**³, Simon Plakolb³, Annina Thaler³, Georg Jäger³, Eva Fleiß³, Eva Schulev-Steindl⁴, Dominik Geringer⁴, Christoph Romirer⁴, Oswald Thaller⁵, Andreas Käfer⁵, Holger Heinfellner⁶, Alessandra Angelini⁶

- 1 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz
- 2 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz / Institute of Systems, Innovation and Sustainability Research, University of Graz, Austria
- 3 Institute of Systems Sciences, Innovation and Sustainability Research, University of Graz, Austria
- 4 Institute of Public Law and Political Science, University of Graz, Austria
- 5 TRAFFIX Verkehrsplanung GmbH, Vienna, Austria
- 6 Environment Agency Austria, Vienna, Austria

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: QUALITY

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 10 2019 - 09 2021

Kontakt: karl.steininger@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Austria is far off-track in emission reduction, particularly so in transport. Marginal changes no longer suffice to achieve the required far-reaching transitions (IPCC), but substantial (or “qualitative”) changes are asked for. We here in a stakeholder co-designed process identify such options for Austrian passenger transport, starting from representative regions and rolling them out to the whole country, analysing the relevant legal instruments as well as potential economic repercussions across sectors to generate feasible policy recommendations ready for implementation.

While the current National Energy and Climate Plan relies on scaling up – in most cases only slightly – the stringency level of instruments that have been applied in the past, following only this type of pathway has turned out to be insufficient to achieve the “rapid and far-reaching transitions” “unprecedented in terms of scale” that the IPCC in its SR1.5 indicates as indispensable. In this case, a comprehensive change (also labelled “qualitative change”) of the economy and society as a whole is required, within a certain period of time, with profound changes comparable in scale to those due to the industrial revolution. Qualitative transformations depend on many technological, institutional, and cultural changes within societal (sub-)systems and the corresponding changes of the attitudes, norms and life-styles of the relevant societal actors. At least since Paul J. Crutzen coined the term Anthropocene, various strands of literature have driven this analysis of qualitative change, enhanced by resource accountings and most recently condensed for the climate challenge and the qualitative change required to address it in the 1.5 degree SR of IPCC.

Methode / Method

We integrate behavioural aspects – especially travel mode choices – and technological developments to investigate qualitative changes of the transport sector. The aim is to identify qualitative change options for long-term GHG emission reduction of the transport sector with minimal total social costs (TSC) of transport. We understand TSC as the sum of total operator costs (TOC), total

user costs (TUC) and total external costs (TEC). The results will be combinations of travel modes and technologies that fulfil the pre-specified access demand. This allows a quantification of transport change potential for long-term GHG emission reduction at related TSC. The resulting TOC and TUC will reveal the extent to which the cost burden on users and Qualitative change addressing the transport sector operators will shift and where appropriate compensation measures need to be discussed (or may be required). To this end we will study typical, representative regions of Austria (metropolitan Vienna, two medium-sized cities and their surroundings, specifically the larger Graz and Salzburg areas, two exemplary small towns and surroundings as well as a set of rural areas) and classify the journeys in these typical regions according to socio-demographic groups, travel purposes as well as temporal and spatial patterns. For data structure and conceptual approaches, we draw on our expertise as lead of the most recent Austrian federal transport forecast “Verkehrsprognose Österreich 2025+”. Furthermore, we can draw on a traffic simulation model recently developed at the Systems Science, Innovation and Sustainability Institute, which assesses impacts of transport mode changes using a meso-level network approach for optimally correlating the model’s runtime performance with the set of available statistical data.

Ergebnisse / Results

QUALITY will supply core inputs on efficiency, distributional implications and political feasibility of policy measures fostering qualitative change in transport and at the interface to the energy sector to achieve Austria’s Paris targets. The project focuses on qualitative change as the incremental approach followed to date was not successful in net greenhouse gas emissions reduction. Thus, the new approach is crucial to actually enable the Austrian transition to a low-carbon society by making the detailed analysis of options and their respective implications available to policy makers and the society at large.

QUALITY will focus on policy instruments that can be employed at various government levels (federal, provincial, municipal), while acknowledging the many feedbacks and interdependencies among them. For the Austrian policymakers it is essential to have a solid basis of information on what different legal instruments and their combinations can achieve, also relative to each other, and what interactions they come with when seeking substantial GHG emission reduction by qualitative change. Any societal decision process on the actual instrument packages to be implemented will be eased by such detailed and robust information. The continuous process to complement the Austrian energy- and climate strategy by National Energy and Climate Plans will particularly be able to benefit and interact with the project QUALITY.

ACRP20_09 Understanding and empowering spillover behaviour for low carbon consumption among young Austrians

Sebastian Seebauer¹, Michael Brenner-Fließer¹, Lukas Fritz², Annemarie Körfgen²

1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH

2 Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, ACRP

Projektkronym: SPILLOVER

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 09 2019 - 08 2021

Kontakt: sebastian.seebauer@joanneum.at

Themenstellung / Topic

International and national policies call on private citizens to enact behavioural change across multiple consumption domains covering all areas of life. However, a consumer's activities are not independent from each other but interact, influence and trade off against each other. Undertaking a certain consumption activity may infect consumption in other domains, also known as spillover effect. This may cut both ways: for instance, eating less meat may encourage a person to take up even more ambitious behaviours like cycling to school, or may be used to justify carbon-intensive consumption like going on holiday by air travel. Consequently, the SPILLOVER project investigates how behavioural change in one domain may act as a seed for following changes in other domains. Positive and negative spillover effects may play a critical role in estimating the scope of potential behaviour changes. There is wide agreement that cross-activity spillover effects matter; it is less clear, though, where and why spillover emerges between particular behaviours, or, which learning interventions could help consumers gradually rearrange their everyday routines.

SPILLOVER accompanies young Austrians in the constitutive biographical phase before, during and after their final schoolyear, on the one hand collecting detailed longitudinal data how their consumption activities and preferences evolve, and on the other hand co-designing a learning programme ready for upscaling to other schools all over Austria.

Methode / Method

SPILLOVER investigates how consumption patterns of 17- to 19-year old Austrians persist, are rearranged and may be modified during a biographical phase when several life events coincide: high school graduation, moving out of the parental home, doing military/civil service, taking up gainful employment, or going to university. SPILLOVER accompanies two cohorts of young adults: Senior classes of 2019 (at this time in 8th grade / 12th year of education / "Maturaklasse") and pre-senior classes of 2019 (at this time in 7th grade / 11th year of education). Seniors are tracked during their biographical change of leaving school in a two-wave longitudinal survey. The first survey wave is completed during their final schoolyear; by the time of the second wave, male participants have concluded their military/civil service and all participants have taken up an educational or occupational path. Measures of psychological spillover mechanisms enter the analysis as explanatory factors for the degree and direction of behavioural change between first and second wave. Pre-seniors carry the development and implementation of the learning programme. The learning programme is co-developed by pupils, teachers, student teachers, scientists, and the project team. The programme's main objective is to empower young people to reflect and revise their own consumption

patterns. In the pilot phase selected pilot classes familiarise themselves with the drivers and impacts of climate-relevant behaviour and conceptualise learning activities together with student teachers. In the development phase the actual learning programme is compiled, consisting of learning activities conveying background knowledge and experience, real-world projects transferring this knowledge into skills and hands-on action, and a supporting programme offering assistance and materials to teachers. The comprehensive one-year learning programme is implemented in pre-senior classes in the provinces of Styria and Tyrol. Formative evaluation accompanies the implementation stage and reconstructs learning processes of individual pupils.

Ergebnisse / Results

SPILOVER investigates psychological spillover mechanisms to explain how and why consumers adjust their actions within and between consumption domains over time (e.g. pro-environmental identity, self-efficacy beliefs). These mechanisms provide the conceptual foundation for the design of educational approaches, teaching methods and materials. For up-scaling in the Austrian school system, the teaching materials are prepared for textbooks of relevant school subjects, introduced to an online teacher training seminar and promoted at Austrian educational networking events.

SPILOVER can help shaping future innovation processes and may sharpen the policy discourse towards promoting far-reaching readjustments in private consumption. Citizen engagement needs to extend from sporadic activities to a comprehensive restructuring of multiple consumption domains. SPILOVER is dedicated to a participatory approach of engaging and enabling schoolchildren and shall lay the groundwork for future fruitful collaboration between science, education and civil society.

ACRP20_10 CCCCCS - Conservation under Climate Change: Challenges, Constraints and Solutions

Stefan Schindler¹, Philipp Semenchuk², Klaus Peter Zulka¹, Dietmar Moser², Stefan Dullinger²

1 Umweltbundesamt GmbH

2 Universität Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: CCCCCS

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 04 2018 - 03 2021

Kontakt: stefan.schindler@umweltbundesamt.at

Themenstellung / Topic

Der Klimawandel sollte in derzeitigen und noch viel mehr in zukünftigen Naturschutzkonzepten berücksichtigt werden. CCCCCS schafft einen österreichweiten Überblick über die Klimawandelauswirkungen auf Habitate, Arten, Gefährdungsfaktoren, Schutzmaßnahmen und das Schutzgebietsnetzwerk.

Im Detail werden für alle FFH- und eine Vielzahl von Rote Liste-Arten Habitate, Gefährdungsfaktoren und Schutzmaßnahmen zugeordnet. Diesem Wirkungsgefüge werden in einem weiteren Schritt Klimawandelauswirkungen zugeteilt. Neben dieser österreichweiten Evaluierung, wird die selbe Zielsetzung für je 10 konkrete Schutzgüter (Habitate oder Arten) in fünf Schutzgebieten verfolgt und umgesetzt.

Eine weitere Zielsetzung verfolgt die klimatische Konnektivität des österreichischen Schutzgebietsnetzwerks und die Klimawandelauswirkungen auf dessen Repräsentativität für gefährdete Arten und Endemiten.

CCCCCS wird Behörden, politischen Entscheidungsträgern und Naturschutzmanagern klimawandeladaptierte Naturschutzstrategien liefern. Diese werden konkrete Vorschläge beinhalten, welche Erhaltungsmaßnahmen angepasst werden müssen und wie möglichen Schwachstellen im österreichischen Schutzgebietsnetzwerk begegnet werden kann.

Methode / Method

Die österreichweite Zuordnung der FFH- und Rote Liste-Arten erfolgt für die Artengruppen der Gefäßpflanzen, Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Tagfalter, Spinnen, Laufkäfer, und Schnecken. Für Habitate, Gefährdungsfaktoren und Schutzmaßnahmen werden die den für die Berichterstattung im Rahmen der FFH-Richtlinie zugrundeliegenden EU-weiten Kategorisierungen verwendet. Auch die österreichweite Beurteilung der Klimawandelauswirkungen auf Gefährdungsfaktoren und Schutzmaßnahmen erfolgt über eine Experteneinschätzung. Die analog dazu durchgeführte Evaluierung ausgewählter Arten für die fünf Schutzgebiete „vom Naturschutzbund betreuten Schutzgebiete des Weinviertels“, Biosphärenpark Wienerwald, Biosphärenpark Großes Walsertal, Nationalpark Donauauen und Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel erfolgt durch Einschätzung durch die für diese Gebiete verantwortlichen NaturschutzmanagerInnen. Die Analyse der klimatischen Repräsentation des

österreichischen Schutzgebietsnetzwerks berücksichtigt, dass sich das Klima innerhalb der Schutzgebiete durch den Klimawandel ändern wird, während die klimatischen Nischen der Zielarten konstant sind. Die diesbezüglichen Analysen beziehen sich auf endemische Arten in Österreich aus den taxonomischen Gruppen: Gefäßpflanzen, Schnecken, Spinnen und Insekten.

Die klimatische Konnektivität des österreichischen Schutzgebietsnetzwerks wird durch Vergleiche der Klimate innerhalb und zwischen Schutzgebieten ermittelt. Zusätzlich wird die klimatische Durchlässigkeit von ökologischen Korridoren zwischen den Schutzgebieten ermittelt.

Ergebnisse / Results

Für die Bewertung der Klimawandelauswirkungen auf die FFH- und Rote Liste-Arten wurde ein Datenbank-Tool mit Eingabemaske erstellt, in der für alle zu bewertenden Arten, Habitate, Gefährdungsfaktoren und Schutzgebiete auf Knopfdruck zuordenbar sind. Die Arbeit der österreichweiten Zuordnung wurde für alle Artengruppen begonnen, ebenso die Zuordnungen für die je 10 Arten in den 5 Schutzgebieten.

Durch die Analysen der klimatischen Repräsentativität des Schutzgebietsnetzwerks unter Klimawandel für Gefäßpflanzen stellten wir fest, dass bei allen endemischen Pflanzenarten die Repräsentation der klimatischen Nischen der Arten in räumlich assoziierten Schutzgebieten mit fortschreitendem Klimawandel abnimmt. Dies bedeutet, dass die endemische Flora Österreichs immer weniger Zugang zu klimatisch geeigneten Schutzgebieten haben wird.

Zu Beginn des Untersuchungszeitraums sind ungefähr 70% der Fläche innerhalb der Schutzgebiete klimatisch miteinander verbunden. Die Klimakonnektivität nimmt jedoch mit der Zeit ab, und diese Abnahme ist unter den stärkeren Klimawandelszenarien größer. Beispielsweise werden im RCP 8.5-Szenario bis 2080 weniger als 40% der Schutzgebietsfläche in Österreich klimatisch miteinander verbunden sein, was bedeutet, dass die Arten, die in den 60% der isolierten Schutzgebieten vorkommen, keinen Zugang zu klimatisch geeigneten Schutz haben werden.

ACRP20_11 Judicial and policy responses to climate change-related mobility in the European Union with a focus on Austria and Sweden**Margit Ammer¹, Monika Mayrhofer¹**¹ Ludwig Boltzmann Institut für Menschenrechte

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: ClimMobil

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 10 2019 - 09 2021

Kontakt: margit.ammer@univie.ac.at

Themenstellung / Topic

There is growing evidence that environmental change is becoming an increasingly important factor with regard to human mobility, in particular through its influence on economic, social and political drivers which themselves affect migration. According to the IPCC, global warming will lead to the increased displacement of people. However, from an international law perspective, there is a broad agreement that in the context of climate change-related displacement a normative protection gap concerning cross-border movements exists. In this context, the legal status of persons arriving in Europe in the context of climate change is still inadequately addressed. ClimMobil aims at investigating the current and potential scope of international protection as well as humanitarian forms of protection for persons displaced in the context of climate change in the EU, in particular in Austria and Sweden as examples of EU Member States. The project also seeks to establish recommendations as how to address normative gaps.

In a first step the status quo at the global level as well as regional European level (e.g. Refugee Convention, international human rights law, in particular principle of non-refoulement under Art 3 of the ECHR) is analysed. In a second step, relevant EU law, in particular the EU Qualification Directive, is assessed. In analysing the scope of international protection, social factors, such as inequality and discrimination, that are important dimensions concerning the impact of climate change in general and in the context of climate change-related displacement in particular, are taken into account. For the purpose of embedding the legal questions into a broader international policy framework, the latest international institutional and policy developments in the context of climate / environmental change-related mobility (e.g. UNFCCC Task Force on Displacement, Platform on Disaster Displacement) and their relevance and implications for Austria and Europe will be analysed.

Case studies on Austria and Sweden as two EU Member States are conducted to explore and analyse the situation at national level. Here also alternative forms of protection will be analysed. National legal frameworks and jurisprudence will be assessed in the light of international law and EU legal standards.

Methode / Method

The following work packages (WP) and methods will be implemented: WP 1 is dedicated to an explorative phase where conceptual work, i.e. desk research and literature review, is conducted. Apart from that, a mapping of international political and legal developments, processes, actors and institutions in the field of climate change-related mobility and semi-structured interviews with European and international stakeholders will be carried out. In WP 2 two case studies (Austria and Sweden) will be conducted. Literature reviews and legal analysis will provide information on e.g. the national legal and institutional

context. The two core elements of the case study will be the identification, selection, cataloguing and analysis of national jurisprudence and the conducting of interviews with in particular judges, attorneys and other legal practitioners, researchers, as well as government officials.

The findings of WP 1 and results of the case studies will be brought together in WP 3 in a comparative analysis. Recommendations for policy makers will be developed and published in the form of a policy brief.

WP 4 will be implemented during the whole project and aims at disseminating the project results.

WP 5 will be dedicated to the management of the project.

Ergebnisse / Results

The research contributes to the advancement of academic knowledge on the normative protection gap and on how to address this gap. Although there is a broad academic discussion on the normative protection gap, there is little empirical research on how this is addressed at national level. Based on empirical research, the project will help to get a better understanding of the actual role of climate change in jurisprudence relating to asylum, subsidiary protection and other forms of protection (e.g. on humanitarian grounds) in Europe and Austria. In order to make the findings available to the academic community the research team will disseminate the results by participating in conferences and publishing in journals as well as online. The project results will also make policy makers aware of the normative protection gap and provide them with recommendations on how to address this gap. Policy makers and other stakeholders will be informed on the extent to which environmental factors including climate change play a role in jurisprudence. For Austrian and European policy makers the results of the project are not only useful in order to make effective use of existing legal frameworks, they also provide a sound knowledge basis in order to enable policy makers to make informed decisions and contribute to the development of solutions including in the context of international and intergovernmental institutions and forums, such as the Platform on Disaster Displacement (PDD) or the Task Force on Displacement (UNFCCC).

