



## Planung, Bildung und Kunst für die österreichische Anpassung

### Endbericht

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

 Bundesministerium  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung



LAND  
OBERÖSTERREICH



umweltbundesamt<sup>U</sup>



## Auftraggeber

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Klima- und Energiefonds  
Land Oberösterreich

## Administrative Projektkoordination

Umweltbundesamt GmbH

## Projektleitung

Herbert Formayer  
Institut für Meteorologie und Klimatologie  
Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt  
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)  
Gregor-Mendel-Straße 33, 1190 Wien

## Redaktion

Herbert Formayer, Nikolaus Becsi  
Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur

## [www.startclim.at](http://www.startclim.at)

StartClim2020 wurde aus Mitteln des BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds und dem Land Oberösterreich gefördert.

Wien, November 2021

Druck, Dezember 2021

## Beiträge aus StartClim2020

### **StartClim2020.A: Norm2050: Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050**

bauXund forschung und beratung gmbh  
Institute of Building Research Innovation ZT-GmbH: Lukas Weißböck  
Green4Cities Ltd: Bernhard Scharf

### **StartClim2020.B: Warum auf Wissen nicht immer Taten folgen: Eine experimentelle Studie zu Barrieren klimafreundlichen Verhaltens im Labor und im Feld**

Wiener Institut für Demographie, Österreichische Akademie der Wissenschaften  
und Potsdam Institut für Klimafolgenforschung: Roman Hoffmann  
Institut für Soziologie und Empirische Sozialforschung, Department für  
Sozioökonomie, Wirtschaftsuniversität Wien: Georg Kanitsar  
Human Ecology Research Group, Department für Evolutionäre Anthropologie,  
Universität Wien: Marcel Seifert

### **StartClim2020.C: Innovationen für eine sozial inklusive und nachhaltige Kreislaufwirtschaft**

KMU Forschung Austria: Harald Wieser, Viviano Wich

### **StartClim2020.D: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Wasser- und Kohlenstoff-/Stickstoffflüsse im inneralpinen Dauergrünland**

Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Erdwissenschaften: Veronika Forstner, Steffen Birk  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft: Andreas Bohner,  
Reinhard Resch  
Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft:  
Christine Stumpp

### **StartClim2020.E: Quantifizierung von Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden**

Bundesforschungszentrum für Wald: Cecilie Birgitte Foldal, Franz Heinrich, Daniel Horvath,  
Robert Jandl

### **StartClim2020.F: Entwicklung einer Methode zur Bemessung des Beitrags von Begrünungen zur Kohlenstoffanreicherung in landwirtschaftlichen Böden**

Bio Forschung Austria: Eva Erhart, Elisabeth Neuner

### **StartClim2020.G: "Homo sanus in caeli sano - Ein gesunder Mensch in einem gesunden Klima". Potenzielle Synergien zwischen Gesundheitspolitik und Klimapolitik (HICS)**

Regional Centre of Expertise Graz-Styria (RCE), Universität Graz: Andreas Exner, Thomas Höflechner  
Medizinische Universität Wien, Zentrum für Public Health: Daniela Haluza, Leo Capari

### **StartClim2020.H: TAPETENWECHSEL**

Sybille Chiari  
Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gWN, BOKU Wien): Max Reisinger

### **StartClim2020.I: ClimArtLab**

Konrad Lorenz Institute for Evolution and Cognition Research: Guido Caniglia  
artEC/Oindustry: Dominika Glogowski

### Wissenschaftliche Leitung und Koordination

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt  
Universität für Bodenkultur Wien  
Assoc. Prof. Dr. Herbert Formayer, Nikolaus Becsi

### Wissenschaftlicher Beirat

Dr. Jill Jäger, Independent Scholar  
Prof. Dr. Hartmut Graßl, Max-Planck-Institut für Meteorologie, Universität Hamburg  
Dr. Roland Hohmann, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Schweiz  
Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb, Universität für Bodenkultur

### Koordinierungsgremium

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Klima- und Energiefonds  
Land Oberösterreich

### Administrative Projektkoordination

Umweltbundesamt GmbH

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	6
Das Forschungsprogramm StartClim .....	12
StartClim2020.A: Norm2050 - Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050 .....	13
StartClim2020.B: Warum auf Wissen nicht immer Taten folgen: Eine experimentelle Studie zu Barrieren klimafreundlichen Verhaltens im Labor und im Feld .....	16
StartClim2020.C: Innovationen für eine sozial inklusive und nachhaltige Kreislaufwirtschaft.....	19
StartClim2020.D: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Wasser- und Kohlenstoff-/Stickstoffflüsse im inneralpinen Dauergrünland.....	22
StartClim2020.E: Quantifizierung von Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden .....	25
StartClim2020.F: Entwicklung einer Methode zur Bemessung des Beitrags von Begrünungen zur Kohlenstoffanreicherung in landwirtschaftlichen Böden .....	27
StartClim2020.G: “Homo sanus in caeli sano - Ein gesunder Mensch in einem gesunden Klima”. Potenzielle Synergien zwischen Gesundheitspolitik und Klimapolitik (HICS).....	30
StartClim2020.H: TAPETENWECHSEL .....	33
StartClim2020.I: ClimArtLab.....	35
Verweise.....	37

## Kurzfassung

Das Forschungsprogramm StartClim widmet sich seit 2008 dem Thema Anpassung an den Klimawandel. In StartClim2020 befassten sich die Projekte mit Fragestellungen verschiedener Themenbereiche: Klimaresilientes Bauen, Barrieren zu klimafreundlichem Verhalten, nachhaltige Kreislaufwirtschaft, Bewirtschaftung im alpinen Raum, Landnutzung und Klimawandel in der Kunst.

### Norm2050: Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050

In der postmodernen Gesellschaft unterliegt der Mensch auf globaler Ebene einer zunehmenden Urbanisierung. Den überwiegenden Teil seiner Lebenszeit verbringt er in einer städtischen, durch Gebautes stark überformten Umwelt vornehmlich in Gebäudeinnenräumen. Da die Folgen des Klimawandels durch das urbane Umfeld verstärkt werden, kommen dem Klimaschutz und der Klimawandelanpassung besondere Bedeutung zu, gilt es doch für Gesundheit und Wohlbefinden zuträgliche Lebensbedingungen aufrecht zu erhalten.

Wie die gebaute Umwelt gestaltet wird, unterliegt zahlreichen normativen Vorgaben. Diese teils lang tradierten Rechtsinstrumentarien bieten häufig keine den beschriebenen Rahmenbedingungen und Anforderungen entsprechenden Inhalte an. Ziel und Inhalt vom Projekt Norm2050 ist es daher, Vorschriften, Gesetze, Normen und Beschaffungsrichtlinien, die für die Erreichung eines emissionsreduzierten, klimaresilienten Bauens und Wohnens in Wien bis 2050 relevant sind zu analysieren, Hinderliches, Widersprüchliches oder Fehlendes aufzuzeigen und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten. Besonders werden dazu die fünf Einzelziele des Teilbereichs Gebäude der Rahmenstrategie „Smart City Wien 2019 bis 2050“ berücksichtigt. Ein spezieller Fokus liegt dabei auf dem Wohnbau.

Als besonders relevant wird die Aktualisierung von Klimadatensätzen als normative Berechnungsgrundlage von Gebäudequalitäten identifiziert und eine entsprechende Anpassung empfohlen. Beispielsweise liegen der Berechnung des Heizwärme- und Kühlbedarfs von Gebäuden nach ÖNORM B 8110-5 Temperaturmessungen von 1978 bis 2007 zu Grunde.

Die Gestaltung des urbanen Außenraums wird häufig von der Straßenverkehrsordnung dominiert. Vorgaben im Sinne des definierten Ziels fehlen weitgehend. Empfohlen wird, verbindliche Vorgaben etwa zu Maßnahmen wie Verschattung, Verdunstung, Entsiegelung, Vegetationsbedeckung und dergleichen einzuführen, um der Entstehung von urbanen Hitzeinseln gezielt entgegenwirken zu können.

Weiters wird empfohlen, bei der Sanierung aber insbesondere bei Neubauten in der Entwurfsplanung ein Rückbau- und Verwertungskonzept sowie einen materiellen Gebäudepass verpflichtend vorzuschreiben. Anleitung dazu können Gebäudebewertungssysteme und -zertifizierungen, beispielsweise klimaaktiv, die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) oder die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) liefern. Rechtliche Grundlage dafür könnte die Etablierung der Richtlinie Nachhaltigkeit des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB RL 7 für Nachhaltigkeit) bieten.

### Warum auf Wissen nicht immer Taten folgen: Eine experimentelle Studie zu Barrieren klimafreundlichen Verhaltens im Labor und im Feld

Während das Wissen und das Bewusstsein um die Folgen des Klimawandels unter der Mehrheit der europäischen Bevölkerung wächst, ändern sich Verhaltensmuster, etwa im Bereich der Ernährung, der Mobilität oder dem Konsumverhalten, nur langsam. Die zugrundeliegenden Ursachen dieser Diskrepanz zwischen Bewusstsein und tatsächlichem Verhalten – in der Literatur als Value-Action-Gap bezeichnet – sind vielfältig.

Das Projekt "Warum auf Wissen nicht immer Taten folgen" untersucht drei Verhaltensbarrieren, die für viele Formen von Umweltverhalten charakteristisch sind. Diese Barrieren können die psychologische Distanz zwischen den eigenen Entscheidungen und deren Konsequenzen vergrößern und so die Übertragung von Umwelt- und Klimaeinstellungen auf Verhalten erschweren. (1) Fehlende Unmittelbarkeit: Die Auswirkungen von umweltbezogenem Verhalten betreffen üblicherweise andere und zeigen sich erst mit zeitlicher Verzögerung. (2) Hohe Ungewissheit: Die Konsequenzen von ökologischen Entscheidungen werden häufig als ungewiss wahrgenommen. (3) Marginalität: Der Beitrag des eigenen Verhaltens zur Prävention von Umwelt- und Klimafolgen wird häufig als geringfügig eingeschätzt.

Dieses Projekt verwendet eine innovative Kombination aus einem Labor- und einem Feldexperiment. Im Laborexperiment wird der kausale Einfluss der drei Barrieren auf die Entscheidungsfindung in einem Klimaspiele unter Kontrolle von kontextuellen Drittvariablen identifiziert (N=802). Im Feldexperiment wird das Umweltverhalten in einer realitätsnahen Entscheidungssituation, Spenden für ökologische Aufforstungsprojekte, untersucht (N=652). Die Studienergebnisse zeigen, dass es Teilnehmer\*innen mit einer zunehmenden Anzahl an Barrieren schwerer fällt, die eigenen Umweltwerte in Handlungen zu übersetzen. Der Value-Action-Gap steigt demnach an, wenn man nicht selbst von den Konsequenzen des eigenen Handelns betroffen ist (fehlende Unmittelbarkeit), wenn es ungewiss ist, ob der eigene Beitrag tatsächlich zum Klimaschutz beiträgt (Unsicherheit) und wenn der eigene Beitrag nur als gering eingeschätzt wird (Marginalität).

Die Ergebnisse des Projekts ermöglichen einen tiefergehenden Einblick in die Hindernisse und Probleme bei der Anpassung an nachhaltige Verhaltensweisen. Diese Einblicke können für das Design effektiver und inklusiver umweltpolitischer Maßnahmen in der Klima- und Umweltkommunikation, in der Bildung, sowie im zivilgesellschaftlichen Bereich genutzt werden. Insbesondere ist es wichtig, Unsicherheiten zu reduzieren, die Relevanz des individuellen Verhaltens für den Klimawandel deutlich aufzuzeigen und die Folgen des Klimawandels für Gesellschaften klar hervorzuheben. Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse können zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen bei der Transformation von Verhaltensmustern genutzt werden und damit einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigeren Gesellschaft leisten.

### **Innovationen für eine sozial inklusive und nachhaltige Kreislaufwirtschaft**

Mit der Transformation zu einer „Kreislaufwirtschaft“ sollen zur Verfügung stehende Ressourcen effizienter genutzt und damit ein wichtiger Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels und der Vermeidung umweltschädlicher Abfälle geleistet werden. Doch während eine solche Transformation bereits große Unterstützung in Politik und Wirtschaft genießt, blieb die breite Bevölkerung von solchen Debatten und Maßnahmen bisher nahezu unberührt. Vor diesem Hintergrund diskutiert diese Studie die Chancen und Grenzen des gegenwärtig dominanten Ansatzes einer „Top-down Diffusion“ für eine breitenwirksame Umsetzung von Kreislaufwirtschaft aus einer Perspektive sozialer Inklusion. Darauf aufbauend werden Bausteine für die Ausgestaltung einer kreislauforientierten sowie sozial inklusiven Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen erarbeitet.

Die Grundlagen dafür werden aus der wissenschaftlichen Literatur sowie einer Analyse umfangreichen empirischen Materials bezogen. Den Kern der Erhebung bilden Einzelgespräche und ein gemeinsamer Workshop mit 11 in der Kreislaufwirtschaft tätigen privat- und sozialwirtschaftlichen Organisationen sowie qualitative Interviews mit 10 Privathaushalten. Weitere Gespräche wurden im Rahmen von zwei Workshops mit Expert\*innen und Stakeholdern der Kreislaufwirtschaft geführt.

Die Ergebnisse dieses StartClim2020 Projektes zeigen auf, dass soziale Inklusion in der Kreislaufwirtschaft gegenwärtig in erster Linie durch kompensatorische Maßnahmen wie die Schaffung von Arbeitsplätzen und Einkommensmöglichkeiten adressiert werden soll, und diskutiert die Defizite eines solchen Ansatzes. Die anschließende Analyse geht der Frage nach, wie eine kreislauforientierte Versorgungsstruktur, die Ressourceneffizienz mit sozialer Inklusion vereinbart, aussehen kann und

welche Herausforderungen sich in der Umsetzung aus der Sicht einzelner Unternehmen und Organisationen ergeben. Ein daraus abgeleitetes Raster hebt die zentralen Komponenten sozial inklusiver Versorgungsstrukturen entlang von drei Dimensionen hervor, an denen sich Anbieter\*innen und politische Entscheidungsträger\*innen orientieren können: die Schaffung diverser Optionen materieller Teilhabe, die Ermöglichung eines barrierefreien Zugangs und ein proaktives Zugehen auf benachteiligte Personen. Die Erfahrungen der untersuchten Organisationen und Privathaushalte zeigen, dass eine Kreislaufwirtschaft auf vielfältige Weise zur Ermöglichung materieller Teilhabe beitragen kann, zugleich aber spezifische Herausforderungen kreiert, die den Zugang dazu erschweren kann. Des Weiteren zeigt sich, dass insbesondere kreislaforientierte Start-ups dazu neigen, die Adressierung von Personen aus dem postmateriellen Milieu mit einem Ansatz der „offenen Türen“ zu verknüpfen, wodurch es zu einer unbeabsichtigten Exklusion anderer sozialer Gruppen kommen kann. Der Bericht schließt mit einer Diskussion der Bedeutung von sozialer Inklusion für die breitenwirksame Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft und möglicher Ansatzpunkte für die Politik ab.

