Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Beauftragt durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Innovationstage 2020

Für eine starke Landwirtschaft und sichere Ernährung
20. und 21. Oktober auf www.innovationstage-digital.de

Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft

KLIMAGRAR
unter-2-grad.de

Das Übereinkommen von Paris[W] (COP21[W]) 2015 stellt die Grundlage einer weltweiten Reaktion auf die Folgen der globalen Erwärmung[W] aufgrund des Klimawandels[W] dar. Die Bundesregierung hat sich als Vertragspartner der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC[W]) zu einer Minderung der Emission von Treibhausgasen (THG)[W] verpflichtet und setzt dies mit nationalen Maßnahmen um (Klimaschutzplan 2050[W]). So werden im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung auch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in der Landwirtschaft auf den Weg gebracht, um die gesetzten Klimaschutzziele[W] zu erreichen und darüber hinaus Potentiale für die Anpassung an die globale Erwärmung[W] zur Anwendung zu bringen. Die erste Sektion der Online-Videokonferenz will einen Überblick über die Förderprojektlandschaft in der Landwirtschaft und die Aktivitäten des damit verbundenen Forschungsbegleitprojekts KlimAgrar geben. In Diskussionsrunden werden die bisherigen Ergebnisse exemplarisch diskutiert und weitere Vorgehensweisen und Handlungsempfehlungen sondiert.

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

ptble Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

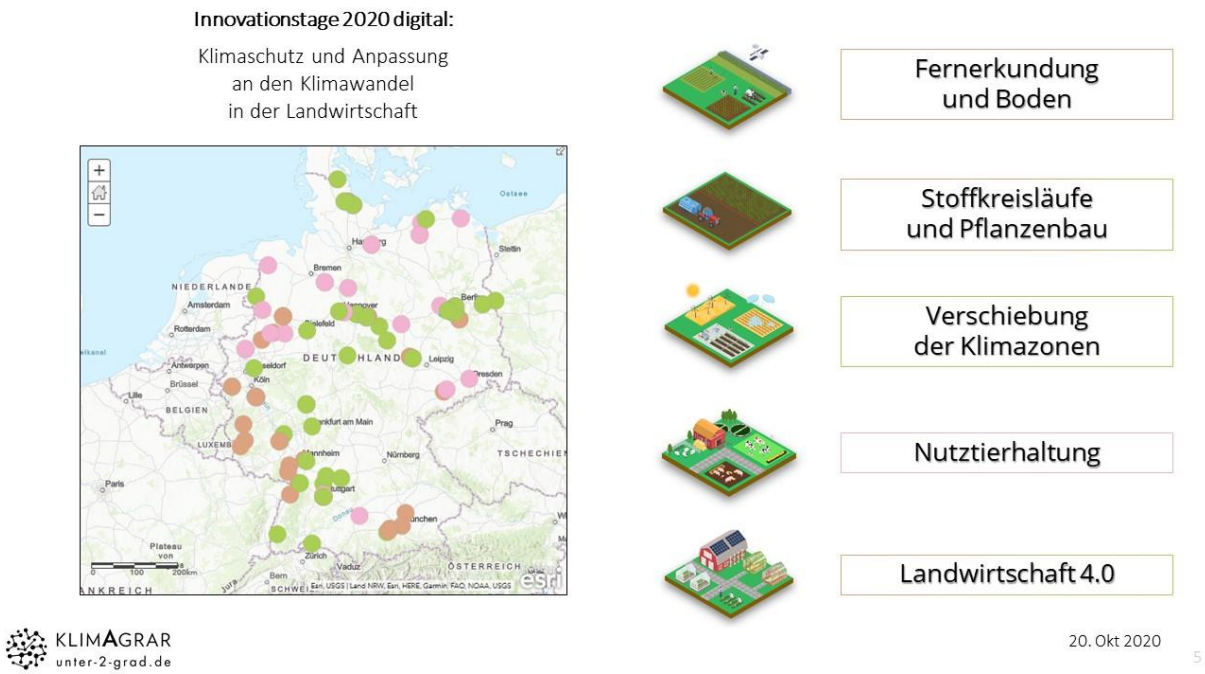
Forschungsbegleitung

Die Forschungsbegleitung KLIMAGRAR aus der Arbeitsgruppe Landwissenschaften an der Universität Potsdam organisierte im Rahmen der Innovationstage 2020 den ersten Block zum Thema klimagerechtes Handeln[W] in der Landwirtschaft[W]. Im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung des BMEL begleiten wir im engeren Kreis 32 Förderprojekte, die sich den Klimaschutz[W] und die Anpassung an den Klimawandel[W] in der Landwirtschaft zur Aufgabe gemacht haben.

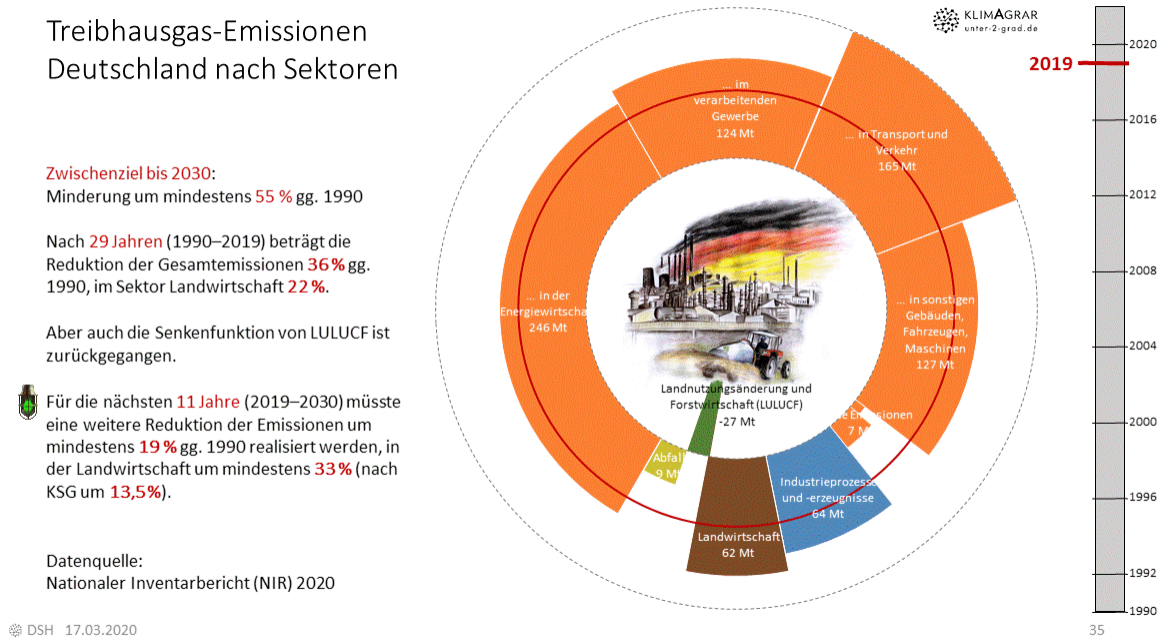
Im Zuge dieser Veranstaltung konnten wir in einer der vier Online-Videokonferenzen am 20. Oktober 2020 innerhalb von zwei Stunden exemplarisch einen Ausschnitt aus den Forschungsaktivitäten in diesem Tätigkeitsfeld präsentieren. Auch wenn das in dem begrenzten Rahmen nicht die gesamte Palette an Unternehmungen abdeckt, ist es unser Anliegen aufzuzeigen, dass in diesen Projekten viele Lösungsansätze erarbeitet werden, die einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele[W] des auf der 21. UN-Klimakonferenz (COP21[W]) getroffenen Übereinkommen von Paris[W] und des nationalen Klimaschutzplan 2050[W] leisten können.