ACRP20_12 Die Zukunft des Schnees in Österreich - Erste Ergebnisse des Projekts FuSE-AT**Andreas Gobiet¹, Roland Koch¹, Marc Olefs¹, Ulrich Strasser², Vanessa Seitner¹**¹ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG² Institut für Geographie, Universität Innsbruck

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: FuSE-AT

Call: ACRP 10th Call

Laufzeit: 04 2018 - 03 2021

Kontakt: andreas.gobiet@zamg.ac.at

Themenstellung / Topic

Trotz der großen sozio-ökonomischen und ökologischen Bedeutung von Schnee in Österreich (Wintertourismus, Wasserkraft, Wasserversorgung, Landwirtschaft, Wartung von Infrastruktur, Lawinen) existiert bisher keine umfassende Einschätzung seiner zukünftigen Entwicklung in Österreich. Das Projekt „Future Snow Cover Evolution in Austria (FuSE-AT)“ hat das Ziel die offiziellen österreichischen Klimaszenarien (ÖKS15) um den Parameter Schnee und damit im Zusammenhang stehende Indikatoren für die Auswirkungen des Klimawandels zu erweitern. Darüber hinaus werden die Ergebnisse nutzergerecht aufbereitet, über das österreichische Klimadatenzentrum (<https://data.ccca.ac.at/>) der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt, an die Öffentlichkeit kommuniziert und in Fallstudien exemplarisch angewandt. Diese Fallstudien untersuchen etwa die Zukunftsaussichten für natürlichen und technischen Schnee in Skigebieten, oder die Auswirkungen der Änderungen in der Schneelage auf die Wasserversorgung von Wien über die Hochquellenleitungen. Dieser Beitrag zeigt einige vorläufige Ergebnisse des Projekts.

Methode / Method

Auf Basis der neuesten Generation von regionalen Klimamodellen und Biaskorrekturmethode und auf speziell für das Projekt FuSE-AT weiterentwickelten Schneemodellen und Beobachtungsdatensätzen werden Szenarien der künftigen Schneelage in Österreich erstellt und nutzerfreundliche Information für unterschiedliche gesellschaftlich relevante Sektoren (Wintertourismus, Wasserkraft, Trinkwasserversorgung) daraus abgeleitet. Neben der Modellentwicklung und Evaluierung hat FuSE-AT einen starken anwendungsorientierten und transdisziplinären Charakter und verfolgt methodologisch von Projektbeginn an das Prinzip der „Koproduktion“ (WissenschaftlerInnen gemeinsam mit AnwenderInnen) von Wissen. Beispielsweise wurde im Rahmen von einigen Stakeholder-Treffen ein Katalog relevanter Indikatoren für die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wintertourismus erarbeitet. Insbesondere sollen durch die Projektergebnisse Klimawandelanpassungsstrategien der betroffenen Sektoren und Gemeinden unterstützt werden.

Ergebnisse / Results

In der ersten Hälfte des Projekts wurden alle nötigen Simulationen der Schneedecke fertiggestellt: Evaluierungsläufe, Simulationen der Vergangenheit und Simulationen der Zukunft, basierend auf allen innerhalb der Österreichischen Klimaszenarien verfügbaren Klimasimulationen aus ÖKS15 und dem Nachfolgeprojekt STARC-Impact. Es liegen nun umfassende Evaluierungsergebnisse und auch erste Ergebnisse über die Auswirkungen des künftigen Klimawandels auf die Schneedecke in Österreich vor.

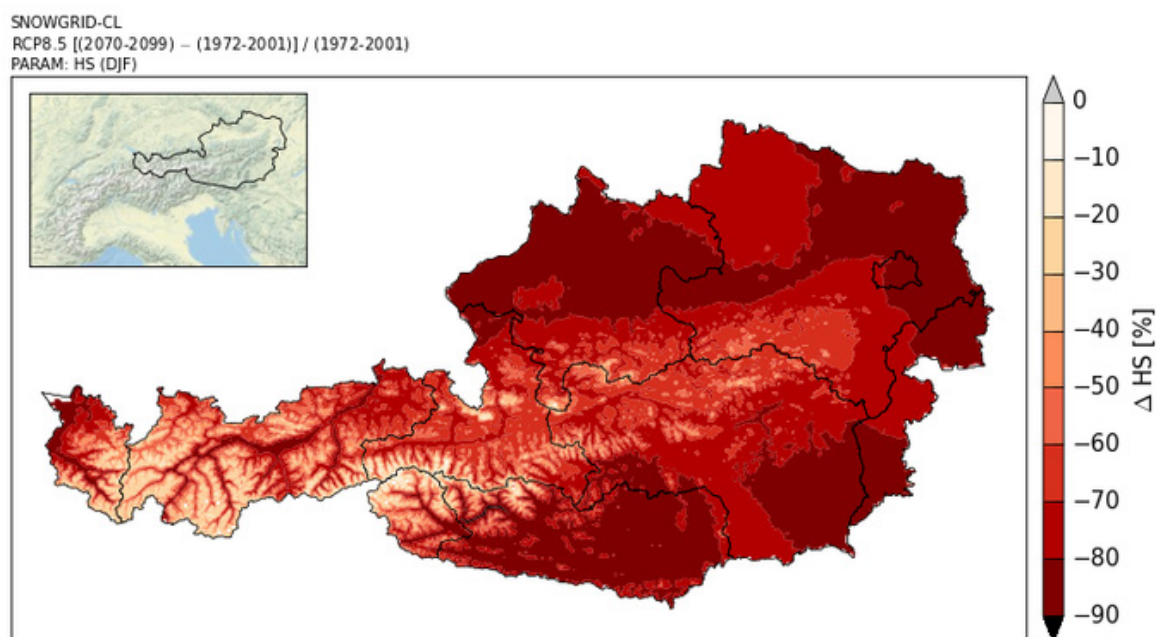


Abbildung 1: Relative Änderung der saisonal (Dezember, Januar und Februar) gemittelten Gesamtschneehöhe. Vergleich der Perioden 1972–2001 und 2070–2099. Emissionsszenario: RCP8.5. Vorläufiges Ergebnis!

Abbildung 1 zeigt exemplarisch eine vorläufige Auswertung der Änderung der mittleren Gesamtschneehöhe für den Emissionspfad RCP8.5 („ungünstigster Fall“) bis zum Ende des Jahrhunderts. Die vorläufigen Ergebnisse demonstrieren die Auswirkungen eines sehr ambitionierten Klimaschutzpfades (RCP2.6, ohne Abb.), der die Reduktion der Gesamtschneehöhe selbst in den tiefen Lagen auf -50% begrenzt und in den höchsten Lagen zu keiner Abnahme der Gesamtschneehöhe im „Kernwinter“ führt, im Vergleich zum ungünstigsten Pfad (RCP8.5, Abb. 1), der zum nahezu totalen Verschwinden der Schneedecke in tiefen Lagen und selbst in den hohen Lagen noch zu Reduktion von etwa 30 – 50% führt. Weitere Ergebnisse beinhalten einen in Kooperation mit dem EU-H2020 Projekt PRO-Snow bereits publizierten Indikatorkatalog für die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wintertourismus und detaillierte Pläne für konkrete Fallstudien im Wintertourismus, welche in Kooperation mit den Skigebieten Brunnalm/Veitsch und Obergurgl und der Magistratsabteilung 31 (Wiener Wasser) durchgeführt werden.

ACRP20_13 Die Rolle der Landnutzung und ihre Veränderung in Bezug auf die Entwicklung von Intra-Urbanen Hitzeinseln**Sandro Oswald¹, Maja Zuvela-Aloise¹, Brigitta Hollosi¹, Astrid Kainz¹, Rosmarie de Wit¹**¹ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: LUCRETIA

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 09 2019 - 08 2021

Kontakt: sandro.oswald@zamg.ac.at

Themenstellung / Topic

Die Landnutzung bzw. Landbedeckung spielt eine große Rolle bei der Bestimmung lokaler klimatischer Bedingungen. Räumliche Variationen von städtischen Umgebungen und steigende Urbanisierungsraten resultieren in starker Schwankung von Mikroklimaten, welche wiederum einer Verstärkung des sogenannten urbanen Hitzeinseleffekts (UHI - Urban Heat Island) führen (Oke, 1982). Betrachtet man Parameter wie Gebäudedichte und Versiegelung und ihre Auswirkung auf die umgebende Lufttemperatur, wird eine genaue Landnutzungskategorisierung umso wichtiger. Zudem sind solche Datensätze essential um die Stadtplanung im Kontext zu Adaptierungsmaßnahmen und Nachhaltigkeit voran zu bringen. Daher wurde in den letzten Jahren sehr viel Entwicklung in diese investiert und Datensätze wie Urban Atlas vom europäischen Copernicus Land Monitoring Service und die Lokale Klimazonenklassifizierung (LCZ) von der World Urban Database (WUDAPT) etablierten sich für die genauere Stadtklimamodellierung. Kürzlich durchgeführte Simulationen für Wien mit zwei unterschiedlichen Landnutzungsdaten zeigten einen deutlichen räumlichen Unterschied von Wärmebelastungsmustern. Der Vergleich mit den existierenden meteorologischen Stationen wies zwar in beiden Fällen eine gute Übereinstimmung auf, doch das derzeitige Messnetzwerk ist zu grob aufgelöst um die innerstädtische Variabilität der Lufttemperatur zu erfassen.

Methode / Method

Als Methode werden in dieser Studie mehrere Landnutzungs- bzw. Landbedeckungsdaten verwendet um in Städten wie Wien deren Einfluss auf die Temperaturmuster und deren Unsicherheiten zu evaluieren. Die Simulationen werden mit den zwei unterschiedlichen Ansätzen von mikroskaligen Klimamodellen RANS (MUKLIMO_3 Sievers, 1990; 1995; 2012) und LES (PALM-4U Pfafferott et al., 2017) durchgeführt. Dabei werden gebäudeauflösende Gitterweiten von 2 m für selektierte Stadtbereiche bis grobskaligeren Auflösungen von 100 m für die ganze Stadt verwendet. Als Input für die Landnutzung und die Information urbaner Strukturen werden europäische (z.B. Copernicus, EEA) und nationale Datensätze (LISA, Stadtverwaltung) herangezogen. Des Weiteren werden zum Vergleich der Simulationen nicht nur die operationellen Wetterstationen und Fernerkundungsdaten wie Satellitenbilder (LST für ausgewählte Tage) verwendet, sondern auch alternative Messwerte durch Crowdsourcing wie zum Beispiel von Bürgerwetterstationen (NETATMO). Um den langzeitlichen Einfluss von Landnutzungsveränderung auf die Stadttemperaturen zu charakterisieren, werden zusätzlich noch historische Datensätze der letzten Dekaden benutzt.

Ergebnisse / Results

Die Ergebnisse des LUCRETIA-Projekts werden insofern nützlich sein, als sie sich mit dem gegenwärtigen und früheren Einfluss von Landnutzung und dessen Veränderungen auf das lokale Mikroklima befassen. Diese sind insbesondere in Bezug auf den Klimawandel und die Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels in städtischen Regionen relevant. Diese Studie wird für die städtische Klimagemeinschaft von besonderem Interesse sein, da Modellsimulationen mit dem neu entwickelten PALM-4U-Tool sowie die detaillierte Validierung des Stadtklimamodells MUKLIMO_3 die Zuverlässigkeit und Anwendbarkeit des State of the Art Werkzeuge zur Modellierung von Kunststädten. Darüber hinaus wird die Anwendbarkeit von Crowdsourcing-Daten (NETATMO) im Bereich der urbanen Modellierung getestet, um die Grenzen der Datenerfassung und der Analyse im Bereich der Meteorologie zu erweitern. Das verbesserte Wissen über die Verbindung zwischen der Landnutzung und dem städtischen Mikroklima kann bei der Entwicklung zukünftiger Stadtplanungen sowie bei der Umsetzung von Strategien zur Anpassung an den Klimawandel angewendet werden. Daher sind die Ergebnisse auch für Stadtplaner von hoher Relevanz. Das Projekt wird Datensätze (detaillierte räumliche Muster und historische Entwicklung städtischer Wärmeinseln) und klare Richtlinien liefern, die als Referenz für die Raumplanung oder Motivation für zukünftige Studien in anderen Städten im In- und Ausland dienen können.

ACRP20_14 Strategic decision-making in climate risk management: designing local adaptation pathways

Thomas Thaler¹, Philipp Babczyk², Christoph Clar¹, **Thomas Schinko**³, Sebastian Seebauer²

- 1 Institute for Mountain Risk Engineering, University of Natural Resources and Life Sciences
- 2 LIFE – Centre for Climate, Energy and Society, Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH
- 3 Risk and Resilience, International Institute for Applied Systems Analysis

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: pathways

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: thomas.thaler@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Recent extreme hydro-meteorological events clearly show that the challenges posed by climate-related risks demand well-informed and –prepared local government. Consequently, the main political and academic discourse revolves around developing approaches that make society more resilient against potential future events not just by introducing smart technical solutions, but also by improving local decision-making processes. Nonetheless, disaster risk management decisions and their impacts are typically assessed as singular events, often overlooking the locally specific social and economic framework-conditions as well as ignoring alternative paths and decisions that have not been taken. Pathways aims to fill this gap by analysing the long-term development of decision-making arenas in which local adaptation policy evolves. These arenas are characterised by (1) competing interests from various policy areas, (2) ad-hoc decisions often taking precedence over strategic planning for long-term climate risk management, and (3) previous decisions providing carry-over, follow-up or even create lock-in effects for later decisions.

Methode / Method

Pathways conducts in-depth interviews with key stakeholders in order to provide insights on how social learning takes place in past and current decision-making. Do existing policies make room for or perhaps even spark social adaptation? What are the mechanisms that promote, or constrain, social learning and subsequent transformation of decision-making processes? And how might these then contribute to the achievement of different EU directives and regulations? In the project, at a local level in two Austrian climate change adaptation regions (so-called KLAR!-regions), stakeholder workshops promote mutual learning on all sides, while participating stakeholders learn about vulnerabilities within their area of responsibility and what effective adaptation strategies they need to seek.

Pathways not only includes inter- and multidisciplinary approaches, combining knowledge from various scientific disciplines and practitioners. It also fosters a transdisciplinary learning process, which allows to generate a systematic understanding of current developments and to elaborate future visions and solutions. This knowledge based, participatory approach can promote social learning in order to understand how resilient adaptation pathways can be triggered and facilitated. For instance, disaster events often provide a tipping point or window of opportunity to initiate large-scale adaptation efforts, which may lead to transformative change. However, ad-hoc decisions might cause maladaptation and result in lock-in, such as over-reliance on technical mitigation measures or lack of targeted land use planning.

Ergebnisse / Results

The project analyses the key drivers (=pressure and release factors) and how power, interest and discourses between the involved stakeholders play out. Following each decision point, the project tracks not just the pathways of the selected option, but also reconstructs counterfactual pathways for discarded or neglected options. This counterfactual approach illustrates and explains gaps between scientific theory and practical implementation in adaptation processes. Moreover, these historical insights provide a fruitful starting point for co-designing future risk management pathways with key stakeholders in our case study regions. By providing a detailed and in-depth study of decisions based on perceptions and preferences regarding climate related risks, we need to analyse individual and societal preferences on how to deal with time, risk, uncertainty, and equity.

Taken together, pathways has the following research objectives:

- Reconstruct and evaluate how CRM is organised and planned at the local level and how according policy practices contribute to, or undercut national policy targets such as the Austrian Climate Change Adaptation Strategy and the #mission2030 Climate and Energy Strategy.
- Assess historical and ongoing local adaptation pathways in terms of their socio-economic, social cohesion/equity, climate risk and demographic change consequences with the aim to inform future adaptation pathways to promote an efficient transition to a climate resilience society.
- Provide novel insights into dynamic adaptation pathways to encourage the transformation of Austria to a climate resilient society by a policy-science dialogue.

ACRP20_15 Effekte von Austrocknung auf die Selbstreinigungskapazität von Fließgewässern: Konsequenzen für das Gewässermanagement

Gabriele Weigelhofer¹, Daniel Wildt¹, Matthias Pucher¹, Daniel Von Schiller², Michael Tritthart¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Universität Barcelona

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP, klima_und_energiefonds

Projektkronym: PURIFY

Call: ACRP10, 2017

Laufzeit: 04 2018 - 03 2021

Kontakt: gabriele.weigelhofer@wcl.ac.at

Themenstellung / Topic

Während der letzten 30 Jahre nahmen die Frequenz und die Dauer von Trockenperioden in Europa dramatisch zu. Dadurch fallen ursprünglich permanent wasserführende Bäche auch in temperierten Klimazonen wie Österreich immer häufiger phasenweise trocken. Austrocknung kann das Mikrobiom der Gewässer stören, deren natürliche Selbstreinigungsleistung beeinträchtigen und somit langfristig die Wasserqualität belasten. Studien, die sich mit den Folgen der Austrocknung auf Fließgewässer in Europa befassen, konzentrieren sich derzeit hauptsächlich auf den mediterranen Raum. Das Ziel des Projekts PURIFY ist es, die unmittelbaren und langfristigen Folgen der Austrocknung und Wiedervernässung von Gewässeroberläufen auf die mikrobiologischen und biogeochemischen Prozesse in den Bachsedimenten zu analysieren und mögliche Veränderungen der Wasserqualität im Rahmen einer zunehmenden Wasserknappheit für Fallbeispiele zu modellieren. Wir wollen Faktoren identifizieren, die Resistenz und Resilienz von Fließgewässern gegenüber Austrocknung erhöhen. Die Ergebnisse fließen in einen Leitfaden für das Gewässermanagement ein.