### **Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Wasser- und Kohlenstoff-/Stickstoffflüsse im inneralpinen Dauergrünland**

Grünlanderträge sind unter anderem stark abhängig von den Witterungsbedingungen in der Vegetationszeit. Aufgrund des stattfindenden Klimawandels kam es in den letzten Jahren speziell im Alpenraum zu einer deutlichen Zunahme der Lufttemperaturen. Aufgrund steigender Lufttemperaturen und tendenziell zunehmenden Niederschlägen in manchen Regionen Österreichs wird als Folgeerscheinung eine längere Vegetationsperiode beobachtet. Künftig wäre es daher denkbar, dass in begünstigten Gebieten eine Intensivierung der Grünlandwirtschaft möglich wäre. Dieses Projekt untersucht daher die Frage wie sich eine Nutzungsintensivierung mit 3 Schnitten pro Jahr, beobachtet auf einem repräsentativen montanen Grünlandstandort auf Futterertrag, Futterqualität sowie Bodenwasserhaushalt auswirkt. Die Bodenwasserbilanzen zeigten am humiden Grünlandstandort keine negativen Trends hinsichtlich einer Intensivierung, die standortübliche (2 Schnitte pro Jahr) als auch intensive Nutzungsintensität (3 Schnitte pro Jahr) ergab fast idente positive Wasserbilanzen. Unmittelbar bei den jeweiligen Nutzungen wurde zwar ein größerer Sickerwasseranfall mit einer einhergehenden Abnahme des Bodenspeichers sowie der Matrixpotentiale gemessen, welche aber nicht maßgeblich zu einer verminderten Verfügbarkeit von Bodenwasser führte. Die Nährstoffkonzentrationen als auch Nährstoffauswaschungen (Ammonium, Nitrit und Nitrat) lagen ebenfalls auf einem für Grünlandökosysteme ausgeglichenen Niveau. Große Unterschiede ergaben sich in den ermittelten Trockenmasseerträgen sowie Futtergehalte, speziell der Rohproteingehalte. Die intensive Nutzung wies mit 4687,1 kg/ha einen höheren Trockenmasseertrag verglichen zu der standortüblichen Nutzung mit 3125,8 kg/ha auf, wenn auch für eine Dreischnittnutzung, verglichen zu anderen vergleichbaren Grünlandstandorten, auf einem niedrigen Niveau von ca. 4 Tonnen Trockenmasseertrag. Die Rohproteinerträge zeigten ebenfalls eine bessere Qualität bei früheren Schnittzeitpunkten. Demnach wäre in diesen Lagen bei passenden Witterungsbedingungen eine Dreischnittnutzung eine mögliche Alternative zur bisherigen extensiven Nutzung, mit der Verbesserung der Grundfuttererträge und der Futtergehalte erreicht werden könnte.

### **Quantifizierung von Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden**

In Österreich wird jährlich weit über dem nationalen Ziel von 2.5 ha pro Tag landwirtschaftliche Fläche verbraucht. Landwirtschaftliche Böden sind unter anderem enorme Kohlenstoffsinken. Es ist wenig darüber bekannt, wie und ob die nationalen Zielsetzungen des Bodenschutzes auf regionaler und lokaler Ebene wahrgenommen oder umgesetzt werden. In diesem StartClim2020 Projekt wurden die tatsächlichen Verluste von landwirtschaftlichen Böden seit 1975 in sieben Gemeinden quantifiziert und die Mengen an Bodenkohlenstoff, die durch die Landnutzungsänderungen betroffen sind, berechnet.

Zudem wurden 12 qualitative Interviews mit lokalen Entscheidungsträger\*innen und regionalen/nationalen Stakeholder\*innen geführt um die Verluste zu verstehen und Argumente für und gegen den Bodenverbrauch einzuholen. Es gibt große Unterschiede zwischen den Gemeinden. Der Gesamtverlust landwirtschaftlicher Böden reicht von 3,6% bis 42,3%. In den letzten 45 Jahren gingen durchschnittlich in Summe 47.2 ha pro Jahr landwirtschaftlicher Böden verloren. Zwischen 3,7% und 40,3% der jeweiligen Bodenkohlenstoffvorräte in den Gemeinden wurden von den Landnutzungsänderungen berührt. Anteil an hochwertigen Böden in den Gemeinden reichen von 17% bis 84%. Die Bodenwertigkeit spielte bei der Inanspruchnahme keine Rolle. Als wichtigste Gründe für den Bodenverbrauch sind Bauland für Wohnen, Arbeitsplätze und Infrastruktur genannt. Als Argumente gegen den Bodenverbrauch sind neben den direkten und indirekten Kosten auch soziale Konflikte und sozialer Abbau wichtig. Die Interviewpartner\*innen sehen große Nutzungskonflikte, die durch eine konsequent umgesetzte Raumordnung gelöst werden müssen.

### **Entwicklung einer Methode zur Bemessung des Beitrags von Begrünungen zur Kohlenstoffanreicherung in landwirtschaftlichen Böden**

Mit Hilfe einer neuen Methode der Humusbilanzierung können Landwirte selbst berechnen, wie sich ihre Bewirtschaftung auf den Humusgehalt ihrer Böden auswirkt und dementsprechend selbst ihre Bewirtschaftungsweise durch humusmehrende Maßnahmen wie Zufuhr organischer Dünger oder Gründüngung so anpassen, dass sie den Humusgehalt ihrer Böden erhalten oder erhöhen. Um den Beitrag von Begrünungen für die Humusanreicherung besser einschätzen zu können, wurden eigene Versuchsergebnisse von Bio Forschung Austria sowie aus der Literatur ausgewertet. Die Menge an Wurzelbiomasse, von der eine Humusbilanzmethode ausgeht, ist deshalb wichtig, weil Begrünungen und deren Wurzeln die mikrobielle Biomasse fördern, welche heute als die wichtigste Quelle für die organische Bodensubstanz angesehen wird. Auch aktuelle Metastudien deuten darauf hin, dass der Beitrag von Begrünungen zur C-Anreicherung eher höher ist, als von der Standortangepassten Humusbilanzmethode berechnet. In Summe geben die Ergebnisse Hinweise auf einen punktuellen Überarbeitungsbedarf bei den Humifizierungskoeffizienten von Begrünungen in der Standortangepassten Humusbilanzmethode. Nach Besprechung mit Dr. Kolbe, dem Entwickler der Methode, sind zur Absicherung jedoch noch zusätzliche Auswertungen von neueren Dauerfeldversuchen notwendig. Je länger eine Begrünung am Feld steht, desto mehr oberirdische Biomasse, aber vor allem auch Wurzelmasse kann sie bilden, die für die Humusanreicherung im Boden essenziell ist. Die meisten der positiven Wirkungen von Begrünungen, sowohl für die Humusanreicherung als auch für die Klimawandelanpassung, nehmen mit der Dauer, die eine Begrünung am Feld steht, zu. Deshalb wäre es sinnvoll, die Behaltdauer von Begrünungen im Österreichischen Agrar-Umweltprogramm ÖPUL flexibel zu fördern.

### **“Homo sanus in caeli sano - Ein gesunder Mensch in einem gesunden Klima”. Potenzielle Synergien zwischen Gesundheitspolitik und Klimapolitik (HICS)**

Das Projekt „Ein gesunder Mensch in einem gesunden Klima“ erarbeitete zusammen mit Akteur\*innen aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft und staatlichen Körperschaften in der Steiermark konsensuale klima- und gesundheitspolitische Zielsetzungen und explorierte mögliche Maßnahmen. Konsensuale politische Zielsetzungen haben das Potenzial, neue und tragfähige politische Allianzen im Sinn von Diskurskoalitionen zwischen verschiedenen Akteur\*innen anzuregen und zu orientieren. Das Projekt fokussierte auf Klimaschutz, der häufig mit Verzicht assoziiert wird, was die Umsetzung entsprechender Maßnahmen erschwert. Durch die Verbindung von Klimaschutz und Gesundheitspolitik im Sinn neuer Diskurskoalitionen könnten Maßnahmen zum Klimaschutz an Legitimität gewinnen, indem diese gesundheitspolitisch gerahmt werden. Eine solche Rahmung könnte dabei helfen, die positiven Effekte dieser Maßnahmen auf die individuelle und die gesellschaftliche Lebensqualität zu unterstreichen, die der Klimaschutz ermöglicht.

Vor diesem Hintergrund wurden 21 Interviews mit Akteur\*innen aus der Steiermark und darüber hinaus durchgeführt. Positive Zukunftsbilder einer klimafreundlichen Gesellschaft in ausgewählten Beiträgen in der wissenschaftlichen Literatur wurden recherchiert sowie die Gesundheitsfolgen ausgewählter klima- und gesundheitspolitischer Zielsetzungen auf Basis einer Literaturrecherche quantifiziert. Unter den von den Akteur\*innen genannten und in der Literatur beschriebenen Klimaschutz-Maßnahmen weisen solche im Bereich Ernährung und Mobilität das größte Potenzial für Synergien auf, da Maßnahmen in beiden Bereichen einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten können und auf Basis der Literatur eine starke Evidenz bezüglich der positiven Gesundheitsfolgen gegeben ist. Andere Handlungsfelder des Klimaschutzes sind für solche Synergien aus drei Gründen weniger geeignet: weil die Datenlage zu Gesundheitsfolgen unzureichend ist, weil die Gesundheitsfolgen kaum oder nicht ohne aufwendige Modellierungen quantifiziert oder quantitativ eingeschätzt werden können, oder weil die entsprechenden Klimaschutzmaßnahmen für sich betrachtet vergleichsweise weniger deutliche positive Gesundheitsfolgen erwarten lassen. Das Projekt empfiehlt, Diskurskoalitionen zwischen Akteur\*innen aus dem Bereich Klimaschutz und solchen aus dem Gesundheitsbereich zu entwickeln, die sich über zwei Themenbereiche herstellen lassen: die Erhöhung des Anteils von pflanzlichen Produkten in der Ernährung zu Lasten von tierischen Produkten und mehr aktive Mobilität zu Lasten von motorisiertem Individualverkehr. Dabei sollten strukturelle Veränderungen im Sinn von Postwachstum mit den Aspekten Stadtraumgestaltung, Solidarität, Entschleunigung, Gesundheitsförderung und Regionalisierung im Zentrum stehen.

## TAPETENWECHSEL

Viele Menschen haben dystopische Vorstellungen und Bilder zu Klima-Szenarien im Kopf, auf die wir als Gesellschaft nicht länger zusteuern wollen und können. Um eine klimagerechte Zukunft Wirklichkeit werden zu lassen, brauchen wir als Gegengewicht auch Vorstellungen und Bilder dazu, wie eine klimagerechte Zukunft aussehen könnte, in der wir vieles richtiggemacht haben werden. Was das übersetzt in den zukünftigen Alltag bedeutet, ist für die meisten Menschen jedoch (noch) schwer greifbar.

Das Projekt 'Tapetenwechsel' erzählt eine wissenschaftlich fundierte, grafische Geschichte, wie diese klimafitte Zukunft aussehen könnte. Es greift auf Bilder und Geschichten zurück, die aus Interviews mit Klimapionier\*innen und Wissenschaftler\*innen abgeleitet wurden und ergänzt diese durch Aussagen aus der einschlägigen Fachliteratur.

Besonders häufig wurden in den Interviews Themen wie Regionalisierung, Wertewandel, eine neue Art von kooperativem Humanismus und Entschleunigung genannt. Ebenso deutlich wurden die solare Orientierung des Energiesystems und neue Formen der Mobilität bzw. des Wirtschaftens in regenerativen Kreisläufen erwähnt. Aber auch eine aktive gesellschaftliche Mitgestaltung und neue Formen der politischen Beteiligung wurden häufig aufgegriffen.

Aussagen, die häufig genannt wurden und grafisch gut miteinander verknüpfbar waren, wurden zu Bildszenen zusammengefasst und mittels Steckbrief beschrieben. In einem 48-stündigen co-kreativen Hackaton des Projektteams wurden 13 Detail-Szenen ausgewählt und die dazu passende Tapeten-Landschaft entworfen. Ein schriftlicher Begleittext zur Tapete vertieft Aussagen und Aspekte, die bildhaft schwierig darzustellen waren (z.B. innere Einstellungen). Ein digital abgehaltener Stakeholder-Workshop brachte letzte Inkonsistenzen der Tapete ans Licht, die beim letzten Feinschliff abgeändert wurden. Zusätzlich wurde auch ein „Making-of“-Film zur Tapete produziert.

Die Tapete soll als Inspirationsgrundlage für Diskussionen dienen, die abseits der üblichen Verzichts- und Verlustdebatte auch den Mehrwert und die Qualitäten des Wandels z.B. Lebensqualität, Gesundheit, sozialer Zusammenhalt, thematisieren. Sie ist als creative common online downloadbar und kann einfach gedruckt bei Veranstaltungen verwendet werden. (Download: [www.zukunftstapete.at](http://www.zukunftstapete.at))

## ClimArtLab

Im Sommer 2020 haben das Konrad-Lorenz-Institut für Evolutions- und Kognitionsforschung (KLI) und der Think-Tank artEC/Oindustry das ClimArtLab gegründet - einen neuen Raum für transformativen Wandel, der transdisziplinäre kunst-wissenschaftliche Kooperationen mobilisiert. Das erste Projekt dieses transdisziplinären Labors war *Evolving Futures: Owning our Mess*. Das Projekt entstand aus einer Unzufriedenheit heraus bezüglich Mainstream-Ansätzen, die verwendet werden, um Verhaltens- und Kulturwandel sowohl in der Forschung als auch in der Politik zu fördern und zu verstehen. Oft wird ein Nudging-Paradigma verwendet, um eine Entscheidungsarchitektur zu formen, die das Verhalten von Gruppen und Einzelpersonen beeinflussen soll. Damit werden Menschen letztlich jedoch nicht motiviert, Verantwortung zu übernehmen und in ihrem eigenen Interesse zu handeln. In anderen Fällen wird ein Scaring-Paradigma verwendet, das Angst und Unsicherheit verstärkt, und damit zur Entmachtung und verminderter Handlungsfähigkeit führt.

