

Publizierbarer Endbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	FARMERengage
Langtitel:	Towards farmer types to inform adaptation engagement strategies in Austria
Zitervorschlag:	Mitter, H., Kropf, B. (2022): Publizierbarer Endbericht des Forschungsprojektes FARMERengage. Klima- und Energiefonds, Austrian Climate Research Program.
Programm inkl. Jahr:	ACRP 11th Call, 2019
Dauer:	01.11.2019 bis 31.07.2022
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Dr. Hermine Mitter Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Kontaktperson Name:	Dr. Hermine Mitter
Kontaktperson Adresse:	BOKU Wien, Feistmantelstraße 4, 1180 Wien
Kontaktperson Telefon:	+43 1 47654-73120
Kontaktperson E-Mail:	hermine.mitter@boku.ac.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	Joanneum Research, Steiermark Universität Hamburg
Schlagwörter:	climate change, perception, adaptation intention, drought, land use
Projektgesamtkosten:	147,207 €
Fördersumme:	147,207 €
Klimafonds-Nr:	B960145 (KR18AC0K14641)
Erstellt am:	28.10.2022

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

1. Motivation

Ein umfassendes Verständnis der Klimawandel-Wahrnehmungen von Landwirt:innen und ihren Anpassungsabsichten kann die Agrar- und Klimapolitik sowie Bildungs-, Beratungs- und Kommunikationsaktivitäten informieren. Bislang ist nur wenig über die Vielfalt der Wahrnehmungen österreichischer Landwirt:innen hinsichtlich Klimawandel und damit verbundener Risiken und Chancen, ihre Einschätzungen zu Anpassungsmaßnahmen und ihre Anpassungsabsichten bekannt. Dementsprechend werden die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Verhaltensabsichten der Landwirt:innen bei der Gestaltung der Agrar- und Klimapolitik und bei Bildungs-, Beratungs- und Kommunikationsaktivitäten nur selten berücksichtigt. Um diese Vielfalt zu erfassen, werden in der wissenschaftlichen Literatur empirisch begründete Typen von Landwirt:innen verwendet. Dazu werden Charakteristika der Landwirt:innen sowie ihre Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozesse erhoben und zu Typen verdichtet. Im Hinblick auf Bildungs-, Beratungs- und Kommunikationsaktivitäten scheint die Berücksichtigung von Typen vielversprechend, um Landwirt:innen zur Anpassung an den Klimawandel zu motivieren. Bisher wurden für ausgewählte landwirtschaftliche Produktionsgebiete Typen von Landwirt:innen entwickelt, die sich auf Klimawandel-Wahrnehmungen und Anpassungsverhalten konzentrieren. Die Ergebnisse sind jedoch kontext- und ortsspezifisch und lassen sich nicht direkt auf andere geografische Regionen übertragen, in denen beispielsweise andere Bewirtschaftungssysteme dominieren.

2. Projektziele

Das Projekt FARMERengage verfolgte zwei Hauptziele. Erstens wurde eine Methodik zur empirischen begründeten Typenbildung von Landwirt:innen mit heterogenen Klimawandel-Wahrnehmungen und Anpassungsabsichten entwickelt und getestet. Zweitens wurde analysiert, inwieweit sich österreichische Landwirt:innen hinsichtlich ihrer Wahrnehmungen und Erwartungen zu Klimaveränderungen, deren Auswirkungen auf die Landwirtschaft und betrieblichen Anpassungsoptionen sowie ihrer Anpassungsabsichten unterscheiden, wobei sozio-ökologische Kontextfaktoren (wie z.B. betriebliche und regionale Besonderheiten) berücksichtigt wurden.

3. Methodik

Um empirisch begründete Typen von Landwirt:innen zu bilden, wurde eine zweistufige Vorgehensweise gewählt. Diese umfasste eine qualitative und eine quantitative Forschungsphase. In der ersten, qualitativen Forschungsphase wurden Merkmale zur Typenbildung theoriebasiert erarbeitet und Leitfaden-gestützte Interviews mit LandwirtInnen in unterschiedlichen agrarischen Produktionsgebieten

in Österreich geführt. Das qualitative Datenmaterial wurden analysiert und verdichtet, um Skalen und Items für eine standardisierte, quantitative Befragung abzuleiten. In der zweiten, quantitativen Forschungsphase wurde die standardisierte Befragung geplant und durchgeführt. Insgesamt wurden 2.500 österreichische landwirtschaftliche Betriebsleiter:innen postalisch befragt. Die erhobenen Daten wurden für Häufigkeitsanalysen und zur Identifikation von Typen mittels Faktorenanalyse und Clusteranalyse verwendet. Schließlich wurden die identifizierten Typen von Landwirt:innen verbal charakterisiert.

4. Ergebnisse

Wesentliche Ergebnisse der ersten Forschungsphase sind (i) eine systematische Zusammenstellung von Verhaltenstheorien, die sich für den Klimawandel-Anpassungskontext besonders eignen, (ii) die Identifikation von Konstrukten, die für die Typenbildung von Landwirt:innen vorrangig zu betrachten sind, und (iii) die Erhebung und systematische Analyse qualitativer Daten und deren Aufbereitung für die quantitative Forschungsphase. Wesentliche Ergebnisse der zweiten Forschungsphase sind (i) die Planung und Durchführung einer quantitativen, standardisierten Befragung von 2.500 landwirtschaftlichen Betriebsleiter:innen in Österreich, (ii) die Entwicklung empirisch begründeter Typen von Landwirt:innen, die sich in ihrer Wahrnehmungen zu Dürren und ihren Anpassungsabsichten unterscheiden und (iii) die Identifikation von Instrumenten, die die unterschiedlichen Typen potenziell zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen motivieren könnten. Die erzielten Ergebnisse wurden an verschiedene Zielgruppen weitergegeben, darunter Wissenschaft:innen, Agrarexpert:innen, Landwirt:innen und die interessierte Öffentlichkeit.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Empirisch begründete Typen von Landwirt:innen wurden entwickelt, die sich auf Wahrnehmungen von Dürre und Anpassungsabsichten konzentrieren. Die Ergebnisse zeigen, dass Emotionen von Landwirt:innen – wie Nervosität, Frustration, Stress oder Angst – entscheidend für die Bildung von Anpassungsabsichten sind. In einem nächsten Schritt kann die Bandbreite an Emotionen erhoben und ihre Auswirkungen auf die Wahrnehmung von Extremwetterereignissen und Anpassungsabsichten analysiert werden. Darüber hinaus kann die neu entwickelte Typologie die Entwicklung von Bildungs-, Beratungs- und Kommunikationsangeboten unterstützen.

2 Executive Summary

1. Initial situation and motivation

A profound understanding of farmers' perceptions on climate change and their intended adaptation behaviour can inform climate and agricultural policies, education, extension and outreach activities. Thus far, the diversity of Austrian farmers' beliefs in and perceptions of climate variability and change, their perceptions of climate change related risks and opportunities, their appraisal of climate change adaptation measures and their adaptation intentions are poorly understood. Accordingly, agricultural and climate policy design and extension activities rarely consider farmers' perceptual and behavioural diversity. Empirically based farmer types have been suggested to capture this diversity by condensing varying characteristics of farmers and their perceptual and socio-cognitive processes. In terms of education, extension and outreach activities, the incorporation of farmer types seems promising for effectively engaging farmers in climate change adaptation. Lately, farmer types focusing on climate change perception and adaptation behaviour have been developed for selected agricultural production regions. However, the findings are usually context and location specific and may not be generalized for their use in other geographic regions where farmers employ different farming systems.

2. Objectives

Hence, the project FARMERengage pursued two major objectives. First, the project aimed at establishing and testing a methodology to empirically define farmer types with heterogeneous perspectives on perceptions of climate change and adaptation intentions. Second, the project aimed at analysing to what degree Austrian farmers differ in perceptions with respect to climate variability and change; in perceived and expected impacts of climate change on agriculture; and in perceived drivers and barriers of climate change adaptation, whereby socio-environmental context factors (such as farm and regional characteristics) were considered.

3. Methodology

A two-phase procedure was adopted to build empirically-based farmer types, i.e. a qualitative research phase was followed by a quantitative research phase. In the first, qualitative research phase, attributes relevant for developing farmer types were derived from theory. Furthermore, semi-structured interviews were conducted with farmers in different agricultural production regions in Austria. The qualitative data material was categorized thematically and condensed in order to derive items for a standardised, quantitative survey. In the second, quantitative research phase, a standardised survey was conducted in order to collect the data which are most relevant for constructing empirically grounded farmer types. The

standardised survey was sent to 2,500 farmer managers registered in the Integrated Administration and Control System (IACS). The collected data were used for frequency analysis and to define farmer types by running factor analysis and cluster analysis. The defined farmer types were characterised verbally.

4. Results

The main results of the first research phase are (i) a systematic literature review of behavioural theories that are particularly suitable for the climate change adaptation context, (ii) the identification of constructs that are to be prioritized for developing farmer types, and (iii) the collection and systematic analysis of qualitative data and the identification of unambiguous statements for their use as items in the standardised survey. The main results of the second research phase are (i) the planning and implementation of a quantitative, standardized survey of 2,500 farm managers in Austria, (ii) the development of empirically based farmer types that differ in their perceptions of drought and their adaptation intentions, and (iii) the identification of instruments that could potentially motivate the different farmer types to adapt to droughts. The results have been disseminated to different target groups, including scientists, agricultural experts, farmers and the interested public.

5. Summary and outlook

We have developed empirically-based farmer types focusing on drought perception and adaptation intentions. Our results suggest that farmers' emotions such as nervousness, frustration, stress or anxiety are critical for the formation of adaptation intentions. Advancements in this direction seem very promising since scientific literature is still scarce, in particular in the agricultural context. In addition, the newly developed farmer types may potentially support the development of communication and education programs, agricultural policies, and extension and outreach activities.