Methode / Method

In den Jahren 2018 und 2019 wurden die Wasserchemie und die mikrobielle Aktivität in den Sedimenten von 10 perennierenden und 10 austrocknenden Bachabschnitten in Niederösterreich, Kärnten, der Steiermark und dem Burgenland jeweils vor, während und nach der Austrocknung analysiert. Zusätzlich führten wir 2019 die geplanten Laborversuche mit Fließrinnen und Sedimentreaktoren durch, in denen wir Veränderungen der mikrobiellen Stoffaufnahme in den Sedimenten der Untersuchungsgewässer aufgrund von Austrocknung und Wiedervernässung studierten. Zu diesem Zweck wurden Sedimente von der Oberfläche (Rinnen) sowie aus 30 cm Tiefe (Reaktoren) entnommen und im Labor unter kontrollierten Bedingungen trockenfallen gelassen. Vor und nach der Trockenphase wurden gelöste Nährstoffe und organischer Kohlenstoff zugegeben und anhand von Massenbilanzen die Aufnahmekapazitäten ermittelt. Durch eine Kooperation mit der Universität in Triest konnte das Reaktorenexperiment durch einen Stabilisotopenansatz zur Erfassung des Stickstoffkreislaufs ergänzt werden. Für charakteristische Abschnitte von drei ausgewählten Gewässern wurden mit dem Simulationswerkzeug RSim-2D tiefengemittelte hydrodynamisch-numerische Modelle aufgebaut. Dazu wurden die ca. 100 m langen Abschnitte zunächst in Querprofilen geodätisch vermessen sowie durch ins Flussbett eingebrachte Drucksonden Wasserstandsganglinien erhoben, die durch zugeordnete Fließgeschwindigkeitsmessungen in Abflussganglinien übergeführt werden konnten. Basierend auf dieser Datengrundlage wurden die numerischen Fließgewässermodelle durch Anpassung der Sohlrauigkeit kalibriert. Mit Hilfe einer Adaptierung des numerischen Solvers konnte das Modell RSim-2D für sehr niedrige Abflüsse tauglich gemacht werden, sodass auch in diesem Abflussregime annähernd massentreue Ergebnisse erhalten werden.

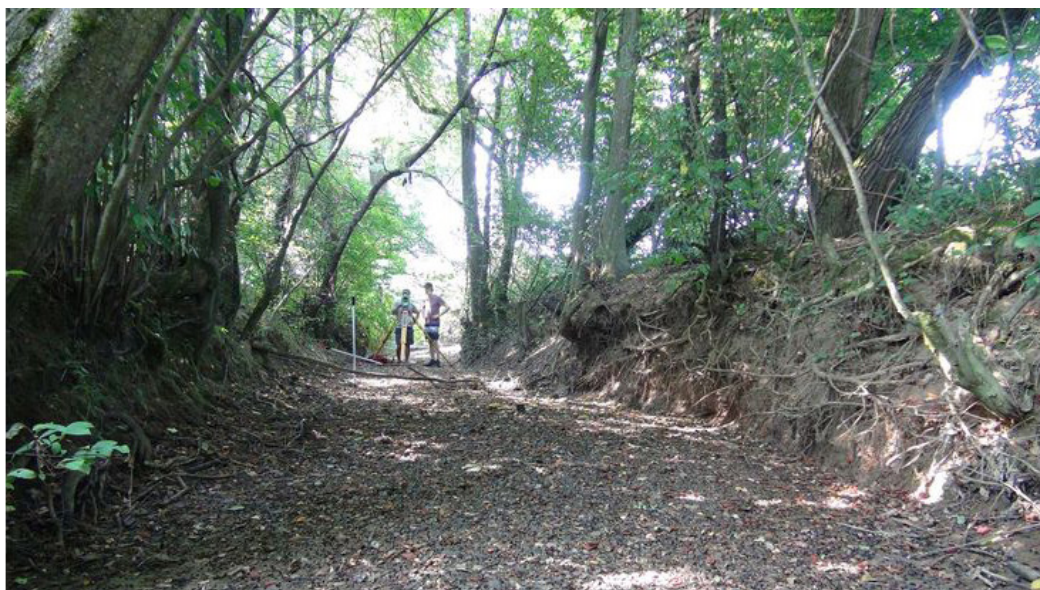


Abb.: Vermessung Glaunigbach im Sommer 2018

Ergebnisse / Results

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass trockenfallende Bäche große saisonale Schwankungen in der Wasserchemie aufweisen können. Dabei kam es sowohl zu einem Anstieg (Steiermark) als auch zu einem Abfall der Nährstoffkonzentrationen (Burgenland), was möglicherweise durch die unterschiedliche Vorbelastung der betroffenen Gewässer verursacht wurde.

Bis zu einer Restfeuchte von 10 %, die in beschatteten Bächen auch nach 3 Monaten Trockenheit noch gemessen werden konnte, zeigten die mikrobiellen Gemeinschaften kaum eine Beeinträchtigung ihrer Aktivitäten. Erst bei einer Restfeuchte von <2% kam es zu einem Abbau von Biomasse vor allem bei Algen, einer Reduktion der bakteriellen Atmung und einer Verminderung der Fotosyntheseleistung. Die größten Unterschiede waren am Ende der Trockenphase im Herbst zu beobachten, längerfristige Auswirkungen bis in das Frühjahr konnten bis dato nicht festgestellt werden. Die Restfeuchte ist ein entscheidender Faktor für die Resistenz bzw. die Resilienz der Gewässerselbstreinigung, was die Bedeutung von Ufervegetation zum Schutz gegen Austrocknungseffekte deutlich macht. Die Wiedervernässung führte in allen Sedimenten zu einer kurzzeitigen Freisetzung von großen Mengen von Nährstoffen und gelöstem organischem Material. In den Reaktorversuchen kam es in einigen Sedimenten zu einer mehrwöchigen Reduktion der Ammonium- und Phosphoraufnahme nach der Trockenphase.

Die durch die hydrodynamisch-numerische Modellierung gewonnenen benetzten Wasserflächen und Strömungsfelder für verschiedene Niederwasserabflüsse werden nun in weiterer Folge mit den entsprechenden biogeochemischen Parametern verschnitten. Durch Adaptierung der Frequenz und Dauer von Trockenphasen in den Modellganglinien wird schließlich eine Prognose der Funktionsweise der Gewässer unter zukünftig zu erwartenden Abflussregimes möglich sein.

ACRP20_16 Special Report Land Use**Robert Jandl¹, Ulrike Tappeiner², Karlheinz Erb³****1** Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)**2** Universität Innsbruck, UIBK**3** Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: SR-LU

Call: ACRP

Laufzeit: 09 2019 - 08 2021

Kontakt: robert.jandl@bfw.gv.at

Themenstellung / Topic

Der Klimawandel und die Form der Landnutzung haben viele Interaktionen. Wir beleuchten die klassische (sektorale) Sicht, wie sich Land- und Forstwirtschaft und die Raumplanung auf den Klimawandel auswirken bzw. vom Klimawandel beeinflusst werden. Außerdem werden die sektoralen Mitigations- und Adaptationsmaßnahmen behandelt. Die Landnutzung wird ganz wesentlich von gesellschaftlichen und gesetzlichen Erwartungen beeinflusst. Daher hat die Raumplanung eine besonders große Bedeutung. Bei der Landnutzung auftretende Interessenskonflikte sind unvermeidlich, da sich valide sektorale Interessen widersprechen. Die sektoralen Positionen werden übergeordneten Zielen gegenübergestellt. Übergeordnete Ziele werden von den umfassenden Nachhaltigkeitszielen abgebildet. Unser Anspruch ist, die für österreichische Verhältnisse relevanten Nachhaltigkeitsziele als Leitplanken zu verwenden. Der Sachstandsbericht soll eine nachhaltig wirkungsvolle Referenz für die Forschung und die Umsetzung der Planungen unterstützen.

Methode / Method

Der Sachstandsbericht gliedert sich thematisch nach den wesentlichen Herausforderungen, die der Klimawandel an die Landnutzung stellt. Der Sachstandsbericht muss inklusiv sein. Daher werden Spezialisten aus verschiedenen Disziplinen berufen, die gemeinsam eine umfassende Darstellung des breit angelegten Themas anstreben und gemeinschaftlich für die Ergebnisse einstehen. Entscheidend für die Relevanz eines Sachstandsberichtes ist die breite Akzeptanz durch die Entscheidungsträger. Die Methodik orientiert sich an den Richtlinien des IPCC. In einem Zero-Order-Draft wird das Thema abgegrenzt. Danach kommt eine interaktive Phase mit Stakeholdern. Die Themen werden in einem First-Order-Draft ausformuliert. Darauf folgt eine Diskussionsrunde mit breiter Einbindung. Die Anregungen werden bearbeitet und in einem Second-Order-Draft eingebracht. Nach einer erneuten Diskussionsrunde wird das Endergebnis erstellt. Das Konsortium wird nach bestem Wissen inklusiv sein. Die Stakeholder sind eingeladen, sich zeitgerecht einzubringen.

Ergebnisse / Results

Das Ergebnis des Sachstandsberichtes wird 2021 vorliegen. Unser Anspruch ist ein relevantes Dokument vorzulegen, das für einen langen Zeitraum ein Referenz-Werk zur Landnutzung in Österreich darstellt. Das Ziel ist die konzise Darstellung der aktuellen Verhältnisse auf der Grundlage von wissenschaftlicher Literatur und von Berichten, die mitunter schwer zugänglich sind, aber dem Projektkonsortium bekannt



sind. Weiters wollen wir die kontroversiellen Themen der Landnutzung und die Konflikte bei verschiedenen Formen der Landnutzung gemeinschaftlich bearbeiten und auf der Grundlage von fachlichen Meinungen und Publikationen bewerten. Heikle Punkte sollen präzise angesprochen werden um den wissenschaftlichen Diskurs zu beleben. - Derzeit sind die Arbeiten in der Planungs- und Gestaltungsphase. Konkrete Ergebnisse liegen noch nicht vor. Die Zusammensetzung des Konsortiums ist vielversprechend. Das bereits bekundete Interesse an dem Sachstandsbericht seitens der Wissenschaftler und der Stakeholder unterstreicht die Relevanz des Themas.

ACRP20_17 Transformational risk management to tackle climate Loss and Damage in Austria and beyond

Thomas Schinko¹, Martina Haindl², Veronica Karabaczek¹, Stefan Kienberger³, Reinhard Mechler¹, Linda Menk³, Elisabeth Worliczek²

1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA

2 Universität für Bodenkultur, BOKU

3 Z_GIS, Universität Salzburg

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: TransLoss

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 10 2021

Kontakt: schinko@iiasa.ac.at

Themenstellung / Topic

The recent special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) on global warming of 1.5°C shows that the world is on its way to breaching the 1.5°C limit by around the 2040s. If current greenhouse gas emission trends prevail and the current nationally determined contributions are not stepped up, this will lead to even further warming. The IPCC report shows that we are already seeing serious consequences of the 1°C warming in the form of significant increases in some weather-related extreme events, exacerbated sea level rise, and other effects on important terrestrial and oceanic systems. According to the IPCC, adaptation is essential and needs to be ramped up. However, the IPCC also presents evidence of the significant and irreversible losses and damages projected to occur at higher levels of warming, for the first-time presenting insight into hard and soft limits to adaptation. Limits to adaptation and approaches for dealing with “risk beyond adaptation” has been the focus of the international climate policy debate on Loss and Damage (L&D). This debate is currently still broad and diffuse, while research concepts, methods and tools, and directions for policy remain vague and contested. TransLoss responds to the need to assess the “[...] potential and challenges for the Loss & Damage Mechanism and Austria’s role in the international debate.” (ACRP 11th Call for Proposals, p.10).

The specific objectives of the TransLoss research project are: (1) Provide a stock-take of (i) the international and national political discourse on L&D and (ii) to identify channels through which the L&D discourse and losses and damages directly and/or indirectly affect Austria. (2) Review and develop concepts and methods (physical, social, and economic climate-related science), focusing on risk metrics to inform policy on Loss and Damage; considering monetary and particularly non-monetary/intangible L&D. (3) Define and assess the role of transformational Climate Risk Management (CRM) in contrast to incremental risk management to tackle L&D in Austria and beyond. In so doing, we will conceptually align comprehensive climate risk analytics with the debate on risk tolerance and soft and hard limits to adaptation. (4) Consult with Austrian experts, practitioners, and policy makers to discover if they have palpable concerns regarding intolerable L&D beyond adaptation and how these stakeholders would define and exemplify transformational climate risk management. (5) Link the Austrian insights to international case studies (Peru and India). (6) Evaluate the applicability of lessons learned from the Austrian and the Peru and India case studies to inform the international L&D research and policy debate more broadly. This will be achieved by linking with the Loss and Damage Network and the ongoing JPI project SINCERE.

Methode / Method

To meet the objectives, TransLoss is structured around six interlinked work packages. WP1 sets out to contextualize the international policy discourse on L&D from the perspective of Austria in order to identify the different direct and indirect channels through which Austria may be affected by L&D and to map the Austrian stakeholder landscape. In the second, closely linked, WP2, the project will synthesize the scientific discourse on L&D and to identify what scientific methods, frameworks, and metrics are relevant and required to inform the L&D debate. A strong focus will be placed on the assessment of existing and future development of novel risk indicators for informing policy and decision makers about potential L&D effects. WP3 will synthesize the insights gained in the previous two foundational work packages and motivate a strong role for transformational CRM in the context of L&D. WP4 then employs the theoretical and methodological knowledge gained to date in two case studies, one at the local level in Austria and one international case in India and Peru. WP5 links the case study insights to the broader international CRM decision context so as to synthesize information towards a more generic approach informing L&D policy and practice also in other decision contexts as well as to disseminate the project results to ensure that the knowledge produced in the project is made publicly available.

Ergebnisse / Results

We expect that TransLoss will advance current scientific knowledge in at least three ways: (1) The novel non-economic L&D metrics to be developed in TransLoss aim to advance current knowledge on risk metrics and to provide insights into evidence of policy-related decision making in the context of L&D. (2) While some first attempts have been made in the literature to classify L&D at the national level, TransLoss is the first research activity to comprehensively assess, jointly with relevant stakeholders at the local, subnational, and national levels in Austria, what direct and indirect L&D effects are expected and when adaptation limits were or are expected to be breached. (3) CRM, including transformational measures, has been suggested in the literature to tackle L&D in practice; however, the concept has not been comprehensively discussed in the context of specific decision-making contexts. TransLoss sets out to advance the current scientific literature by assessing the role of transformational CRM in contrast to incremental risk management to tackle L&D in Austria and internationally.





ABSTRACTS ACRP QUALITÄTSSICHERUNG 2021

ACRP21_01 Fair and effective carbon pricing for Austria: insights from model comparison**Veronika Kulmer¹, Claudia Kettner-Marx², Gabriel Bachner³, Mathias Kircher⁴**

- 1 Joanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH
- 2 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO
- 3 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz
- 4 Universität für Bodenkultur, BOKU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: FARECarbon

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 11 2020 - 10 2022

Kontakt: veronika.kulmer@joanneum.at

Themenstellung / Topic

To solve the climate crisis, a fundamental decarbonisation of our society is indispensable. This requires a comprehensive mix of climate policy measures, most importantly the pricing of carbon emissions. However, due to the potentially distortionary character of a carbon tax, effects on the economy and distributional impacts are discussed intensively and should be carefully examined. For political feasibility and social acceptability, the design of a carbon tax (and complementary compensation mechanisms that mitigate potential negative competitiveness and distribution effects) has to fulfil various sometimes contradicting criteria: It should be effective, economically efficient and at the same time socially fair, balancing private, public and business interests. Thus, when assessing the effects of a carbon tax for different actors, economy-wide modelling is needed. The main objectives of FARECarbon are: (1) to reduce model uncertainties and synthesize the debate on the effects of carbon taxes, and (2) to develop a sound, concerted proposal on how to implement carbon taxation for Non-ETS sectors in Austria. To meet these objectives, FARECarbon performs a stakeholder-assisted multi-model comparison of three sophisticated macroeconomic models of Austria.

Methode / Method

FARECarbon will perform a multi-model comparison of three macroeconomic models of Austria. Two different groups of models will be applied in the comparison, two computable general equilibrium (CGE) models, and one macro-economic Input-Output (IO) model. The models that will be used are scientifically established and represent the state-of-the-art in the respective modelling class. They have already been used to analyse energy and climate policy in Austria and cover link-ages and indirect effects between production and consumption in the Austrian economy. Concerted policy scenarios will be simulated with these three different macroeconomic models, which are rooted in different economic theories. These simulations will provide a sound basis for policymaking by illustrating the range of expected effects and related uncertainties, a so called “options space.” The close collaboration with stakeholders throughout the project will on the one hand result in the definition of concerted policy scenarios and on the other hand ensure the integration of stakeholders' perspectives in the development of a proposal for carbon taxation in Austria. This process substantially enhances the policy-relevance of the outcomes.