Das StartClim2020 Projekt ClimArtLab hat sich vom Nudging und Scaring entfernt und untersucht positive Reize, die durch intrinsische Motivation und transformative Handlungsmacht innere Veränderung und Transformation bewirken können. Die Fragen, die *Evolving Futures* antreiben, sind: Wie können wir als Individuen und Gesellschaft von der Angst Abstand nehmen und Verantwortung für unser Chaos übernehmen? Wie können wir intrinsische Motivation und Handlungsfähigkeit entwickeln, um Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel anzugehen? Wie können Künstler\*innen und Wissenschaftler\*innen zusammen auf das gemeinsame Ziel hinarbeiten, eine regenerative Zukunft in Zeiten des Klimanotstands zu unterstützen? Wir haben uns diesen Fragen durch kreative und offene Prozesse des gegenseitigen Lernens und Koproduzierens von Wissen gestellt und Theorien und Praktiken aus vielen wissenschaftlichen und künstlerischen Bereichen miteinander verwoben. Wir haben sowohl Theorien der intrinsischen Motivation und der verkörperten Kognition sowie Komplexitätstheorien und Nexus-Ansätze zum Klimawandel genutzt. Im Rahmen von ClimArtLab wurde mit partizipativen künstlerischen Installationen und Performances experimentiert, um neue Wege der inneren Veränderung und Transformation zu erkunden. Durch gegenseitiges Lernen und Experimentieren wurden neue Ansatzpunkte geschaffen, um über unser Leben inmitten des Klimanotstands nachzudenken und es zu ändern. Dazu wurden verkörperte Erfahrungen genutzt, um unser Hybrid-Cyborg-Leben zu gestalten und zu reflektieren. Wir haben das Digitale und das Analoge, das Virtuelle und das Reale, unseren Körper und unsere Laptop-Bildschirme, Textilien und QR-Codes gekreuzt. *Evolving Futures* gipfelte in der kunstwissenschaftlichen Zusammenarbeit einer potenziell transformativen, partizipativen Intervention, welche am 11. Mai 2021 in einer virtuellen Ausstellung vorgestellt wurde.

## Das Forschungsprogramm StartClim

Das Forschungsprogramm StartClim ist ein flexibles Instrument, welches durch seine kurze Laufzeit und die jährliche Vergabe von Projekten rasch aktuelle Themen im Bereich Klimawandel aufgreifen kann. Seit 2008 widmet sich StartClim Themen zur Anpassung an den Klimawandel. Seit StartClim2012 hatte das Programm zum Ziel, die Umsetzung der nationalen Anpassungsstrategie für Österreich mit wertvollen wissenschaftlichen Beiträgen zu unterstützen.

StartClim2020 wird von einem Geldgeberkonsortium finanziert:

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
- Klima- und Energiefonds
- Land Oberösterreich

Die hier vorgestellten Teilprojekte aus StartClim2020 behandeln verschiedene Aspekte, die für die Anpassung an den Klimawandel in Österreich von Bedeutung sind.

Im vorliegenden, zusammenfassenden Kurzbericht werden die Ergebnisse der Teilprojekte kurz und allgemein verständlich beschrieben. Dieser Bericht erscheint auch in englischer Sprache. Die ausführlichen Berichte der einzelnen Teilprojekte sind in einem eigenen Sammelband zusammengefasst, der ebenso wie die Teilprojekte auf der StartClim-Webpage ([www.startclim.at](http://www.startclim.at)) elektronisch erhältlich ist. Zusätzlich wird ein Folder mit einer Kurzzusammenfassung der Ergebnisse in beschränkter Auflage erstellt.

## StartClim2020.A: Norm2050 - Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050

Der moderne Mensch verbringt den größten Teil seines Lebens in einer gebauten Umwelt. Wie wir diese Umwelt gestalten, hat nicht nur einen großen Einfluss auf unsere gegenwärtige Gesundheit und unser Wohlbefinden, sondern auch auf zukünftige Lebensbedingungen. Durch die voranschreitende Urbanisierung nehmen Städte in Zukunft bei der Lösung drängender Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsfragen eine immer wichtigere Rolle ein.

Die gebaute Umwelt unterliegt zahlreichen Vorschriften, Gesetzen und Normen. Diese sind oftmals nicht an die zukünftigen Erfordernisse und Klimasituationen angepasst und historische Wetterbeobachtungsdaten dienen als Grundlage für normative Vorgaben für ein Gebäude. Beispielsweise wird der Heizwärme- und Kühlbedarf von Gebäuden anhand der Temperaturmessungen der Periode 1978 bis 2007 errechnet statt mit zukünftigen Klimaszenarien zu arbeiten.

Nicht nur der Neubau, sondern auch Bestandsgebäude sind vom Klimawandel betroffen. Diese Tatsache wird durch die lange Lebensdauer von Immobilien und Sanierungszyklen von mindestens 30 Jahren erheblich verschärft. Die gebaute Umwelt ist als Lebensraum somit einerseits für das Wohlbefinden der Nutzer\*innen ausschlaggebend, aber andererseits nimmt sie durch Energieverbrauch und Emissionen auch großen Einfluss auf den Klimawandel bzw. dessen Eindämmung.

Ziel des Projekts Norm2050 ist es, die zahlreichen Vorschriften, Gesetze, Normen und Beschaffungsrichtlinie für den Wohnbau in Wien entsprechend der Zielsetzung eines emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050 zu analysieren, Hindernisse und Widersprüche zur Zielerfüllung aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen abzugeben. Dies erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der fünf Einzelziele des Teilbereichs Gebäude der Rahmenstrategie „Smart City Wien 2019 bis 2050“. Hierzu werden die drei Themenfelder, „Innenraum, Komfort und Energie“, „Stadtklima und Außenraum“ und „Gesundheit und Baustoffe“ analysiert und Empfehlungen abgegeben.

### Bereich: Innenraum, Komfort und Energie

Als besonders relevant wird die Aktualisierung der verwendeten Klimadatensätzen als normative Berechnungsgrundlage von Gebäudequalitäten identifiziert. Z.B. werden der Heizwärme- und Kühlbedarf von Gebäuden anhand der Temperaturmessungen von 1978 bis 2007 (ÖNORM B 8110-5) bestimmt. Nur wenn das Klima in den Berechnungen realistisch abgebildet wird, kann ein emissionsoptimiertes und klimaresilientes Gebäude errichtet werden.

Die Wärmebereitstellung von Gebäuden soll langfristig fossilfrei erfolgen, was bei Neubauten und Sanierungen bereits jetzt berücksichtigt werden soll. Die aktuelle Gesetzgebung wie z.B. die Wiener Bauordnung ist entsprechend anzupassen. Förderinitiativen wie „Raus aus Gas“ und „Raus aus Öl“ erleichtern den Umstieg.

Im Zuge der Klimaänderung ist mit einem sinkenden Heizwärmebedarf und einem steigenden Kühlbedarf zu rechnen. Folglich gewinnt die Kühlung von Gebäuden an Bedeutung. Aus diesem Grund bedarf es einer gemeinsamen Betrachtung und Beschreibung von Heizung und Kühlung. Eine zumutbare Raumtemperatur könnte sich an adaptiven Komfortmodellen orientieren. Diese ist in Abhängigkeit von der Außentemperatur und ohne zusätzliche aktive Kühlung zu gewährleisten. Nationale Gesetze, Normen oder Richtlinien sind entsprechend anzupassen.

### Bereich: Stadtklima und Außenraum

Im Außenraum gilt es der Entstehung von urbanen Hitzeinseln durch gezielte Maßnahmen entgegenzuwirken. Die Berücksichtigung der Stadtklimaanalysekarte Wiens kann einen wertvollen

Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas, zur Freihaltung von Frischluftschneisen und zur nächtlichen Abkühlung leisten und somit zur Abschwächung des Hitzeinseleffekts. Eine Berücksichtigung solcher Karten wäre in ÖNORM B 8110, der Wiener Bauordnung neuen Richtlinie Nachhaltigkeit des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB RL 7 für Nachhaltigkeit) möglich. Ferner könnten im Zusammenhang zwischen Stadtklimaanalysekarte Wien und Wiener Naturschutzgesetz der Erklärung von Landschaftsschutzgebieten geschaffen werden. Auch bei der Erklärung einer Fläche zur ökologischen Entwicklungsfläche soll in Zukunft der Einfluss der betrachteten Fläche auf das Stadtraumklima mit in Betracht gezogen werden.

Hinsichtlich einer klimaresilienten Flächenwidmung sollte die Wiener Bauordnung auf die Erhaltung, beziehungsweise Herbeiführung von Umweltbedingungen, die gesunde Lebensgrundlagen sichern, eingehen. Die Schaffung von Voraussetzungen, die einen sorgsam Umgang mit Grund und Boden bzw. Energieressourcen fördern, ist anzustreben. Die Aufschließung von Freiflächen für den Neubau von Garagen sollte im Wiener Garagengesetz generell verboten werden. Ebenso sollte die Die Unterbauung von Freiflächen für den Neubau von Garagen reguliert werden. Alternativ sind zumindest Mindestaufbaustärken zu definieren.

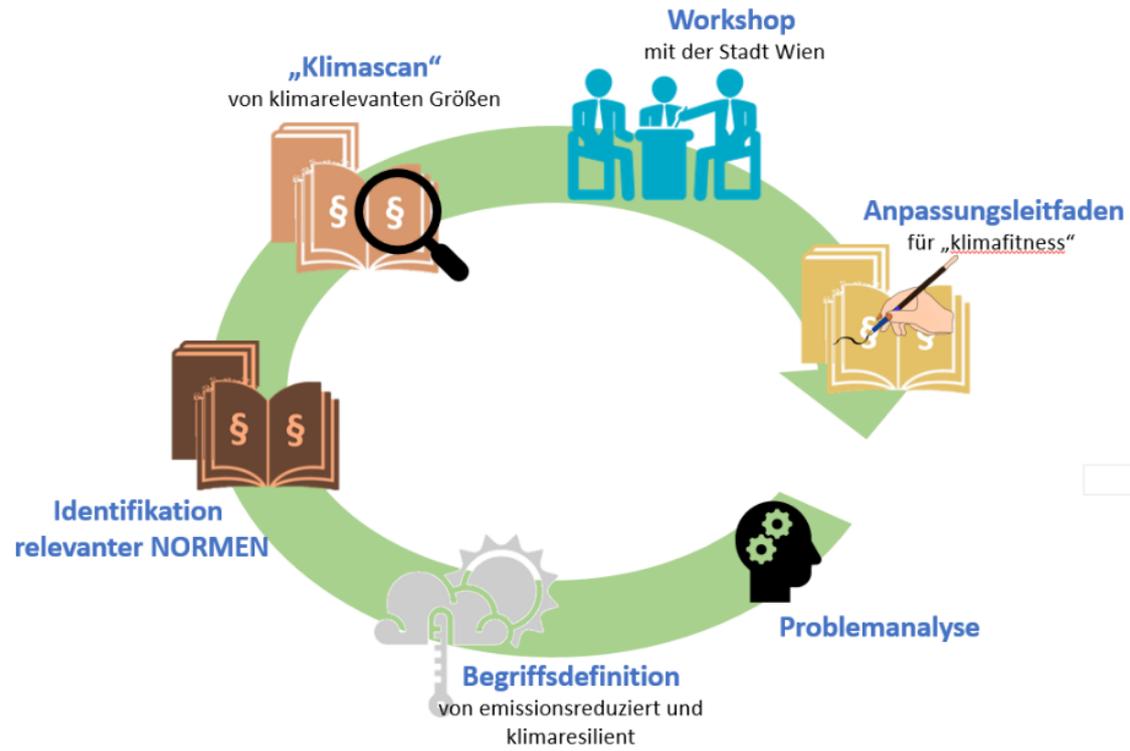
Die Erhaltung und Schaffung von versickerungsfähigen Flächen sollte ebenfalls Berücksichtigung finden. Hier wäre die Erwähnung in der Wiener Bauordnung, OIB RL 3, Wiener Gehsteigverordnung, Wiener Kanalanlagen und Einmündungsgebührengesetz empfehlenswert. Unter bestimmten Bedingungen soll die Möglichkeit der Versickerung auf angrenzenden bzw. öffentlichen Flächen geschaffen werden. Zukünftig gilt es die Kreislaufnutzung von Niederschlagswässern gesetzlich vorzuschreiben. Dafür könnte die OIB RL 3 als Basis herangezogen werden.

#### **Bereich: Gesundheit und Baustoffe**

Die eingesetzten Materialien müssen in Zukunft auch umfassend aus Sicht der Ressourcenschonung ausgewählt und eingesetzt werden. Dazu zählen auch Transportwege. Eine Wiederverwendung von Abriss- oder Aushubmaterial vor Ort ist anzustreben. Es bedarf einer gesetzlichen Regelung, beispielsweise anhand einer neuen OIB RL 7 für Nachhaltigkeit. Die bisher hauptsächlich durch die Ökobilanz beleuchtete Wiederverwendbarkeit und Wiederverwertbarkeit sowie Entsorgungsfähigkeit von Materialien, soll zukünftig von Beginn an in Planungsprozessen berücksichtigt werden.

Es braucht konkrete Empfehlungen für nachwachsende Rohstoffe (Linoleum, Holz etc.) bzw. ein (zumindest stufenweiser) Ausschluss von fossilen Kunststoffprodukte (Gummi, PVC-freie Kunststoffe etc.) im Raumbuch Wien und in den Ökokauf Wien-Kriterien. Gleiches gilt für Dämmstoffe. Auch für den Ökokauf Wien-Kriterienkatalog Ausbauplatten (Nr. 08007) wird vorgeschlagen, im Sinne der Kreislaufwirtschaft ein Mindestgehalt an recyceltem Material (z.B. Gips aus alten Gipskartonplatten für neue Gipskartonplatten) vorzuschreiben. Dieser sollte in einem Stufenplan umgesetzt werden, der eine langfristige Perspektive gibt. Derzeit fehlt eine solche Vorgabe. Im Kriterienkatalog für textile Bodenbeläge (Nr.08003) sollte im Sinne der Kreislaufwirtschaft einerseits eine Rücknahmegarantie der Hersteller\*innen verpflichtend verlangt werden, andererseits ein Recycling - d.h. klare Trennung der unterschiedlichen Teppichteile (Nutz- und Trägerschicht) nachvollziehbar möglich sein. Bei Teppichen mit festverklebten (Bitumen)Rücken ist das nicht nachvollziehbar. Führende Teppichhersteller bieten solche Produkte seit mehreren Jahren an.