Das gesamte Spektrum der Aktivitäten der Förderprojekte können Sie auf der KLIMAGRAR-Website www.unter-2-grad.de verfolgen.

Einführung

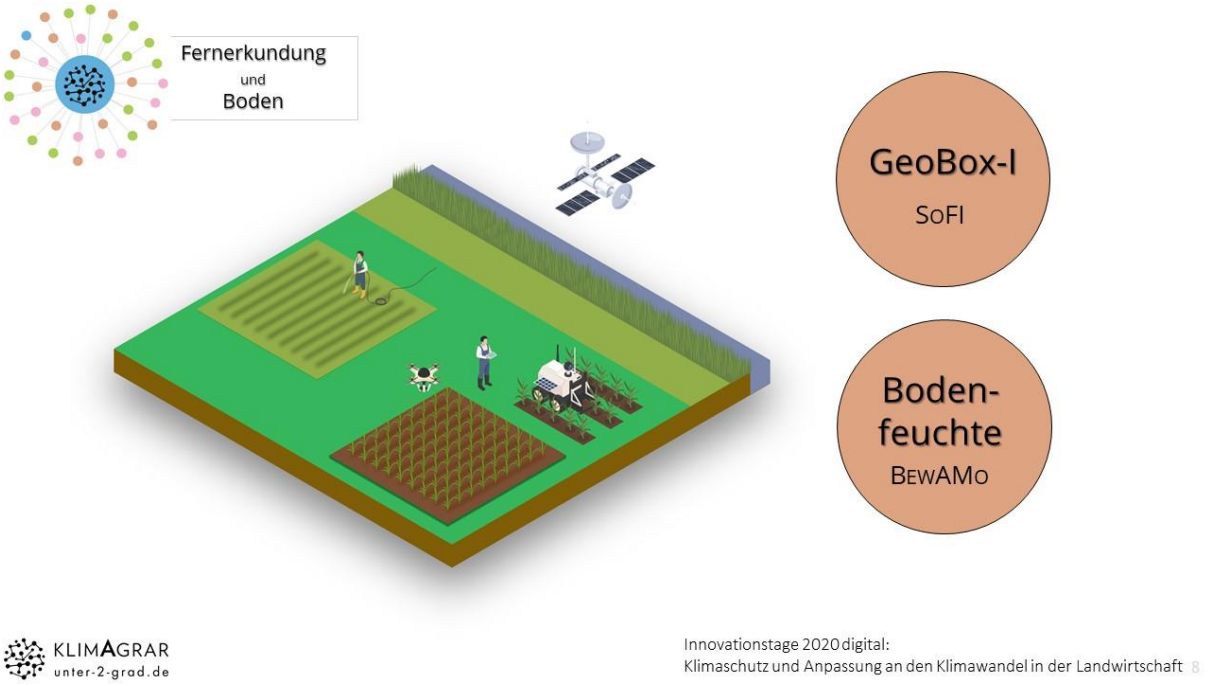


Die beteiligten Projekte aus den Förderlinien Boden, Pflanzenbau und Tierhaltung sind über ganz Deutschland verteilt. Eine unserer Hauptaufgaben ist die thematische und methodische Vernetzung der Forschungsprojekte, um die jeweiligen Aktivitäten zu bündeln. Derartige Themenblöcke haben wir auch der Onlinetagung von KLIMAGRAR zugrunde gelegt. Bevor wir uns diesen jedoch zuwenden, werfen wir einen kurzen Blick auf den klimapolitischen[W] Kontext.



Nicht erst durch das Übereinkommen von Paris[W] 2015 ist der Sektor Landwirtschaft auch in Deutschland gefordert, seinen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Bis 2030 soll die Emission von Treibhausgasen (THG[W]) sektorübergreifend um mindestens 55 % gegenüber 1990 gesenkt werden. Dass dies gerade in der Landwirtschaft eine Herausforderung darstellt, zeigen die Bilanzzahlen aus dem aktuellen Nationalen Inventarbericht[W]. Einige Lösungswege, die das Potential haben, zur erfolgreichen Einhaltung der Klimaschutzziele[W] beizutragen, werden wir in den folgenden Themenblöcken aufzeigen. Das Livegeschehen mit Präsentationen, Videoclips und Gesprächen der Onlinetagung können wir dabei in dieser Form der Nachlese nur punktuell wiedergeben.