Ergebnisse / Results

FARECarbon aims to develop a sound, concerted proposal on how to implement effective, economically efficient and at the same time socially fair carbon tax in Austria. This policy proposal will be developed in close cooperation with stakeholders from various fields. Thereby, FARECarbon is of utmost policy relevance since it provides key information to the green tax reform plans of the new Austrian government. Acceptability and applicability of the project results are maximized, as the modelling work is embedded in a comprehensive stakeholder process. The comparison of macroeconomic models enables the identification of processes and parameterizations steering model outcome and more importantly informs on how to improve quality and validity of models. Therefore, FARECarbon centers the model comparison framework and hence the assessment of various types of uncertainties decisionmakers face. Next to numerous stakeholder workshops with public outreach, two peer-reviewed publications are planned to underscore the scientific contribution of FARECarbon; one from a methodological point of view, i.e. providing a systematic framework for multi-model comparison in the arena of climate and environmental policy impact analysis, and one a content-related contribution, i.e. evaluation of carbon tax scenarios in a typical western European country.

ACRP21_02 A Social, Technological and economic evaluation of Austria's Renewable electricity Transformation 2030 (START2030)

Claudia Kettner-Marx¹, Michael Böheim¹, Mark Sommer¹, Kurt Kratena², Udo Bachhiesl³, Robert Gaugl³, Christopher Pansi³

- 1 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, WIFO
- 2 Centre of Economic Scenario Analysis and Research (CESAR)
- 3 Technische Universität Graz, TUG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektakronym: START2030

Call: ACRP12

Laufzeit: 11 2020 - 10 2022

Kontakt: claudia.kettner@wifo.at

Themenstellung / Topic

To mitigate the climate crisis ambitious emission reductions and respectively rapid and far-reaching transitions in energy, land, urban and infrastructure (including transport and build-ings) as well as industrial systems that are unprecedented in terms of scale are required. In the wide portfolio of mitigation options electrification plus renewable electricity generation will play a key role in delivering the aspired emission reductions, together with efficiency improvements and changes in lifestyles.

The Austrian government has stipulated a goal of 100% RES-E supply in Austria by 2030. As of 2018, RES-E held a share of 77% in total electricity generation in Austria. Bridging the gap to the 100% target over the next 12 years will nevertheless require fundamental changes in the Austrian electricity system entailing considerable investment. The economic and social impacts of these investments will be far-reaching and might vary substantially depending on which technology mix will ultimately be implemented.

The objective of the START2030 is to provide comprehensive analyses of the economic in-cidence and social impacts of a transition to a 100% RES-E system in Austria by 2030.

Methode / Method

In START2030, three policy scenarios in which the 100% target is achieved will be analysed to depict the broad range of potential effects associated with the transformation. The scenarios for Austria will be integrated in a consistent scenario of the development of the European electricity system and will be specified in close co-operation with relevant stakeholders. For the analysis of the scenarios, the dynamic macroeconomic model DYNK (Dynamic New Keynesian) and the techno-economic model of the Continental European electricity sector ATLANTIS will be linked. To this end, DYNK will be expanded regarding its representa-tion of the electricity grid and technologies and in ATLANTIS, the representation of the Aus-trian electricity grid will be expanded, and storage technologies will be implemented. Moreover, a calculation method to determine the investments in the electricity sector will be implemented in ATLANTIS. The linkage between ATLANTIS and DYNK in START2030 will be dealing with the output of the ATLANTIS model as a disaggregate technology representa-tion of the different electricity subsectors. The electricity generation and distribution data from the solution of ATLANTIS will be linked to corresponding variables that define the technology of the electricity sector in terms of inputs (energy, capital, materials, labour). From the ATLANTIS results, a share of each technology in electricity output (in

physical units) will be calculated, which is also valid for splitting up the output in monetary units. The link is also established in the other direction, as electricity demand of the solution of the DYNK model is introduced in ATLANTIS. Sensitivity analysis will be conducted by altering the most important parameters. This allows us to investigate the magnitude of possible bandwidths connected to the policy scenarios under different developments (as energy prices).

Finally, policy recommendations for designing the transformation towards a 100% renewables target for the Austrian electricity system will be derived based on the model analysis and a literature review. Emphasis will be put on the social dimension of the transition. The recommendations will be discussed with experts and relevant stakeholders in a workshop that serves both validating the policy recommendations and improving the acceptance by the relevant stakeholders.

Ergebnisse / Results

The model analysis will deliver insights in terms of the emission impact as well as regarding the macroeconomic and distributional effects of the RES-E scenarios. It will show which household types are most vulnerable to the changing environment, in terms of e.g. decreasing consumption or reduced employment opportunities. In addition, the aggregate economic effects (i.e. changes in GDP, value added, and employment) as well as changes in energy flows and GHG emissions until 2030 will be reported. Moreover, the additional investments for the resulting power plant park and the necessary electricity grid expansions will be calculated as well as the changes in electricity price (as a result of the zonal price model) and the energy generation per power plant type (as a result of the redispatch model). Special emphasis will be put on options to support the expansion of private PV installations (prosumers).

Based on the model analysis and a complementary literature review, we will derive policy recommendations for designing the transformation towards a 100% renewables target for the Austrian electricity system. Particular emphasis will be put on the social dimension of the transition, i.e. we will discuss the role of other policy instruments to complement the existing policy framework building on the results of the empirical analysis and the literature review.

ACRP21_03 Participatory Value Evaluation: a novel assessment process for transport policies aiming at climate change mitigation

Stefanie Peer¹, Ines Omann², Reinhard Hössinger³, Ruth Fartacek², Simona Jokubauskaite¹, Maria Juschten³, Moritz Kammerlander⁴

- 1 Wirtschaftsuniversität Wien
- 2 Sustainable Quality of Life, Research and Facilitation
- 3 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 4 Grazer Energieagentur

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: aPPRAISE

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 11 2019 - 06 2022

Kontakt: stefanie.peer@wu.ac.at

Themenstellung / Topic

Der Verkehrssektor wird zu einem immer größeren Problem für den Klimaschutz in Österreich: sie sind seit 1990 um 62% gestiegen. Im Sinne des Klimaschutzes wäre eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (PKWs, Flüge) und des Güterverkehrs sowie ein Umstieg von fossil betriebenen Pkws auf alternative Energieträger nötig; dies erfordert eine konsequente pull-and-push-Strategie. Pull-Maßnahmen (z.B. bessere ÖV-Angebote) werden von BürgerInnen zwar gut akzeptiert, sind aber teuer. Push-Maßnahmen sind kostengünstiger, werden aber wenig akzeptiert, häufig wegen befürchteter negativer sozialer und ökonomischer Effekte (u.a. negative Verteilungseffekte, zusätzliche Kosten, geringere Bequemlichkeit). Im Projekt aPPRAISE greifen wir diese Problematik auf, indem wir ein innovatives Online-Befragungstool entwickeln, das in weiterer Folge dazu verwendet wird, klimapolitische Maßnahmen im Personenverkehr in Österreich durch Bürger*innen bewerten zu lassen. Durch eine explizite Berücksichtigung von sozialen Kriterien - neben ökologischen (insbesondere dem CO₂-Reduktionsziel) und sozialen Kriterien - sowie die partizipative Entwicklung des Befragungstools, sollte ein besseres Verständnis erreicht werden, welche Aspekte für die Akzeptanz solcher Maßnahmen ausschlaggebend sind.

Methode / Method

Herkömmliche Bewertungsverfahren wie die Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) bewerten hauptsächlich verkehrsbezogene und Umwelteffekte, sagen aber nichts über Verteilungseffekte und die Akzeptanz von Maßnahmen aus. In den Niederlanden wurde in den letzten Jahren ein neuartiges Bewertungsverfahren entwickelt, genannt Participatory Value Evaluation (PVE) (siehe zB Mouter, Koster & Dekker (2019): An introduction to Participatory Value Evaluation. TI Discussion Paper Series). Hier wird im Gegensatz zur NKA auch die soziale Akzeptanz der Maßnahmen berücksichtigt, was eine wesentlich realistischere und ganzheitlichere Bewertung ergibt. Wir schlagen die PVE als Ansatz zur Förderung der Akzeptanz von verkehrspolitischen Maßnahmen vor, die die CO₂-Emissionen senken und Defizite bei NKA beseitigen und betonen dabei insbesondere die Auswirkungen auf unterschiedliche Bevölkerungsgruppen. PVE ist ein neuartiges webbasiertes Bewertungsmodell, bei dem sich die Bürger*innen für ein Bündel von verkehrspolitischen Maßnahmen (aus einer Auswahl von 14 Maßnahmen) entscheiden, das ihren Präferenzen am besten entspricht, und gleichzeitig eine oder mehrere Beschränkungen, wie begrenzte Budgets und CO₂-Emissionsziele erfüllt. Die Bürger*innen erhalten Informationen über die Auswirkungen

des Maßnahmenbündels auf wirtschaftliche, ökologische und soziale Aspekte sowie auch auf die persönlichen Kosten. Ihre individuellen Entscheidungen für (Bündel von) Maßnahmen werden dann mittels Entscheidungsmodellen analysiert. Darauf basierend kann ein optimale Portfolio an verkehrspolitischen Maßnahmen und die Kriterien für die Akzeptanz dieser Maßnahmen abgeleitet werden. Wir werden die PVE in einigen Bezirken in Wien (urbane Fallstudie) und im Innviertel/Oberösterreich (ländliche Fallstudie) durchführen, da sich die gewählten Maßnahmen(-bündel) zwischen städtischen und ländlichen Gebieten unterscheiden können. Angestrebt werden mehr als 1000 Teilnehmer*innen. Die PVE sollte konkrete Empfehlungen für politische Entscheidungsträger in diesen Regionen und darüber hinaus generieren.

Ergebnisse / Results

Das erste Projektjahr von aPPRAISE wurde vor allem dafür verwendet, das Design des PVE Tools auszuarbeiten. Insbesondere wurden - basierend auf relevanter akademischer und angewandter Literatur, Expert*inneninterviews und Bürger*innen- sowie Expert*innenworkshops - folgende Elemente definiert: (1) Liste an geeigneten konkreten Maßnahmen, um die CO2 Emissionen im Personenverkehr in Österreich zu reduzieren. (2) Für jede Maßnahme wurden mehrere Intensitätsstufen definiert, die von den Teilnehmenden der PVE gewählt werden können. (3) Liste (und Darstellungsweise) der Auswirkungen der Maßnahmen: diese umfassen unter anderem die CO2 Emissionen, öffentliche Kosten (Kosten der Maßnahmen und Strafzahlungen bei Verfehlung des Klimaziels werden getrennt ausgewiesen) und öffentliche Einnahmen, Kosteneffizienz, private Kostenänderungen (hängen vom derzeitigen Mobilitätsverhalten und den gewählten Maßnahmen(intensitäten) ab), Änderungen in Mobilitätsbedingungen (verkehrsmittelspezifisch), Änderungen für spezifische Bevölkerungsgruppen (hohes vs. niedriges Einkommen; auf PKW angewiesen; ohne Zugang zu PKW), Umweltauswirkungen (Lärm, Luftqualität) und Auswirkungen auf die Wirtschaft. Die Berechnungen, welche erwartete Auswirkung jede Maßnahme (in jeder Intensitätsstufe) hat, werden gerade noch vorgenommen. (4) Layout und Funktionsweise des PVE Tools: Die Liste der Maßnahmen wird in Form einer Liste dargestellt, wobei für jede Maßnahme ein Intensitätslevel gewählt werden kann. Die Auswirkungen der gewählten Maßnahmen und ihrer Intensitäten werden im Hintergrund berechnet und bei jeder Änderung der Auswahl simultan angepasst.

ACRP21_04 Governance-Optionen und Managementansätze für eine klimafreundliche Bewirtschaftung von Moorflächen in Österreich

Laura Eckart¹, Stephan Glatzel², Karl Hogl¹, Jochen Kantelhardt¹, Christine Kroisleitner², Ralf Nordbeck¹, **Lena Luise Schaller¹**

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Universität Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: PeatGov-Austria

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 12 2020 - 12 2022

Kontakt: karl.hogl@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Die österreichische Regierung hat sich verpflichtet, die Treibhausgasemissionen aus den Non-ETS Sektoren bis 2030 um 36% zu reduzieren und bis 2040 die Klimaneutralität zu erreichen. Moore könnten dabei eine wichtige Rolle spielen, einerseits, da sie als CO₂ Senken kontinuierlich CO₂ aufnehmen und in Form von Torf speichern, andererseits, da sie bei Entwässerung große Mengen an CO₂ als Emissionen freisetzen. Die Fläche, die in Österreich von Torfböden bedeckt ist, ist allerdings bislang unbekannt, und es fehlt der Überblick über die Art und Qualität der Moorflächen sowie über deren aktuelle Nutzung und Zustand. Aufgrund der fehlenden Datenbasis wurden bislang für Österreich keine Emissionsfaktoren (d.h. erwartete Treibhausgasfreisetzung pro Fläche) berechnet. Laut ersten Schätzungen könnten die Gesamtemissionen aus entwässerten Torfböden bis zu 4,6% der österreichischen THG-Emissionen ausmachen. Entwässerte Moorflächen werden meist landwirtschaftlich genutzt. Die Umsetzung von THG-Minderungsmaßnahmen auf Moorflächen hat somit oft erhebliche sozioökonomische Folgen für die betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe zur Folge (Schaller et al., 2011). Das Ausmaß der Effekte hängt dabei vom betroffenen Betriebstyp, dem Anteil betroffener Fläche, der Art und Intensität der aktuellen Landnutzung und der möglichen klimaschonenden Landnutzungenalternativen ab. Das Forschungsprojekt PeatGov-Austria verfolgt einen integrierten Ansatz zur Bewertung alternativer Optionen für die Moorbewirtschaftung in Österreich, ihres Potenzials zur Emissionsreduzierung und zur Ermittlung anwendbarer und wirksamer Governance-Ansätze und politischer Instrumente zur Unterstützung eines Wandels hin zu einer klimafreundlicheren Moorflächenbewirtschaftung.

Methode / Method

Die operative Anpassung des theoretischen Konzeptes „Climate-smart Agriculture“ auf den Forschungsgegenstand der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung von Torfgebieten erfordert einen inter- und transdisziplinären Ansatz, der Fragen der landwirtschaftlichen Produktivität und Rentabilität, der Anpassung und Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen berücksichtigt. PeatGov-Austria wird diesen Ansatz anhand eines fallbasierten Forschungsdesigns umsetzen (Yin, 2018). Es werden 2-3 Fallbeispiele ausgewählt mit dem Ziel, die wichtigsten österreichischen Betriebstypen in der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Moore, sowie die relevantesten österreichischen Torfgebiete zu erfassen, die ein erhebliches Potenzial zur Anpassung und Reduzierung von THG-Emissionen aufweisen. Es wird erwartet, dass zu den potenziell relevanten Betriebstypen spezialisierte Milch- und Viehzuchtbetriebe gehören, die Torfgebiete hauptsächlich als

Grünland, aber auch als Ackerland für die Futterproduktion (z.B. in alpinen Flusstalsituationen wie dem Ennstal) nutzen. Weiters sind Mischbetriebe, Viehzuchtbetriebe (z.B. Waldviertel) oder gemischte Viehzuchtbetriebe (z.B. Kärntner Becken) zu erwarten, die sowohl Grünland- als auch Ackermoorstandorte für die Futter- und Cash-Crop-Produktion bewirtschaften. Um die Akzeptanz und Anwendbarkeit potentieller Management- und Politikoptionen zu diskutieren und zu überprüfen, werden im Rahmen des Projektes in den ausgewählten Fallregionen Stakeholder-Workshops durchgeführt.

Ergebnisse / Results

PeatGov-Austria zielt darauf ab, alternative Optionen der Moorbewirtschaftung in Österreich zu evaluieren, ihr Potenzial zur Emissionsreduzierung zu bewerten und effektive Governance-Ansätze für eine Transformation und Anpassung an eine klimafreundliche Landwirtschaft auf Torfböden zu unterstützen. Da das Forschungsprojekt erst im Dezember 2020 gestartet ist, liegen noch keine empirischen Ergebnisse vor. Folgende Ergebnisse sind von PeatGov-Austria im Laufe des Projektes zu erwarten:

1. EU-weite Übersicht zu Governance-Ansätzen und politischen Instrumenten zur Unterstützung einer klimafreundlichen Landwirtschaft auf Moorböden und ihrer Übertragbarkeit auf österreichische Kontexte.
2. Inter- und transdisziplinäre Bewertung alternativer Governance- und Landmanagementansätze in ausgewählten regionalen Fallstudien, inkl. der Wirtschaftlichkeit ergebnisbasierter Managementoptionen.
3. Bewertung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf Mooren in Österreich für typische landwirtschaftliche Betriebe und Kontextsituationen, einschließlich einer wirtschaftlichen Bewertung der Produktivität.
4. Schätzung der Fläche, die in ausgewählten Regionen von organischem Boden bedeckt sind. Feststellung der Anwendbarkeit von IPCC-Emissionsfaktoren oder Faktoren aus regionalen Quellen, zur Schätzung der Aufnahme und Freisetzung von Treibhausgasen aus organischen Böden in den Fallregionen.
5. Bewertung regionaler Potenziale zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch alternative Bewirtschaftungsoptionen in verschiedenen österreichischen Kontexten (z. B. typische ökologisch landwirtschaftliche Böden und intakte Moore, Betriebstypen).