Es wird empfohlen bereits bei der Sanierung aber insbesondere bei Neubauten in der Entwurfsplanung ein Rückbau- und Verwertungskonzept sowie einen materiellen Gebäudepass verpflichtend vorzuschreiben. Eine Anleitung können Gebäudebewertungssysteme und -zertifizierungen, wie z.B. klimaaktiv, die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) oder die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI), bieten. Es bedarf darüber hinaus einer gesetzlichen Regelung, beispielsweise anhand einer neuen OIB RL 7 für Nachhaltigkeit.



**Abb. 1:** Ablaufschema Norm2050.

## StartClim2020.B: Warum auf Wissen nicht immer Taten folgen: Eine experimentelle Studie zu Barrieren klimafreundlichen Verhaltens im Labor und im Feld

Zur Erreichung der Klimaziele sind nicht nur politisches Handeln und technische Innovationen nötig, sondern auch eine Anpassung von individuellen Verhaltensmustern im Einklang mit einer nachhaltigen Gesellschaft. Während das Wissen und das Bewusstsein um die Folgen des Klimawandels unter der Mehrheit der europäischen Bevölkerung wächst, ändern sich Verhaltensmuster, etwa im Bereich der Ernährung, der Mobilität oder dem Konsumverhalten, nur langsam. Entsprechend liegen trotz eines leichten Rückgangs in den vergangenen Jahren die pro Kopf Emissionswerte in Österreich mit 8.95 Tonnen CO<sub>2</sub> Äquivalenten noch über den angestrebten Zielwerten, was insbesondere auf einen deutlichen Anstieg der Treibhausgasemissionen im Verkehrs- und Transportwesen seit 1990 zurückzuführen ist.

Das vorliegende Projekt beschäftigt sich mit der Frage, weshalb trotz zunehmenden Bewusstseins und Wissens weiterhin viele klima- und umweltschädliche Verhaltensweisen in der Bevölkerung vorherrschen. Die zugrundeliegenden Ursachen dieser Diskrepanz zwischen Bewusstsein und tatsächlichem Verhalten – in der Literatur als **Value-Action-Gap** bezeichnet – sind vielfältig. Das Projekt legt den Schwerpunkt auf die Erforschung von drei Verhaltensbarrieren, die für viele Formen von Umweltverhalten charakteristisch sind. Diese Barrieren können die psychologische Distanz zwischen den eigenen Entscheidungen und deren Konsequenzen vergrößern und so die Übertragung von umweltbewussten Einstellungen auf entsprechendes Verhalten erschweren.

**(1) Fehlende Unmittelbarkeit:** Die Auswirkungen von umweltbezogenem Verhalten betreffen üblicherweise andere und zeigen sich erst mit zeitlicher Verzögerung.

**(2) Hohe Ungewissheit:** Die Konsequenzen von ökologischen Entscheidungen werden häufig als ungewiss wahrgenommen, da verschiedene Folgen nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit eintreten.

**(3) Marginalität:** Der Beitrag des eigenen Verhaltens zur Prävention von Umwelt- und Klimafolgen wird häufig als geringfügig eingeschätzt.

Diese drei Barrieren können die psychologische Distanz zwischen den eigenen Entscheidungen und der daraus resultierenden Konsequenzen vergrößern und so dazu beitragen, dass Menschen ihren Einstellungen und Werten keine Taten folgen lassen.

Dieses Projekt untersucht die Rolle der drei Barrieren (fehlende Unmittelbarkeit, Ungewissheit und Marginalität) auf umwelt- und klimarelevante Entscheidungen mit Hilfe experimenteller Methoden im Rahmen eines online durchgeführten Laborexperiments (n=802 Teilnehmer\*innen) und eines Feldexperiments (n=652). Im Laborexperiment interagieren die Teilnehmer\*innen im Rahmen eines Klimaspiels in Gruppen unter der Anreizstruktur eines ökologischen Dilemmas. Dazu können sie wiederholt in ein Gruppenprojekt investieren, das repräsentativ für den Erhalt des ökologischen Gemeinwohls steht und versiegt, sollten die gemeinsamen Beiträge einen bestimmten Schwellenwert nicht überschreiten. Umwelt- und klimafreundliches Handeln wird dabei als eine Entscheidung konzeptualisiert, die das ökologische Gemeinwohl fördert, selbst wenn dies mit individuellen Kosten verbunden ist. Die drei Barrieren werden zwischen Interaktionsgruppen variiert, wodurch Rückschlüsse auf die kausalen Einflüsse der drei Barrieren getroffen werden können.

Im Rahmen des Feldexperiments werden die Proband\*innen zwei Monate nach dem Laborexperiment zur Teilnahme an einer Vignettenstudie eingeladen, bei der sie einen bereitgestellten Betrag an verschiedene Umweltprojekte zur Aufforstung in verschiedenen Regionen spenden oder für sich behalten können. In den Beschreibungen der Umweltprojekte variieren wir wiederum experimentell die einzelnen Verhaltensbarrieren in Form

a) des eigenen Nutzens durch die Spende an das Umweltprojekt (Unmittelbarkeit),

- b) der Überlebenswahrscheinlichkeit der Bäume am jeweiligen Standort (Unsicherheit) und
- c) der relativen Bedeutung, die eine einzelne Spende für das Projekt hat (Marginalität).

Die Variation erlaubt es uns, zu untersuchen, wie die jeweiligen Verhaltensbarrieren die Spendenbereitschaft und damit das Umweltverhalten beeinflussen. Durch die Verbindung von Labor- und Feldexperimenten können wir einerseits den kausalen Einfluss der drei Barrieren unter Kontrolle auf kontextuelle Drittvariablen identifizieren und andererseits die Ergebnisse in einem realitätsnahen Entscheidungsszenario validieren.

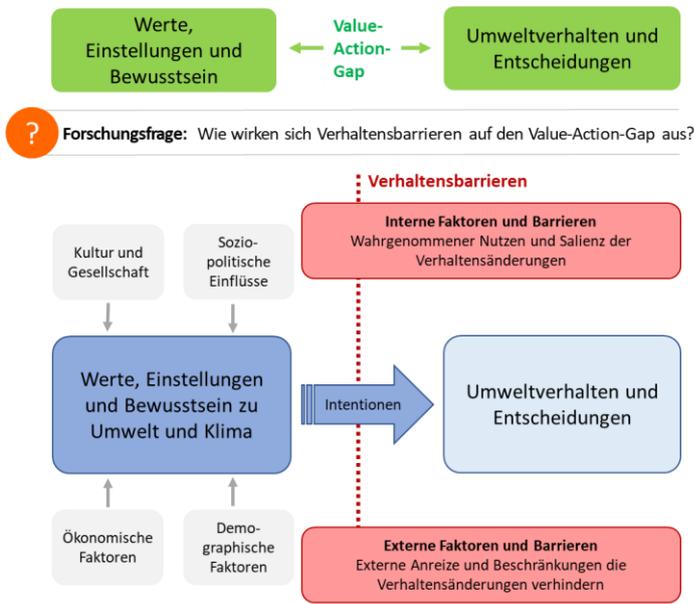
Die Studienergebnisse zeigen einen **deutlichen Einfluss der drei Verhaltensbarrieren auf Umweltentscheidungen** und den individuellen Value-Action Gap. Im Klimaspiel fiel es den Proband\*innen mit einer zunehmenden Anzahl an Barrieren schwerer, die eigenen Umweltwerte in Handlungen zu übersetzen. Der Value-Action Gap erhöht sich demnach, wenn der eigene Beitrag geringer eingeschätzt wird (Marginalität), wenn es ungewiss ist, ob der eigene Beitrag tatsächlich zum Klimaschutz beiträgt (Unsicherheit) und wenn man nicht selbst von den Konsequenzen des eigenen Handelns betroffen ist (fehlende Unmittelbarkeit). Das Feldexperiment **bestätigt den Einfluss von zwei der drei Verhaltensbarrieren**. Auch hier vergrößert sich der Value-Action Gap, wenn es in der Übersetzung von Handlungsintentionen und Handlungskonsequenzen Unsicherheit gibt und wenn man nicht selbst von den Konsequenzen der Handlungen betroffen ist. Zusammen bieten die Labor- und die Feldstudie einen tiefgehenden Einblick in den Einfluss der drei Verhaltensbarrieren und liefert damit wertvolle Erkenntnisse zu den Hindernissen und Problemen mit denen spezifische Personengruppen bei der Anpassung an nachhaltige Verhaltensweisen konfrontiert sind.

Diese Einblicke können für das Design effektiver umweltpolitischer Maßnahmen verwendet werden und so einen Beitrag dazu leisten, die vielfältigen Herausforderungen in der Transformation von Verhaltensmustern zu überwinden. Besonderer Bedeutung kommt hier der Klima- und Umweltkommunikation zu, die dazu beitragen kann, die psychologische Distanz bei klima- und umweltrelevanten Entscheidungen zu überbrücken und Unsicherheiten und fehlende Unmittelbarkeiten zu reduzieren. Um der Klimakrise effektiv entgegen zu treten, muss über das Thema Klima, klimatische Veränderungen und ihre Ursachen gesprochen werden. Hierbei gilt es insbesondere eine möglichst einfache Form der Kommunikation zu wählen, die die Abstraktheit des Klimawandels reduziert, sowie klar die möglichen Folgen, auch für jede\*n Einzelne\*n hervorhebt. In diesem Zusammenhang ist das Aufzeigen von Alternativen, wie die Menschen ihre Werte in Handlungen umsetzen können, ein weiteres Schlüsselement einer erfolgreichen Klimakommunikationsstrategie.

Auch im Bildungsbereich und zivilgesellschaftlichen Engagement bestehen vielfältige Anknüpfungspunkte, die zu einer verbesserten Wahrnehmung von Umwelt- und Klimafragen und der Bedeutung des individuellen Verhaltens beitragen können. Zum einen gilt es, Klima- und Umweltbildung stärker in den schulischen Alltag zu integrieren, wobei hier ein Fokus nicht nur auf die Vermittlung von Wissen, sondern auch auf die Bewusstseinsbildung gelegt werden sollte. Durch öffentlich zugängliche Bildungsprogramme und auf unterschiedliche Zielgruppen ausgerichtete Bildungsinitiativen können breite Teile der Bevölkerung angesprochen werden und so eine hohe Inklusivität erreicht werden.

Um erfolgreich zu sein, müssen Maßnahmen in eine **unterstützende Umwelt- und Klimapolitik** eingebettet sein. Es gilt institutionelle und strukturelle Voraussetzungen zum Abbau von Verhaltensbarrieren zu schaffen. Diese können um finanzielle und nicht-finanzielle Anreize ergänzt werden, die Menschen in ihrem Umweltverhalten bestärken. Neben Anreizen, Geboten oder Verboten, und der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen stellen auch Nudges ein weiteres umweltpolitisches Mittel dar, um Umweltverhalten zu fördern. Es gilt ganzheitliche Maßnahmen zu fördern, die verschiedene Bereiche abdecken und unterschiedliche Akteure einbeziehen. Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse können zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen bei der Transformation von Verhaltensmustern genutzt werden und damit einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigeren Gesellschaft leisten.

### Konzeptioneller Rahmen



### Ergebnisse Labor- und Feldexperimente

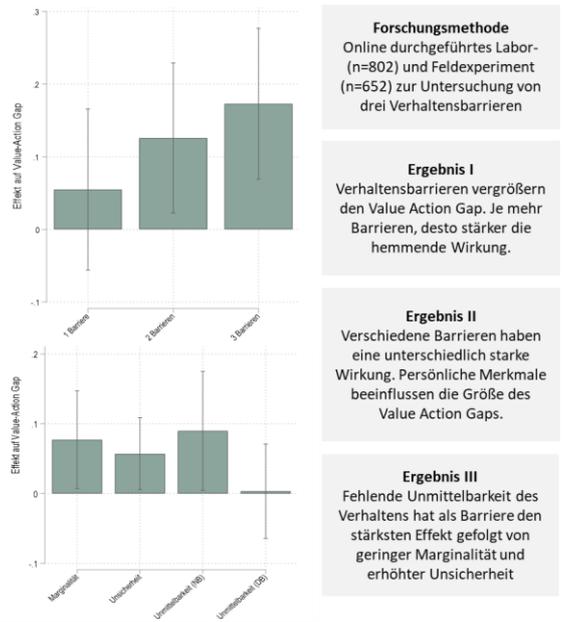


Abb. 2: Schematische Darstellung der Projektergebnisse.

## StartClim2020.C: Innovationen für eine sozial inklusive und nachhaltige Kreislaufwirtschaft

Die meisten materiellen Güter verlieren heute, nachdem sie einmal produziert und verkauft worden sind, zunehmend an Wert, bis sie als Abfall deklariert und entsorgt werden. In einer „Kreislaufwirtschaft“ würde das Leben von materiellen Gütern hingegen so organisiert, dass diese möglichst lange im Umlauf gehalten werden können. Durch den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft könnte so der Ressourcenverbrauch erheblich reduziert und damit ein wichtiger Beitrag zu Herausforderungen wie dem Klimaschutz und dem Schutz von Ökosystemen geleistet werden. Doch während die Kreislaufwirtschaft im politischen Diskurs mittlerweile fest verankert ist, bleibt ihre Umsetzung nach wie vor eine große Herausforderung.

Dieses Projekt setzte sich mit der Frage auseinander, wie eine breitenwirksame Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft angesichts gesellschaftlich diverser Bedürfnisse und divergierender Vorstellungen eines guten Lebens gelingen kann. Im derzeit in Politik und Wissenschaft dominanten Transformationsverständnis für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft finden solche Unterschiede wenig Beachtung. Vielmehr geht es demnach vor allem darum, wie die Akzeptanz gegenüber kreislauffähigen Strategien der Bedürfnisbefriedigung erhöht und ein niederschwelliger Zugang für alle ermöglicht werden kann. Der bisherige Fokus liegt dementsprechend auf der Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen und Forcierung innovativer Geschäftsmodelle. Dabei wird angenommen, dass eine Dematerialisierung der Wirtschaft allen Menschen im gleichen Maße zugutekäme und daher ein über alle sozialen Gruppen hinweg anzustrebendes Ziel darstelle. Inwieweit diese Annahme zutrifft, hat erhebliche Implikationen für die Möglichkeiten und Grenzen einer Transformation.