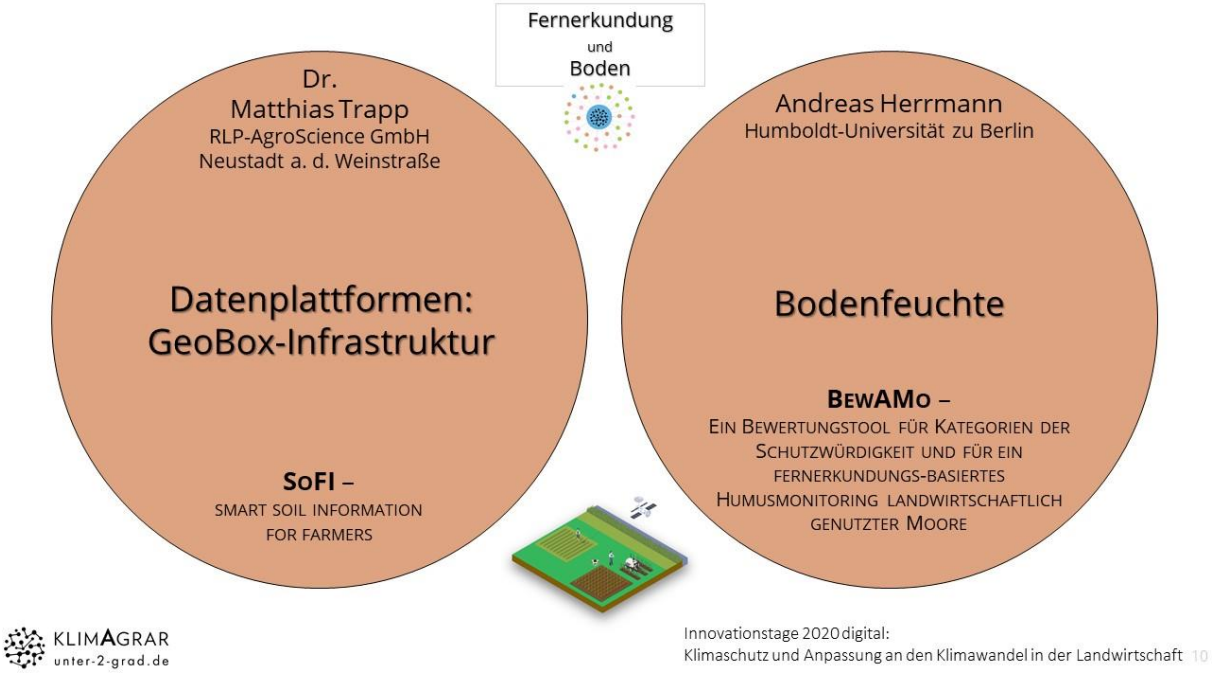
Fernerkundung und Boden



Nicht nur unsere Reihe an themenspezifischen Arbeitstagungen hat im Oktober 2019 mit Fragestellungen rund um die Fernerkundung begonnen, auch im Rahmen der Innovationstage 2020 wollen wir diese als Einstieg in die Projektlandschaft nutzen.

Geodaten[W] und Fernerkundung[W] begleiten viele der Projekte in unterschiedlichen Bereichen. Wir wollen zeigen, wie Forschung und Praxis vor Ort bis hinunter in die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe auf eine funktionierende Geodateninfrastruktur[W] angewiesen sind und so zueinanderfinden. Sehen wir dazu einen Videoclip des Förderprojektes SoFI, der dieses anschaulich mit dem Projekt GeoBox-I verbindet:

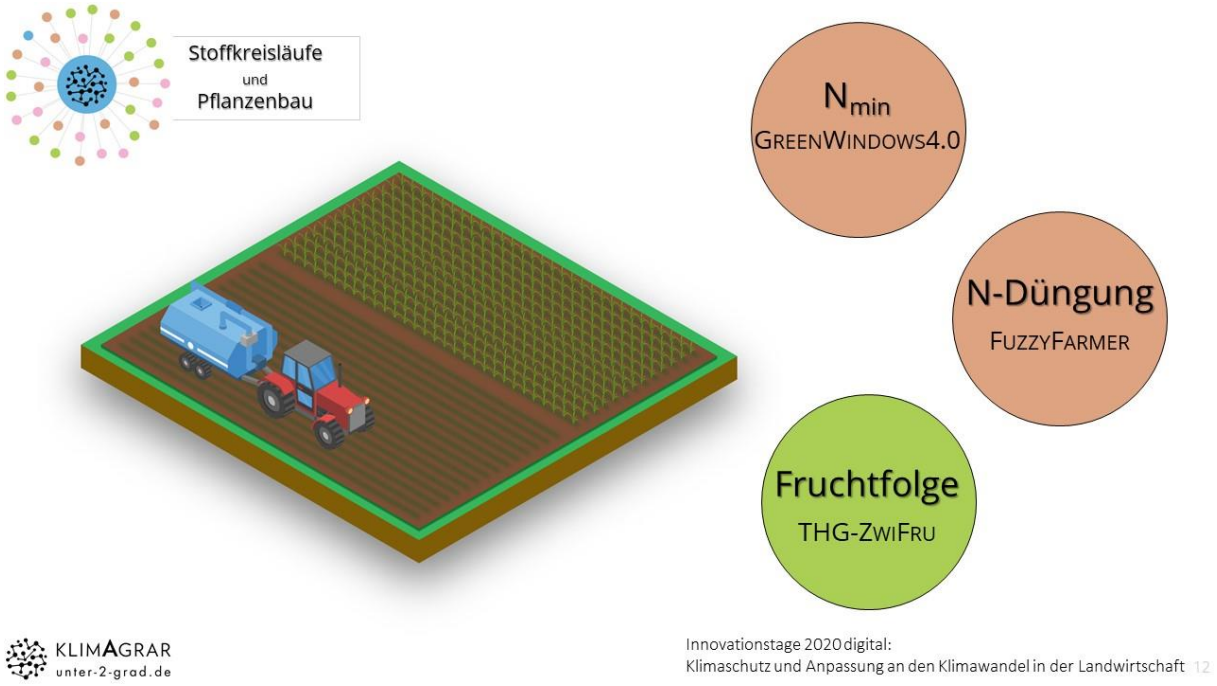
Beitrag 1: SoFI (MP4, 02:12 min, HD720, 22 MB)



Das Schlagwort Bodenfeuchte[W] bildet eine weitere Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis. Etliche Projekte wie auch landwirtschaftliche Betriebe sind auf diesen Parameter mit Indikatorcharakter[W] angewiesen, weil eine ganze Reihe betrieblicher Vorgänge davon abhängig sind.