3 Hintergrund und Zielsetzung

1. Hintergrund

Die Landwirtschaft ist direkt und indirekt vom Klimawandel betroffen. Jedoch können Landwirt:innen mittels Anpassungsmaßnahmen nachteilige Entwicklungen abmildern und mögliche Chancen nutzen. Trotz der nachgewiesenen Wirksamkeit ausgewählter Anpassungsmaßnahmen und zunehmender Kooperationen zwischen Wissenschaft und Praxis (z. B. Mitter et al., 2014), halten Expert:innen in Landwirtschafts- und Umweltorganisationen die Anpassung österreichischer Landwirt:innen an den Klimawandel für unzureichend (Mitter et al., 2018). Die unzureichende oder zu späte Anpassung kann aus mehreren Gründen resultieren. Ein wichtiger Aspekt, der in der wissenschaftlichen Literatur zunehmend Beachtung findet, sind Wahrnehmungs- und Verhaltensprozesse, die Anpassungsentscheidungen von Landwirt:innen beeinflussen können (Arbuckle et al., 2014; Duinen et al., 2014; Nguyen et al., 2016; Niles et al., 2016; Rogers et al., 2012; Schattman et al., 2016). Eine große Anzahl an Wahrnehmungs- und Verhaltenstheorien liefert verschiedene Erklärungsfaktoren, die die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen fördern oder verhindern können. Wahrnehmungstheorien unterscheiden sich darin, ob Reize aus der Umwelt direkt aufgenommen werden (bottom-up) oder ob kontextbezogene Informationen wie Erfahrungen erforderlich sind, um Rückschlüsse auf das Wahrgenommene zu ziehen (top-down) (Gibson, 1986, 1966; Gregory, 1970; Rock, 1983). Wie von Nguyen et al. (2016) beschrieben, wird die landwirtschaftliche Anpassung durch "Wahrnehmungslernen" (Gibson, 1963) initiiert. Allerdings prägen Wahrnehmungen nicht nur Überzeugungen und Wissen, sondern Überzeugungen und Wissen beeinflussen auch die Wahrnehmung. Verhaltenstheorien können in Erwartungswertmodelle, Modelle die normative Einflüsse betonen, Modelle die Effekte einbeziehen, und breitere kontextbezogene Modelle eingeteilt werden (McLeod et al., 2015). Mehrere Verhaltenstheorien wurden für die Anpassung in der Landwirtschaft empirisch getestet. Die Wahrnehmungen und Anpassungsabsichten der Landwirt:innen sind jedoch kontext- und ortsspezifisch. Das bedeutet, dass Ergebnisse nicht unmittelbar auf andere geografische Regionen übertragbar sind. Dementsprechend spielen sozio-ökologische Kontextfaktoren eine wichtige Rolle für ein besseres Verständnis von Wahrnehmungs- und Verhaltensprozessen in der landwirtschaftlichen Anpassung.

In Österreich wurden Wahrnehmungen von Landwirt:innen zu Klimawandel und Anpassung bisher nur in kleinen Regionen und für ausgewählte Anpassungsmaßnahmen erhoben (Pröbstl-Haider et al., 2016; Stöttinger, 2016). Jedoch fehlte eine umfassende und systematische Erhebung über Produktionsgebiete und Betriebstypen hinweg. Die empirisch begründete Typenbildung hat sich als passender Ansatz erwiesen, um die Heterogenität der Wahrnehmungen und Anpassungsabsichten abzubilden. Zudem kann sie für die gezielte Entwicklung von Bildungs-, Beratungs- und Kommunikationsangeboten dienlich sein.

2. Zielsetzung

Ziel des Projektes ist es, empirisch begründete Typen von österreichischen Landwirt:innen zu entwickeln, um Anpassungsprozesse zu unterstützen.

Zu diesem Zweck wurde eine Methodik entwickelt, die es ermöglicht, Typen von Landwirt:innen hinsichtlich ihrer Dürrewahrnehmung und ihrer Anpassungsabsichten auf Basis empirischer Daten zu identifizieren. Zudem wurden sozio-ökologische Kontextfaktoren mit besonderer Relevanz für die Anpassungsentscheidungen der Landwirt:innen berücksichtigt und die Anpassungsabsichten der Landwirt:innen mit bereits umgesetzten Anpassungsmaßnahmen verglichen.

Basierend auf den im Projektantrag definierten Arbeitspaketen wurden die folgenden Hauptziele festgelegt.

- Systematische Identifizierung, Zusammenfassung, Analyse und Vergleich der für die zentralen Forschungsziele relevanten Literatur (AP1)
- Diskussion und entsprechend Anpassung der Forschungsziele und Kriterien für die Typenbildung (AP2)
- Durchführung und Analyse von Leitfaden-gestützten Interviews mit Landwirt:innen, um Items für die standardisierte Befragung zu generieren (AP2)
- Entwicklung, Pretest und Durchführung der standardisierten Befragung (AP3)
- Identifizierung von empirisch begründeten Typen von Landwirt:innen, die sich hinsichtlich ihrer Klimawandelwahrnehmung und Anpassungsabsichten unterscheiden (AP3)
- Identifizierung von Instrumenten, die verschiedene Typen von Landwirt:innen zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen motivieren könnten (AP3)
- Verbreitung der Forschungsergebnisse an verschiedene Zielgruppen (WP4)
- Erfolgreiches Projektmanagement

4 Projektinhalt und Ergebnis(se)

Entsprechend des Projekthintergrunds und der Projektziele wurden umfassende Aktivitäten durchgeführt, deren Ergebnisse entlang der Arbeitspakete (AP) skizziert werden.

AP 1 Systematischer Literaturüberblick

Das wichtigste Ergebnis von AP1 ist ein systematischer Literaturüberblick über Faktoren, die das Anpassungsabsichten von Landwirt:innen beeinflussen. Der systematische Literaturüberblick wurde bereits publiziert (Kropf und Mitter, 2022) und ist nachfolgend zusammengefasst.

Theorien zur Analyse von Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen von Landwirt:innen hinsichtlich deren Anpassung an den Klimawandel

Verhaltenstheorien erklären Anpassungsabsichten durch verschiedene Wahrnehmungs- und sozio-kognitive Prozesse. Von besonderer Bedeutung für Anpassungen in der Landwirtschaft sind (i) die Theorie des geplanten Verhaltens (TPB; Ajzen, 1985), die sich auf die Theorie des begründeten Handelns (TRA; Fishbein und Ajzen, 1975) stützt, (ii) die Theorie der Werte, Überzeugungen und Normen (VBN; Stern, 2000) und (iii) das Modell der privaten proaktiven Anpassung an den Klimawandel (MPPACC; Grothmann und Patt, 2005), das auf der Schutzmotivationstheorie (PMT; Rogers, 1983; Rogers und Prentice-Dunn, 1997) aufbaut. Diese Theorien und Modelle wurden in unterschiedlichen Regionen empirisch getestet, modifiziert oder an den landwirtschaftlichen Kontext angepasst. Roesch-McNally et al. (2017) kombinieren beispielsweise TRA und TPB mit der von Smit et al. (2000) vorgeschlagenen "Anatomie der Anpassung", um einen neuen konzeptionellen Rahmen für die Untersuchung von Klimawandel-Anpassungsabsichten zu schaffen. Sie zeigen, dass Landwirt:innen im Maisgürtel der USA beabsichtigen, bestimmte Anpassungsmaßnahmen umzusetzen, wenn sie an deren Wirksamkeit glauben, die sie aus eigenen Erfahrungen oder den Erfahrungen ihrer Kolleg:innen lernen können. Niles et al. (2016) wenden die TPB in zwei landwirtschaftlichen Regionen in Neuseeland an und stellen fest, dass die beabsichtigte und die tatsächliche Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden. Sie legen dar, dass Einstellungen und Überzeugungen zum Klimawandel nur mit der beabsichtigten, nicht aber mit der tatsächlichen Anpassung zusammenhängen. Arunrat et al. (2017) verwenden die TPB und zeigen, dass Anpassungsabsichten von Landwirt:innen in einer thailändischen Region hauptsächlich durch die wahrgenommene Verhaltenskontrolle beeinflusst wird, gefolgt von Einstellungen und subjektiven Normen. Verhaltenskontrolle wurde durch die Bewertung des Selbstvertrauens der Landwirt:innen in die Anpassung der Bewirtschaftungsweisen in den nächsten drei Jahren operationalisiert, die Einstellung bezieht sich auf die wahrgenommene Wichtigkeit und Nützlichkeit der Anpassung, und die subjektive Norm bezieht sich auf den wahrgenommenen sozialen Druck zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Hu et al.

(2006) verwenden die TPB, um die Nutzung von Wetter- und Klimavorhersagen durch Landwirt:innen im Osten von Nebraska und im Maisgürtel der USA zu untersuchen. Ihre Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Landwirt:innen den Nutzen von Prognosen als eher gering einschätzen und für eine regelmäßige Nutzung auf Expert:innenwissen angewiesen sind.

Untersuchungen zu Landwirt:innen im US-Bundesstaat Iowa verwenden die VBN und zeigen, dass Überzeugungen der Landwirt:innen hinsichtlich Klimawandel die wahrgenommenen Klimawandel-Risiken erheblich beeinflusst, was wiederum die Anpassungsabsicht erhöht (Arbuckle et al. 2015). Sanderson und Curtis (2016) operationalisieren die VBN und zeigen, dass kulturelle Faktoren die Risikowahrnehmung der Landwirt:innen beeinflussen, was ihre Entscheidungen zur Anwendung adaptiver Wasserschutzstrategien in einer australischen Region informiert.

Duinen et al. (2014) stützen ihre Untersuchung auf die PMT und stellen fest, dass die Motivation niederländischer Landwirt:innen, sich an Dürren anzupassen, in erheblichem Ausmaß durch PMT-relevante Verhaltensfaktoren erklärt werden kann, was die Nützlichkeit der PMT für Untersuchungen zu Anpassungsabsichten von Landwirt:innen unterstreicht. McClaran et al. (2015) verwenden die PMT zur Strukturierung ihrer Analyse von ViehzüchterInnen im US-Bundesstaat Arizona. Ihre Ergebnisse deuten darauf hin, dass die wahrgenommene Wirksamkeit ausgewählter Anpassungsmaßnahmen an Dürre positiv mit deren Umsetzung zusammenhängt. Dang et al. (2014) nutzen die PMT, um die von Landwirt:innen wahrgenommenen Risiken und Anpassungsabsichten im Mekong-Delta in Vietnam zu untersuchen. Sie stellen fest, dass die Risikowahrnehmung mit dem Glauben an den anthropogenen Klimawandel, den bisher erlebten Auswirkungen und dem Fehlen öffentlicher Anpassungsmaßnahmen zunimmt. Aufbauend auf der PMT analysieren Truelove et al. (2015) die Anpassungsabsichten von Reisbauern an Dürre in Sri Lanka und kommen zu dem Schluss, dass der Glaube an die Wirksamkeit der wichtigste Prädiktor ist. Kuruppu und Liverman (2011) übernehmen Elemente des MPPACC und zeigen für die Insel Kiribati, dass eine hohe wahrgenommene Selbstwirksamkeit die Anpassungsabsichten an Wasserstress stärkt. In ähnlicher Weise verwenden Burnham und Ma (2017) das MPPACC und stellen fest, dass die wahrgenommene Selbstwirksamkeit, einschließlich Human- und Finanzkapitals, Institutionen sowie informatorischer, technologischer und anderer Infrastruktur, die Anpassungsabsicht von Kleinbauern in China erhöht. Woods et al. (2017) bauen auf das MPPACC auf und zeigen eine positive Korrelation zwischen der Besorgnis dänischer Landwirt:innen über den Klimawandel und der beabsichtigten Anpassung an negative Auswirkungen. Ihre Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass Landwirt:innen auf potenzielle Chancen reagieren, die sich durch den Klimawandel ergeben. Frank et al. (2011) beziehen die soziale Identität, die das Gefühl oder das Wissen einer Person über ihre Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe darstellt, in das MPPACC ein und bestätigen deren Bedeutung für die Bildung von Anpassungsabsichten in einer empirischen Analyse von Kaffeebauern in Chiapas, Mexiko. In Übereinstimmung mit dem MPPACC untersuchen Eakin et al. (2016) die Auswirkungen objektiver und subjektiver Kapazitäten auf

die Anpassungsfähigkeit von Landwirt:innen in Zentral-Arizona, USA, und legen nahe, dass "verbindende" Kapazitäten wie politisches und soziales Kapital für kollektives Handeln erforderlich sind.