Vor diesem Hintergrund setzte sich dieses Projekt zum Ziel, den gegenwärtigen Transformationsansatz einer kritischen Analyse aus einer Perspektive sozialer Inklusion zu unterziehen und Bausteine für einen alternativen, erfolgversprechenderen Zugang zu entwickeln. Das Projekt wurde dabei von den folgenden Fragen geleitet:

- Was zeichnet sozial inklusive Versorgungsstrukturen in einer Kreislaufwirtschaft aus?
- Inwieweit kann eine sozial inklusivere Gestaltung von Versorgungsstrukturen zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz beitragen?
- Wo kann die Politik zur Unterstützung kreislauffähiger und sozial inklusiver Versorgungsstrukturen ansetzen?

Um ein besseres Verständnis der Bedeutung von sozialer Inklusion für die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft zu gewinnen, wurden im Rahmen dieses Projekts Erfahrungswerte und Impulse von diversen Akteuren eingeholt. Neben Gesprächen mit 11 Anbietern kreislauffähiger Produkte und Dienstleistungen und 10 sozioökonomisch benachteiligten Personen fand ein Austausch mit Expert\*innen und Stakeholdern in unterschiedlichen Formaten statt. Zusammengenommen erlauben die daraus gewonnenen Daten wichtige Einblicke in gegenwärtige Herausforderungen in der Einbindung unterschiedlicher sozialer Gruppen und den verfolgten Strategien, wie damit umgegangen wird.

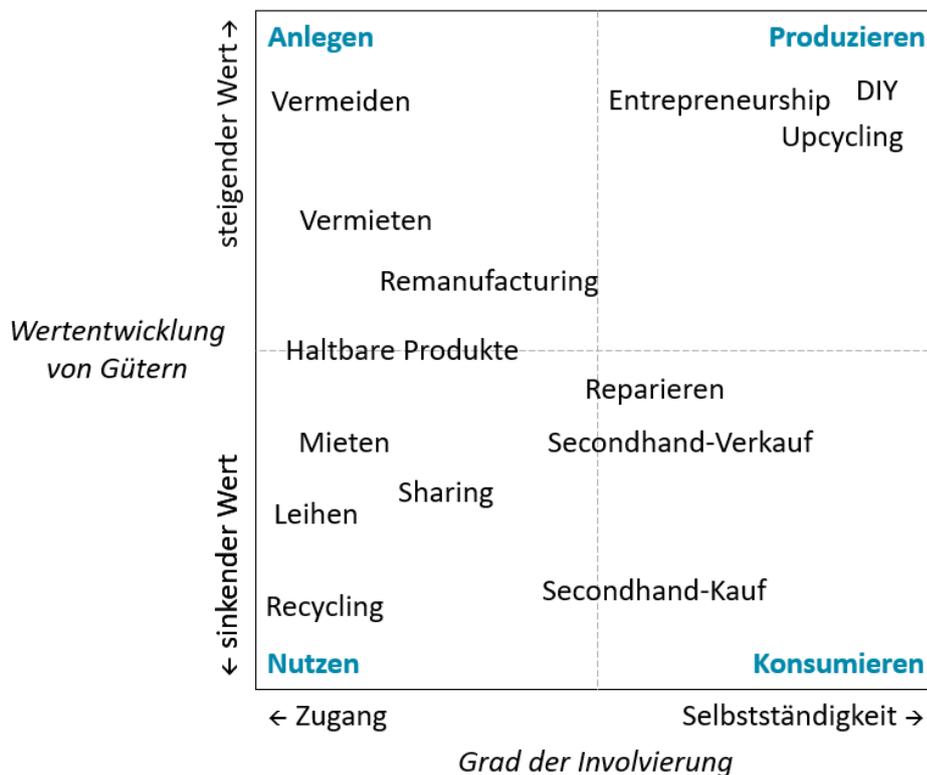
### Was zeichnet eine sozial inklusive Kreislaufwirtschaft aus?

Die Analyse zeigt zunächst, dass eine Kreislaufwirtschaft neben einer erhöhten Ressourceneffizienz auf vielfältige Weise einen individuellen Mehrwert durch die Ermöglichung materieller Teilhabe beitragen kann. So können Menschen beispielsweise durch langlebige Güter finanziell entlastet werden und durch die Einbindung in produktive Tätigkeiten wie Upcycling oder Reparieren Selbstwirksamkeit erfahren. Inwieweit eine „Doppeldividende“ im Sinne der gleichzeitigen Realisierung von erhöhter Ressourceneffizienz und individuellem Wohlbefinden erzielt werden kann, hängt allerdings entscheidend davon ab, welcher Mehrwert geschaffen wird.

Eine Perspektive sozialer Inklusion erkennt in diesem Zusammenhang an, dass es unterschiedliche und durchaus *legitime* materielle Bedürfnisse gibt. Im gegenständlichen Projekt wurden vier Bedürfnisse bzw. Formen materieller Teilhabe unterschieden, die als Ausgangsbasis für die weitere Analyse dienen:

- **Nutzen:** Zugang zu essenziellen Bedarfsgütern
- **Anlegen:** Zugang zu Anlagegütern zur Erfüllung zukünftiger Bedürfnisse
- **Produzieren:** selbstständige Gestaltung von Produkten
- **Konsumieren:** selbstständige Auswahl von Konsumgütern

Ein solcher, multidimensionaler Zugang zur Bedeutung von materiellen Gütern hebt hervor, dass diese wesentliche Rollen in der Ermöglichung eines guten Lebens spielen, die weit über den Konsum hinausgehen. Zugleich weist es aber auch Positionen zurück, die im Übergang zu einer postmateriellen, auf den Zugang zu Gütern („Nutzen statt Besitzen“) orientierten Lebensweise eine beste Lösung für alle sehen. Vielmehr zeigt sich, wie Abb. 3 veranschaulicht, dass es entgegen Bestrebungen einer klaren Hierarchisierung (z.B. Abfallhierarchie) eines *breiten Repertoires nebeneinanderstehender Strategien* zur Erhöhung der Ressourceneffizienz bedarf, damit auf diese unterschiedlichen Formen materieller Teilhabe eingegangen werden kann.



**Abb. 3:** Potenzial kreislauforientierter Strategien zur Ermöglichung materieller Teilhabe.

### Wie sozial inklusiv sind bestehende kreislauforientierte Versorgungsstrukturen?

Die Möglichkeiten, von diesen unterschiedlichen Vorteilen einer Kreislaufwirtschaft profitieren zu können, unterscheiden sich je nach sozioökonomischem Hintergrund erheblich. Ein wesentlicher Grund dafür kann in den spezifischen Anforderungen vieler kreislauforientierter Modelle gesehen werden, die hohe Ansprüche an die Produktqualität stellen. Diese erweist sich in vielen Fällen, wie bei Leihangeboten oder Reparaturen, als Grundvoraussetzung für ihr Funktionieren, geht aber oft mit erhöhter finanzieller Unsicherheit und größeren Hürden der Leistbarkeit für Haushalte einher. Weiters

spielt der zeitliche wie körperliche Aufwand, der mit vielen kreislaforientierten Praktiken verbunden ist, eine bedeutende Rolle.

Darüber hinaus lassen sich vor allem aber sehr unterschiedliche Ansätze im Umgang mit diversen Zielgruppen erkennen, mit jeweils unterschiedlichen Implikationen für die Zusammensetzung der erreichten Gruppen. So stellen Menschen aus dem postmateriellen Milieu, die über ein relativ hohes Einkommen verfügen und großes Interesse zeigen, insbesondere für innovative Start-ups mit starkem Fokus auf die Kreislaufwirtschaft eine besonders attraktive und leicht zu erreichende Zielgruppe dar. Tatsächlich sehen sich Anbieter diesbezüglich einer starken Eigendynamik konfrontiert, wo sich durch soziale Medien, Mundpropaganda und Berichterstattung in einschlägigen Zeitschriften eine große Nachfrage aus diesem Milieu nahezu im Alleingang entwickeln kann. Dabei lassen sich auf mehreren Ebenen Prozesse der Vereinnahmung durch dieses Milieu beobachten, die zur Verdrängung anderer Zielgruppen führen und eine breitenwirksamere, über dieses Milieu hinausgehende, Umsetzung unterbinden.

Die Analyse stellt vor diesem Hintergrund den unter Anbietern teils ungleichen Umgang mit Diversität beim Personal auf der einen und jenem bei den Zielgruppen auf der anderen Seite in Frage. Denn während bei Ersterem Personen diversen Hintergrunds weitgehend proaktiv gesucht und ausgewählt werden, gehen Bemühungen zur Erreichung unterschiedlicher Zielgruppen selten über einen passiven und auf finanzielle Mängel orientierten Ansatz der „offenen Türen“ hinaus. Zugleich können durch eine dem postmateriellen Milieu entsprechende Gestaltung der Versorgungsstrukturen, wenn auch nicht intendiert, Prozesse der ökologischen Distinktion – und damit des gegenseitigen Ausschlusses – verstärkt werden.

### Was kann getan werden, um kreislaforientierte Versorgungsstrukturen sozial inklusiver zu machen?

Eine integrierte Betrachtung aus einer Perspektive sozialer Inklusion zeigt, dass für eine breitenwirksame Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft eine Gestaltung der Versorgungsstrukturen entlang mehrerer Dimensionen erforderlich ist:

1. Die Mobilisierung eines breiten Repertoires unterschiedlicher Strategien der Ressourceneffizienz;
2. Die Realisierung von Skalen- und Verbundeffekten (economies of scale and scope) zur Schaffung eines barrierefreien Zugangs;
3. Ein proaktiver Ansatz des Zugehens auf benachteiligte Personen und Gruppen.

Organisationen und Unternehmen können durch die Verfolgung dieser Strategien einen wesentlichen Beitrag zu sozialer Inklusion leisten und zugleich sicherstellen, dass die Transformation nicht nach Erreichen bereits privilegierter sozialer Gruppen Halt macht. Wie der Bericht aufzeigt, lassen sich unter bestehenden Anbietern bereits vielversprechende Ansätze beobachten. Der Bericht diskutiert darüber hinaus das Potenzial einer stärkeren Forcierung strategischer Netzwerke und Partnerschaften zwischen Organisationen unterschiedlichen Hintergrunds. Um das für Unternehmen und insbesondere Start-ups beschriebene Spannungsverhältnis zwischen der Adressierung besonders einfach erreichbarer Zielgruppen und einem sozial inklusiveren Ansatz aufzulösen, bedarf es an finanzieller Unterstützung und der Sensibilisierung von Unternehmensgründer\*innen in der Vorbereitungs- und Anfangsphase.

## StartClim2020.D: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Wasser- und Kohlenstoff-/Stickstoffflüsse im inneralpinen Dauergrünland

Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in Österreich beträgt 2.655.565 ha. Davon wird als Ackerland 1.328.871 ha landwirtschaftlich genutzt, als Dauergrünland 1.258.809 ha. Das Dauergrünland wird unterteilt in einmähdige Wiesen, Mähwiesen mit zwei Nutzungen, Mähwiesen mit drei und mehr Nutzungen, Dauerweiden, Hutweiden, Almen, Bergmäher, Streuwiesen sowie Grünlandbrache. Die einmähdigen Wiesen umfassen eine Fläche von 31.123 ha, Mähwiesen mit zwei Nutzungen 229.349 ha und Mähwiesen mit drei und mehr Nutzungen 483.374 ha. In höher gelegenen Gebieten (ab montaner Höhenstufe) ist aufgrund der klimatischen Verhältnisse die **Zweischnittnutzung meist die dominierende landwirtschaftliche Bewirtschaftung**. Die Schnittermine und die damit einhergehenden Grünlanderträge sind stark abhängig von den Witterungsbedingungen. Tendenziell sind die ersten Mahdtermine ab montaner Höhenstufe erst ab Mitte Juni üblich. Seit 1880 ist in Österreich die Lufttemperatur nahezu um 2°C gestiegen. Die Jahresniederschläge haben im österreichischen Mittel um 11% zugenommen. Klimaprojektionen gehen davon aus, dass es speziell im Nordwesten Österreichs zu einer tendenziell leichten Zunahme der Niederschläge kommen. Durch die Kombination von gleichbleibenden Niederschlägen und einer Zunahme der Lufttemperaturen in Gebieten nördlich des Alpenhauptkammes, wird es zu einer **Verlängerung der Vegetationsperiode** kommen und somit die Grünlanderträge möglicherweise von den stattfindenden Klimabedingungen profitieren. Dieses Projekt untersucht daher die Frage wie sich eine mögliche Nutzungsintensivierung mit 3 Schnitten pro Jahr, beobachtet auf einem repräsentativen montanen Grünlandstandort (Oppenberg, Steiermark, Österreich, 1014 m.ü.A.), welcher in den letzten Jahrzehnten (bis einschließlich 2020) eine Bewirtschaftung mit 2 Schnitten pro Jahr erfuhr, auf Bodenwasserhaushalt, Futterertrag sowie Futterqualität sowie auswirkt. Der Bodentyp am beobachteten Grünlandstandort ist Braunerde, das dort befindliche Leitgras ist der Goldhafer (*Trisetum flavescens*).

Durch die niederschlagsreiche und zugleich warme Vegetationsperiode 2020 (Mittlerer Niederschlag von April bis Oktober 952.7 mm; Mittlere Lufttemperatur von April bis Oktober 10.8 °C) konnte das zweimal jährlich genutzte Dauergrünland hohe Grünlanderträge, wodurch der dort bestehende Rinderbestand zur Gänze aus Grundfutter bis weit in das kommende Jahr 2021 versorgt werden konnte, erzielen. Die optimalen Wachstumsbedingungen auf diesem Grünlandstandort in der Vegetationsperiode 2020, ließen sich auch anhand der hohen Bodenwasserverfügbarkeit, welche aus der Bodenwasserbilanz ( $\text{Niederschlag}_{\text{gemessen}} - \text{Gras-Referenzverdunstung}_{\text{berechnet}} - \text{Sickerwassergemessen}$ ), ersichtlich ist sowie der hohen Matrixpotentiale in dieser Vegetationsperiode, erklären. Aufgrund der günstigen Witterungs- und Bodenbedingungen wurde neben den hohen Grünlanderträgen (Silage und Heu) auch eine äußerst ertragreiche Nachweide von Ende August bis Ende Oktober verzeichnet. Aufgrund der hohen Erträge bis weit in den Spätherbst, konnte die Nachweide nicht vollständig abgeweidet werden. Das wertvolle Spätsommerfutter wurde daher bis in den Spätherbst hinein als „Gleck“ (gemähtes Grünfutter) den Rindern zugefüttert.

Die Beobachtungen im Jahr 2020 zeigten daher auf diesem Standort, dass bei solchen Witterungsbedingungen (hohe Niederschläge verbunden mit hohen Lufttemperaturen in der Vegetationsperiode) statt einer Zweischnittnutzung mit darauffolgender Nachweide eine Dreischnittnutzung, also eine intensivere Grünlandbewirtschaftung, möglich gewesen wäre.