An dieser Stelle kommt zu Matthias Trapp (RLP AGROSCIENCE, Neustadt an der Weinstraße) von SOFI auch Andreas Herrmann (Humboldt-Universität zu Berlin) vom Förderprojekt BEWAMO mit ins Gespräch, um den Stellenwert der Bodenfeuchte im Zusammenhang mit landwirtschaftlich genutzten Mooren[W] zu erläutern. In Folge der Vernetzung durch KLIMAGRAR hat sich mittlerweile eine Zusammenarbeit der beiden Projekte BEWAMO und SOFI mit der DFG[W]-Forschungsgruppe Cosmic Sense an der Universität Potsdam ergeben. Gemeinsam wird hier die flächige Bestimmung der Bodenfeuchte mit Hilfe nichtinvasiver Sonden zur Messung der kosmischen Neutronenstrahlung[W] untersucht (siehe die Online-Videokonferenz „Bodenfeuchte? Neutronen zählen!“ Anfang Mai 2020 sowie Neutronen zählen für die Umweltforschung und Bodenfeuchte aktuell).

Stoffkreisläufe und Pflanzenbau

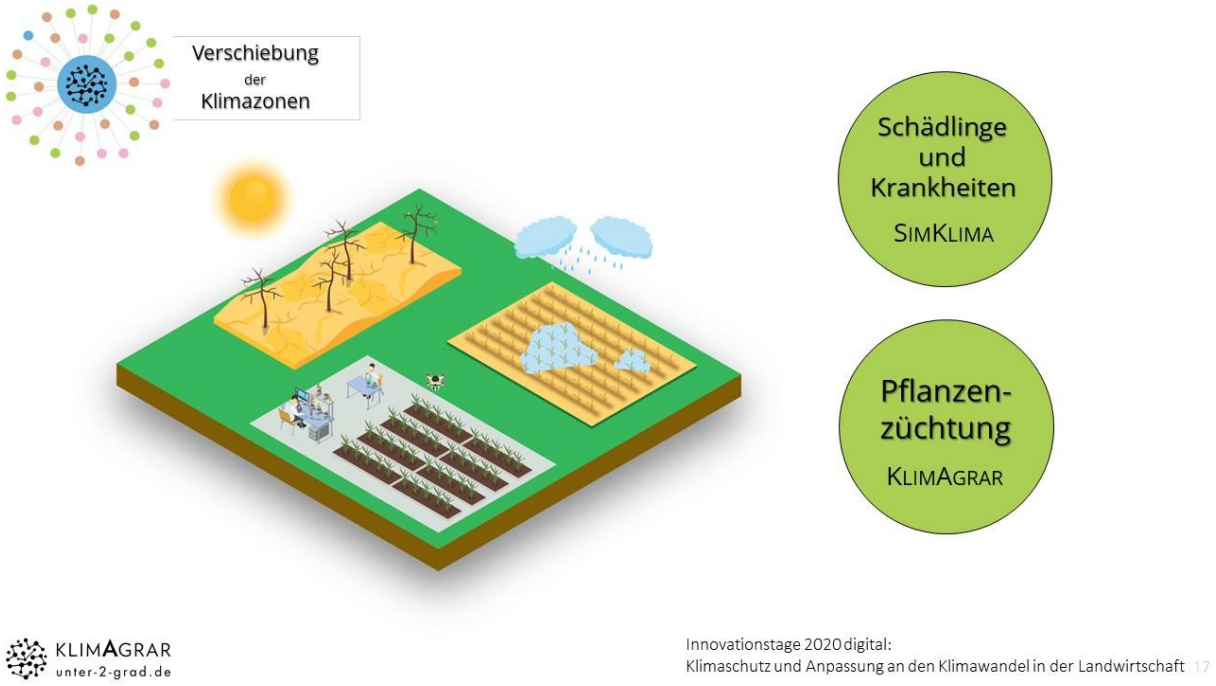


Der zweite Themenblock Stoffkreisläufe[W] und Pflanzenbau[W] könnte sich ebenso auf einer Plattform wie der GeoBox-Infrastruktur treffen. Es geht jetzt um die Fragestellung, wie beim Anbau von Nutzpflanzen[W] – insbesondere von Getreide[W] – der Düngeprozess[W] optimiert werden kann, um in ressourceneffizienter[W] Weise den Ertrag[W] zu sichern und dabei die Freisetzung des Treibhausgases Distickstoffmonoxid[W] (N_2O) zu reduzieren. Dies gelingt mit dem entsprechenden Verständnis der Stoffkreisläufe nicht nur durch den schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen, sondern auch den eingesetzten Betriebsmitteln[W].

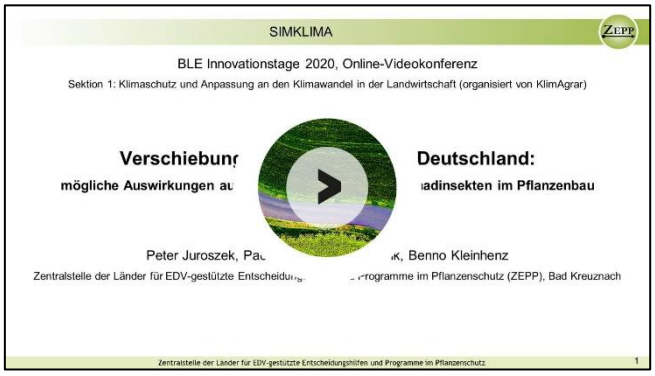
Urs Schmidhalter von der Technischen Universität München in Freising zeigt aus dem Förderprojekt GREENWINDOWS4.0 die Möglichkeiten zur Minderung der Emission von Treibhausgasen[W] sowie der Reduktion von Ammoniak[W] durch optimiertes Stickstoff[W]-Management.

Beitrag 2: Vortrag GREENWINDOWS4.0 (PDF)

In der nachfolgenden Diskussion nehmen Hans W. Griepentrog (Universität Hohenheim in Stuttgart) und Henning Kage (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) aus den Förderprojekten FUZZYFARMER und THG-ZWIFRU Stellung zu diesem Thema, indem sie auf Algorithmen für die optimierte Stickstoffdüngung[W] eingehen bzw. auf die Bedeutung der Fruchtfolge[W] abheben. Sie kommen auch später im Themenblock Landwirtschaft 4.0[W] und in der Abschlussdiskussion noch einmal zu Wort.