Der Überblick über Theorien mit Relevanz für Anpassungsabsichten von Landwirt:innen sowie die Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse unterstreichen deren Nutzen für das Verständnis von Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen. Anpassungsoptionen, vorherrschende Bewirtschaftungssysteme sowie geografische Regionen sind relevante Kontexte, die bei der Anwendung von Theorien zu berücksichtigen sind. Im Projekt FARMERengage bauen wir auf dem MPPACC auf, weil es bereits für Anpassungen in der Landwirtschaft in Industrieländern getestet wurde und weil es sowohl adaptives als auch maladaptives Verhalten berücksichtigt. Wir erweitern das MPPACC sodass nicht nur Risiken, sondern auch Chancen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft untersucht werden.

Methoden zur Analyse von Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen von Landwirt:innen hinsichtlich deren Anpassung an den Klimawandel

Daten für die Wahrnehmungs- und Verhaltensforschung werden in der Regel über (i) standardisierte, quantitative Befragungen, (ii) qualitative Erhebungsansätze wie Fokusgruppen und Leitfaden-gestützte Interviews und (iii) Labor- oder Feldexperimente gewonnen (Hinkel und Bisaro, 2016). Standardisierte, quantitative Befragungen sind ein gängiger Ansatz, um eine große Gruppe von Landwirt:innen zu erreichen. Sie ermöglichen es, je nach Stichprobe und Rücklaufquote, Schlussfolgerungen für die Grundgesamtheit zu ziehen oder empirisch begründete Typen von Landwirt:innen zu bilden (Arbuckle et al., 2014; Barnes und Toma, 2012; Eggers et al., 2015). Eine Herausforderung für standardisierte, quantitative Befragungen ist die Entwicklung von Skalen und Items. Ein gängiger Ansatz besteht darin, sie aus der Theorie abzuleiten (siehe z.B. Duinen et al., 2014; Woods et al., 2017). Alternativ können auch Skalen oder Items verwendet werden, die im jeweiligen soziokulturellen Kontext getestet wurden (z. B. Mase et al., 2017 verwendeten Items, die von Arbuckle Jr. et al., 2013 getestet wurden). Eine weitere Möglichkeit ist die Ableitung von Items aus qualitativem Datenmaterial, das beispielsweise aus strukturierten Diskussionen mit Landwirt:innen oder Agrarexpert:innen (z. B. Barnes und Toma, 2012) oder aus qualitativen Interviews (z. B. Nguyen et al., 2016; Rogers et al., 2012) resultiert.

Qualitative Forschungsansätze können durch die Untersuchung einer begrenzten Anzahl von Fällen umfassende Einblicke in die Wahrnehmung des Klimawandels durch einzelne Landwirt:innen und ihre Anpassungsabsichten bieten. Die Verfahren zur Auswahl der Fälle müssen an die Forschungsfragen angepasst werden und sind entscheidend, um wertvolle Ergebnisse aus Fokusgruppen, semi-strukturierten Interviews oder anderen qualitativen Erhebungsmethoden zu erhalten (Mahoney und Goertz, 2006). Doll et al. (2017) kooperierten beispielsweise mit verschiedenen landwirtschaftlichen Organisationen, die eine heterogene Gruppe an Landwirt:innen für eine Reihe von Fokusgruppendifkussionen zur Anpassung

an den Klimawandel im Mittleren Westen der USA identifizierten und versammelten. Mulenga et al. (2017) wählten für ihre Fokusgruppendifkussionen gezielt Landwirt:innen aus unterschiedlichen agro-ökologischen Zonen in Sambia aus. Auch Haden et al. (2012) wählten ihre Interviewpartner:innen bewusst, um eine Bandbreite an Betriebsgrößen, Bewirtschaftungsverfahren und Marktorientierung der Betriebe zu berücksichtigen. Otto-Banaszak et al. (2011) nutzten das Schneeballsystem, um europäische Anpassungsexpert:innen für ihre qualitativen Interviews zu gewinnen, und Soriano et al. (2017), um unter anderem Landwirt:innen für eine Reihe von Fokusgruppendifkussionen im Norden der Philippinen zu identifizieren. Nicholas und Durham (2012) kombinierten verschiedene Auswahlverfahren für ihre semi-strukturierten Interviews mit Winzer:innen in Kalifornien, USA. Einige Interviewpartner:innen wurden aufgrund ihrer Teilnahme an einer Feldstudie ausgewählt, während andere nach dem Zufallsprinzip aus den Mitgliedern eines regionalen Weinverbandes ausgewählt wurden.

Entscheidungs- und Auswahlexperimente sind eine weitere Methode, um das beabsichtigte Anpassungsverhalten von Landwirt:innen zu erklären. Dabei wird berücksichtigt, dass Anpassungsentscheidungen das Ergebnis mehrerer verschiedener Einflussfaktoren sind. Allerdings müssen die Zahl der Einflussfaktoren und die Verständlichkeit des Entscheidungs- oder Auswahlperiments gegeneinander abgewogen werden, um die kognitive Herausforderung für die Befragten zu begrenzen (Hanley et al., 2001). Einige neuere Studien legen nahe, dass Entscheidungs- und Auswahlexperimente in der Anpassungsforschung an Bedeutung gewinnen. Pröbstl-Haider et al. (2016) führen beispielsweise ein Auswahlexperiment durch und stellen fest, dass österreichische Landwirt:innen die Möglichkeit zur Einkommenssteigerung aufgrund höherer Temperaturen fast immer nützen würden. Alcon et al. (2014) zeigen mit einem Auswahlexperiment, dass Landwirt:innen in einer trockenheitsgefährdeten Region in Spanien bereit wären, für die Sicherstellung der Wasserversorgung für die Bewässerung bei zunehmenden Klimaveränderungen mehr zu zahlen.

Diese Zusammenfassung der Methoden zur Datenerhebung im Zusammenhang mit Anpassungsabsichten von Landwirt:innen hebt deren Besonderheiten hervor und betont die Notwendigkeit, die Methoden an die jeweiligen Forschungsfragen anzupassen.

AP 2 Qualitative Forschungsphase

Die wichtigsten Ergebnisse der qualitativen Forschungsphase (AP2) sind ein Interviewleitfaden und eine Datenbasis von 41 qualitativen, Leitfaden-gestützten Interviews zur Entwicklung von Items für die quantitative, standardisierte Befragung, die im Rahmen des AP3 durchgeführt wurde. Darüber hinaus wurden die Leitfaden-gestützten Interviews thematisch analysiert und auf der Grundlage dieses qualitativen Datenmaterials vier Typen von Landwirt:innen identifiziert. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die identifizierten

Typen von Landwirt:innen unterscheiden sich in ihrem Glauben an den anthropogenen Klimawandel, in ihrer Wahrnehmung regionaler Klimaveränderungen, in den wahrgenommenen Auswirkungen des Klimawandels auf ihre Betriebe und in ihrem Wissen und ihrer Bewertung von betrieblichen Anpassungsmaßnahmen. Landwirt:innen, die drei dieser Typen angehören, beabsichtigen, sich an den Klimawandel anzupassen (wenn auch aus unterschiedlichen Gründen), während Landwirt:innen des vierten Typs nicht beabsichtigen, sich anzupassen. Diese Ergebnisse wurden mit Expert:innen aus Wissenschaft und Praxis diskutiert, um Kritik, Kommentare und Vorschläge in die quantitative Forschungsphase einfließen zu lassen.

Tabelle 1: Vier Typen von Landwirt:innen, entwickelt auf der Basis des qualitativen Datenmaterials. (Anmerkung: KW = Klimawandel).

	Glaube an anthropogenen KW	KW Wahrnehmung	Wahrnehmung von KW Auswirkungen	Kenntnis & Bewertung von Anpassungsmaßnahmen	Anpassungsabsicht
KW Anpasser	Ja	Risiko	Negativ	Ja, positiv	JA
Integrative Anpasser	Skeptisch	Risiko & Chance	Negativ, nicht nur KW zugeschrieben	Ja, umweltfreundliche Bewirtschaftung	JA
Kosten-Nutzen-Rechner	Skeptisch	Risiko & Chance	Negativ nicht nur KW zugeschrieben	Ja, Kosten > Nutzen	JA, langfristig
KW Fatalisten	Ja	Sehr hohes Risiko	Negativ, kaum erlebt, für die Zukunft erwartet	Nein, Verantwortung liegt bei öffentlichem Sektor und Konsument:innen	NEIN

AP 3 Quantitative Forschungsphase

Das wichtigste Ergebnis der quantitativen Forschungsphase (AP3) sind sechs empirisch begründete Typen von österreichischen Landwirt:innen, um Anpassungen an Dürre zu unterstützen (Abbildung 1). Die identifizierten Typen, betriebliche und persönliche Charakteristika der Typen sowie die wahrgenommene Schwere der Auswirkungen von Dürren werden im Folgenden zusammengefasst. Diese Charakteristika stehen in signifikantem Zusammenhang mit den sechs identifizierten Typen bei einem Konfidenzniveau von 95%. Darüber hinaus werden die Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre beschrieben und bereits implementierte und geplante Anpassungsmaßnahmen dargestellt.

Anzumerken ist, dass der Zusammenhang zwischen den von den Landwirt:innen durchgeführten und geplanten Anpassungsmaßnahmen nur teilweise signifikant ist (bei einem Konfidenzniveau von 95%). Dennoch lassen sich klare Tendenzen zu den Präferenzen der sechs Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre ableiten. Die Benennung der Typen erfolgte auf Basis der bestimmenden Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozesse. Die beschriebenen Extreme beziehen sich jeweils auf Vergleiche zwischen den sechs Typen. Die bewirtschaftete Fläche inkludiert landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Flächen. Abweichungen von 100% entstehen durch kaufmännisches Runden.