ACRP21_05 New Options for Resilient Measures for human health and well-being in the construction industry under climate change in Austria

Lukas Clementschitsch¹, Thomas Belazzi¹, Daniela Haluza², Leo Capari², Renate Hammer³, Peter Holzer³, Lukas Weißböck³, Bernhard Scharf⁴, Herbert Formayer⁵, Barbara König⁵

- 1 bauXund forschung und beratung gmbh
- 2 Medizinische Universität Wien, Zentrum für Public Health, Department für Umwelthygiene und Umweltmedizin
- 3 Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH
- 4 Green4Cities GmbH
- 5 Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: NORM

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 10 2020 - 03 2022

Kontakt: clementsichitsch@bauXund.at

Themenstellung / Topic

It is the built environment, where people spend most of their lifetimes, being exposed to and protected from climate. Again, it is the built environment, where most of the energy consumption takes place or is provided for. The way we design and operate our built environment has not only a huge influence on our present health and well-being but has further great influence on our future living-conditions by posing either a key driver or a strong obstacle for climate-change mitigation as well as adaptation. Due to the long lifespan of real estate and refurbishment cycles of at least 30 years, respective investments have a very long-term effect on climate resilience of urban areas and thus call for a closer look at. The aspect of climate resilience becomes even more relevant bearing in mind, that more than 70% of the Austrian population lives in a city and that urban areas are affected over-proportionally by climate change (Revi et al., 2014). Resilience of the built environment (indoors and outdoors) can be understood as the ability to provide health and well-being conditions to people under a changing climate and variable weather conditions with focus on heat waves by its design.

Due to its key role in human living, the built environment is a domain of multiple regulations, laws and standards but many codes date back to the sixties and seventies of the 20th century, being poorly prepared to the new climate situation and being driven by the ideas of artificial well-being in indoor surroundings.

Concerning the high complexity of climate change impacts on built environment and human quality of life, it is vital not only to change building envelopes and energy provision, but to do so in a stringent way to sustainably guarantee human health and well-being.

Methode / Method

First, we will review and synthesize the existing regulations, laws and standards regarding the outside and inside environment as well as the use of materials in this context. Due to the complexity of this task (reviewing and evaluating numerous different regulations, laws and standards relating to different areas of the outside and inside environment), it will be necessary to develop a convincing structure with all relevant topics. As the topics of the different disciplines in the project differ considerably, the corresponding regulations, laws and standards are checked coherently in all topic areas.

To demonstrate the different effects of climate change on the climate resilience of outdoor and indoor built environments, simulations are carried out for both. The partners will elaborate a for Austria representative urban structure including building and outdoor typologies and create a simulation model for high resolution 3D microclimate modelling. The buildings will differ, in line with the development of construction methods and materials, in size, proportion of glass, building physical properties of building envelope and use (commercial, living). The outdoor designs will include parks, street-scapes, green roofs and facades, different plant species and surface consolidation materials (sealed, semi-permeable, permeable), again to cover typical designs of Austrian cities. The total size of the model will be approximately 10 ha. The indoor assessment of promoting or hindering building regulations, laws and standards will be conducted on basis of the outside simulation. The interconnection points between outside and inside will be the microclimate round the building generated by the outside simulation that influences possibilities of e.g. night-time ventilation on one hand and the temperature right outside the façade influenced by greening it on the other hand. The indoor model will be simulated with and without the improvements to the outside to show the percentage of enhancement in indoor environment. This enhancement will be interpreted in relation to potential effects on human health and well-being.

Ergebnisse / Results

This research project is intended to create the basis for enabling new climate-adapted regulations, laws and standards. The project strives for the identification of obstacles and chances within human health and well-being related building regulations, laws and standards under changing climatic conditions. Thus, the gain of knowledge arises from connecting the viewpoint of climate adaption to the stock of human health and well-being related building regulations, laws and standards, to identify both positive and negative connections and derive suggestions for systematic improvements. Policy transfer of results can only be acquired by providing concrete policy advice to competent authorities, i.e. policy and decision makers, with evidence-based synthesized results to raise awareness and initiate cooperation and communication among stakeholders.

The objective of NORM is to develop a policy guide for a climate supportive adaption and development regulations, laws and standards relevant to human health and well-being in the design and operation of the built environment in urban areas.

ACRP21_06 Potential analysis of AgriVoltaics in Austria in the context of climate change – with special respect to environmental, economic and social aspects

Alexander Bauer¹, Iris Kral¹, Theresa Krexner¹, Christian Mikovits¹, Thomas Schauppenlehner¹, Erwin Schmid¹, Johannes Schmidt¹, Martin Schönhart¹

1 Universität für Bodenkultur, Wien

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: PA³C³

Call: ACRP12

Laufzeit: 10 2020 - 09 2022

Kontakt: alexander.bauer@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Das Projekt "Potential analysis of AgriVoltaics in Austria in the context of climate change" (PA³C³) beschreibt das Potenzial von AgroVoltaik im Kontext des Klimawandels in Österreich. Es beschäftigt sich mit der kombinierten Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Produktion von Nahrungs- bzw. Futtermitteln und Solarstrom, als Antwort auf zu erwartende Veränderungen durch den Klimawandel sowie mit der Maximierung der Flächennutzungseffizienz. Photovoltaikmodule können die darunter liegenden Pflanzen durch die Reduktion der Sonneneinstrahlung und des Bewässerungsbedarfs positiv beeinflussen, was eine Maßnahme zur Kompensation der negativen Auswirkungen des Klimawandels darstellt. Der Ausbau der Produktion erneuerbarer Energien hat aber auch Auswirkungen auf die Umwelt und Landnutzung. Neben den agrartechnischen und wirtschaftlichen Herausforderungen ist aufgrund der dezentralen Struktur von AgroVoltaik-Anlagen eine breite Befürwortung der Interessengruppen von entscheidender Bedeutung.

Methode / Method

Um diese komplexen Zusammenhänge zu untersuchen, kombiniert PA³C³ die wichtigen Aspekte für eine erfolgreiche Umsetzung von AgroVoltaik in Österreich. Zu diesem Zweck werden drei Szenarien erstellt: (1) unveränderte landwirtschaftliche Bewirtschaftung, simuliert mit EPIC, (2) vollständige Substitution der Nahrungsmittelproduktion durch PV, simuliert mit PV-GIS, (3) kombinierte Landnutzung, d.h. AgroVoltaik, untersucht mittels Ökobilanz für alle drei Szenarien. Diese werden für die Basisjahre 2020 und 2050 unter Berücksichtigung der prognostizierten Klimaauswirkungen verglichen. Da der Erfolg der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung stark von den lokalen Gegebenheiten abhängt, werden die Ergebnisse auf einem 500-Meter-Raster über Österreich, basierend auf GIS-Daten, aufgelöst. Die Akzeptanz der einzelnen Szenarien durch die Stakeholder wird mit einem "serious gaming"-Ansatz untersucht. Kombiniert man die Ergebnisse aller untersuchten Aspekte, kann das Potential für AgroVoltaik in Österreich mit einer hohen geographischen Auflösung abgeschätzt werden.

Ergebnisse / Results

Da das Projekt Anfang Oktober gestartet ist, liegen noch keine Ergebnisse vor. Das Projekt PA³C³ verfolgt einen interdisziplinären Ansatz zur integrativen Bewertung der technisch-ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen von AgroVoltaik. Die wichtigsten zu behandelnden Fragen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Welche Auswirkungen des Klimawandels werden von den neuesten Klimaszenarien (ÖKS15) in Österreich unter Berücksichtigung des Aspekts AgroVoltaik erwartet?
- Was ist das techno-ökonomische Potenzial von AgroVoltaik in Österreich und wo befinden sich potenzielle Gebiete?
- Wie hoch sind die Opportunitätskosten von AgroVoltaik-Systemen? Gibt es Synergien von Photovoltaik und landwirtschaftlicher Produktion insbesondere unter Szenarien des Klimawandels und auf welchen Flächen sind sie am stärksten?
- Welche Umweltauswirkungen von AgroVoltaik-Systemen im Vergleich zur getrennten Produktion sind zu erwarten?
- Wie nehmen die Bürgerinnen und Bürger AgroVoltaics wahr und welche Akzeptanzfragen für einen großflächigen Ausbau von AgroVoltaik sind zu erwarten?

ACRP21_07 ParisBuildings

Alexander Passer¹, Helmuth Kreiner¹, Martin Röck¹, Marco Scherz¹, **Barbara Truger¹**, Karl Steininger², Teresa Lackner², Stefan Nabernegg², Günter Getzinger¹, Michael Kriechbaum¹, Elke Perl-Vorbach¹

1 Technische Universität Graz, TUG

2 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: ParisBuildings

Call: ACRP - 11th Call

Laufzeit: 12 2019 - 11 2022

Kontakt: barbara.truger@tugraz.at

Themenstellung / Topic

Der Gebäudesektor spielt eine wichtige Rolle in der Erreichung der österreichischen Klimaziele. Ungefähr 27% des österreichischen Endenergieverbrauchs werden für Strom, Heizung und Kühlung in Gebäuden verwendet (Statistik Austria, 2020). Ebenso kommt ein großer Teil der globalen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) aus dem Betrieb und dem Bau von Gebäuden – je nach Betrachtung sind dies bis zu 40% der Gesamtemissionen (GABC, 2019). Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, müssen bis 2050 große Schritte in Richtung Dekarbonisierung getätigt werden. Die Vermeidung von Lock-In Effekten ist besonders für den Bausektor wichtig, da fast alle derzeit stehenden Gebäude, inkl. derer, die in den nächsten Jahren zusätzlich gebaut werden, den Gebäudebestand 2050 ausmachen werden und daher bereits heute die zukünftigen Anforderungen (CO₂-Emissionen und die veränderten klimatischen Bedingungen) erfüllen müssen. Bei der Reduktion der THG-Emissionen ist es essentiell, den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden zu betrachten, da nicht nur der Betrieb, sondern auch die grauen THG-Emissionen der Baumaterialien einen großen Einfluss haben. Die öffentliche Hand ist durch ihre Kaufkraft nicht nur ein wichtiger Konsument, sondern kann und muss mit gutem Beispiel bei der Reduktion der THG-Emissionen vorangehen. Um den Beschaffungsprozess von Gebäuden im Sinne der Pariser Ziele nachhaltiger zu gestalten, richtet sich das Forschungsprojekt ParisBuildings in erster Linie an öffentliche Gebäude. ParisBuildings startete im Dezember 2019, und hat zum Ziel, die gebäudeinduzierten Emissionen (graue und betriebliche) zu identifizieren und Reduktionspotentiale für den öffentlichen Gebäudesektor zu ermitteln. Das Projekt soll mit diesen Ergebnissen dazu beitragen, den Ausschreibungs- und Vergabeprozess öffentlicher Gebäude nachhaltiger zu gestalten.

Methode / Method

Damit die Maßnahmen des heimischen Bausektors an die Pariser Klimaziele angepasst werden können, wird sowohl eine top-down als auch eine bottom-up Analyse durchgeführt. Die top-down Analyse betrachtet die konsumbasierten Emissionen des österreichischen Bau- und Gebäudesektors. Die Baumaterialien werden dafür ebenso dem Bausektor zugeteilt, um die gesamten Emissionen abzubilden. Die Ergebnisse werden dann mit einer bottom-up Analyse abgeglichen, die auf Lebenszyklusanalysen bestimmter Gebäudetypen basiert. Dieser top-down-bottom-up Ansatz soll den österreichischen Bau- und Gebäudesektor und die damit verbundenen jährlichen THG-Emissionen abbilden. Aus den Pariser Klimazielen kann abgeleitet werden, wie viel Treibhausgase bis 2050 in Österreich emittiert werden dürfen.

Bricht man diese auf den Bau- und Gebäudesektor herunter, ergeben sich die nötigen Einsparungen. Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche werden verschiedene Technologien betrachtet, die zu einer entsprechenden Einsparung von Emissionen beitragen können. In einem weiteren Schritt werden die Kosten von Gebäuden abgebildet, sowohl durch Life Cycle Costing (LCC) als auch durch Whole Life Costing (WLC), welches auch externe Kosten berücksichtigt. Zur Analyse von rechtlichen, finanziellen und gesellschaftlichen Barrieren für eine stärkere Verankerung von Klimaschutz im Bauwesen (und insbesondere in der öffentlichen Beschaffung von Gebäuden), werden neben Literaturrecherche und Fallbeispielen auch Interviews geführt und Stakeholder-Workshops abgehalten.

Ergebnisse / Results

ParisBuildings hat das übergeordnete Ziel, CO₂-Einsparungspotentiale im Gebäudesektor auszuweisen und diese in den Ausschreibungs- und Vergabeprozess öffentlicher Gebäude zu integrieren. Darüber hinaus werden auch Empfehlungen zur nachhaltigeren Gestaltung des öffentlichen Vergabeprozesses für politische Entscheidungsträger entstehen. Für eine umfassende Analyse des Gebäudesektors anhand von top-down und bottom-up Ansätzen ist es essentiell, die auch in der Literatur oft unterschiedlich gesetzten Systemgrenzen zu definieren. Erste Ergebnisse zeigen, dass die grauen Emissionen mit den höheren Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden immer mehr an absoluter und relativer Bedeutung gewinnen. Erste theoretische Einsparpotenziale speziell im Bereich der grauen Emissionen werden im Rahmen einer Literaturrecherche erhoben. Von der top-down Analyse ausgehend, werden Emissionsgrenzwerte für Gebäude entwickelt, die zur Erreichung der Pariser Klimaziele notwendig sind. Auf Basis der bottom-up Ergebnisse wird deren technische Umsetzbarkeit validiert. Um den Übergang zu einem CO₂-neutralen Gebäudebestand zu veranschaulichen, werden Szenarien zu Einsparungspotenzialen des Gebäudesektors erstellt. Ein weiteres wichtiges Projektergebnis wird die Identifizierung institutioneller Barrieren für eine klimafreundliche Beschaffung von (öffentlichen) Gebäuden sein. So wird in etwa auf Inkonsistenzen zwischen der traditionellen Vergabelogik und der Planungslogik im Bauwesen hingewiesen, sowie auf unterschiedliche (und teilweise rivalisierende) Auffassungen zu Grundsatzfragen (z.B. was bedeutet klimafreundliches Bauen?), Normierungsprozessen und Interventionsstrategien aufmerksam gemacht. Ebenso wird darauf eingegangen, wie die identifizierten Barrieren in Zukunft überwunden werden können und eine stärkere Verankerung von Klimaschutz in der Beschaffung von öffentlichen Gebäuden ermöglicht werden kann.

ACRP21_08 Strukturen für ein klimafreundliches Leben

Karl Steininger¹, Verena Madner², Alfred Posch³, Christoph Görg⁴, **Ernest Aigner**²

- 1 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz
- 2 Wirtschaftsuniversität Wien
- 3 Universität Graz, Uni Graz
- 4 Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria Universität Klagenfurt, AAU

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: SR-CL

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 09 2020 - 09 2021

Kontakt: ernest.aigner@wu.ac.at

Themenstellung / Topic

Der APCC Special Report 22 ist eine bewertende Zusammenfassung aktueller Forschung zur Transformation hin zu Strukturen, die klimafreundliches Handeln und somit Leben allen ermöglicht. Mit einer systematischen Darstellung wirksamer Gestaltungsoptionen trägt der Bericht zu klimapolitischen Debatten bei. In Narrativen werden Theorien der gesellschaftlichen Transformation mit kontextualisierten Strategien zur nachhaltigen Bewältigung der Klimakrise verbunden. Dadurch wird ein fundierter aber zugleich multiperspektivischer Diskurs zur substantiellen Reduktion von Treibhausgasemissionen in allen Bereichen gegenwärtiger Gesellschaften ermöglicht.

Die Herausgeberschaft und Koordination des Berichtes liegt bei Christoph Görg, Verena Madner, Alfred Posch, Andreas, Muhar, Karl Steininger und Ernest Aigner. Aktuell wirken zirka 40 Personen in verschiedenen Rollen mit. Die jeweiligen Autor*innenteams verfassen und koordinieren Kapitel 2, Kapitel 3, Kapitel 4 sowie Kapitel 5. Der Schreibprozess wird von einem Stakeholderprozess, einem wissenschaftlichen Review (koordiniert durch den CCCA), sowie einer Offenen Kommentierung begleitet.