Es wäre natürlich wünschenswert, dass die in den Förderprojekten GREENWINDOWS4.0, FUZZY-FARMER und THG-ZWIFRU verfolgten Ansätze möglichst effizient zur Anwendung kommen. Doch muss man sich aufgrund der mit der globalen Erwärmung einhergehenden Verschiebung der Klimazonen[W] mehr und mehr mit erheblichen Störfaktoren auseinandersetzen. Dieser Themenblock umfasst eine ganze Reihe von Projekten, von denen wir als erstes Förderprojekt SIMKLIMA herausgreifen. Peter Juroszek von der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) in Bad Kreuznach zeigt in einem Videoclip die möglichen Auswirkungen der Verschiebung der Klimazonen in Deutschland auf Pflanzenpathogene[W] und Schadinsekten[W] im Pflanzenbau[W]:



Beitrag 3: SIMKLIMA (MP4, 03:47 min, HD720, 8 MB)

Für den Pflanzenschutz[W] ergibt sich eine Frage, die damit direkt zusammenhängt: Welche Lösungen könnte die Pflanzenzüchtung[W] anbieten, um gegen biotischen[W] und abiotischen Stress[W] wie Dürre[W], Staunässe[W], Frost[W] etc. für die Pflanzen besser gewappnet zu sein? Als Forschungsbegleitung ist es unsere Aufgabe, die Diskussion solcher Fragen in unsere weiteren Arbeitstagungen mitzunehmen. Auf der KLIMAGRAR-Arbeitstagung Pflanzenzüchtung im September/Oktober 2020 haben Klaus Pillen und Laura Schmidt (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in Halle (Saale) vom Förderprojekt MAGIC-EFFICIENCY bereits gezeigt, dass die moderne genomanalytische[W] Pflanzenzüchtung von Weizen-[W] und Gerstensorten[W] hier viele Antworten parat hat. Wir haben dazu einen Ausschnitt aus den Vorträgen der beiden auf dieser Onlinetagung präsentiert:

Beitrag 4: Vortrag MAGIC-EFFICIENCY (PDF)

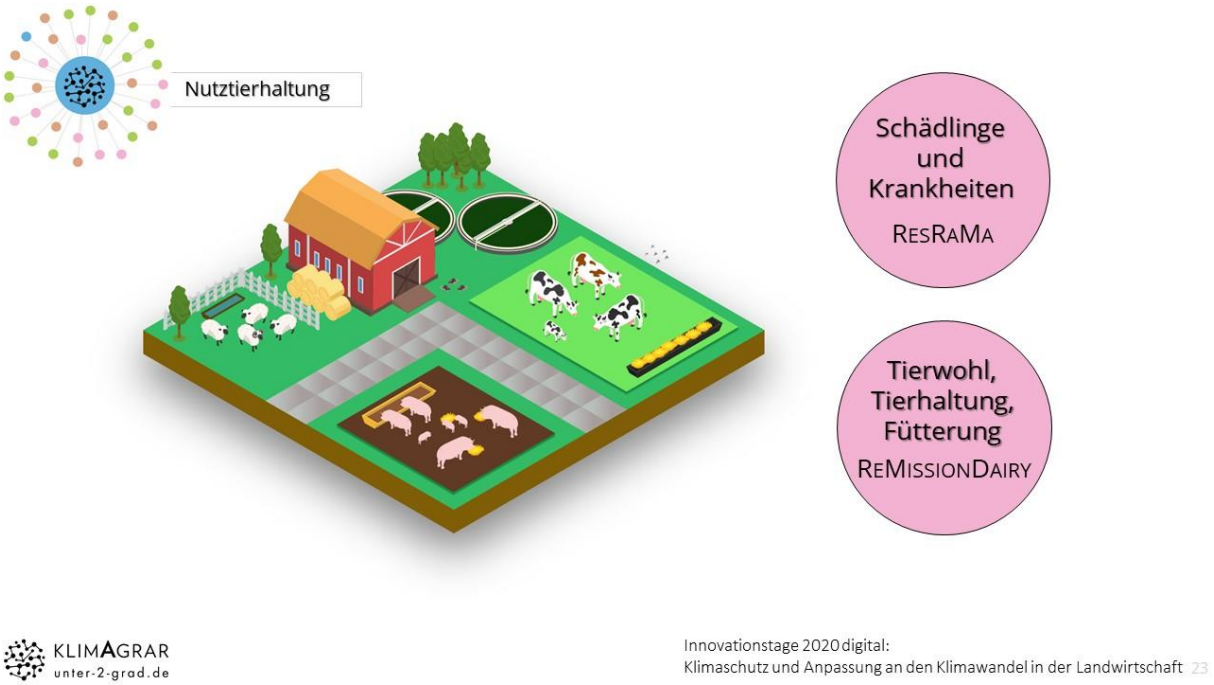
Aktuell sind es vier Methoden, die die vorderste Front in der Züchtungsforschung repräsentieren: (1) Genom-Sequenzierung[W], (2) Hochdurchsatz-Phänotypisierung[W], (3) genomische Prädiktion[W] sowie (4) Genom-Editierung[W]. Bis auf die Editierung, die zumindest in Europa aus rechtlichen wie ethischen Gründen nicht genutzt werden darf, finden diese methodischen Ansätze Anwendung in der Pflanzenzüchtung, um die Eigenschaften von

Nutzpflanzen den sich verändernden klimatischen Bedingungen anzupassen und auch im Hinblick auf den Klimaschutz zu optimieren.

Ein tieferer Blick in die Förderprojekte MAGIC-EFFICIENCY, WINEFFIZIENT und MODELLOWN zeigt, dass die Herausforderungen derzeit weniger in der genetischen Grundlagenforschung selbst liegen, sondern in der angewandten Sorten[W]-entwicklung, -selektion, -prüfung und -zulassung, bis es zur Saatgutproduktion[W] kommt. Bezogen auf unsere Fragestellung geht es dann auch um den Nachweis der „Klimaeffizienz“ der neu gezüchteten Pflanzensorten.

Nicht ganz nebenbei sei bemerkt, dass gerade die Sortenselektion in den Feldversuchen und das damit verbundene Monitoring ohne Fernerkundung, d. h. den Einsatz von mit Kamera und Sensorik[W] ausgestatteten Flugdrohnen[W], in der Praxis nicht mehr zu bewältigen ist. Damit schließt sich auch hier der Kreis zu dem bereits skizzierten Bedarf an einer allgemein verfügbaren Geodateninfrastruktur[W] in Deutschland.