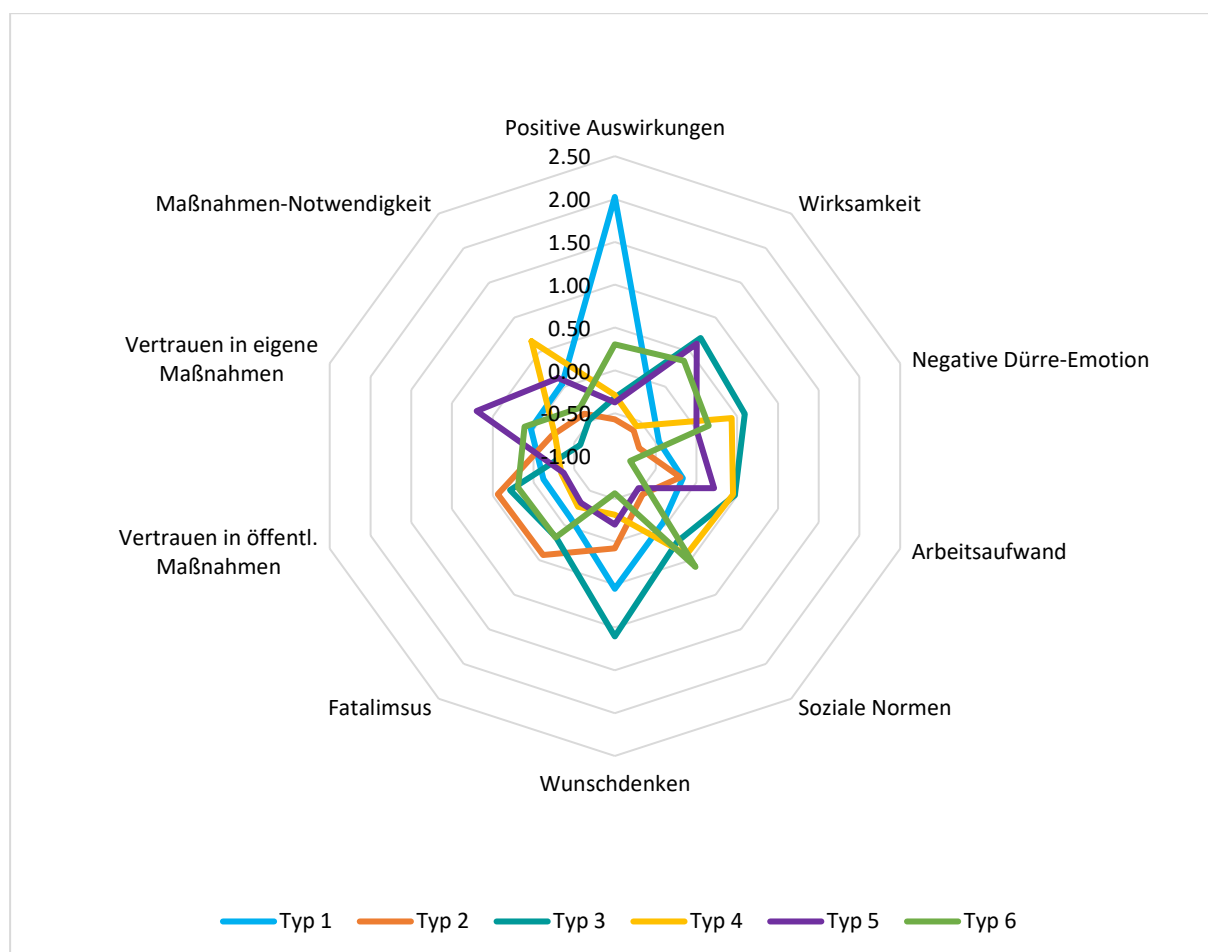


Abbildung 1: Charakteristika der sechs Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre.

Typ 1 – Unbekümmerte Profiteure (Anzahl der Befragten: 46)

Bei den unbekümmerten Profiteuren dominiert die Wahrnehmung von positiven Auswirkungen durch Niederschlagsrückgänge. Zudem ist Wunschenken hoch ausgeprägt. Weitere Komponenten sind hingegen schwach positiv oder negativ ausgeprägt.

Landwirt:innen, die zu diesem Typ gehören, bewirtschaften vorwiegend Futterbaubetriebe (48%), gefolgt von Marktfruchtbetrieben (20%), Gemischtbetrieben (13%), Veredelungsbetrieben (11%) und Dauerkulturbetrieben (9%). Der Großteil dieser Landwirt:innen (81%) bewirtschaftet kleine Betriebe mit einer Größe

von bis zu 30 ha. 19% bewirtschaften zwischen 30 und 100 ha. Keiner der Landwirt:innen dieses Typs bewirtschaftet mehr als 100 ha. Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen weisen sie den geringsten Anteil an Futterbaubetrieben, den höchsten Anteil an Veredelungsbetrieben und den höchsten Anteil an flächenmäßig kleinen Betrieben auf. Landwirt:innen dieses Typs sind meist landwirtschaftliche Facharbeiter (46%). Viele verfügen auch ausschließlich über praktische Erfahrung (37%), haben eine landwirtschaftliche Matura (9%), eine landwirtschaftliche Meisterausbildung (7%) oder eine andere (nicht näher bezeichnete) landwirtschaftliche Ausbildung (2%). Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen haben die unbekümmerten Profiteure am häufigsten ausschließlich praktische Erfahrungen.

Die unbekümmerten Profiteure waren bisher wenig von Dürren betroffen. Von allen abgefragten Auswirkungen (Ertragsrückgänge, Wasserstress der Pflanzen, Pflanzenkrankheiten oder Schädlingsdruck, erhöhter Arbeitsaufwand, erschwerte Erntebedingungen, Einkommensrückgängen) fühlten sie sich nur wenig betroffen. Die Mehrheit der unbekümmerten Profiteure ergriff bisher keine Maßnahmen zur Anpassung an die Dürre und plant solche auch nicht für die Zukunft, mit Ausnahme einer Erhöhung der Lagerkapazitäten, die im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen die beliebteste Maßnahme darstellt.

Relevante Instrumente: Landwirt:innen dieses Typs waren in der Vergangenheit kaum von Dürren betroffen, könnten aber in Zukunft aufgrund des generell zunehmenden Risikos für Dürreereignisse betroffen sein. Allerdings verharmlosen die unbekümmerten Profiteure dieses Risiko durch Wunschdenken. Daher ist es notwendig, das steigende Risiko an Landwirt:innen dieses Typs zu kommunizieren, um ihr Bewusstsein für eine mögliche Betroffenheit zu schärfen und ihre Bereitschaft zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu erhöhen. Maßnahmen gegen Dürre dienen häufig nicht nur einem Ziel, sondern haben mehrere wirtschaftliche und ökologische Vorteile innerhalb und außerhalb des landwirtschaftlichen Betriebs. Durch die Betonung dieser zusätzlichen Vorteile, insbesondere jener für den eigenen Betrieb, könnten Anpassungsmaßnahmen gefördert werden, selbst wenn diese nicht primär aufgrund von Dürre umgesetzt werden.

Typ 2 – Passive Fatalisten (Anzahl der Befragten: 85)

Bei Landwirt:innen dieses Typs sind Fatalismus und Vertrauen in öffentliche Maßnahmen stark ausgeprägt. Negative Emotionen gegenüber Dürren, wahrgenommene positive Auswirkungen von Niederschlagsrückgängen und wahrgenommene Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen an die Dürre auf ihren Betrieben weisen die geringsten Werte auf.

Die passiven Fatalisten bewirtschaften überwiegend Futterbaubetriebe (72%), gefolgt von landwirtschaftlichen Gemischtbetrieben (14%), Marktfrucht- (8%), Dauerkultur- (4%) und Veredelungsbetrieben (2%). Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen dominieren die Futterbaubetriebe und die Gemischtbetriebe. Die meisten Landwirt:innen dieses Typs (46%) bewirtschaften Betriebe mit einer Flächenausstattung zwischen 30 und 100 ha. Etwa ein Drittel (34%)

bewirtschaftet zwischen 10 und 30 ha, 16% bewirtschaften bis zu 10 ha und 4% bewirtschaften mehr als 100 ha.

Die meisten Landwirt:innen dieses Typs sind landwirtschaftliche Facharbeiter (54%), etwa ein Drittel (35%) verfügt ausschließlich über praktische Erfahrung, 8% haben eine landwirtschaftliche Meisterausbildung, und 4% haben eine höhere Schule mit landwirtschaftlichem Schwerpunkt erfolgreich mit Matura abgeschlossen. Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen verfügen die passiven Fatalisten über eine geringere formale landwirtschaftliche Ausbildung.

Im Vergleich zu Typ 1 weist Typ 2 einen höheren Anteil an Landwirt:innen auf, die in der Vergangenheit bereits stark von Dürren betroffen waren. Allerdings ist der Anteil der stark betroffenen Landwirt:innen deutlich geringer als bei den Typen 3 bis 6. Insgesamt hat nur ein geringer Anteil der passiven Fatalisten bereits Anpassungsmaßnahmen an Dürre umgesetzt, mit zwei Ausnahmen, nämlich dem Zukauf von Futter oder Erntegut, um dürrebedingte Ertragsverluste auszugleichen, und der Anpassung des Pestizideinsatzes an Dürre, die den höchsten Anteil an Umsetzenden aufweisen. Typ 2 vereint auch Landwirt:innen, die keine Anpassungsmaßnahmen an Dürre planen, belegt durch den niedrigsten Anteil der Landwirt:innen mit Anpassungsplänen.

Relevante Instrumente: Landwirt:innen dieses Typs fühlen sich machtlos gegenüber Dürre, vertrauen vielfach auf öffentliche Maßnahmen und haben bisher fast ausschließlich reaktive Maßnahmen getätigt. Sie nehmen eine geringe Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen an Dürre auf ihren Betrieben wahr. Daher scheint es zentral, die Notwendigkeit einer proaktiven Anpassung zu kommunizieren und betriebs- und regionsspezifische Nachweise über die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen an Dürre bereitzustellen. Die aktive Vermittlung von Wissen über die konkrete betriebliche Umsetzung von Maßnahmen sowie Informationen und Nachweise über die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen an Dürre könnte die Selbstwirksamkeit der passiven Fatalisten und ihre Anpassungsintention erhöhen.

Typ 3 – Emotionale Träumer (Anzahl der Befragten: 52)

Die emotionalen Träumer sind vor allem durch Wunschdenken gekennzeichnet. Zudem erkennen und schätzen sie die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen auf ihren Betrieben, haben negative Emotionen gegenüber Dürren entwickelt und empfinden die Arbeitsbelastung durch Anpassungsmaßnahmen als hoch. Die wahrgenommene Notwendigkeit, Anpassungsmaßnahmen an Dürre umzusetzen, und das Vertrauen in eigene Maßnahmen weisen die niedrigsten Werte auf.