Methode / Method

Die allgemeine Gliederung des Projekts folgt den etablierten Verfahren und Routinen der IPCC- sowie der APCC-Prozesse und besteht aus vier Hauptphasen, die sich entlang der (Weiter-)Entwicklung von Entwürfen (vom Zero-Order-Draft bis zum Final-Draft) und Review-Prozessen gliedern. Autoren-Workshops stellen wichtige Meilensteine in diesem Prozess dar, begleitet von Stakeholder-Workshops und einer offenen Kommentierung, die darauf abzielen, die breite Einbeziehung von Experten und Stakeholdern in den Prozess der Berichtsentwicklung zu gewährleisten. Die Autor*innen treffen sich in fünf Workshops, je nach Fortschritt vom Entwurf bis zum Abschlussbericht. In diesen Autor*innen-Workshops werden Zeitfenster zur Verfügung gestellt, um die Arbeit an den einzelnen Themen (Kapitel und Unterkapitel) voranzutreiben und die interdisziplinären Fragestellungen zu erfassen. Das gesamte Werk wird von den CoChairs und den koordinierenden Autoren ständig überprüft. Der first-order draft wird von nationalen Experten und Interessenvertretern überprüft, der second-order draft von nationalen und internationalen Experten und Interessenvertretern. Die Qualität der Integration der Reviewkommentare wird nach



Fertigstellung des Second-Order Drafts von internationalen Revieweditoren bewertet. Der Überprüfungsprozess wird von der CCCA organisiert. Der Special Report stellt sich von Beginn an einem transparenten Prozess, in dem Interessierte, Wissenschaftler*innen und Stakeholdergruppen herzlich eingeladen sind, vorgelegte Entwürfe in unterschiedlichen Stadien zu kommentieren. Hierzu gibt es die Möglichkeit den Zero-, sowie den First-Order-Draft des Berichtes zu kommentieren. Berichtbegleitend findet ein Stakeholderprozess statt. Der Prozess bindet nicht nur politische EntscheidungsträgerInnen und organisierte Interessen, sondern auch zivilgesellschaftliche Organisationen, Firmen, lokale Initiativen und VerändererInnen aus ganz Österreich mit ein.

Ergebnisse / Results

Der Bericht diskutiert Theorien gesellschaftlichen Wandels; Handlungsfelder: Wohnen, Mobilität, Ernährung, Sorgearbeit, Erwerbsarbeit, Freizeit und Engagement; sowie Strukturen: Recht; Governance und politische Partizipation; Technische Entwicklung und sozio-technische Innovation; Finanzmärkte, Investitionen und Geldsysteme; Soziale Sicherungssysteme und sozial-ökologische Infrastrukturen; Diskurse und Medien; Globalisierung, (globale) Arbeitsteilung und Wertschöpfungsketten; Bildung und Wissensproduktion. Diese werden in einer wissenschaftlichen Synthese in Handlungsoptionen zusammengefasst.

Hierbei dienen folgende berichtbegleitende Fragen als roter Faden: Wie beschreiben Sie den Status Quo, sowie die Dynamiken gegenwärtigen Wandels? Welche speziellen Ziele, Herausforderungen, und Konflikte ergeben sich aufgrund der Klimakrise? Welche Veränderungen sind (unbedingt) notwendig, um eine klimafreundliche Lebensweise zu ermöglichen? Wer bzw. was sind treibende und hemmende Kräfte oder Akteure für oder gegen die notwendigen Veränderungen für ein klimafreundliches Leben? Welche Möglichkeiten bzw. Gestaltungsoptionen ergeben sich für die Durchsetzung notwendiger Veränderungen für eine klimafreundliche Lebensweise?

ACRP21_09 Tailored AGROmeteorological FORECAST for improving resilience and sustainability of Austrian farming systems under changing climate.

Josef Eitzinger¹, Ahmad M. Manschadi¹, Marlene Palka¹, Sabina Thaler¹, Gerhard Kubu¹, Patrick Hann², Stefan Schneider³, Jasmina Hadzimustafic³, Branislava Lalic⁴, Ana Firanj Sremac⁴, Mirek Trnka⁵

- 1 Universität für Bodenkultur, BOKU
- 2 MELES GmbH, St. Pölten
- 3 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 4 University of Novi Sad, Faculty of Agronomy (PFNS), Novi Sad, Serbia
- 5 Global Change Research Centre AS CR, v.v.i., Brno, Czech Republic

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: AGROFORECAST

Call: ACRP11

Laufzeit: 10 2019 - 09 2022

Kontakt: josef.eitzinger@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Optimization of agricultural inputs in all relevant spatial and time scales by means of smart and precision farming options is considered in AGROFORECAST as crucial for ensuring sustainable and resilient production in agriculture, protecting ecosystem services, enhancing biodiversity and food security as well as socio-economic conditions for the farmers. Despite increasing appreciation of the potential value of weather forecasts for agriculture, there is still a gap between what scientists consider as “useful” information and what users (e.g. farmers, advisory services, policy makers) recognize as “usable” in their decision-making processes. The overall objective of AGROFORECAST is therefore to combine stakeholder-tailored agrometeorological tools/indicators such as selected crop model outputs and crop risk algorithms with seasonal forecasting for optimising agricultural decision-making in the face of changing climate and climate variability. We will implement and test the established forecasting system in two case study regions - Lower Austria, including the Marchfeld and a second region with different orographic and climate conditions, South-Eastern Styria. The specific objectives of this project are a) to identify the key weather-related decisions and the needs and expectations of farmers, b) develop and test state-of-the-art downscaling approaches to bring the global seasonal ensemble forecasts closer to the scales convenient for farm decision making, c) develop and test tailored decision support information by linking weather forecasts with agro-climatic risk indicators and crop management indicators by validated risk algorithms (extended ARIS) and crop models (e.g. iCrop and Aquacrop) and d) evaluate/demonstrate the performance/accuracy as well as the socio-economic and ecological value of the combined forecast products and estimate its potential contribution for maintaining/increasing biodiversity and other ecosystem services in the landscape.

Methode / Method

The project is carried out within 4 work packages (WP), reflecting the different methodical parts to be integrated. WP 1 is dedicated to “Stakeholder analysis and database development”. The farming systems analysis and development of the database will be carried out in two case study regions in Austria (focus on Lower Austria, including the Marchfeld region, and South-Eastern Styria) due to their differences in topology, climate, and farming type (application of web-based questionnaire). WP2 addresses



“Development and validation of downscaled seasonal forecasts”. The main outcome of the work package will be a system that provides weather data on a regular grid with 1km grid distance. These data are a combination of historic data (INCA analyses from the start of the season to the current point of time), medium-range weather forecasts and seasonal forecasts up to 7 months in the future. WP3 “Development of tailored agro-meteorological forecast products on different lead time scales at farm level” will develop and test the -based on WP1 results selected- indicators for operational monitoring and forecasting including stakeholders (using the forecasting methods developed in WP2). WP4 is dedicated for “Dissemination and evaluation of tailored forecasts” by including a wider range of stakeholders and using training workshops and other measures.

Ergebnisse / Results

After the first project year, the main result of WP1 is the completion of a stakeholder online survey where the main needs of farmers for tailored forecasts for crop management were identified and confirmed in context to the application needs. An in-depth analysis of the survey results in context of a grounded theoretical background will follow within the remaining project period. In WP2 all components for the operational data provision and exchange of meteorological variables have been implemented. Statistical downscaling of forecasts in INCO format was given higher priority during the first year. Sample data produced includes both, downscaled 10 days ECMWF (9x9 km) and downscaled 7 months seasonal forecasts of daily resolved temperature (min, max), precipitation and global radiation. In WP3 indicator tools (ARIS and iCrop) were prepared for using INCA forecasts as well as new indicators were tested and developed, for further use in the field study with stakeholders.

Within WP1 an in-depth analysis of the survey results in context of a grounded theoretical background will follow as well as further tailoring of indicators using the involved stakeholders in the upcoming period. Data bases developed will be implemented in COMBIRISK and CCCA data bank. WP2 will further improve the functionality of the processing chain (data retrieval – downscaling – distribution) towards an operational service and apply additionally the dynamical downscaling approach of forecasting products. In WP3 field studies with farmers during the crop growing season 2021 and using their feedbacks will allow finetuning of indicators to meet their practical needs. Further indicators might be developed if feasible and possible based on the existing data base. All indicators will be applied on the ÖKS scenarios for a long-term assessment of cropping risks too. WP4 started in the second year and will be focused on a number of dissemination activities with stakeholder groups such as farmers and the general farming sector.

ACRP21_10 Auswirkungen von Klimawandel und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen auf Landnutzung und Ökosystemleistungen in zwei österreichischen Regionen

Claudine Egger¹, Veronika Gaube¹, Andreas Mayer¹, Christoph Plutzar¹, Stefan Schindler², Peter Tramberend²

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Biologische Vielfalt & Naturschutz, Umweltbundesamt GmbH

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: CHERS

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 09 2019 - 08 2022

Kontakt: claudine.egger@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Landnutzung und Klimawandel sind allgegenwärtige Triebkräfte der globalen Umweltveränderungen und stellen weltweit eine große Bedrohung für Ökosysteme und deren Leistungen dar. Ökosystemleistungen (ESS) sind vielfältig, wie fruchtbare Böden, Trinkwasser, der Schutz vor Naturgefahren und Umweltverschmutzung, aber auch kulturelle Besonderheiten (Erholungsgebiete, Landschaftswerte, Inspiration) und stellen eine essentielle Grundlage für das Funktionieren von menschlichen Gesellschaften auf unterschiedlichen Ebenen dar. Allerdings haben menschliche Aktivitäten einen großen und stetig wachsenden negativen Einfluss auf Ökosysteme und das globale Klimasystem, vergleichbar mit anderen fundamentalen Kräften der Erde.

Bisher haben sich Forschungsprojekte meist entweder auf Landnutzung oder Klimawandel konzentriert, bzw. diese Interaktionen aus einer ausschließlich ökologischen Perspektive analysiert. Eine integrierte Beforschung der Wechselwirkungen zwischen beiden Triebkräften, welche auch sozio-ökonomische und verhaltensbezogene Aspekte miteinbezieht, steht noch am Beginn.

Der Klimawandel wird nicht nur direkte klimatische Veränderungen (etwa auf Temperatur und Niederschlag) und damit verbundenen ökosystemrelevanten Größen (wie z.B. Artenzusammensetzungen) hervorrufen, sondern auch gesellschaftliche Folgen haben, die dazu führen, dass Landwirte ihre Entscheidungen neu überdenken müssen.

In diesem Forschungsprojekt (CHERS, gefördert durch den ACRP) untersuchen wir die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen und Klimawandel auf neun ausgewählte Ökosystemleistungen für zwei österreichische Fallstudienregionen. Für den Zeitraum zwischen 2015-2050 untersuchen und prognostizieren wir den Einfluss von sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen und Klimawandel auf Landnutzungsentscheidungen und den daraus entstehenden Landnutzungsänderungen, sowie deren Einfluss auf die Ökosystemdienstleistungen in den Forschungsregionen. Ziel des Projektes ist, durch die integrierte Betrachtung von Klimawandel und Landnutzung bestehende Paradigmen und Strategien des Landnutzungsmanagements zu überdenken und Änderungen an bestehenden Strategien vorzuschlagen, um Ökosystemleistungen unter künftigen Umweltbedingungen, insbesondere einem sich erwärmenden Klima, zu erhalten.

Methode / Method

Das agentenbasiertes Modell SELCAND simuliert Landnutzungsentscheidungen von landwirtschaftlichen Betrieben unter der Berücksichtigung sozio-ökonomischer Rahmenbedingungen (Subventionen, Preise, etc.), klimatischer Einflüssen (Erträge, Extremereignisse) sowie intrinsischen Präferenzen (Balance zwischen Arbeitszeit und Einkommen) und gesellschaftlichen Normen. Durch Interviews mit Landwirten vor Ort und Experteninterviews wird das Modell unter Einbeziehung regionaler Besonderheiten der Studienregionen angepasst. Zudem wird das sozio-ökologische Modell für die integrierte Betrachtung von Ökosystemleistungen (Ergebnis-Indikatoren) erweitert. Das Projekt wird zudem von Stakeholder Workshops begleitet.

SECLAND wird für drei unterschiedliche sozio-ökonomische und klimatische Szenarien umgesetzt um (i) deren Einfluss auf das Angebot von neun Ökosystemleistungen (ESS) im Zusammenhang mit Biodiversität, Bodenschutz, Bestäubung, landwirtschaftlicher Produktion, Kohlenstoffbindung und Trinkwasser zu untersuchen, (ii) den Optionenraum für die künftige Landnutzung zu erkunden, sowie (iii) um effiziente politische Instrumente des Landnutzungsmanagements zu identifizieren, die dem Verlust von ESS entgegenwirken können.

Ergebnisse / Results

Wir präsentieren einerseits die typischen Handlungsoptionen der regionalen landwirtschaftlichen Betriebe als Ergebnis aus der Auswertung von regionalen Interviews, sowie die Annahmen zu den unterschiedlichen sozioökologischen Zukunftsszenarien, die mit Hilfe von Experten und den Stakeholder Workshops erarbeitet werden.

Das agentenbasierte Modell SECLAND produziert vielseitige Ergebnisse. Auf der Betriebsebene werden Resultate zur Entwicklung der landwirtschaftlicher Betriebsstrukturen (Anzahl aktiven Betriebe, Betriebstypen, Produktionsweise, Durchschnittsgröße) geliefert. Darüber hinaus produziert SECLAND für den Modellierungszeitraum räumlich explizite Landnutzungskarten, die in weiterer Folge die Schnittstelle für die Kopplung und Analyse der Ökosystemleistungen bilden. Die Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzungsmuster stellen die Grundlage für die Berechnung zukünftiger Ökosystemleistungspotentiale dar, und damit die direkten und indirekten landnutzungsbedingten Auswirkungen eines sich erwärmenden Klimas.

Basierend auf den Projektergebnissen sollen gemeinsam mit Interessenvertretern und Naturschutzmanagern die aktuellen österreichischen Ökosystemmanagementstrategien und -paradigmen diskutiert werden, um Vorschläge zu entwickeln, wie Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosystemleistungen besser begegnet werden.

ACRP21_11 Securing Austria's Electricity Supply in times of Climate Change (SECURES)

Gustav Resch¹, **Franziska Schöniger**¹, Demet Suna², Gerhard Totschnig², Nicolas Pardo-Garcia², Herbert Formayer³, Barbara König³

- 1 Technische Universität Wien, Energy Economics Group (EEG)
- 2 Austrian Institute of Technology (AIT)
- 3 University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU)

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP, klima_und_energiefonds

Projektkronym: SECURES

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 09 2020 - 08 2022

Kontakt: schoeniger@eeg.tuwien.ac.at

Themenstellung / Topic

The transition of Austria's electricity system towards a safe and sustainable future in times of climate change brings a broad range of challenges and opportunities into the policy debate where timely decisions on the way forward are of key relevance. On the one hand, energy demand in general and especially electricity demand will undergo significant changes through new demand patterns impacted by climate change and increased sector coupling. On the other hand, the supply side of the system has to undergo a major transformation process. Austria's electricity sector has to comply with ambitious decarbonisation targets, for example concerning the domestic expansion of renewable energy sources (RES) where the Austrian government aims for generating renewable electricity by 2030 to the extent that the national total electricity consumption is fully covered (at a yearly balance) – cf. the Austrian Climate and Energy Strategy (#Mission2030) and the National Energy and Climate Plan (NECP). Austria's electricity sector will consequently have to deal with increasing flexibility needs because of high shares of non-dispatchable renewable energy sources. Moreover, electricity generation patterns of hydro, wind, solar PV as well as thermal power plants will be increasingly affected by changing weather conditions caused by ongoing climate change in the future. The overarching goal of SECURES is to provide targeted support to Austrian policy makers by taking a closer look at the challenges and opportunities arising for Austria's electricity system in future years, acting as a safeguard for securing a reliable, sustainable and cost-efficient electricity supply in times of climate change. SECURES enables Austrian policy makers and stakeholders to overcome and solve conflicts in policy targets for security of energy supply, the need for decarbonisation and the consequences for the Austrian economy, all increasingly affected by impacts arising from climate change.