Nutztierhaltung



Dass nicht nur der Pflanzenbau mit den Folgen der globalen Erwärmung[W] kämpft, sehen wir wenn wir uns jetzt der Nutztierhaltung[W] zuwenden. Auch hier begünstigt der Klimawandel die Ausbreitung von alten und neuen Schädlingen[W].

Alexandra Esther und Sabine Hansen vom Julius-Kühn-Institut in Münster/Westfalen, die im Förderprojekt RESRAMA die Verbreitung von Tierkrankheiten[W] durch Wanderratten[W] beobachten, geben uns in einem Vortrag einen Einblick in die Situation und in die Möglichkeiten zur Prävention der durch den Klimawandel angeheizten Entwicklung:

Beitrag 5: Vortrag RESRAMA (PDF)

Diesen Vortrag gibt es auf der Projektseite bei KLIMAGRAR auch als Video (MP4, 09:13 min, HD1080, 11 MB).

Wir gehen weiter in der Nutztierhaltung[W] zu den Milchkühen[W]. Hier wird die Diskussion im Kontext der globalen Erwärmung[W] in der Gesellschaft auch emotional geführt, weil es um den Verzehr tierischer Produkte[W] (außer Milch[W] auch Fleisch[W]) und die Forderung nach der Reduzierung des Viehbestands geht. Zweifellos würden weniger Kühe auch weniger Methan[W] (CH_4) produzieren, das mit einem 25-fachen Treibhauspotential (CO_2-Äquivalent)[W] ein hochwirksames Treibhausgas ist.[1] Diese Diskussion muss aber nicht nur aus der Sicht des

[1] Distickstoffmonoxid[W] (N_2O) wird in der Treibhausgas-Bilanzierung des IPCC[W] im Nationalen Inventarbericht[W] im Vergleich dazu mit einem Faktor 298 für eine Verweildauer von 100 Jahren (GWP_{100}[W]) geführt.

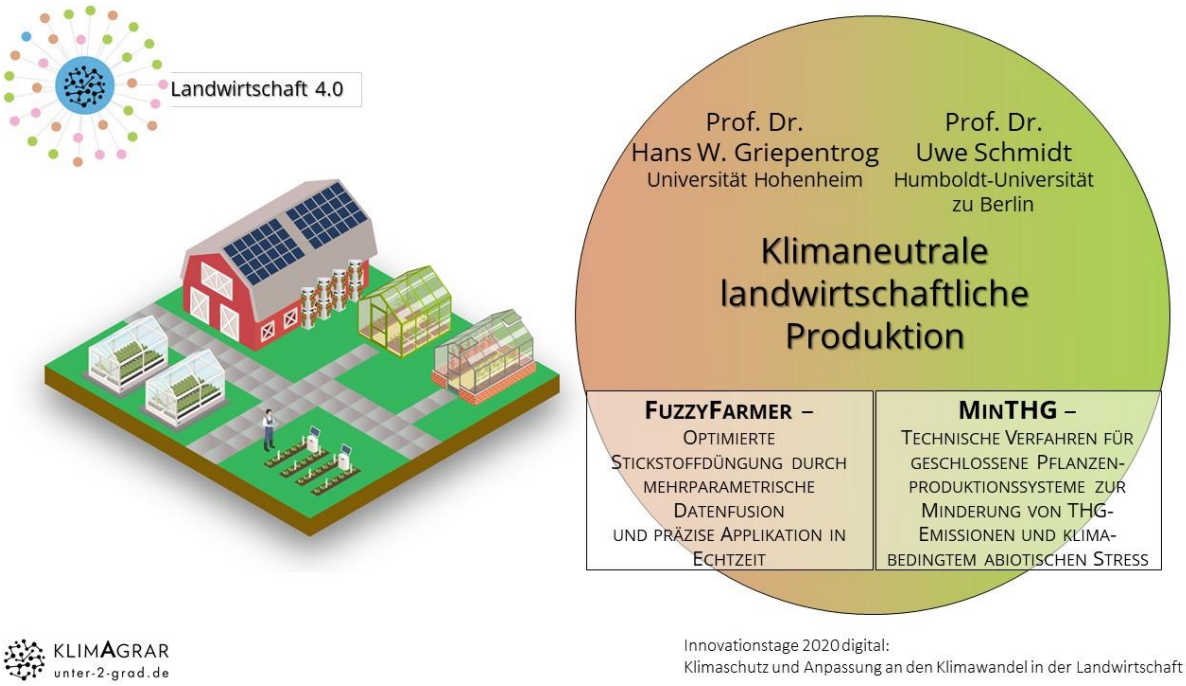
Verbrauchers, sondern auch des Landwirtes geführt werden, den man zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit[W] über Jahre zu immer höheren Viehbeständen angetrieben hat.

Kathrin F. Stock (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung, Verden (Aller)), zielt im Förderprojekt REMISSIONDAIRY direkt auf die Senkung der Emission von Methan[W] und Stickstoff[W] in der Milchproduktion[W] ab, indem sie mit ihren Kollegen und einer Zahl von kooperierenden Landwirten neue Wege in der Fütterung[W] beschreitet. Sie hat dazu diesen Vortrag präsentiert:

Beitrag 6: Vortrag REMISSIONDAIRY (PDF)

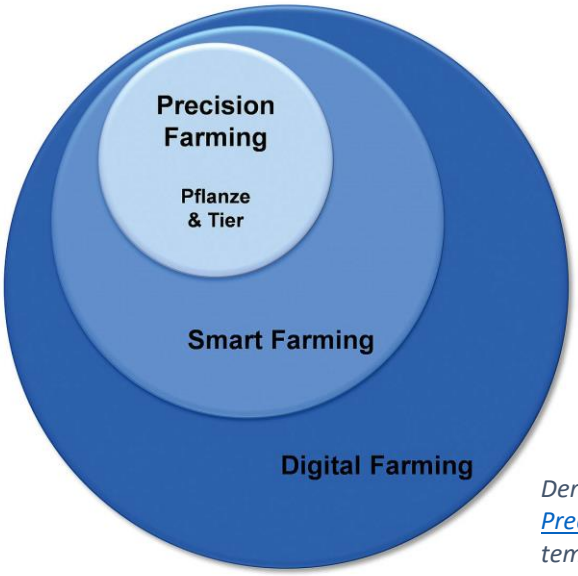
In der anschließenden Gesprächsrunde nehmen neben Kathrin F. Stock auch Ulrich Meyer und Dirk von Soosten vom Förderprojekt METHANIKUH teil (beide am Friedrich-Loeffler-Institut in Braunschweig). Auch sie untersuchen neue Fütterungsvarianten[W] zur Eindämmung der Methanemission bei ihren Kühen und verbinden dies mit dem Thema Tierwohl[W]. Sie erhöhen den Konzentratanteil gegenüber dem Grundfutteranteil in der Futterration, insbesondere in der Frühlaktation. Das könnte den Energieverlust, der zu Beginn mit der Laktation[W] naturgemäß einhergeht (siehe Laktationskurve[W]), mindern und nicht nur die Futterverwertung[W], sondern auch die Gesundheit der Tiere verbessern.