Aufgrund dieser Hypothese wurde in der Vegetationsperiode 2021 auf einer an diesem Grünlandstandort installierten Versuchsfläche mit Sickerwassersammlern, Bodensensoren zu Messung des Bodenwassergehaltes sowie der Matrixpotentiale in unterschiedlichen Tiefen auf einer Gesamtfläche von ca. 500 m<sup>2</sup>, eine intensivere Bewirtschaftung von drei Schnittnutzungen im Jahr

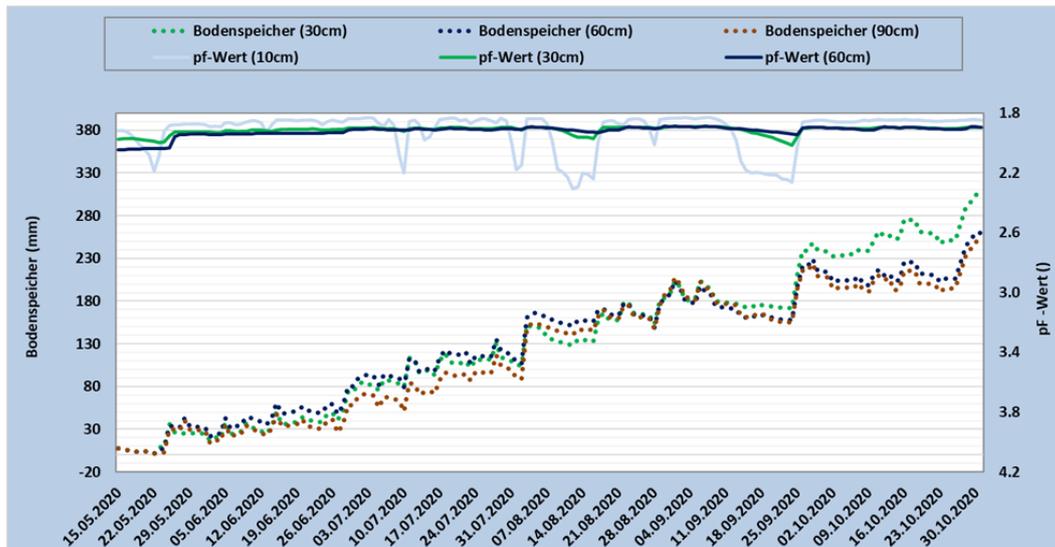
durchgeführt. Um jedoch die wertvolle bestehende Biodiversität nicht durch die mögliche Grünlandintensivierung zu verlieren, wurden am Betrieb Blühstreifen angesät.

Die Wetterbedingungen zeigten für beide Jahre, 2020 bzw. 2021, recht ähnliche Bedingungen mit einem Gesamtniederschlag von 12. Mai bis 30. September von 1058 mm bzw. 835 mm und einer mittleren Lufttemperatur von 7,7°C bzw. 7,0°C. Demnach wurden auch an beiden Jahren sowie an beiden Nutzungsintensitäten (standortüblich mit 2 Nutzungen pro Jahr und intensiv mit 3 Nutzungen pro Jahr) eine monatliche positive Wasserbilanz berechnet. Der Bodenspeicher betrug in der Beobachtungsperiode von 12. Mai bis 30. September im Jahr 2020 an der standortüblichen Versuchsfläche 220 mm sowie an der intensiven Versuchsfläche 204 mm und im Jahr 2021 an der standortüblichen Versuchsfläche 209 mm sowie der intensiven Versuchsfläche 193 mm.

Die gemessenen Ammonium,- Nitrit- und Nitratkonzentrationen im Sickerwasser lagen bei standortüblicher Bewirtschaftung auf einem für Grünland mittleren Niveau. Über mögliche Änderungen hinsichtlich einer intensiveren Nutzung konnte noch keine Aussage aufgrund noch keiner vorhandenen Analysedaten getroffen werden. Im Umbruchsjahr wies aufgrund der starken Mineralisierung die Nitratkonzentration als auch die anorganische Stickstoffauswaschung höhere Werte als das Folgejahr auf, jedoch lagen die Nitratkonzentrationen noch weit unter dem Indikatorwert von 50 mg/l.

Die Ergebnisse der pflanzenbaulichen Erhebungen zeigten hinsichtlich des Artengruppenverhältnisses, Gräser, Kräuter und Leguminosen, an beiden Versuchsflächen einen für Grünland typischen Trend mit einem starken Auftreten der Gräser bei den ersten Nutzungen und einer starken Abnahme der Gräser zugunsten der Kräuter und für die Stickstoff-Bindung wichtiger Leguminosen bei den Folgenutzungen. Die **Trockenmasseerträge** wiesen grundsätzlich starke Unterschiede hinsichtlich des 2-Schnittnutzungsregimes verglichen zum 3-Schnittnutzungsregime auf. An der standortüblichen Versuchsfläche wurde ein Gesamttrockenmasseertrag von 3125,8 kg/ha ermittelt, hingegen an der intensiv bewirtschafteten Fläche ein Trockenmasseertrag aller 3 Nutzungen von 4687,1 kg/ha ermittelt wurde. Beide ermittelten Erträge waren jedoch verglichen zu anderen Grünlandstandorten mit 45- 55 dt/ha (2-Schnitt) und 70 dt/ha – 80 dt/ha (3-Schnitt) auf einem niedrigen Niveau. Der Grund dafür könnte in den zu schwachen Düngegaben als auch an der prinzipiell benachteiligten Berglage liegen. Dennoch deuteten die Erträge auf eine Steigerung bei einer möglichen Intensivierung hin, zudem wurden auch die Futterqualitäten bei früheren Schnittzeitpunkten besser bewertet.

Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass an einem humiden Grünlandstandort bei Wetterbedingungen wie die der letzten zwei Jahre, **keine Wasserknappheit auch bei verstärkter Intensivierung** auftrat. Die diesjährigen deutlichen Ertragssteigerungen mit zudem besseren Futterqualitäten könnten auf eine mögliche **Anpassung einer Dreischnittnutzung** in solchen Lagen führen. Dennoch ist es von grundlegender Bedeutung, die Erträge nicht nur für eine Vegetationsperiode, sondern auch in den kommenden Vegetationsperioden weiters genau zu quantifizieren. Weiters soll durch Intensivierung keine Abnahme der Biodiversität erfolgen, demnach wäre in solchen klimatischen Grenzbereichen von Bewirtschaftungsintensitäten eine stufenangepasste (differenzierte) Bewirtschaftungsweise eine mögliche Alternative um einerseits eine ertragsrelevante Bewirtschaftung mit bester Futterqualität in Jahren guter Witterungsbedingungen durchführen zu können, andererseits auch die Artenvielfalt bestmöglich erhalten zu können..



**Abb. 4:** Tägliche Matrixpotentiale (angegeben als pF-Werte; dekadischer Logarithmus des Betrags der Höhe der Wassersäule in cm (hPa)) und kumulierter Bodenspeicher auf der Grünlandversuchsfläche Oppenberg (Steiermark, Österreich, 1014 m.ü.A) von 12. Mai bis 31. Oktober 2020.



**Abb. 5:** Erfolgte Nutzung des 2-Schnittversuchsfeldes am 18. Juni 2021 als auch umliegenden Grünlandschlages. Die 6 Holzstipfel markieren die Sickerwassersammler in den eingebauten Tiefenstufen von 30 cm, 60 cm und 90 cm auf beiden Nutzungsflächen (3-Schnitt- sowie 2-Schnittnutzung).

## StartClim2020.E: Quantifizierung von Landnutzungsänderungen und deren Folgen für Kohlenstoffspeicherung im Boden

In Österreich wird jährlich weit über dem nationalen Ziel von 2,5 ha pro Tag landwirtschaftliche Fläche verbraucht. Landwirtschaftliche Böden erfüllen viele Aufgaben und sind enorme Kohlenstoffspeicher und wichtig für die nationale **Kohlenstoffbilanz**. Wir wissen wenig darüber, wie und ob die nationalen Zielsetzungen des Bodenschutzes auf regionaler und lokaler Ebene wahrgenommen oder umgesetzt werden. In dieser Studie haben wir die tatsächlichen **Verluste von landwirtschaftlichen Böden** seit 1975 in sieben Gemeinden quantifiziert und die Mengen an Bodenkohlenstoff, die durch die Landnutzungsänderungen betroffen sind, berechnet. Zudem haben wir 12 qualitative Interviews mit 14 lokalen Entscheidungsträger\*innen und regionalen/nationalen Stakeholder\*innen geführt um die Verluste zu verstehen und Argumente für und gegen den Bodenverbrauch einzuholen.

Pro Jahr gingen in den Untersuchungsgemeinden zwischen 2,1 und 15,5 ha landwirtschaftliche Böden verloren. In Summe sind seit den 1970er Jahren zwischen 4 bis 42% der ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen in den jeweiligen Gemeinden ungenutzt. Die höchsten Verluste haben wir in zwei Gemeinden festgestellt, die seit Jahrzehnten eine stetig wachsende Bevölkerungszahl und die höchste Rückgangsrate von landwirtschaftlichen Betrieben haben. Sie sind beide typische Beispiele für ‚strukturstarke Gemeinden in Ballungsräumen‘, mit hohem Bevölkerungswachstum, hohem Siedlungsdruck und einem attraktiven Arbeitsmarkt entweder vor Ort oder in der nächsten Umgebung.



**Abb. 6:** Zwei landschaftsprägende Bodennutzungen in Hainfeld, Niederösterreich (©Kapelari 2020).

Da mehr ehemalige Acker- als Grünlandböden von den Landnutzungsänderungen betroffen sind, wurden weniger - zwischen 4 und 40% der jeweiligen Bodenkohlenstoffvorräte - von der Entwicklung berührt. Es gibt in den Untersuchungsgemeinden kein eindeutiges Muster, ob mehr geringwertige (seicht; steinig; feucht;) oder hochwertige (tiefgründig; nährstoffreich; leicht zu bearbeiten;) landwirtschaftlichen Böden von den Landnutzungsänderungen betroffen sind.

Aus den Interviews mit den Expert\*innen haben wir erfahren, dass die **wichtigsten Gründe für den Bodenverbrauch** Bauland für Wohnen, Arbeitsplätze und Infrastruktur sind. Dass die landwirtschaftlichen Böden nach ihren Bodenfunktionen in Werteklassen eingestuft werden, war für die Entscheidungsträger\*innen neu. Der Bedarf an Bauland für Wohnungen, Betriebsflächen und (kommunale) Infrastruktur wurde von den lokalen Befragten als eine natürliche Entwicklung in den Gemeinden gesehen. Für viele waren die direkten und indirekten Kosten des Bodenverbrauchs wichtige Argumente um den Verlust zu reduzieren. Unter den indirekten Folgen wurden sozialer Abbau und soziale Konflikte von mehreren Interviewpartner\*innen hervorgehoben.

Die landwirtschaftlichen Böden in Österreich sollen viele Bedürfnisse decken und es gibt **Nutzungskonflikte** zwischen den Produktionsfunktion, Lebensraumfunktionen, der

Energieträgerfunktion, der (Hoch-) Wasserschutzfunktion und der Trägerfunktion für Siedlung, Betriebe und Infrastruktur. Studien wie diese, die den Bodenverlust quantifizieren und versuchen in einem Zusammenhang zu bringen, bietet eine gute Diskussionsgrundlage. Anlassbezogene Abänderung von überörtlichen Entwicklungskonzepten hat in Österreich leider Tradition. Als Empfehlung an alle politischen Entscheidungsträger schlagen wir vor, dass sie - sprich Bundesregierung, Landesebenen, Gemeinden und deren Vertretungen - sich gemeinsam bemühen, um ein verbindliches Reduktionsziel zu definieren. Weiters müssen die **Raumordnungsinstrumente**, wie sie in Österreich bereits bestehen, konsequent umgesetzt werden. In der Raumplanung sollte die Bodenwertigkeit in Bezug auf die Bodenfunktionen in der Standortbeurteilung stärker einfließen.

## StartClim2020.F: Entwicklung einer Methode zur Bemessung des Beitrags von Begrünungen zur Kohlenstoffanreicherung in landwirtschaftlichen Böden

Die Humusbilanzierung ist ein Werkzeug, mit dem Landwirte selbst berechnen können, wie sich ihre Bewirtschaftung auf den Humusgehalt ihrer Böden auswirkt und dementsprechend selbst ihre **Fruchtfolge und Bewirtschaftungsweise** durch **humusmehrende Maßnahmen** wie Zufuhr organischer Dünger oder Gründüngung so anpassen können, dass sie den Humusgehalt ihrer Böden erhalten oder erhöhen. Die Standortangepasste Humusbilanzmethode STAND wurde auf einer Datenbasis von 330 Varianten aus Dauerfeldversuchen aus ganz Europa entwickelt und statistisch validiert. In Österreich nutzen über 1.100 TeilnehmerInnen der Humusbilanzseminare von Bio Forschung Austria diese Methode für ihren landwirtschaftlichen Betrieb.

Die **Wirkung von Begrünungen** auf die Humusanreicherung wird von den Humusbilanzierungsmethoden als eher **gering eingeschätzt**. Dies könnte damit zusammenhängen, dass den Humifizierungskoeffizienten Daten zugrunde liegen, die Verhältnisse in jahrzehntealten Dauerfeldversuchen abbilden. Der Begrünungsanbau hat sich jedoch in Österreich in den letzten 20 Jahren sehr stark weiterentwickelt. Begrünungsmischungen mit bis zu 15 Arten haben die früher gängigen Senf-Begrünungen abgelöst, und Biomasserträge von 20 bis 100 t Frischmasse pro Hektar sind üblich geworden.

Um die Humifizierungskoeffizienten von Begrünungen zu überprüfen und den Beitrag von Begrünungen für die Humusanreicherung besser einschätzen zu können, wurden einerseits die eigenen Versuchsergebnisse von Bio Forschung Austria von Begrünungsversuchen aus 12 Jahren übergreifend ausgewertet. Zum Vergleich wurde einerseits ältere Literatur zu Begrünungsversuchen ausgewertet, und andererseits aktuelle Metastudien zur C-Anreicherung im Boden mit Begrünungen sowie die darin zitierte Literatur.