Etwa zwei Drittel der Landwirt:innen dieses Typs (65%) bewirtschaften einen Futterbaubetrieb, 17% bauen Marktfrüchte an, 10% betreiben einen landwirtschaftlichen Gemischtbetrieb, 6% einen Veredelungsbetrieb und 2% einen Dauerkulturbetrieb. Etwa 40% dieser Landwirt:innen bewirtschaften zwischen 30 und 100 ha, mehr als ein Drittel (38%) bewirtschaften zwischen 10 und 30 ha, 13% bis zu 10 ha und 8% mehr als 100 ha. Landwirt:innen dieses Typs verfügen

meist über eine landwirtschaftliche Facharbeiterausbildung (42%). Etwa ein Viertel (27%) verfügt ausschließlich über praktische Erfahrung, ein weiteres Viertel (25%) hat eine landwirtschaftliche Meisterausbildung abgeschlossen. Weitere 6% haben eine landwirtschaftliche Matura. Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen weist Typ 3 den höchsten Anteil an Landwirt:innen mit einem Meisterbrief auf.

Landwirt:innen dieses Typs haben auf ihren Betrieben bereits schwere Auswirkungen von Dürren erlebt, wie beispielsweise Ertragsrückgänge, Einkommensrückgänge oder Wasserstress bei Pflanzen. Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen ist der Anteil der Landwirt:innen, die Veränderungen bei Pflanzenkrankheiten, Schädlingsdruck und steigende Arbeitsbelastungen wahrnehmen, bei Typ 3 am höchsten. Trotz des Wunschdenkens und der negativen Emotionen gegenüber Dürre ergriffen die emotionalen Träumer bereits Maßnahmen zur Anpassung an Dürre. So finden sich unter Typ 3 die meisten Landwirt:innen, die bereits Erntezeiten angepasst (86%) oder in Brunnen investiert haben (53%). Darüber hinaus plant die große Mehrheit dieser Landwirt:innen die Umsetzung von informatorischen und kulturtechnischen Maßnahmen, wie die Anpassung von Aussaat- und Erntezeitpunkten (95% bzw. 98%), den Nachbau von Kulturen nach einer Frühjahrstrockenheit (59%, ähnlich wie Typ 4), die Anpassung des Dünge- und Pestizidmanagements (95% bzw. 83%) und die Ausweitung der bewässerten Flächen (44%).

Relevante Instrumente: Wunschdenken und negative Emotionen können als Reaktionen auf vergangene schwere betriebliche Auswirkungen durch Dürre auftreten. Obwohl Wunschdenken in der Regel die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen behindert, scheint die wahrgenommene hohe Wirksamkeit von Maßnahmen gegen Dürre diesen hemmenden Faktor zu übertreffen und zur Anpassung an Dürre zu führen. Die hohe Anpassungsintention geht aus den spezifischen Plänen zur Umsetzung bestimmter Anpassungsmaßnahmen hervor. Die Betonung der Wirksamkeit und der Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen an Dürre könnte sich lohnen, um Landwirt:innen dieses Typs zu ermutigen, auch in Zukunft Anpassungsmaßnahmen durchzuführen. Zudem könnte die Absicht der Landwirt:innen zur regelmäßigen Verwendung von Wetter- und Schädlingsprognosediensten genutzt werden, um zusätzliche Informationen auf einschlägigen Plattformen bereitzustellen.

Typ 4 – Pragmatische Umsetzer (Anzahl der Befragten: 94)

Die pragmatischen Umsetzer sehen eine hohe Notwendigkeit, Maßnahmen zur Anpassung an Dürre umzusetzen. Zudem sind der wahrgenommene Arbeitsaufwand für Anpassungsmaßnahmen, negative Emotionen gegenüber Dürren und soziale Normen stark ausgeprägt. Alle weiteren Komponenten zeigen negative Werte, wobei die wahrgenommene Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen den niedrigsten Wert innerhalb dieses Typs aufweist.

Etwas mehr als zwei Drittel der Landwirt:innen dieses Typs (68%) führen einen Futterbaubetrieb, 20% einen Marktfruchtbetrieb, 9% einen landwirtschaftlichen Gemischtbetrieb, 2% bauen Dauerkulturen an und 1% betreibt einen Veredelungsbetrieb. Die Mehrheit der Landwirt:innen dieses Typs (53%) bewirtschaftet zwischen 10 und 30 ha, etwa ein Drittel (34%) bewirtschaftet zwischen 30 und 100 ha, zirka 10% bewirtschaften bis zu 10 ha und 3% bewirtschaften mehr als 100 ha.

Die Mehrheit der Landwirt:innen dieses Typs haben eine landwirtschaftliche Facharbeiterausbildung (54%, wie Typ 2 und Typ 6), etwa ein Viertel (26%) hat ausschließlich praktische Erfahrung, 13% haben einen landwirtschaftlichen Meisterbrief erworben, 4% haben eine landwirtschaftliche Matura, 2% haben einen Universitätsabschluss mit Bezug zur Landwirtschaft und 2% haben eine andere (nicht näher bezeichnete) landwirtschaftliche Ausbildung.

Landwirt:innen dieses Typs waren bisher am stärksten von Ertragseinbußen und Wasserstress bei ihren Pflanzen betroffen. Die Mehrheit der pragmatischen Umsetzer hat ihr Düngemanagement bereits angepasst (78%) und Kulturen nach Dürreperioden im Frühjahr nachgebaut (48%). Diese Anteile sind höher als bei den anderen identifizierten Typen von Landwirt:innen. Dies gilt auch für tierhaltungsbezogene Maßnahmen, die vom Typ 4 vergleichsweise häufig umgesetzt wurden. Finanzielle Maßnahmen zur Anpassung an Dürre wurden von Landwirt:innen dieses Typs dagegen nur selten umgesetzt und familienfremde Arbeitskräfte wurden weder eingestellt noch reduziert. Für die Zukunft plant die Mehrheit der pragmatischen Umsetzer Präzisionslandwirtschaft (58%) und den Nachbau von Kulturen bei Frühjahrsdürre (59%, ähnlich wie bei Typ 3). Zusammen mit den tierhaltungsbezogenen Maßnahmen, die von 29 bis 66% der pragmatischen Umsetzer geplant werden, sind diese Anteile im Vergleich zu den anderen identifizierten Typen von Landwirt:innen am höchsten. Dagegen planen Landwirt:innen dieses Typs nur selten den Kauf von Waretermingeschäften.

Relevante Instrumente: Landwirt:innen, die diesem Typ angehören, sehen eine hohe Notwendigkeit zur Umsetzung von Maßnahmen gegen Dürre, obwohl solche Maßnahmen oft mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden sind. Darüber hinaus sind auch negative Emotionen gegenüber Dürren und soziale Normen für die Entscheidungsfindung der pragmatischen Umsetzer relevant. Informationskampagnen und Beratungsdienste könnten sich auf die wahrgenommene hohe Anpassungsnotwendigkeit konzentrieren, indem sie die Vorteile hervorheben und Evidenz für die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen schaffen. Darüber hinaus könnte ein verstärkter Austausch mit Landwirt:innen, die bereits erfolgreich Anpassungsmaßnahmen an Dürre durchgeführt haben, die proaktive Umsetzung dieser Maßnahmen fördern. Deartige Möglichkeiten können wichtige Anreize für die Anpassung an Dürre darstellen.

Typ 5 – Unabhängige Anpasser (Anzahl der Befragten: 90)

Landwirt:innen dieses Typs haben hohes Vertrauen in die von ihnen implementierten Maßnahmen und schätzen die Notwendigkeit der Anpassung an Dürren als hoch ein. Außerdem halten sie die von ihnen bevorzugten Maßnahmen trotz des zusätzlichen Arbeitsaufwands für sehr wirksam. Weitere Komponenten sind hingegen negativ ausgeprägt. Soziale Normen, positive Auswirkungen (d. h. Chancen) sowie das Vertrauen in öffentliche Maßnahmen weisen die geringste Zustimmung (i.e. die höchsten negativen Werte) auf.

Die Mehrheit der unabhängigen Anpasser (53%) bewirtschaftet einen Futterbaubetrieb, 25% einen Marktfruchtbetrieb, 10% einen landwirtschaftlichen Gemischtbetrieb, 8% einen Dauerkulturbetrieb und 3% einen Veredelungsbetrieb. Ebenfalls knapp die Hälfte (45%) bewirtschaftet zwischen 30 und 100 ha, 41% zwischen 10 und 30 ha, 9% bis zu 10 ha und 5% mehr als 100 ha land- und forstwirtschaftliche Fläche.

Die meisten Landwirt:innen dieses Typs sind landwirtschaftliche Facharbeiter (44%), ein Fünftel (20%) hat eine landwirtschaftliche Meisterausbildung abgeschlossen, 16% haben eine landwirtschaftliche Matura, 14% verfügen ausschließlich über praktische Erfahrung, und 3% haben einen landwirtschaftlichen Universitätsabschluss. Im Vergleich zu den anderen Typen von Landwirt:innen ist unter den unabhängigen Anpasser der höchsten Anteil an Landwirt:innen, die eine landwirtschaftliche Matura oder ein landwirtschaftliches Studium abgeschlossen haben.

Landwirt:innen dieses Typs haben bei früheren Dürreperioden schwere Ertragsrückgänge und Einkommensverluste erlitten. In der Vergangenheit haben sie auf Dürren reagiert, indem sie verstärkt Informationen nutzten (84%), Warenterminkontrakte abschlossen (51%) und in Maschinen (52%) und Bewässerungssysteme (33%) investierten. Im Vergleich zu den anderen identifizierten Typen nutzen die unabhängigen Anpasser Warenterminmärkte eindeutig am stärksten.. Die Landwirt:innen dieses Typs wollen auch in Zukunft Warenterminkontrakte am stärksten abschließen (51%) und planen arbeitsorganisatorische Maßnahmen wie die Erhöhung betrieblicher Lagerkapazitäten (56%), Investitionen in Maschinen (52%) sowie die Beschäftigung zusätzlicher Fremdarbeitskräfte (27%). Darüber hinaus planen die unabhängigen Anpasser häufiger als andere Typen von Landwirt:innen wasserwirtschaftliche Maßnahmen mit Anteilen zwischen 13% und 57%.