Landwirtschaft 4.0



Weniger Fleisch essen, die Viehbestände reduzieren, mehr organische Böden aus der ackerbaulichen Nutzung nehmen, den Mineraldüngereinsatz drastisch einschränken... – entlang dieser Handlungskette lässt sich aufzeigen, wie die durch die landwirtschaftliche Produktion verursachte Emission von Treibhausgasen[W] verringert werden kann. Hier kommt die Digitalisierung in der Landwirtschaft[W] ins Spiel und bietet an, die Fragen differenzierter anzugehen und die komplexen Zusammenhänge greifbarer zu machen. Das Stichwort lautet Landwirtschaft 4.0[W]. Die Technologie 4.0 erlaubt es, auch weitere Kriterien in das landwirtschaftliche Produktionssystem zu integrieren. Von außen wächst der Druck auf den Landwirt, Belange des Natur-[W] und Umweltschutzes[W] zu berücksichtigen und – was uns hier ganz konkret betrifft – sich aktiv mit dafür einzusetzen, die sogenannten Klimaziele[W] zu realisieren.

Schon jetzt zeichnet sich ab, dass eine klimaresiliente[W] Landwirtschaft das Modell der Zukunft sein kann. Aber ohne digitale Innovationen für dem Standort angepasste[W], nachhaltige[W] Produktionssysteme ist eine zukunftsfähige Landwirtschaft nicht mehr denkbar. Und wenn gemäß dem Europäischen „Green Deal“[W] das Ziel ein klimaneutraler[W] Kontinent ab 2050 ist, gehören beide Aspekte, eine klimaresiliente und digitale Landwirtschaft, zusammen.



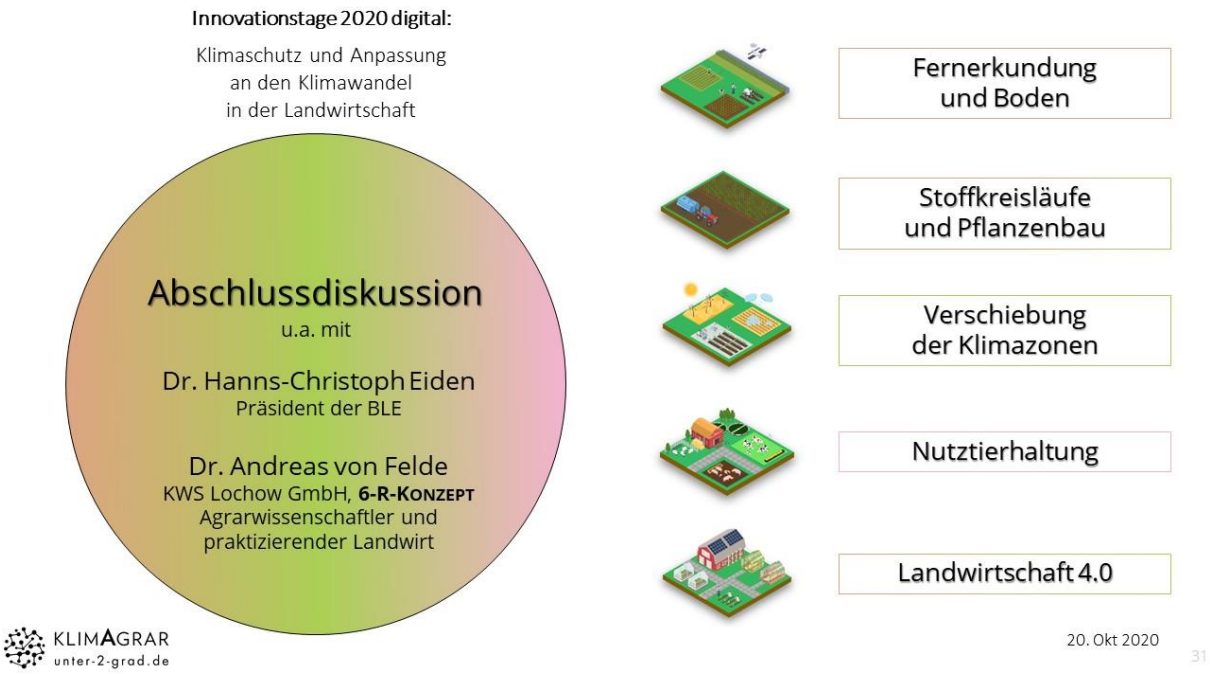
Der Fortschritt der Digitalisierung in der Landwirtschaft von Precision Farming[W] über Smart Farming[W] bis zum alle Systeme umfassenden Digital Farming[W] (Griepentrog[W], 2019)

Hans W. Griepentrog (Universität Hohenheim in Stuttgart) vom Förderprojekt FUZZYFARMER hat uns dazu auf der KLIMAGRAR-Arbeitstagung Landwirtschaft 4.0 eine Standortbestimmung gegeben: Die konventionelle landwirtschaftliche Produktion[W] geht über in eine Präzisionslandwirtschaft[W], und diese wird über *Smart Farming*[W] zu *Digital Farming*[W]. Die Landmaschinen[W] sind lernfähig geworden, wir sprechen vom „Internet der Dinge“[W] und von Maschine-zu-Maschine-Kommunikation[W]. Die Algorithmen arbeiten mit Fuzzylogik[W] – Unschärfe führt zur Präzision. Das ganze hält bereits Einzug in die Bodenbearbeitung[W], in den Pflanzenbau[W], in die Tierhaltung[W] und in die Steuerung und Betriebsabläufe insgesamt, ins Farm-Management-Informationssystem. Nicht die Abläufe werden wie bei der klassischen Mechanisierung und Automatisierung großflächig der Technik angepasst, vielmehr „denkt“ diese kleinteilig und standortgerecht, berücksichtigt die natürlichen Prozesse und Gegebenheiten. Die Natur wird mit einbezogen. Die Technik erfährt eine „Biologisierung“[W]. Dass eine

solche in Zukunft klimaneutrale landwirtschaftliche Produktion nicht nur auf dem Feld[W] und im Tierstall stattfindet, sondern auch im Gartenbau[W] und im geschlossenen Gewächshaus[W] konnte Uwe Schmidt von der Humboldt-Universität zu Berlin aus dem Förderprojekt MINTHG[☼] berichten.