Methode / Method

The work within SECURES rests on three methodological pillars: The first one is a thorough analysis of changing patterns in weather, electricity demand and supply driven by climate change and the required decarbonisation. Here, we analyse changing patterns in weather conditions that can be expected in times of climate change in Europe. This serves for deriving key parameters that determine the potential and operational conditions of the future power plant fleet (incl. temperature, wind speed, precipitation and corresponding hydro flows) in a timely and geographically high resolution. Apart from changing supply patterns driven by climate change, we analyse expected developments and changes in electricity demand,

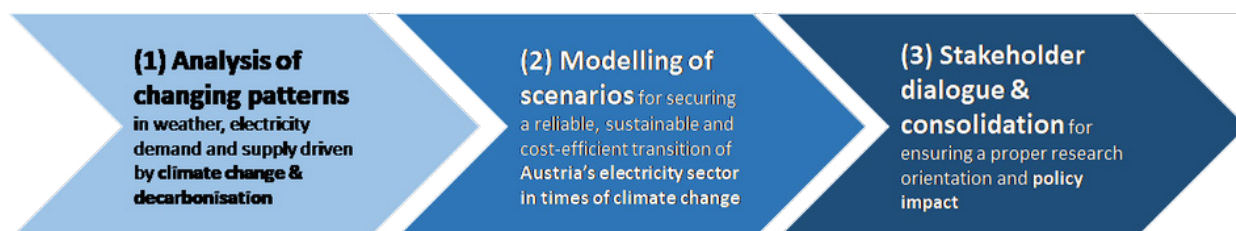


Fig.: Work structure - the three methodological pillars of SECURES

driven by climate change & decarbonisation. The second pillar is the modelling and the corresponding analysis of prospective scenarios. Thus, building on the assessment of changing patterns we undertake a model-based analysis of Austria's future electricity sector. The basket of scenarios incorporates all identified key options on both supply and demand of electricity including the relevant sectors like electric cooling & heating, electric transport, and decarbonisation of the industry: For the supply side, we consequently assess distinct technology portfolios and supply patterns (reflecting climate impacts) in line with (2030 and beyond) policy targets. Concerning demand, we build on the detailed analysis of future demand trends, reflecting decarbonization needs and climate change impacts. Since the overall assessment focuses on supply security, assessed scenarios will incorporate the identified changes in weather conditions, and we will take a closer look at extreme circumstances (i.e. expected droughts, floods, dark doldrums). The third pillar concerns our way to enhance the decision-making process, facilitating a sound and transparent stakeholder dialogue and the provision of targeted support for Austria's policy makers. Thanks to the being established open model and database platform we will then also openly share our outcomes and assumptions, enhancing stakeholder feedback and stipulating the public discourse.

Ergebnisse / Results

We aim for identifying scenarios that allow for securing a reliable, sustainable and cost-efficient transition of Austria's electricity sector to cope well with the expected changes. Since SECURES started in September 2020, there are no results at the current status of the project. There are three main activities planned for the first part of the project where draft results are expected to be available during the first half of 2021: the analysis of sector coupling (e-cooling, e-heating, e-transport, e-industry) on the electricity demand in future years, of changing weather patterns in times of climate change, and of state-of-the-art methods for assessing supply security assessments. An expected result is the summary of current and future expected techno-economic characteristics of flexibility options and the identification of most promising methodologies and useful indicators for the subsequent analysis of the most critical system points for Austria. This includes e.g. increased electricity demand through cooling needs because of rising temperatures, through heat pumps driven by the decarbonisation of the heating system, and through power-to-X applications like hydrogen as a reaction to flexibility needs in the electricity system.

ACRP21_12 Wind erosion in the Pannonian region: A major threat to arable soils under current and future climate conditions?

Thomas Weninger¹, Wim Cornelis², Karl Gartner³, Nathan King³, Barbara Kitzler³, Lenka Lackóová⁴, Simon Scheper⁵, Franz Starlinger³, Peter Strauss¹, Kerstin Michel³

- 1 Bundesamt für Wasserwirtschaft
- 2 Ghent University, Belgium
- 3 Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)
- 4 Slovak University of Agriculture Nitra, Slovakia
- 5 Dr. Simon Scheper - Forschung, Lehre, Beratung

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: EROWIN

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 07 2019 - 06 2022

Kontakt: kerstin.michel@bfw.gv.at

Themenstellung / Topic

One of the major threats to European soils is their degradation due to soil erosion by wind and water. In Austria the current knowledge about spatial distribution and severity of wind erosion is limited. No real measurements on the extent of wind erosion have been reported so far. According to climatic forecasts changes in the seasonal distribution of rainfall, higher temperatures and higher evapotranspiration rates and thus less amounts of available soil water have to be expected. It is very likely that all these factors will influence the potential for wind erosion risk. As a consequence the modification of existing and the construction of additional wind shelters may be required.

The objectives of this project are, therefore: (i) to identify the spatial distribution and severity of potential soil loss due to wind erosion for the target region “Pannonisches Tief- und Hügelland” and to validate the results by direct measurements; (ii) to determine the location, structure and condition of existing wind shelters and to evaluate their protective effect; (iii) to assess shifts in the spatial distribution and changes in the severity of potential soil loss due to wind erosion for climate change conditions in the year of 2050 and 2100 and (iv) to elaborate recommendations for wind shelters in the target region.

Methode / Method

A combination of field surveys, wind tunnel experiments, laboratory analyses, and modelling is used. In cooperation with the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, two field experiments (Rutzendorf and Groß-Enzersdorf) were established in the Marchfeld, a high-risk area for wind erosion. Transect measurements are carried out to monitor soil moisture, meteorological conditions, and sediment transport. The measurements started on February 1, 2020. For soil characterisation, disturbed and undisturbed soil samples were taken along three transects at each site. Wind erosion risk will be estimated using the Soil Loss by Wind erosion model (SoLoWind) which is based on German Standard “Soil quality – Determination of the soil erosion risk caused by wind” (DIN 19706, 2013). Information about soil texture, soil organic matter content, soil moisture, wind speed, wind barriers, and field geometry is combined. Data on soil texture and soil moisture regime were used to select 49 sites for the inventory of existing wind shelters.

Ergebnisse / Results

Field assessments of existing wind shelters provided first insights into current plant species composition and condition. Equipment to measure meteorological parameters and to collect soil particles transported by wind was successfully installed at two field sites (Rutzendorf and Groß-Enzersdorf) in the target region “Pannonisches Tief- und Hügelland”, more specifically in the Marchfeld. The reduction of wind speed by the hedges and more balanced soil moisture conditions in the protected area especially in the immediate surroundings of the hedges were clearly seen in the data sets obtained so far. Analysis of soil samples collected in December 2019 at three transects and two depths (5-10 and 20-25 cm) windward and leeward from the hedge at the Rutzendorf site showed that soil texture varies on a small scale. The results of soil physical analyses suggest an effect of wind shelter on soil structure. Percolation stability showed distinctly higher values in the lee near the hedge compared to the windward side and to samples taken further away from the hedge. Organic carbon content also tended to be higher in the lee of the hedge. Sediment traps (208 in total) were sampled at eight dates so far. Soil material could be collected at all sampling dates in different distances from the hedge. The number of traps with weighable sediment amounts, the amount of soil collected and the height up to which soil was trapped varied between the sites and dates. All datasets needed for the first modelling task (maps on soil erodibility and current wind erosion risk) which include information on soil and climate conditions, land use, wind conditions and existing wind shelters in the target region are available and were checked for consistency. A layer showing the locations of all identifiable wind shelters in the target region was generated.

ACRP21_13 SPIRIT – Supporting climate service Providers by distilling infoRmation about future precpitation exTremes

Nicole Ritzhaupt¹, Douglas Maraun¹, Andreas Gobiet², Georg Pistotnik²

1 Wegener Center, Karl-Franzens Universität Graz

2 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, ACRP

Projektkronym: KR18AC0K14748

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 10 2019 - 09 2022

Kontakt: nicole.ritzhaupt@uni-graz.at

Themenstellung / Topic

Starkniederschläge sind eine große Naturgefahr, welche schwerwiegende Auswirkungen haben können. Diese beinhalten Sturzfluten, Überschwemmungen und Erdrutsche. In Reaktion auf die globale Erwärmung wird erwartet, dass sich der Charakter von Starkniederschlägen ändern wird. Projektionen des zukünftigen Wasserkreislaufs, insbesondere von Starkniederschlägen, sind unsicher. Vor allem auf der regionalen Skala liefern verschiedene Datenquellen, wie verschiedene Ensembles von globalen und regionalen Klimamodellen (GCMs und RCMs), teils widersprüchliche Schlussfolgerungen.

Das Projekt SPIRIT beschäftigt sich mit zwei Schlüsselfragen bezüglich Niederschlagsextremen:

1. Wie und warum widersprechen sich verschiedene Informationsquellen?
2. Unter Einbeziehung aller Datenquellen und Expertenwissens, welche Änderungen in Starkniederschlägen können wir erwarten?

Die Einflüsse von groß- und kleinskaligen Modellfehlern, sowie von interner Variabilität auf die Veränderung von Niederschlagsextremen sollen untersucht und verstanden werden.

Zudem soll ein Framework zur Destillation von Klimainformationen entwickelt werden, welches in Zusammenarbeit mit der ZAMG die gewonnenen Informationen an Dienstleister und die Öffentlichkeit kommuniziert.

Methode / Method

Um die Bedürfnisse von Anwendern in Bezug auf Niederschlagsextreme zu ermitteln, wurde ein Stakeholder-Workshop abgehalten. Der Co-Development Prozess mit der ZAMG ist wichtig bei der Kommunikation der Ergebnisse dieses Projektes an die Öffentlichkeit und Dienstleister. Um zukünftige Änderungen von Niederschlägen zu ermitteln, werden saisonale Klimaänderungssignale auf Basis täglicher Daten von verschiedenen globalen und regionalen Klimamodell-Ensembles betrachtet. Die verwendeten globalen Ensembles sind CMIP3, CMIP5, CMIP6 und HighResMIP; die regionalen Ensembles sind ENSEMBLES und EURO-CORDEX. Zur Berechnung der Klimaänderungssignale wird eine Vergleichsperiode von 1971-2000 und eine zukünftige Periode von 2071-2100 betrachtet. Bei den Zukunftssimulationen werden die Modelle verwendet, welche mit dem RCP8.5 oder A1B Emissionsszenarien betrieben wurden. Niederschlagsextreme werden durch die saisonalen 20 Jahres-Wiederkehrwerte ermittelt. Es werden die Klimaänderungssignale in acht europäischen Regionen separat betrachtet. Desweiteren werden die thermodynamischen und dynamischen Einflüsse auf die Änderungssignale ermittelt um die Änderungen in den Niederschlagsextreme besser zu verstehen. Die Cordex-FPS Simulationen sollen auch untersucht werden, sobald verfügbar.

Konvektionsmaße aus gegitterten Reanalysen und "Ground-Truth-Daten" über aufgetretene konvektive Unwetter werden mit einem statistischen Modell verschnitten, um das Auftreten solcher Unwetter auch in die Vergangenheit und Zukunft modellieren zu können.

Ergebnisse / Results

Die Ergebnisse des Stakeholder-Workshops werden kurz präsentiert. Hier sind beispielsweise Änderungen von verschiedenen Wiederkehrwerten und Jährlichkeiten von Interesse, besonders für die Stadtplanung und den Hochwasserschutz.

Bei den Klimaänderungssignalen der Niederschlagsextreme wird in allen Jahreszeiten und Regionen eine Zunahme erwartet. Hierbei ist kein jahreszeitlicher Gang zu erkennen. Bei den Änderungssignalen im Sommer lässt sich ein unterschiedliches Verhalten zwischen GCMs und RCMs erkennen. Die RCMs und die hochaufgelösten HighResMIP Modelle weisen eine stärkere Zunahme auf im Vergleich zu den GCMs. Da im Sommer mehr Niederschlagsextreme in Verbindung mit Konvektion auftreten, ist eine mögliche Erklärung für diese Unterschiede eine bessere Konvektionsauflösung in den hochaufgelösteren Modellen.

Die Analyse zu den thermodynamischen und dynamischen Einflüssen auf die Änderungssignale ist derzeit noch nicht abgeschlossen, soll jedoch am Klimatag vorgestellt werden.

Die Modellierung konvektiver Unwetter ist noch nicht abgeschlossen.

ACRP21_14 Kohlenstoffspeicherung in Österreichischen Böden – Möglichkeiten, Grenzen, und Bewirtschaftungsstrategien

**Heide Spiegel¹, Robert Jandl², Andreas Böhner³, Ina Meyer⁴, Sigbert Huber⁵
Eugenio Diaz-Pines⁶, Sophie Zechmeister-Boltenstern⁶**

- 1 Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES
- 2 Austrian Research Centre for Forests (BFW)
- 3 Agricultural Research and Education Centre (AREC) Raumberg-Gumpenstein
- 4 Austrian Institute of Economic Research (WIFO)
- 5 Environment Agency Austria
- 6 University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna (BOKU)

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds

Projektkronym: CASAS

Call: ACRP11 - 2019

Laufzeit: 09 2019 - 08 2022

Kontakt: adelheid.spiegel@ages.at

Themenstellung / Topic

Boden und Klimawandel sind eng miteinander verknüpft. Boden ist der größte terrestrische Kohlenstoffspeicher und enthält zwei bis drei Mal soviel Kohlenstoff wie die Atmosphäre. 10 bis 15% des von Pflanzen aufgenommenen atmosphärischen CO₂ werden - zumindest vorübergehend - im Boden gespeichert. Historische Landnutzungsänderungen - vor allem von ursprünglichen Graslandschaften und Wäldern zu landwirtschaftlich genutzten Böden - haben deutlich zu einem Anstieg der Treibhausgasemissionen wie Kohlendioxid (CO₂), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) in der Atmosphäre beigetragen. Um den Klimawandel zu bekämpfen, ist eine Reduzierung der atmosphärischen CO₂-Konzentration erforderlich, die durch eine Verminderung der Treibhausgasemissionen und eine Erhöhung der C-Senken erreicht werden kann. Auf der Klimakonferenz (COP21) in Paris (2015) hat der Französische Landwirtschaftsminister die 4-Promille-Initiative gestartet. Diese zielt darauf ab, die Vorräte an organischem Kohlenstoff (SOC) im Boden durch optimiertes Land- und Bodenmanagement jährlich um 0,4 Prozent zu erhöhen. Ein vom Klimafonds gefördertes Projekt, CASAS, das im September 2019 gestartet ist, soll nun beurteilen, ob eine verbesserte Bodenbewirtschaftung in Österreich die gewünschten Auswirkungen haben kann. Dazu werden neue Daten von langjährigen Feldversuchen auf Ackerland sowie im Grünland und Wald erhoben und historische Daten neu bewertet. Für Ackerflächen werden bereits seit mindestens 2 Jahrzehnten verschiedene Bodenbewirtschaftungssysteme wie z.B. reduzierte Bodenbearbeitung und organische Düngung eingesetzt. Ihr Potenzial für eine weitere Erhöhung oder nachhaltige Stabilisierung des organischen Bodenkohlenstoffs wird kontroversiell diskutiert. In Grünlandböden hängt die Speicherung von Kohlenstoff von der Pflanzenzusammensetzung, den Bodeneigenschaften und der Bewirtschaftungsintensität ab. Stallmist-Düngung erhöht und Überweidung und Mähen ohne Düngung verringern den SOC-Pool. Die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern kann jedoch als C-Umverteilung von Grünland auf Ackerland angesehen werden. In der Forstwirtschaft sind viele Anpassungsstrategien an den Klimawandel Maßnahmen zur Risikominderung. Dazu zählen Veränderungen der Baumartenzusammensetzung, der Rotationsperiode, der Bestandsdichte oder die Verbesserung des Ernährungszustandes von Bäumen. Weiters werden volkswirtschaftliche Effekte untersucht und die Auswirkungen von Landbewirtschaftungsoptionen auf die Ziele der nachhaltigen Entwicklung beleuchtet.



Methode / Method

Von bestehenden Langzeit-Versuchen (Ackerland, Grünland und Wald) werden Bodenproben entnommen und auf Parameter untersucht, die für die Speicherung von organischem Kohlenstoff im Boden relevant sind (z.B. Konzentration an organischem Kohlenstoff, Trockenrohddichte, Gesamtstickstoff, Eisen- und Aluminiumoxide und -hydroxide, pH-Wert). Unter Berücksichtigung von Informationen zu Standort und Klima (Temperatur, Niederschlag) wird ein langfristiges Kohlenstoffspeicherungspotenzial für die unterschiedlichen Landbewirtschaftungssysteme ermittelt. Auf Grundlage der naturwissenschaftlichen Daten werden im Verlauf des Projektes anhand eines langfristigen Bodenbewirtschaftungsszenarios (einschließlich von Maßnahmen und Instrumenten zu deren Verwirklichung) auch die direkten Kosten ermittelt, die mit der zur Erreichung eines 4-Promille-Ziels notwendigen Land- und Bodenbewirtschaftung für Österreich verbunden sind sowie die damit verbundenen indirekten und induzierten volkswirtschaftlichen Effekte evaluiert.

Ergebnisse / Results

Bisherige Ergebnisse von Langzeitfeldversuchen auf Ackerland haben gezeigt, dass die organischen Kohlenstoffgehalte im Boden nach langjähriger organischer Düngung (z.B. mit verschiedenen Arten von Kompost, Stallmist), Einarbeitung von Ernterückständen und einer Reduzierung der Bodenbearbeitung (Häufigkeit, Tiefe) am höchsten sind. Mit optimierter Bewirtschaftung kann auf den meisten untersuchten Standorten der organische Kohlenstoffgehalt im Oberboden konstant gehalten werden. Auch eine möglichst lange Bedeckung des Bodens (z.B. Zwischenfrüchte, Feldfutterpflanzen, Grünland) fördert die Kohlenstoffspeicherung. Allerdings müssen alle diese Maßnahmen fortgesetzt angewandt werden, andernfalls kann der gespeicherte organische Kohlenstoff rasch wieder freigesetzt werden (z.B. nach Grünlandumbruch). Wie weit eine zusätzliche Kohlenstoffspeicherung im Ausmaß von jährlich 4 Promille auf Acker-, Grünland und Waldböden möglich ist, und ob diese Maßnahmen mit erhöhten Emissionen von Treibhausgasen (z.B. Methan und Lachgas) einhergehen, wird noch untersucht.