Relevante Instrumente: Faktoren, die die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen erleichtern (wie das Vertrauen in eigene Maßnahmen, die als sehr wirksam wahrgenommen werden sowie die wahrgenommene Notwendigkeit, Maßnahmen umzusetzen) sind bei diesem Typ vorherrschend, trotz der wahrgenommenen hohen Arbeitsbelastung im Zusammenhang mit der Anpassung an Dürre. Landwirt:innen dieses Typs konzentrieren sich auf sich selbst und ihre Betriebe und scheinen unabhängig von anderen Landwirt:innen oder öffentlichen Behörden zu sein. Landwirt:innen dieses Typs planen auch kapitalintensive Maßnahmen zur

Anpassung an Dürre. Neutrale und maßgeschneiderte Informationen werden als wichtig erachtet, um Landwirt:innen dieses Typs zu ermutigen, auch in Zukunft proaktiv Maßnahmen zur Anpassung an Dürre auf ihren Betrieben durchzuführen.

Typ 6 – Soziale Anpasser (Anzahl der Befragten: 76)

Bei den sozialen Anpassern ist die Wahrnehmung sozialer Normen am stärksten ausgeprägt. Darüber hinaus halten Landwirt:innen dieses Typs Anpassungsmaßnahmen an Dürre am Betrieb für sehr wirksam und erkennen den potenziellen Nutzen von Niederschlagsrückgängen (i.e. positive Auswirkungen). Die mit der Anpassung verbundene Arbeitsbelastung weist den niedrigsten negativen Wert auf. Wunschenken und die wahrgenommene Notwendigkeit, Anpassungsmaßnahmen an Dürre umzusetzen sind ebenfalls negativ ausgeprägt.

Knapp die Hälfte der Landwirt:innen dieses Typs (49%) bewirtschaftet einen Futterbaubetrieb, etwa ein Viertel (26%) einen Marktfruchtbetrieb, 9% einen landwirtschaftlichen Gemischtbetrieb und 8% einen Veredelungsbetrieb oder einen Dauerkulturbetrieb. Die meisten dieser Landwirt:innen (46%) bewirtschaften zwischen 30 und 100 ha, etwa ein Drittel (30%) bewirtschaftet zwischen 10 und 30 ha, 13% bewirtschaften mehr als 100 ha, und 11% führen Betriebe mit 1 bis 10 ha. Im Vergleich zu den anderen Typen an Landwirt:innen, hat Typ 6 den höchsten Anteil an den flächenmäßig größeren Betrieben.

Der größte Anteil der Landwirt:innen dieses Typs verfügt über eine landwirtschaftliche Facharbeiterausbildung (54%), etwa ein Viertel (23%) hat einen landwirtschaftlichen Meisterbrief, 12% haben ausschließlich praktische Erfahrung, 9% verfügen über eine landwirtschaftliche Matura und 1% hat eine andere (nicht näher spezifizierte) landwirtschaftliche Ausbildung.

Landwirt:innen dieses Typs waren in der Vergangenheit stärker von Dürren betroffen als Typ 1 und 2, aber weniger stark als die Typen 3, 4 und 5. Bei Typ 6 ist der Anteil der Landwirt:innen am höchsten, die bereits eine Dürreversicherung abgeschlossen (65%) und an Schulungen, Exkursionen oder Betriebsberatungen zum Thema Dürre teilgenommen haben (60%). Dieser Typ weist auch den höchsten Anteil an Landwirt:innen auf, die bereits kulturtechnische – z. B. Anbau von trockenoleranten Sorten (78%) oder Kulturen (56%) – und wasserwirtschaftliche Maßnahmen – z. B. Erhöhung der Bewässerungseffizienz (48%) oder der bewässerten Fläche (43%) – umgesetzt haben. Landwirt:innen des Typs 6 planen vielfach den Zukauf von Futtermitteln (61%) oder Erntegut (59%), um dürrebedingte Verluste auszugleichen, sowie den Abschluss einer Dürreversicherung (70%). Landwirt:innen dieses Typs planen auch am häufigsten, an Schulungen, Exkursionen oder landwirtschaftlichen Beratungen im Zusammenhang mit Dürren teilzunehmen (81%), die Zahl der Fremdarbeitskräfte zu reduzieren (21%), trockenolerante Kulturen anzubauen (56%), Bodenbearbeitung zu reduzieren (80%) sowie die bewässerte Fläche zu verkleinern (13%, gleich wie Typ 5).

Relevante Instrumente: Soziale Normen und die hohe Motivation der Landwirt:innen, an Schulungen, Exkursionen oder Betriebsberatungen zum Thema Dürre

teilzunehmen, bieten Möglichkeiten, die Landwirt:innen zu ermutigen, bewährte und neue Maßnahmen zur Anpassung an Dürre zu erproben. Insbesondere der häufige und aktive Austausch mit erfolgreichen Landwirt:innen, landwirtschaftlichen Berater:innen oder anderen relevanten Fachleuten oder erfahrenen Personen kann wichtig sein, um langfristige Anpassungsprozesse anzuregen und über die Wirksamkeit und die Kosten spezifischer Anpassungsmaßnahmen an Dürre zu reflektieren.

AP 4 Disseminierung

Die wichtigsten Ergebnisse von AP4 sind Disseminierungsaktivitäten für verschiedene Zielgruppen, darunter Wissenschaftler:innen, landwirtschaftliche Interessengruppen, Landwirt:innen und die interessierte Öffentlichkeit. Die projektbezogenen Disseminierungsaktivitäten umfassen wissenschaftliche Artikel, Konferenzpräsentationen, eingeladene Vorträge, Medienaktivitäten und andere Disseminierungsaktivitäten und sind in Abschnitt 8 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten zusammengefasst.

AP 5 Projektkoordination

Die wichtigsten Aktivitäten in AP5 waren Projekttreffen, Advisory Board Meetings, Kommunikation mit dem Fördergeber, Austausch mit Expert:innen, die in themenverwandten Forschungsprojekten tätig sind, und kurzfristige Forschungsaufenthalte am Projekt beteiligter Forscher:innen bei Partnerorganisationen in Österreich und Deutschland.

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Im Forschungsprojekt FARMERengage wurden Typen von Landwirt:innen entwickelt, um den Anpassungsprozess an Dürre in Österreich voranzutreiben. Das Modell der privaten proaktiven Anpassung an den Klimawandel wurde als Basis für die qualitative und quantitative Forschungsphase verwendet. Sowohl die Leitfaden-gestützten Interviews als auch die standardisierte Befragung konzentrierten sich auf die Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozesse österreichischer Landwirt:innen im Zusammenhang mit dem Risiko der landwirtschaftlichen Dürre.

Wesentliche Projektergebnisse

Die wesentlichen Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt FARMERengage sind sechs empirisch begründete Typen von österreichischen Landwirt:innen, i.e. (i) unbekümmerte Profiteure, (ii) passive Fatalisten, (iii) emotionale Träumer, (iv) pragmatische Umsetzer, (v) unabhängige Anpasser und (vi) soziale Anpasser. Die sechs Typen unterscheiden sich in ihren Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den unbekümmerten Profiteuren und den passiven Fatalisten jene Faktoren dominieren, die Anpassungen an Dürre bremsen. Dazu zählen wahrgenommene positive Auswirkungen, Wunschenken und Fatalismus. Landwirt:innen, die diesen beiden Typen zuzurechnen sind, waren in der Vergangenheit kaum von Dürren betroffen. Sie ergriffen bisher nur selten Anpassungsmaßnahmen und planen solche auch kaum für die Zukunft. Bei den emotionalen Träumern, pragmatischen Umsetzern, den unabhängigen Anpassern und den sozialen Anpassern erweisen sich fördernde Faktoren wie die wahrgenommene Wirksamkeit oder das Vertrauen in eigene Maßnahmen, die wahrgenommene Anpassungsnotwendigkeit und soziale Normen als zentral für die Bildung von Anpassungsabsichten. Landwirt:innen dieses Typs erlebten bereits Dürren und waren meist auch stark betroffen. Sie setzen Anpassungsmaßnahmen an Dürren bereits auf ihren Betrieben um und planen auch weitere Maßnahmen für die Zukunft.

Forschungsbedarf

Auf Basis der erzielten Ergebnisse können neue Forschungsziele abgeleitet werden. Die empirischen Daten zeigen, dass Emotionen wie Nervosität, Frustration, Stress oder Angst die Anpassungsabsichten von Landwirt:innen beeinflusst. Bisher wurde der Einfluss erlebter Auswirkungen des Klimawandels auf die Emotionen der Landwirt:innen und ihre psychische Gesundheit kaum untersucht (Yazd et al., 2019). Zudem besteht weiterer Forschungsbedarf zum Einfluss von Emotionen auf das Anpassungsverhalten.

Eine aktuelle, Literaturübersicht zeigt, dass Emotionen gegenüber dem Klimawandel dessen Wahrnehmung direkt und die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen indirekt beeinflussen (Brosch, 2021). Während sich die Literaturübersicht auf die breite Öffentlichkeit bezieht, liegen solche Ergebnisse für den land-

wirtschaftlichen Kontext noch nicht vor. In einem Folgeprojekt könnte das qualitative und quantitative Datenmaterial für weitere Analysen und Erhebungen zu den Emotionen und zur psychischen Gesundheit von Landwirt:innen im Zusammenhang mit zunehmenden Klimaextremen genutzt werden.

Zudem besteht Forschungsbedarf zum Anpassungsverhalten an andere Klimarisiken wie Starkniederschlagsereignisse und Stürme und zu anderen Kontexten wie Nationen mit ähnlichen oder abweichenden wirtschaftlichen und technologischen Standards, institutionellen, rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen oder Umwelt- und klimatische Bedingungen. Dafür eignet sich die in FARMERengage angewandte Methodik, die auf andere Kontexte und Regionen übertragbar ist und als Grundlage für eine Längsschnittstudie dienen kann. Längsschnittstudien sind bisher selten aber relevant, da die entwickelten Typen von Landwirt:innen eine Momentaufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen, während sich die Wahrnehmungen und Anpassungsabsichten der Landwirt:innen im Laufe der Zeit verändern.

Zielgruppen

Zielgruppen für die Ergebnisse des Forschungsprojekts FARMERengage sind unter anderem Agrarexpert:innen und Wissenschaftler:innen.

Für Agrarexpert:innen können die Ergebnisse zu den Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozesse, die die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen fördern, und die identifizierten Typen von Landwirt:innen als Grundlage für die Entwicklung von Strategien und Instrumenten zur Förderung von Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft dienen. Strategien und Instrumente können die Gestaltung von typgerechten Agrar- und Klimapolitiken, Anpassungsplänen, Kommunikations- und Schulungsprogrammen und anderen landwirtschaftlichen Beratungsaktivitäten zur Förderung der proaktiven Anpassung an Dürren sein.