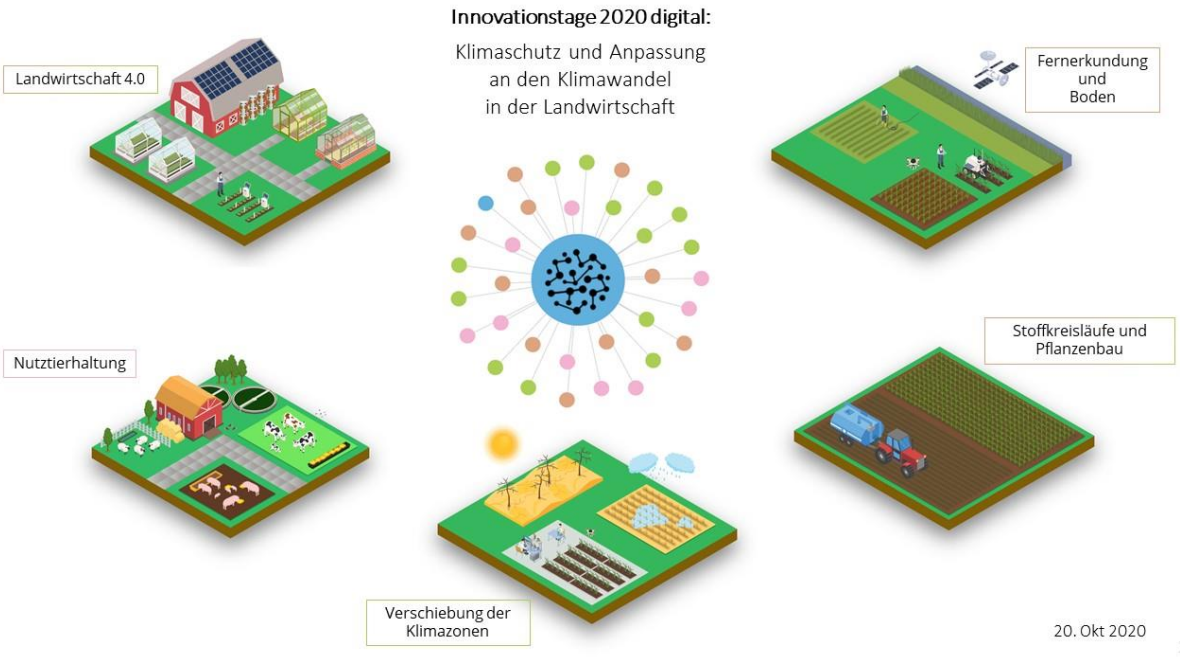
In einer Diskussionsrunde zum Abschluss der Themenblöcke wird noch einmal die Brücke geschlagen zwischen den Ansätzen der Präzisionslandwirtschaft[W] und der Ressourcen-effizienz[W] im Hinblick auf die Optimierung in der Stickstoffnutzung[W], die Urs Schmidhalter aus Freising zuvor zum Thema N_{min}[W]-Beprobung aus dem Förderprojekt GREENWINDOWS4.0[☼] vorgestellt hatte. Henning Kage von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel leitet nicht nur das Förderprojekt THG-ZWIFRU[☼], sondern ist selbst praktizierender Landwirt[W]. Er bringt den Aspekt der einzelbetrieblichen Klimabilanzierung ein, in die der einzelne Landwirt mit eingebunden werden muss. Das ist nicht so trivial, wie sich das anhört.

Abschluss



Den Schlussdialog führt Hubert Wiggering (Universität Potsdam) von KLIMAGRAR[☼] mit Hanns-Christoph Eiden[W], dem Präsidenten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung[W] in Bonn, die als Projektträger ptBLE die Innovationstage 2020 für das BMEL[W] durchgeführt hat. Herr Eiden öffnet nochmals den Blick in die politische Dimension, die diese „Innovationstage“ haben. Vor dem Hintergrund, dass zeitgleich mit dieser Veranstaltung in Luxemburg gerade über Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik[W] der EU debattiert wird, betont er, wie sehr die europäische Diskussion auch den Rahmen für die weitere Forschungsausrichtung in Bezug auf den Klimaschutz[W] in der Landwirtschaft[W] in Deutschland absteckt. Neue Forschungsformate würden in Angriff genommen, zum Beispiel die sogenannten Experimentierfelder. Gleichzeitig sei es wichtig, seitens der Wissenschaft in den einzelnen Fachdisziplinen die

Forschungsthemen in einen größeren Kontext zu stellen und ihrerseits neue Formate und innovative Methoden in den politischen und gesellschaftlichen Diskurs einzubringen.



Dank an die Mitwirkenden

Zum Abschluss der KLIMAGRAR-Onlinetagung im Rahmen der Innovationstage 2020 möchten wir, das Team KLIMAGRAR, uns bei allen bedanken, die durch Videoclips, Präsentationen, Diskussionsbeiträge oder auf andere Weise beteiligt waren oder mitgewirkt haben. Wir hoffen, dass wir Ihnen in den zwei Stunden dieser Onlinetagung einen Einblick in unsere Forschungsbegleitung für klimagerechtes Handeln in der Landwirtschaft geben und Ihr Interesse an unserer vielfältigen Arbeit wecken konnten. Die Zahl von fast 250 Teilnehmern, die wir online verzeichnen konnten, die nicht nur zugehört, sondern sich über die Chatfunktion zum Teil rege beteiligt haben, zeigt, dass der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel auch in der Landwirtschaft eine bedeutende Aufgabe und Herausforderung in unserer heutigen Zeit sind.

Landwissenschaften · Universität Potsdam · 2. November 2020

PS: Die Piktogramme der landwirtschaftlichen Szenen in unserer Präsentation und in dieser Nachlese haben wir aus Ressourcen von de.freepik.com erstellt.