Die eigenen Daten von oberirdischen Begrünungsbiomassen (350 Versuchsvarianten) zeigten einen Mittelwert von 2.534 kg/ha TM (Trockenmasse) und einen Median von 2.223 kg/ha TM. Die Spannweite reichte von knapp 200 kg/ha bis fast 8.200 kg/ha TM. Eine starke Differenzierung zeigte sich zwischen Begrünungen im ostösterreichischen Trockengebiet, die im Mittel rund 2.300 kg/ha TM aufwiesen, und Begrünungen in niederschlagsreicheren Gebieten mit einer mittleren Biomasse von rund 3.800 kg/ha TM.

Die längere Vegetationszeit, die überwinterten Begrünungen zur Verfügung steht, schlug sich in einer mittleren Biomasse von 4.300 kg/ha TM (über alle Standorte) nieder, während abfrostende Begrünungen bei Beprobung im Oktober nur Biomassen von rund 2.350 kg/ha TM erzielten.

Die in den eigenen Versuchen gemessenen Biomassemengen stimmen gut mit Werten aus anderen österreichischen Begrünungsversuchen überein, wobei Begrünungsmischungen im Durchschnitt höhere Frisch- und Trockenmasseerträge erzielen als Reinsaaten einzelner Begrünungspflanzenarten. Dies hängt mit einer besseren Ausnützung von Licht, Wasser, Nährstoffen, etc. durch die Mischungen zusammen. Auch kann in Mischungen eine schlechtere Entwicklung eines Mischungspartners durch die bessere Entwicklung eines anderen ausgeglichen werden.

In der älteren Literatur wurde im Zusammenhang mit Humusbilanzierung bei abfrostenden Begrünungen Biomassemengen im Mittel rund 2.100 kg/ha TM gemessen. Bei winterharten Begrünungen lag der Mittelwert bei 4.430 kg/ha TM.

Bei Begrünungsvarianten, die von Poeplau und Don (2015) und Ruis et al. (2017) genutzt wurden, betrug die oberirdische Biomasse im Mittel 3.150 kg/ha TM bei den abfrostenden Begrünungen und 4.200 kg/ha TM bei den winterharten Begrünungen. Dieser Datensatz umfasst Standorte mit unterschiedlichen Bodentypen, unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Klima, und sowohl Begrünungs-Reinsaaten einzelner Pflanzenarten als auch Mischungen.

Aufgrund der aufwändigen Gewinnung der Wurzelbiomasse sind Studien zur Wurzelbiomasse von Begrünungen wesentlich seltener als solche mit Angaben über die oberirdische Biomasse.

Von **Wurzelbiomasse** lagen aus eigenen Versuchen der BFA 30 Datensätze von Begrünungsvarianten, zum Großteil abfrostende leguminosenhaltige Begrünungsmischungen, vor. Der Mittelwert der Wurzelbiomasse lag bei 1690 kg/ha TM. Die Spannweite der Werte reichte von knapp 500 kg/ha bis rund 4.000 kg/ha TM. Die Spannweite stimmt gut mit Werten aus anderen österreichischen Begrünungsversuchen und der neueren Literatur überein. In der älteren Literatur gibt es nur wenige Studien im Zusammenhang mit Humusbilanzierung, in denen auch Wurzelbiomassen erhoben wurden. Die Wurzelbiomasse von abfrostenden Begrünungen lag in der älteren Literatur im Mittel bei 927 kg/ha TM. Diese Werte sind bei weitem niedriger als jene in den Versuchen von Bio Forschung Austria gemessenen.



**Abb. 7:** Fotos von Begrünung und Wurzelbiomasse.

**Begrünungen und deren Wurzeln** fördern die mikrobielle Biomasse, welche heute als **die wichtigste Quelle für die organische Bodensubstanz** angesehen wird. Aus diesem Grund ist es relevant, dass in den Versuchen von Bio Forschung Austria und in neuerer Literatur höhere Wurzelbiomassen gemessen werden.

In Summe geben die Ergebnisse Hinweise auf einen **punktuellen Überarbeitungsbedarf bei den Humifizierungskoeffizienten** von Begrünungen in der **Standortangepassten Humusbilanzmethode**.

Nach einer Besprechung (online) mit Dr. Kolbe sind zur Absicherung jedoch noch zusätzliche Auswertungen von neueren Dauerfeldversuchen notwendig.

Dass Begrünungen einen wesentlichen Beitrag zur Humusanreicherung und Kohlenstoffspeicherung auf Ackerflächen leisten können, ist unbestritten. Die Standortangepasste Humusbilanzmethode beziffert den Beitrag von Begrünungen auf den Standorttypen („Standortgruppen“) 1 bis 5 mit 120 - 370 kg Humus-C /ha/a für winterharte Begrünungen und mit 80 – 330 kg Humus-C /ha/a für abfrostdende Begrünungen. Auf dem Standorttyp 6, der sehr umsetzungsaktive Böden umfasst, wird aufgrund des Priming Effekts mit einem Humusabbau von -20 kg Humus-C /ha/a für winterharte Begrünungen und von - 60 kg Humus-C /ha/a für abfrostdende Begrünungen gerechnet. In Abhängigkeit von der Menge der oberirdischen Begrünungsbiomasse kommt noch ein weiterer, meist geringerer, positiver Humus-C-Beitrag hinzu.

Die aktuellen Metastudien zur C-Anreicherung im Boden mit Begrünungen geben **deutlich höhere Werte für die C-Anreicherung an**. Sie errechneten einen durchschnittlichen Anstieg des C-Gehaltes des Bodens um  $320 \pm 80$  kg C /ha/a. Insgesamt basiert der Datensatz auf 47 Versuchen auf Standorten mit unterschiedlichen Bodentypen, unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Klima, und berechneten einen durchschnittlichen Anstieg des C-Gehaltes des Bodens um 490 kg C /ha/a.

Neben ihrer Wirkung zur Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes im Boden haben Begrünungen bzw. Zwischenfrüchte zahlreiche weitere positive Wirkungen, die wichtig für die Klimawandelanpassung sind.

Die Zufuhr von organischem Material, der oberirdischen und unterirdischen Biomasse von Begrünungen, ernährt das Bodenleben. Die Wurzelausscheidungen regen die bodenbiologische Aktivität an und mobilisieren Nährstoffe, wodurch die **Bodenfruchtbarkeit gesteigert wird**. Aktive Bodenmikroorganismen, Pilze und Wurzeln sorgen durch ihre Ausscheidungen für die Lebendverbauung des Bodens. Dadurch erhöht sich die Aggregatstabilität und verbessert sich die Bodenstruktur. Die verbesserte Bodenstruktur erhöht die Infiltrationsrate und das Wasserspeichervermögen des Bodens, was bei den durch die Klimaveränderung zu erwartenden vermehrten Trockenphasen und Starkregenereignissen einen großen Vorteil darstellt. Die Bedeckung und die Durchwurzelung, sowie die stabileren Aggregate schützen den Boden vor Verschlämmung und Erosion. Die verbesserte Bodenstruktur erleichtert auch die Durchwurzelung des Bodens durch die nachfolgenden Kulturpflanzen und die Bodenbearbeitung, was wiederum einen geringeren Kraftstoffbedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zur Folge hat.

**Je länger eine Begrünung am Feld steht**, desto mehr oberirdische Biomasse, aber vor allem auch Wurzelmasse kann sie bilden, die für die Humusanreicherung im Boden essenziell ist. Die meisten der positiven Wirkungen von Begrünungen, sowohl für die Humusanreicherung als auch für den Grundwasser- und Erosionsschutz und die Klimawandelanpassung, **nehmen mit der Dauer der Begrünung zu**. Deshalb wäre es sinnvoll, bei der Förderung von Begrünungen im Österreichischen Agrar-Umweltprogramm ÖPUL von den fixen Stichtagen abzugehen und hin zu einer Förderung der Behaltdauer der Begrünung mit Online An- und Abmeldung zu flexibilisieren.

## StartClim2020.G: “Homo sanus in caeli sano - Ein gesunder Mensch in einem gesunden Klima”. Potenzielle Synergien zwischen Gesundheitspolitik und Klimapolitik (HICS)

Die vorliegende Untersuchung beantwortet die Frage, welche Anliegen von Klimaschutz und Gesundheitspolitik das größte Konsenspotenzial unter relevanten Akteur\*innen in der Steiermark aufweisen. Mit Blick auf diese zentrale Frage untersuchen wir, welche Zukunftsbilder einer klimafreundlichen Gesellschaft relevante Akteur\*innen artikulieren und wie diese mit Zielsetzungen des Klimaschutzes und mit gesundheitspolitischen Zielsetzungen zusammenhängen. Wir analysieren weiters, welche Handlungsfelder vor dem Hintergrund dieser Zukunftsbilder und Zielsetzungen als Terrain für neue politische und strategische Allianzen mit Blick auf eine klimafreundliche und gesundheitsförderliche Gesellschaft in Frage kommen.

Auf Basis von Interviews mit 15 Akteur\*innen aus dem Klima- und sechs Akteur\*innen aus dem Gesundheitsbereich (n=21), die zum größten Teil in der Steiermark tätig sind, ergeben sich drei Typen von Zukunftsbildern einer klimafreundlichen und gesundheitsförderlichen Gesellschaft, die auch für andere regionale Stakeholdergruppen in Österreich relevant sein dürften. Der erste Typ **„Raumplanung für Lebensqualität“** gehört zum übergreifenden Diskurs der Nachhaltigkeit. Die lokale Ausprägung, die in den Interviews erfasst wird, fokussiert auf stadtplanerische Interventionen. Der zweite Typ **„Suffizienz und Bewusstseinswandel“** lässt sich im übergreifenden Diskurs einer grundlegenden sozial-ökologischen Transformation verorten, wobei sich die lokale Ausprägung in den Interviews vor allem auf einen umfassenden Wandel von Konsum, Verhalten und Lebensstil im Zusammenspiel mit einer moralischen Umorientierung und einer ganzheitlichen Gesundheitsförderung konzentriert. Der dritte Typ kann als **„Postwachstum“** bezeichnet werden und fokussiert mehr auf die politische Veränderung gesellschaftlicher Verhältnisse. Auch er zählt zum übergreifenden Transformationsdiskurs. Fast alle Gesundheitsakteur\*innen gehören dabei zum dritten Typ „Postwachstum“. Mobilität ist ein Kernthema, das über alle Typen von Zukunftsbildern hinweg von allen Akteurs-Gruppen durchgehend als wichtig erachtet wird. Die Maßnahmen für eine klimafreundliche und gesundheitsförderliche Gesellschaft, die die befragten Akteur\*innen befürworten, anregen oder fordern, lassen sich vor allem nach den jeweiligen institutionellen Kontexten der Akteur\*innen differenzieren, mit denen bestimmte strategische Schwerpunktsetzungen einhergehen. So gruppieren sich Vertreter\*innen von NGOs vor allem um Maßnahmen mit dem Schwerpunkt auf Aktionismus und gesellschaftspolitische Forderungen im Sinn einer **„Beteiligungswende“**, während fast alle Gesundheits-Akteur\*innen sich auf die Förderung der aktiven Mobilität als Brückenthema zwischen Gesundheit, Stadtraum, Lebensqualität und Klimaschutz fokussieren, das heißt vor allem auf eine **„Mobilitätswende“**. Eine dritte Maßnahmen-Gruppe der **„Energiewende“** zentriert sich auf drei Vertreter\*innen von Planungsabteilungen in der öffentlichen Verwaltung. Sie legt den Schwerpunkt auf Kommunikation, Partizipation und Bewusstseinsbildung mit Blick auf die Reduktion von Treibhausgas-Emissionen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass das Zukunftsbild „Postwachstum“ das größte Potenzial im Kreis der befragten Akteur\*innen aufweist, eine Diskurskoalition zwischen Klima- und Gesundheits-Akteur\*innen zu ermöglichen. Diese Schlussfolgerung wird noch durch die Ergebnisse der Verteilung der Akteur\*innen im Verhältnis zu Maßnahmen unterstützt. Dabei erweist sich noch deutlicher, dass die meisten Akteur\*innen auf Maßnahmen für die Veränderung von Alltagsroutinen und des Lebensstils fokussieren, und zwar insbesondere mit Blick auf **aktive Mobilität**. Insgesamt betrachtet lassen sich die Unterschiede zwischen Akteur\*innen mit Blick auf Typen von Maßnahmen als eine **strategisch sinnvolle Arbeitsteilung** zwischen aktionistischen Ansätzen und gesellschaftspolitischen Forderungen (die vor allem von NGOs vertreten werden), der Politisierung des Alltags und des Lebensstils (den fast alle Gesundheits-Akteur\*innen vertreten), und stärker planungsorientierten Ansätzen (der sich vor allem in Planungsbehörden findet) interpretieren.

Unsere Ergebnisse deuten damit darauf hin, dass die Lebensqualität im Alltag zu thematisieren sich besonders gut dafür eignen dürfte, die Legitimität von Klimaschutz durch ein Hervorheben der Gesundheitsaspekte zu erhöhen. Dabei beziehen viele Akteur\*innen sowohl im Klima- als auch im Gesundheitsbereich eine breite Spannweite an Themen ein, bis hin zum Bildungssystem, den Arbeitsverhältnissen oder sozialpolitischen Innovationen wie die Einführung eines bedingungslosen Grundeinkommens. Dieses Ergebnis aus den Interviews und das Resultat des nachfolgenden Workshops mit den Akteur\*innen zeigen, dass viele Akteur\*innen keine klare Trennung zwischen Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz treffen. Dies erschwert einerseits eine evidenzbasierte politische Strategiebildung, weil die Gesundheitsfolgen differenziert bewertet werden müssen. Zudem ist insbesondere die Gesundheitsfolgenabschätzung auf der Ebene von Maßnahmen nur sehr eingeschränkt möglich aufgrund der Komplexität von Wirkungen und dem Mangel an einschlägigen regional verorteten Studien. Andererseits mag diese Beobachtung darauf hindeuten, dass es in der öffentlichen Debatte weniger um eine exakte wissenschaftliche Evidenz für einzelne Maßnahmen geht, sondern vielmehr die diskursive Verknüpfung von Gesundheit und Klimathemen strategisch relevant ist. Das würde bedeuten, dass ein positiveres Image von Klimathemen insgesamt, das sich durch die diskursive Verbindung mit Gesundheitsförderung ergeben könnte, auch dem Klimaschutz gewissermaßen als „Mitnahmeeffekt“ einen höheren Grad an Legitimität verleihen könnte.

Wenn wir uns dagegen auf die verfügbare Evidenzbasis für den Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Gesundheitsförderung konzentrieren, so lassen sich in der Zusammenschau der Interviewanalyse mit den Ergebnissen der Gesundheitsfolgenabschätzung von Klimaschutz-Zielen die **aktive Mobilität und eine pflanzenbasierte Ernährung als zwei Schlüsselbereiche** einer Schnittmenge zwischen Klimaschutz und Gesundheitspolitik identifizieren.