Für die Wissenschaft stellen der gewählte methodische Ansatz und die entwickelten Typen von Landwirt:innen einen wertvollen Beitrag dar, insbesondere für die Arbeiten zur Entwicklung von Typologien im Agrarsektor in Europa (Bartkowski et al., 2022). Die Verwendung von Verhaltenstheorien für die empirische Arbeit erleichtert deren Einbettung in die bestehende Literatur und erhöht die Vergleichbarkeit mit Untersuchungen aus anderen Kontexten und Regionen. Nach bestem Wissen sind die empirisch begründeten Typen von österreichischen Landwirt:innen die ersten, die auf den Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen der Landwirt:innen beruhen und sich mit der Anpassung an Dürre befassen.

C) Projektdetails

6 Methodik

Systematischer Literaturüberblick

Das Forschungsprojekt FARMERengage zeichnet sich durch eine zweistufige – qualitative und quantitative – Vorgehensweise aus, um empirisch begründete Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre zu bilden. Basis für die beiden empirischen Forschungsphasen bildete eine systematische Auswertung wissenschaftlicher Literatur. Analysiert wurden aktuelle, von Expert:innen begutachtete Studien, die das Klimawandelanpassungsverhalten von Landwirt:innen in unterschiedlichen regionalen und kulturellen Kontexten untersuchen. Im Fokus standen die verwendeten Verhaltenstheorien und Methoden. Die Ergebnisse des Literaturüberblicks weisen unter anderem auf die hohe Relevanz von landwirtschaftlichen und geographischen Kontexten bei der Untersuchung von Anpassungsabsichten hin. Im Forschungsprojekt FARMERengage wurde diese Erkenntnisse insbesondere durch die zweistufige Vorgehensweise (qualitativ und quantitativ) sowie durch die theoretische Einbettung der Datenerhebung und -analyse in das Verhaltensmodell MPPACC berücksichtigt.

Verwendung von Verhaltenstheorien

Die Anwendung von Verhaltenstheorien – im Allgemeinen und insbesondere über den zweiphasigen Forschungsprozess hinweg – erfüllt mehrere Zwecke. Neben der Strukturierung der qualitativen und quantitativen Datenerhebung und -analyse erleichtern Verhaltenstheorien auch die Kommunikation von Forschungsergebnissen zwischen unterschiedlichen Forschungsdisziplinen, geographischen und thematischen Kontexten. Zudem wird die Integration neuer Erkenntnisse sowie die Akkumulierung von wissenschaftlichen Erkenntnissen erleichtert. Die Anwendung von Verhaltenstheorien für die Identifikation und Analyse von Faktoren, die die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen beeinflussen, ermöglicht auch die zielgerichtete Entwicklung von Instrumenten zur Stärkung der pro-aktiven Anpassung an den Klimawandel auf betrieblicher Ebene (Hellbrück und Kals, 2012; West et al., 2019). Auf Basis der systematischen Auswertung der wissenschaftlichen Literatur hinsichtlich bereits angewandeter Verhaltenstheorien, Methoden und Einflussfaktoren des Anpassungsverhaltens, wurde das MPPACC als theoretischer Rahmen gewählt. Das MPPACC wurde bereits in mehreren Studien zu Klimawandelanpassung verwendet und berücksichtigt sowohl adaptives als auch maladaptives Verhalten – beides ist auch für die landwirtschaftliche Klimawandelanpassung relevant. Das Modell wurde als Reaktion auf aktuelle Erkenntnisse um positive Auswirkungen (i.e. Chancen) und Emotionen ergänzt.

Leitfaden-gestützte Interviews mit österreichischen Landwirt:innen

Für die Durchführung von qualitativen, semi-strukturierten Interviews wurde ein Interviewleitfaden entwickelt. Das Verhaltensmodell MPPACC diente als Basis für die Erstellung des Leitfadens (siehe Abbildung 2), der Fragen zu wahrgenommenen und erwarteten Klimaveränderungen und Auswirkungen, zu umgesetzten und geplanten Anpassungsmaßnahmen und zu Kontextbedingungen umfasste. Insgesamt standen für die Analyse 41 Leitfaden-gestützte Interviews mit österreichischen Landwirt:innen aus drei unterschiedlichen landwirtschaftlichen Produktionsgebieten zur Verfügung.

Bei der Auswahl der Interviewpartner:innen wurde darauf geachtet, die Vielfalt der österreichischen Landwirt:innen abzubilden (i.e. maximal variation sampling; Flick, 2009). Insbesondere wurde auf möglichst heterogene Ausprägungen hinsichtlich Betrieb (z.B. Betriebstyp und -größe) und Betriebsleiter:in (z.B. Alter und höchste abgeschlossene Ausbildung) geachtet.

Die Interviews wurden (im Einvernehmen mit den Interviewpartner:innen) digital aufgezeichnet, wortwörtlich transkribiert und mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) anhand einer deduktiv-induktiven Kodierungsstrategie ausgewertet. Das MPPACC diente dabei zur deduktiven Strukturierung der Transkripte. Induktive Codes basieren auf den Aussagen der Interviewpartner:innen und wurden zur Differenzierung und Charakterisierung der deduktiven Codes verwendet.

Die Erhebung qualitativer Daten und die darauffolgende Nutzung in der quantitativen Befragung ermöglicht die Formulierung von Skalen und Items, die nahe an der Lebensrealität der Befragten ist. Zudem können durch die qualitative Forschungsphase relevante Faktoren entsprechend der Wahrnehmung der Landwirt:innen identifiziert und zielgerichtet in der Befragung erhoben werden.

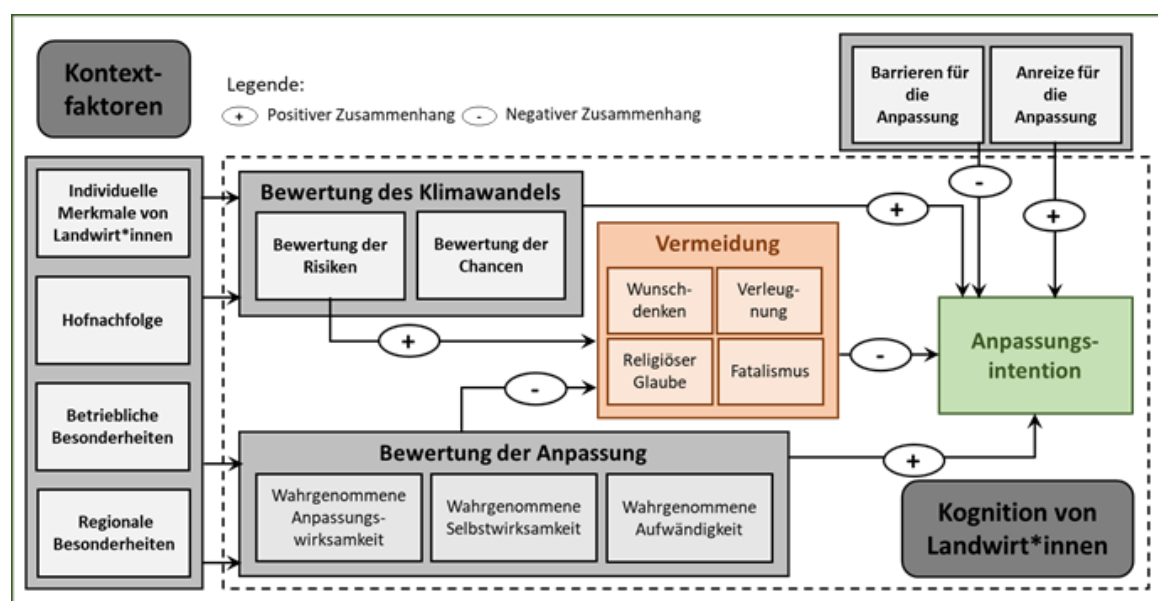


Abbildung 1: Theoretisches Modell zur Analyse der Anpassungsintention von Landwirt:innen, basierend auf dem MPPACC von Grothmann und Patt (2005).

Standardisierte Befragung

Die standardisierte Befragung wurde auf Basis des theoretischen Modells und des qualitativen Datenmaterials entwickelt. Darüber hinaus wurde Fragebögen mit ähnlicher Zielsetzung, die jedoch in unterschiedlichen kulturellen und regionalen Kontexten eingesetzt wurden, auf geeignete Aussagen und Fragen geprüft und für die Entwicklung des Fragebogens ergänzend verwendet. Entwürfe der standardisierten Befragung wurde mit Mitgliedern des Advisory Boards und anderen Expert:innen im Agrarsektor diskutiert und entsprechend überarbeitet. Zudem wurde die Befragung vorab mit einer Auswahl von Landwirt:innen getestet. Aufgrund ihres Feedbacks wurde der Fragebogen leicht überarbeitet.

Die standardisierte Befragung umfasste etwa 80 Aussagen zu Wahrnehmungen und sozio-kognitiven Prozessen der Landwirt:innen in Bezug zu Dürre und zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Weiters waren Fragen zum Betrieb und zur Betriebsleiter:in enthalten.

Die standardisierte Befragung wurde per Post an eine Zufallsstichprobe von 2.500 landwirtschaftliche Betriebsleiter:innen in Österreich versendet, die im Jahr 2021 im Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) registriert waren. Der Brief an die Landwirt:innen enthielt ein Anschreiben (inkl. einer kurzen Erläuterung des Forschungsprojekts, der Befragung im Allgemeinen und einer Definition des Begriffs "landwirtschaftliche Dürre"), den vierseitigen Fragebogen, ein frankiertes Antwortkuvert, eine Datenschutzerklärung und ein zusätzliches Formular, in dem die Landwirt:innen gefragt wurden, ob sie eine Zusammenfassung der Forschungsergebnisse erhalten möchten (entweder als E-Mail oder auf dem Postweg). Etwa sechs Wochen nach der ersten Aussendung wurde eine Erinnerung in Form einer Postkarte an die Landwirt:innen verschickt. Bis Ende März 2022 beantworteten 470 Landwirt:innen die Befragung, was einer Rücklaufquote von etwa 19% entspricht. Die zurückgesendeten Antworten wurden manuell in das Statistikprogramm SPSS eingegeben. 20 retournierte Fragebögen wurden aufgrund fehlender Antworten oder einer hohen Tendenz zu einer Antwort von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Statistische Analysen und Identifizierung von Typen

Häufigkeitsanalysen diente dazu, einen Überblick über das Datenmaterial zu gewinnen und mögliche Eingabefehler zu identifizieren und zu korrigieren. Die Häufigkeitsanalysen zeigen eine hohe Vergleichbarkeit der erhobenen, quantitativen Daten mit der österreichischen Agrarstruktur (Statistik Austria, 2018) in Bezug auf Merkmale des Betriebs (z.B. Betriebstyp) und der Betriebsleiter:in (z.B. Alter). Diese Ergebnisse wurden im Abschlussworkshop (13.06.2022) präsentiert. Am Online-Workshop nahmen insgesamt 22 Expert:innen aus unterschiedlichen privaten und öffentlichen Institutionen und Organisationen des österreichischen Agrar- und Klimasektors teil. Der Workshop begann mit einer Präsentation der zweistufigen Vorgehensweise, gefolgt von Ergebnissen der quantitativen Datenanalyse.