ACRP21_15 Der Einfluss der Geomorphologie auf die Auslösung von MurgängenPhilipp Aigner¹, Leonard Sklar², Markus Hrachowitz³, **Roland Kaitna**¹

1 Universität für Bodenkultur, BOKU

2 Concordia University, Kanada

3 TU Delft, Niederlande

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: klima_und_energiefonds, ACRP

Projektkronym: Deucalion III

Call: ACRP 11th Call

Laufzeit: 12 2019 - 11 2022

Kontakt: roland.kaitna@boku.ac.at

Themenstellung / Topic

Prozesse wie Hochwasser und Muren stellen extreme Ereignisse in Wildbacheinzugsgebieten dar. Im Alpenraum kommt es dadurch regelmäßig zu erheblichen Schäden im Siedlungsraum und an Infrastruktur. Derzeitige Ansätze zur Vorhersage weisen zwei Mängel auf, die eine zuverlässige Beurteilung einschränken: (1) die geomorphologischen Einflussfaktoren wie z.B. die Sedimentverfügbarkeit werden nur unzureichend verstanden, und (2) die meisten Ansätze vernachlässigen den tatsächlichen Auslösemechanismus von Muren und seine Verbindung zu den hydro-meteorologischen Auslösebedingungen.

Im Vorgängerprojekt DEUCALION II wurde ein hydro-meteorologisches Modell für mehrere Regionen in Österreich entwickelt (Prenner et al. 2018, 2019) und damit für jeden Tag von ca. 1955–2013 die vorherrschenden hydro-meteorologischen Auslösebedingungen für dokumentierte Muren und fluviale Hochwasser-Ereignisse bestimmt. Die Untersuchungsregionen waren das Montafon (Vbg), das Pitztal (T), Defereggental (T), Gailtal (Ktn), Paltental (Stmk) und Feistritztal (NÖ). Durch die Unterscheidung zwischen den Auslösebedingungen "Gewitterregen", "langanhaltender Niederschlag" und "Schneeschnmelze" sowie der Einbeziehung der „hydrologischen Geschichte“ des Einzugsgebietes konnten die Vorhersagen im Vergleich zu einfachen Intensitäts-Dauer-Kurven verbessert werden.

Im hier vorgestellten Folgeprojekt DEUCALION III untersuchen wir über drei Jahre die geomorphologischen Faktoren für die Entstehung von Muren. Es werden die Sedimentdynamik, Auslösemechanismus, kritische Abflüsse und andere für die Murgangsaktivität ausschlaggebende Parameter untersucht. Diese Ergebnisse sollen dann in ein gekoppeltes hydrometeorologisch/geomorphologisches Suszeptibilitätsmodell implementiert werden, um eine Verbesserung bei der Vorhersage von Muren zu erreichen.

Methode / Method

Aus zwei der oben genannten Regionen, dem Pitztal und Defereggental, wurden sechs Wildbacheinzugsgebiete für ein periodisches Monitoring ausgewählt. Zwei Testeinzugsgebiete des Instituts für Alpine Naturgefahren, für die bereits reichlich Expertise vorliegen, ergänzen das Messprogramm und erlauben eine Verifizierung der Methoden und Ergebnisse. Es werden jeweils die Gerinne sowie angrenzende Bereiche mehrmals pro Jahr mit UAV-gestützter Photogrammetrie und terrestrischem Laserscanner vermessen, wodurch Veränderungen in den generierten Oberflächenmodellen berechnet werden können. Außerdem werden Abflusszeitreihen an verschiedenen Stellen des Gerinnes durch automatische Kamerasysteme dokumentiert, sowie zeitlich hochaufgelöste Satelliten- (Sentinel 2,

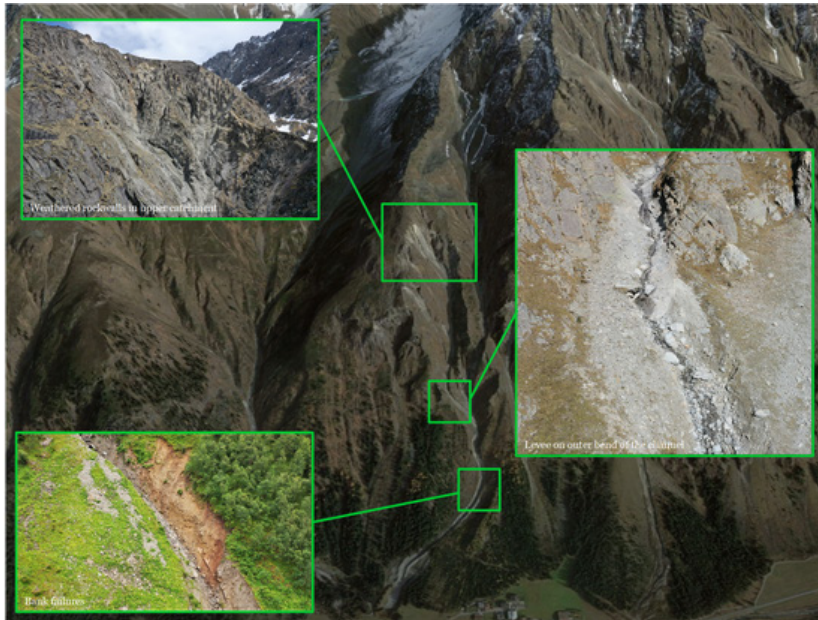


Abb.: Geomorphologische Formen im Einzugsgebiet des Perlekarbachs, Pitztal

planets.com) und Niederschlagsdaten ausgewertet. Es ergibt sich so ein klares Bild über die Sedimentdynamik in den Einzugsgebieten und die Antwort dieser auf hydro-meteorologische Einflüsse. Parallel erfolgt eine Analyse öffentlicher digitaler Geländemodelle aus Laserbefliegungen, historischer Landnutzungs- und Ereignisdaten sowie geologischer Karten auf regionaler Ebene. Spezieller Fokus besteht auf der Identifikation von „Murgangs-aktiven“ und „-inaktiven“ Einzugsgebieten, um Unterschiede der verschiedenen topografischen Kenngrößen (Einzugsgebietsfläche, Meltonzahl, Oberflächenrauigkeit, etc.) statistisch auszuwerten. Für ausgewählte Bereiche werden detaillierte geologische/geomorphologische Kartierungen quartärer Ablagerungen vorgenommen. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse sollen die Auswertungen des Monitorings komplettieren und deren Interpretation unterstützen.

Ergebnisse / Results

In der ersten Monitoring Saison wurden in fast allen Einzugsgebieten Materialumlagerung festgestellt. Die Auswertungen deuten darauf hin, dass sowohl die hydro-meteorologischen Auslöser, als auch die anschließende Sedimentdynamik im Gerinne auf einer äußerst kurzen Zeitskala erfolgt. Im Einzugsgebiet Lattenbach (Tirol) wurden zwei Murgänge registriert, deren Auslösemechanismus Erosion im Gerinne war, möglicherweise in Zusammenhang mit kurzfristigen Materialaufbau bei erhöhtem Abfluss an Engstellen und anschließender Mobilisierung. In anderen Einzugsgebieten wurden auch Versagen von Uferbänken registriert. Tiefgründige, kontinuierliche Rutschungen erhöhen den Materialeintrag ins Gerinne und erhöhen Frequenz von Muren. Der Vergleich der erstellten Oberflächenmodelle der ersten Saison legt nahe, dass der Großteil des mobilisierten Materials aus post- und periglazialen Ablagerungen im unteren Bereich der Einzugsgebiete stammt, die während der Ausbildung eines Murgangs remobilisiert werden. Der direkte Materialeintrag aus den Felswänden und steilen Hängen der Einzugsgebiete trug nur wenig zum Sedimentbudget im Gerinne bei.

ACRP21_16 Climate change induced water stress – participatory modeling to identify risks and opportunities in Austrian regions

Susanne Hanger-Kopp¹, Taher Kahil¹, Peter Burek¹, Martina Offenzeller², Steffen Birk³, Nauman Awan⁴, Helga Lindinger², Katrin Sedy², Yoshide Wada¹, Thomas Schinko¹, Christian Sailer⁵, Martina Jauck⁵, Wolf Reheis⁶, Theodor Steidl⁷, Peter Waltl⁷, Alois Schläffer⁸

- 1 International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA
- 2 Umweltbundesamt GmbH
- 3 Universität Graz, Uni Graz
- 4 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG
- 5 Amt der Burgenländischen Landesregierung
- 6 Landwirtschaftskammer Burgenland
- 7 Amt der Salzburger Landesregierung
- 8 Klima- und Energiemodellregion Nachhaltiges Saalachtal

Beitragsart: Beitrag für ACRP-Session

Förderprogramme: ACRP

Projektkronym: WaterStressAT

Call: ACRP 12th Call

Laufzeit: 10 2020 - 11 2022

Kontakt: hanger@iiasa.ac.at

Themenstellung / Topic

Austria as a whole is a water-rich country, yet, increase in demand as well as climate change might create local and regional hot-spots of water stress. The Austrian policy community has thus realized that it is of key importance to understand the status quo and future development of these phenomena in order to identify potential areas of tension. The WaterStressAT project assess water availability and demand in Austria under various regional development and climate change scenarios. We implement this project for two fundamentally different case regions.

One case study region is in Eastern Austria, focusing on Northern Burgenland and particularly the Seewinkel. We will explore potential tensions between agricultural, ecosystems, public, and private water demand in the short- and medium term (until 2050), exploring options for keeping water in the region versus options where water has to be brought in. Another case study is set in Pinzgau, where agricultural water supply is at stake and touristic uses are foreseen to increase and potentially drive water-related conflicts. Regional and local stakeholders are keen to anticipate water shortages to take precautionary measures and ideally avoid conflicts.

Methode / Method

For this purpose, we establish a comprehensive participatory modelling process. First, to create qualitative models and scenarios of the regions and their development, and second, to support the specification and adaptation of a quantitative hydro-economic model to the regional characteristics, considering regional hydrologic and climate futures. The first half year of the project we dedicated to setting up communication processes among all partners, researchers and practitioners, as the different project components are tightly linked. This has been done in a series of meetings both case-specific (core-group meetings) and cross-cutting. We set up platforms for file and data sharing as well as collaborative editing and systems

analysis tools. This effort is the baseline for and tightly linked to setting up qualitative and quantitative systems environments. We use components of formative scenario analysis combined with mental modelling techniques to create qualitative system maps, which will complement and feed into hydrological modelling done with CWatM (<https://iiasa.ac.at/cwatm>) and hydro-economic modelling done with ECHO (<https://iiasa.ac.at/echo>).

Ergebnisse / Results

In the first half year, we have thus jointly defined case specific research questions, and aligned those with the available modelling tools, and necessary boundary definitions for the systems in question. We have started qualitative and quantitative data collection, and built first versions of qualitative systems models for each case study region. These will be the baseline for identifying relevant development scenarios for each region and derive relevant impact variables that will supply the quantitative integrated hydro-economic model for evaluating relevant management opportunities.

Ultimately, this will enable us to identify potential areas of conflict created by future water demand, as well as socially and economically acceptable management options. The transdisciplinary results will both be of high scientific quality and directly benefit local, regional, and national policymakers.

COVID: Thus far, all meetings have happened virtually, and we are aiming to delay interviewing efforts, expecting that in the second quarter of 2021 the latest we will be able to do in-person interviews, which for methodological reasons we prefer over virtual interviews. We are prepared to implement a Plan B should restrictions persist.

Das CCCA bündelt die Kräfte!

Die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen und Chancen, die der Klimawandel und seine Wechselwirkungen mit zahlreichen weiteren UN Sustainable Development Goals aufwerfen, zeichnen sich zunehmend deutlich ab. Um mit der damit einhergehenden Komplexität adäquat umgehen zu können, braucht es die Zusammenarbeit einer Vielzahl an Disziplinen.

Im Climate Change Centre Austria CCCA sind die erforderlichen Kompetenzen gebündelt: das CCCA ist die gemeinsame Anlaufstelle für Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit im Bereich Klimawandel. Das im Jahr 2011 gegründete Netzwerk vereint 22 Universitäten und außeruniversitäre Forschungsinstitutionen, die Klima- bzw. Klimafolgenforschung betreiben.

Das CCCA ist

- der Ansprechpartner zu Klimawandelfragen in Österreich,
- Netzwerkagent der Forscher_innen,
- das Sprachrohr der Forschungsgemeinschaft im Bereich Klimawandel.

Die Vision

- ist eine starke, qualitativ hochwertige, interdisziplinär gestaltete Klimaforschung in Österreich, die international etabliert und gesellschaftlich verankert ist.
- Das CCCA ist der Ansprechpartner in allen Fragen der Klimaforschung in Österreich und macht das im Netzwerk vorhandene Wissen transparent und gebündelt verfügbar.
- Das CCCA greift Ideen auf und bietet als Inkubator ein Umfeld in dem diese gedeihen können.
- Das CCCA ist Netzwerkagent und wichtigster Strukturbildner zu gemeinsamen Forschungsaktivitäten im Bereich Klimawandel.
- Das CCCA ist die Plattform für einen nachhaltigen Wissensdialog und die Koproduktion von Wissen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.



Das Erfolgsrezept:

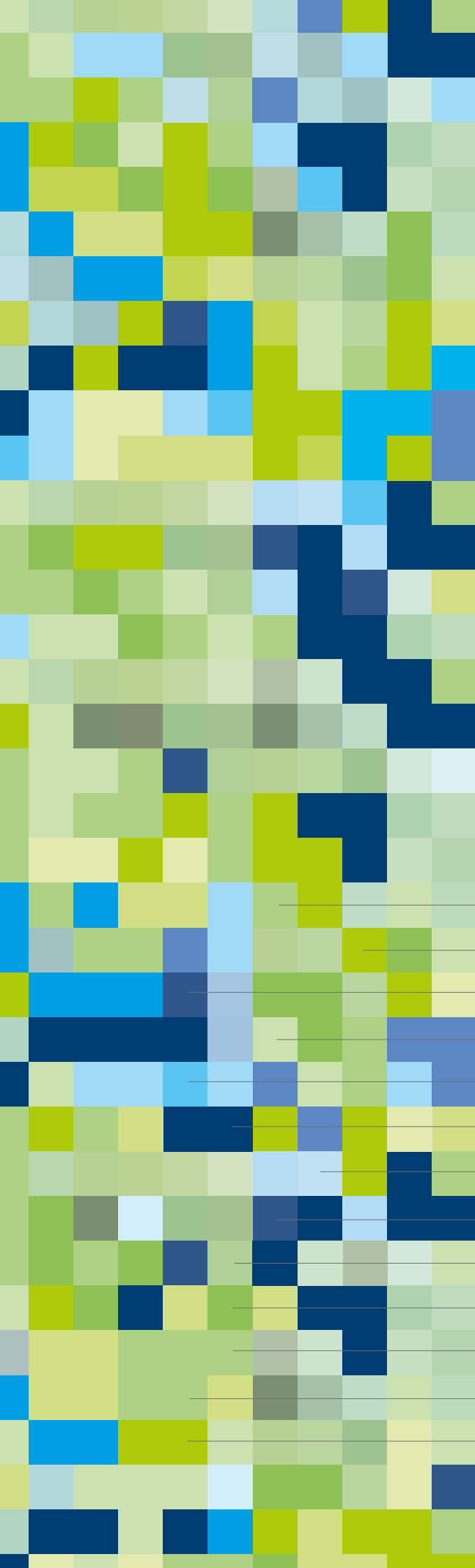
Vernetzung – Transparenz – Partizipation

Erfolgreiche Vernetzung setzt langjähriges Vertrauen in transparente und partizipative Prozesse voraus. Das ist im CCCA durch die Entwicklung und Etablierung von stabilen Netzwerkstrukturen gelungen. Das Angebot zur Vernetzung und Sichtbarmachung von Forschungsergebnissen sowie die Förderung der Kooperationen zwischen den Mitgliedern unterstützt eine Kultur qualitativ hochwertiger Forschung nach international anerkannten Maßstäben und stärkt die Wirksamkeit der Klimaforschung in Österreich.

»Klimaforschung« im Sinne des CCCA umfasst die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit:

- Ursachen des Klimawandels (physikalisch, politisch, ökonomisch, kulturell, sozial)
- Klimafolgen für Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt
- Mitigation (Strategien zum Klimaschutz)
- Adaptation (Anpassung an den Klimawandel)
- Identifikation von Vulnerabilitäten / Kapazitäten

Die Stärke des CCCA liegt in der wissenschaftlichen Expertise seiner Mitglieder.



Veranstalter und Mitveranstalter



Fördergeber und Sponsoren



 Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Zahlen | Daten | Fakten

2 Nachwuchspreise für 2020 und 2021

3 Posterpreise

4 ACRP-Poster-Sessions

5 wissenschaftliche Sessions

7 Miro Boards für virtuellen Austausch zu den Postern

9 Veranstalter und Mitveranstalter 3 Fördergeber

20 Vorträge

31 fachliche Gutachter_innen

67 Beiträge mit Anknüpfungspunkt zu SDG13

75 Poster

150 Minuten Audioposterpräsentationen

428 Autor_innen und Co-Autor_innen

2022 nächster Klimatag in Wien