Auf Basis der Projektergebnisse und im Lichte einer evidenzbasierten Politikentwicklung ist daher zu empfehlen, Klimaschutz verstärkt in Hinblick auf eine Förderung aktiver Mobilität und pflanzenbasierter Ernährung zu thematisieren, wobei die positiven Auswirkungen auf Lebensqualität und Gesundheit wissenschaftlich gut begründet herausgestellt werden können und sollen. Ein spezifisches Potenzial für die evidenzbasierte Verbindung von Klimawandelanpassung und Klimaschutz hat dabei der **positive Wirkungskreislauf zwischen der Begrünung urbanen Raums, der Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs und der Zunahme aktiver Mobilität**. Durch mehr Grünraum werden hohe Temperaturen abgeschwächt und Grünraum fördert an sich die Gesundheit und die Lebensqualität. Zugleich erhöht er die Attraktivität von aktiver Mobilität, während eine substanzielle Ausweitung von Grünraum als solche bereits die Einschränkung von motorisiertem Individualverkehr erfordert. Wenn diese drei Komponenten gemeinsam thematisiert und umgesetzt werden, könnten die Widerstände gegen eine Einschränkung motorisierten Individualverkehrs besser beantwortet werden als mit Strategien, die diesen Zusammenhang diskursiv und wissenschaftlich unterstützt nicht herstellen.



Abb. 8: Dimensionen klimafreundlicher Zukunftsbilder.

## StartClim2020.H: TAPETENWECHSEL

Von wissenschaftlicher Seite gibt es ganz konkrete Vorstellungen von Klima-Szenarien, auf die wir als Gesellschaft in Zukunft nicht weiter zusteuern können. Was das übersetzt in den zukünftigen Alltag bedeutet, ist für die meisten Menschen jedoch (noch) schwer greifbar. Es fehlt an Bildern, an konkreten Vorstellungen und nicht zuletzt auch an übergeordneten gesellschaftlichen Visionen einer klimafitten und resilienten Gesellschaft. Mit dem Projekt 'Tapetenwechsel' wollen wir mögliche Lösungen sichtbar(er) machen. Ziel des Projektes ‚Tapetenwechsel‘ ist es, wissenschaftlich abgesichertes Bild und eine Narrative einer klimafitten Gesellschaft zu entwickeln. In einem ersten Schritt wurde österreichweit eine möglichst große Bandbreite an Geschichten und Visionen zu einer klimafitten Gesellschaft eingefangen, indem

4. Menschen interviewt wurden, die in ihrem Bereich als Klimapionier\*innen gelten (Unternehmen & Start-ups, Bildung, Landwirtschaft, Bauwesen, Mobilität, Lebensstile etc.),
5. Klimaexpert\*innen zu wissenschaftlich fundierten, wünschenswerten Entwicklungen und Visionen befragt wurden, und
6. Bilder aus einschlägigen Publikationen entnommen wurden (z.B. Referenzplan zur Klima- und Energiestrategie), die sich wissenschaftlich fundiert mit der großen Transformation beschäftigen.

### Ergebnisse der Auswertung

Mithilfe einer vereinfachten qualitativen Inhaltsanalyse wurden aus dem gesammelten Material (28 Interviews, Bücher, Dokumente) 440 konkrete Aussagen bzw. Bilder extrahiert und thematisch geclustert.

Besonders häufig wurden in den Interviews Themen wie Regionalisierung, Wertewandel, eine neue Art von kooperativem Humanismus und Entschleunigung genannt. Ebenso deutlich wurden die solare Orientierung des Energiesystems und neue Formen der Mobilität bzw. des Wirtschaftens in regenerativen Kreisläufen. Aber auch eine aktive gesellschaftliche Mitgestaltung und neue Formen der politischen Beteiligung wurden häufig aufgegriffen.

In der Folge wurden aus den Themenclustern Bildinhalte abgeleitet. Da nicht alle Tapeteninhalte selbsterklärend darzustellen waren, z.B. Visionsfragmente zu inneren Einstellungen oder zum sozialen Miteinander, wurde parallel zur Tapete ein Begleittext verfasst, der für eine inhaltliche vollständige Dokumentation der Szenen der "Zukunftstapete" sorgt.

### Szenen der Tapete

Die gesammelten Aussagen (z.B. "kleinere und langsamere Lösungen", "Solarzeitalter", "es wird mehr musiziert, getanzt und das Leben gefeiert", „Fahrradschnellstraßen“) wurden zu in sich stimmigen Bildausschnitten verwebt und mit schriftlichen Szenen-Steckbriefen beschrieben (z.B. Szene 11: "Celebrating diversity – Slow Musiv Festival" - siehe Abbildung 9). Diese Steckbriefe dienten als Basis für die grafische Umsetzung. Alle Szenen wurde zusätzlich einem Tapetenareal zugeordnet (z.B. Innenstadt).



**Abb. 9:** Beispiel Bildszene: “Celebrating diversity – Slow Musiv Festival” (links) und “Schema der Gesamtkomposition der Zukunftstapete” (rechts).

### Grafische Umsetzung

Jeder Steckbrief wurde zunächst in eine digitale Details-Szene übersetzt. Aus der Gesamtheit aller grafisch angelegten Einzelszenen wurde das Gesamt-Arrangement der Tapete fixiert. Die Details-Szenen (abgebildet in Form von Blasen in dem jeweils thematisch passenden Bereich in der Hintergrundlandschaft) sollen wie Lupengläser wirken, durch die der Betrachter in Bilder und einzelne Details aus einer klimafitten Zukunft blicken kann. Diese Komposition der finalen Tapetenelemente entstand in einem co-kreativen Prozess, in den Grafikerinnen und Wissenschaftler\*innen involviert waren. Herzstück dieses Prozesses bildete ein 2-tägiger ‘Retreat’ des Tapetenwechselteams (2.6.-4.6.2021).

Ein digital abgehaltener Stakeholder-Workshop (am 10.06.2021) brachte letzte Schwachstellen und Inkonsistenzen der Tapete ans Licht, die im Zuge des letzten grafischen Feinschliffes an der digitalen Version abgeändert wurden.

Die Tapete wurde als 3-facher A0 Plot (300 dpi Druckauflösung) konzipiert und umgesetzt. Der gewählte Stil vermittelt einen bildlichen Grundtenor der Leichtigkeit und Zuversicht. Die Farbgebung lässt eine bunte, nicht zu grelle, aber auch nicht zu gedeckte Farbwirkung entstehen.

### Making-of Video

Ausgewählte Interviewpartner\*innen wurden persönlich besucht, um kurze Videoszenen zu drehen. Ebenso wurde das 2-Tages Retreat des Tapetenwechsel-Teams filmisch dokumentiert. Die Videos wurden in einem ca. 10-minütigen ‘Making-of’ Video zur Zukunftstapete zusammengefasst.

### Dissemination

Die Ergebnisse und Produkte des Projekts eröffnen einen neuen Raum für Vorstellungen einer klimafreundlichen Zukunft, abseits der üblichen Verzichts- und Verlustdebatte. Mehrwerte und Qualitäten des Wandels werden durch die Tapete bildhaft erlebbar (z.B. an Lebensqualität, Gesundheit, sozialer Zusammenhalt).

Das endgültige Produkt wird mit einer creative-common Lizenz versehen und ist einfach per Plotdruck in jedem Kopiergeschäft vervielfältigbar (Download: [www.zukunftstapete.at](http://www.zukunftstapete.at)). So kann es niederschwellig bei lokalen / regionalen (Klima-) Veranstaltungen und Diskussionsrunden als anregender Raumhintergrund und Grundlage für konstruktive Diskussionen verwendet werden. Konkret ist auch geplant, die Zukunftstapete bei in Kürze anstehenden Klimaveranstaltungen auszustellen (österreichischer Klimatag, K3-Konferenz in Zürich).

## StartClim2020.I: ClimArtLab

Im Jahr 2020 haben das Konrad-Lorenz-Institut für Evolutions- und Kognitionsforschung (KLI) und der Think-Tank artEC/Oindustry einen neuen Raum für transformative und regenerative Zusammenarbeit geschaffen. Im Laufe von 10 Monaten entstand so das ClimArtLab. In der ersten Phase gestalteten Guido Caniglia und Dominika Glogowski den Rahmen des Projekts und wählten Künstler\*innen mittels Open Call aus. In der zweiten Phase kam ein Team von Künstler\*innen und Wissenschaftler\*innen zusammen, um neue Wege zu erkunden, um intrinsische Motivation für umweltbewusstes Verhalten zu generieren und Einzelpersonen und Gruppen dazu zu befähigen, mit der komplexen Realität des Klimawandels umzugehen. Das Hauptziel war die kollektive Generierung potenziell transformativer, partizipativer Interventionen, welche am 11. Mai 2021 in einer Online-Ausstellung installiert wurden.

Das Projekt *Evolving Futures: Owning our Mess* im ClimArtLab entstand insbesondere aus einer Unzufriedenheit heraus bezüglich Mainstream-Ansätzen zur Förderung von Verhaltens- und Kulturwandel. Sowohl in der Forschung als auch in der Politik sind Ansätze bekannt, die entweder auf **"Nudging"** oder auf **"Scaring"** setzen. Es wird allerdings immer klarer, dass auf diese Art die intrinsische Motivation, die inneren Veränderungen und die transformative Handlungsfähigkeit, die zur Bewältigung des Klimawandels erforderlich sind, nicht gefördert werden kann. In *Evolving Futures* werden Ansätze gesucht, um die **innere Transformation** in Bezug auf den Klimawandel zu stimulieren. Ausgangspunkt war die Frage: Wie können wir intrinsische Motivation sowie Handlungsfähigkeit entwickeln, um Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel anzugehen? Und wie können kunstwissenschaftliche Interventionen dabei helfen, Motivation und Handlungsspielraum für Veränderungen zu generieren?

Für die Beantwortung dieser Fragen haben wir Künstler\*innen und Wissenschaftler\*innen aus den Naturwissenschaften (insbesondere Erdsystemwissenschaften und Glaziologie) und Sozial- und Geisteswissenschaften (insbesondere Nachhaltigkeitswissenschaften, Kognitionswissenschaften und Philosophie) in einem gemeinsamen Lern- und Koproduktionsprozess zusammengeführt. Gemeinsam haben wir künstlerisch-wissenschaftliche Interventionen entworfen, die eine innere Transformation herbeiführen können. Das Team beschloss, sich auf zwei Interventionen zu konzentrieren. Es wurde eine **Website** erstellt, um die wichtigsten Prozesse und Ergebnisse im ClimArtLab (kuratiert von Dominika Glogowski) digital zu präsentieren. Die abschließende **virtuelle Ausstellung** (kuratiert von Dominika Glogowski) bestand aus partizipativen Live-Interventionen basierend auf kunstwissenschaftlichen Begegnungen. Eine Installation (HOMONEXUS) und eine Performance (GLACIER NEX US) erforschten neue Wege, die Beziehungen, die unser Leben mit dem Klimawandel verbinden, durch Nexus-Denken zu erleben, insbesondere aus Perspektive des Wasser-Energie-Nahrungs-Nexus.

HOMONEXUS ist eine partizipative **Textilinstallation** in digitalen und analogen Räumen der Künstlerin Francesca Aldegani und des Kognitionswissenschaftlers Alejandro Villanueva. Die Installation umfasst einen verkörperten und kollektiven Zugang zu Kognition und Motivation in Bezug auf die kognitiven und emotionalen Herausforderungen, die uns der Klimawandel stellt. HOMONEXUS wurde während der ClimArtLab-Workshops gestartet und nach der Ausstellung von Francesca Aldegani finalisiert. Das traditionelle Handwerk des Stickens wurde als Input für kollektive Meditation und partizipative Veränderung. Der partizipative Aspekt beinhaltete eine tiefe Zusammenarbeit durch den mitgestaltenden Beitrag des ClimArtLab-Teams während der monatelangen Zusammenarbeit. HOMONEXUS impliziert auch das Engagement der Teilnehmer\*innen der Ausstellung durch die Aktivität einer Sammelstickerei mittels QR-Code-Muster. Die Aufführung wurde von son jarocho Musik begleitet. Das ist eine Art Musik, die eingebettet ist in ein Musik- und Tanzfest (Fandango) aus dem südlichen Veracruz und benachbarten Regionen in Mexiko.

GLACIER NEX US ist eine **verkörperte Performance** der Künstlerin Ida-Marie Corell und der Glaziologin und Klimaforscherin Lindsey Nicholson. Die Performance setzt sich kritisch ein und verwebt Glaziologie und Klimawissenschaften mit Themen der persönlichen Identität und Zoom-Identität, der Pandemie-

Technokratie, des Patriarchats, der Störung und des sozialen Wandels. Die Aufführung basierte auf einer „nur online zerstörten Identität“, d.h. auf einen Charakter, der durch eine Störung des technischen Zoomfilters erzeugt wurde. Die zerstörte Online-Identität bezieht sich auf die stets schwache Position des Menschen innerhalb der globalen Gesellschaft in der Klimakrise. Die Künstlerin hat diese Identität für die Zeit des Projektes sowie der virtuellen Ausstellung verkörpert. Die Performance bestand primär aus einem Dialog zwischen einer Gletscherin und einer Glaziologin. Ein wichtiger Teil der Aufführung bestand darin, ein Mantra zu singen, das dann auch außerhalb der Erfahrung der Ausstellung online aufgeführt wurde. Durch Dialog und Mantra wurden Themen wie Klimawandel, Pandemie-Rückzug aus physischen Engagements, Patriarchat und Feminismus verknüpft.



**Abb. 10:** **HOMONEXUS**, eine Installation von Francesca Aldegani und Alejandro Villanueva.



**Abb. 11:** **HOMO NEX US**, eine Performance von Ida-Marie Corell und Lindsey Nicholson.

## Verweise

Die vollständigen Endberichte von StartClim2020 stehen auf der StartClim Website zur Verfügung

<https://startclim.at/projektliste>

Bei Fragen zum Forschungsprogramm StartClim besuchen Sie die Website

<http://www.startclim.at>

oder kontaktieren Sie uns

### Redaktion

Nikolaus Becsi

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur

Email: [startclim@boku.ac.at](mailto:startclim@boku.ac.at)

Telefon: +43 1 47654-81418

Herbert Formayer

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur

Email: [herbert.formayer@boku.ac.at](mailto:herbert.formayer@boku.ac.at)

Telefon: +43 1 47654-81415