Eine Hauptkomponentenanalyse wurde angewendet, um die zugrunde liegende Struktur des Datenmaterials zu identifizieren. In einem schrittweisen Ansatz wurden 37 relevante Aussagen identifiziert, die sich mit Wahrnehmungen und soziokognitiven Prozessen der Landwirt:innen hinsichtlich Anpassung an Dürre befassen. Diese 37 Aussagen laden auf 10 Hauptkomponenten mit einer minimalen Ladung von 0,5 und erklären etwa 62% der Gesamtvarianz. Cronbachs Alpha und die korrigierte Item-zu-Total-Korrelation (KITK) wurden angewendet, um die Reliabilität jeder Hauptkomponente zu testen. Cronbachs Alpha liegt zwischen 0,52 und 0,86 und KITK zwischen 0,35 und 0,67, was akzeptable bis gute Werte sind (Backhaus et al., 2021; Tausendpfund, 2020; Weiber und Mühlhaus, 2014). Die zehn Hauptkomponenten sind (in absteigender Reihenfolge ihres Varianzanteils): wahrgenommene positive Auswirkungen, Wirksamkeit, negative Dürre-Emotionen, Arbeitsaufwand, soziale Normen, Wunschdenken, Fatalismus, Vertrauen in öffentliche Maßnahmen, Vertrauen in eigene Maßnahmen und wahrgenommene Notwendigkeit der Dürreanpassung.

Die zehn extrahierten Komponenten wurden für eine Clusteranalyse verwendet, um Typen von Landwirt:innen zu bilden. Zunächst wurden Ausreißer (= 7 Fälle) identifiziert und auf der Grundlage einer hierarchischen Clusteranalyse ausgeschlossen. Anschließend wurde die Anzahl der geeigneten Cluster (= 6) ebenfalls auf der Grundlage einer hierarchischen Clusteranalyse ermittelt. Schließlich wurde eine Clusterzentrenanalyse durchgeführt, um auf Basis der extrahierten zehn Hauptkomponenten (siehe Abbildung 1) Typen von Landwirt:innen zu entwickeln. Die sechs Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre wurden auf der Grundlage der definierten Hauptkomponenten, d. h. der Wahrnehmungen und soziokognitiven Prozesse, verbal charakterisiert. Darüber hinaus wurden die Beziehungen zwischen den Typen und den betrieblichen und persönlichen Merkmalen sowie ihr bisheriges und geplantes Anpassungsverhalten mittels bivariater Kontingenzanalysen analysiert. Die schrittweise Analyse ermöglicht, die sechs Typen von Landwirt:innen zur Anpassung an Dürre umfassende zu charakterisieren und maßgeschneiderte Instrumente zu entwickeln, die die Anpassung der Landwirt:innen an die Dürre unterstützen können.

7 Arbeits- und Zeitplan

FARMERengage war in fünf Arbeitspakete (AP) gegliedert. Die fünf AP und der finale Arbeits- und Zeitplan sind in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt. Der Zeitplan musste für einige Aufgaben und Arbeitsschritte angepasst werden. Die wichtigsten Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Arbeits- und Zeitplan zum Zeitpunkt der Projekteinreichung sind die Verlängerung der Arbeitspakete und die Verschiebung der Meilensteine M3.1, M3.2 und M3.3. Die kostenneutrale Verlängerung der Projektlaufzeit ermöglichte es uns jedoch, die geplanten Forschungsziele zu erreichen und das Projekt erfolgreich abzuschließen.

Tabelle 2: Aktualisierter Zeitplan

Arbeitspaket	Monat																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
AP1: Systematischer Literaturüberblick	■	■	■	■	■	■	■	M1.1	■	■	■	M1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AP2: Qualitative Forschungsphase	■	■	■	■	■	■	■	M2.1	■	■	■	■	■	■	■	M2.2	■	■	■	■	■	■	■	■
AP3: Quantitative Forschungsphase	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AP4: Dissemination	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	M4.1	■	■
AP5: Projektkoordination	■	■	M5.1	■	■	■	■	■	■	■	■	M5.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arbeitspaket	Monat								
	25	26	27	28	29	30	31	32	33
AP1: Systematischer Literaturüberblick	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AP2: Qualitative Forschungsphase	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AP3: Quantitative Forschungsphase	M3.1	■	■	■	■	■	M3.2	■	M3.3
AP4: Dissemination	■	■	■	■	M4.2	■	■	■	M4.3
AP5: Projektkoordination	■	■	■	■	■	■	■	■	M5.3

8 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Nachfolgende Publikationen und Disseminierungsaktivitäten würdigen das Forschungsprojekt FARMERengage in der Danksagung. Sie sind strukturiert in wissenschaftliche Artikel, Konferenzpräsentationen, eingeladene Vorträge, Medienaktivitäten und weitere Disseminierungsaktivitäten.

Artikel in peer-reviewten Journalen

Kropf, B., Achs, T.; Schmid, E.; Mitter, H (2022): A qualitative behavioral systems map for analyzing farmers' intended and actual drought adaptation. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 58, (in press)

Kropf, B., Mitter, H., 2022. Factors influencing farmers' climate change mitigation and adaptation behavior: A literature review, in: Larcher, M., Schmid, E. (Eds.), Alpine Landgesellschaften zwischen Urbanisierung und Globalisierung. Springer, Vienna, Austria.

Matousek, T., Mitter, H., Kropf, B., Schmid, E., Vogel, S., 2022. Farmers' intended weed management after a potential glyphosate ban in Austria. Environmental Management. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01611-0>

Kropf, B., Schmid, E., Mitter, H., 2021. Multi-step cognitive mapping of perceived nexus relationships in the Seewinkel region in Austria. Environmental Science & Policy 124, 604–615. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.08.004>

Kropf, B., Mitter, H., Schmid, E., 2020. Perceived trade-offs and synergies of cross-sectoral measures for a sustainable resource use in the Seewinkel region. Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies 30, 75–82. https://doi.org/10.15203/OEGA_30.10

Kropf, B., Schmid, E., Schönhart, M., Mitter, H., 2020. Exploring farmers' behavior toward individual and collective measures of Western Corn Rootworm control – A case study in south-east Austria. Journal of Environmental Management 264, 110431. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110431>

Konferenzpräsentationen (Vorträge, Poster)

Kropf, B.; Achs, T.; Schmid, E.; Mitter, H (2022): A Qualitative Behavioral Systems Map for Analyzing Farmers' Actual and Intended Drought Adaptation [62. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e. V, Universität Hohenheim; SEP 07-09,2022]

Kropf, B.; Schmid, E.; Mitter, H (2022): Exploring farmers' reasons for actual and intended drought adaptation. [32. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Ljubljana, SEP 22-23, 2022]

Mitter, H, 2022. Towards integrated research in agricultural adaptation to climate and socio-economic change. FNK Seminar, FEB 28, 2022, Hamburg, Germany

Kropf, B; Mitter, H (2021): A literature review of farmers' climate change mitigation and adaptation behaviour. [31. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Online, SEP 16-17, 2021] In: ÖGA, Strategien für

den Agrar- und Ernährungssektor und den ländlichen Raum in Zeiten multipler Krisen, Tagungsband 2021, 73-74.

Mitter, H; Kropf, B, 2021. Empirically based farmer types in the context of climate change adaption in Austria. [Landscape 2021 – Diversity for sustainable and resilient agriculture, Online, SEP 20-22, 2021] In: Ewert, F; Feindt, P (Eds.), Diversity for sustainable and resilient agriculture, Book of Abstracts, 229.

Kropf, B; Mitter, H; Matousek, T; Schmid, E; Vogel, S (2021): Austrian farmers' intended weed management behavior after a potential national glyphosate ban. [Landscape 2021 – Diversity for sustainable and resilient agriculture, Online, SEP 20-22, 2021] In: Ewert, F; Feindt, P (Eds.), Diversity for sustainable and resilient agriculture, Book of Abstracts, 218.

Mitter, H; Kropf B, 2021. Empirisch begründete Typenbildung österreichischer LandwirtInnen im Kontext der Anpassung an Klimaveränderungen. [21. Österreichischer Klimatag, Online, 12.04.2021 - 13.04.2021] In: Climate Change Centre Austria, Clash of Cultures? Klimaforschung trifft Industrie!, p. 50-51

Mitter, H; Kropf B, 2020. Entwicklung einer Typologie von Landwirt*innen zur zielgerichteten Förderung von Klimawandel-Anpassung in der österreichischen Landwirtschaft. [20.°Österreichischer Klimatag, Online, 03. September 2020; Posterpräsentation]

Mitter, H., Obermeier, K., 2020. Climate change perceptions and adaptation intentions of smallholder farmers in a region in South India. 30. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Wien, Österreich, SEPT 17, 2020, Online. In: ÖGA (Ed.), Der „Europäische Grüne Deal“ – Bedeutung für die Agrarwirtschaft und den ländlichen Raum. Tagungsband 2020, 29-30.

Kropf, B., Mitter, H., 2020. A participatory mental modelling approach to enhance policy coherence within the Water-Energy-Land nexus. Dresden Nexus Conference 2020, Dresden, Germany, JUN 3-5, 2020, Online [Posterpräsentation].

Eingeladene Vorträge

Mitter, H; Schönhart, M, 2020. Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems: the Eur-Agri-SSPs. Global Bioeconomy Summit 2020, NOV 16-20, 2020, Berlin, Deutschland (Online)

Mitter, H., 2020. Klimabedingte Herausforderungen für die Ernährungssicherung. VHS Vienna, OKT 8, 2020, Hybrid.

Mitter, H., 2020. Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems: the Eur-Agri-SSPs. Webinar series of the French National Research Institute for Agriculture, Food and Environment INRAE, Session 3: Crop Protection and Studies on the Future of Agriculture at European scale, SEPT 24, 2020, Online. https://www6.inrae.fr/cultiver-proteger-autrement_eng/Fore-sight-2050/Webinar-series

Mitter, H., 2019. Integrative Landnutzungsanalysen: Auswirkungen globaler Veränderungen regional aufzeigen. CAS Herbsttagung, Landnutzung – Globale Herausforderungen und regionale Perspektiven. NOV 15, 2019.

Mitter, H., 2019. Klimabedingte Herausforderungen für die Ernährungssicherung, Risikodialog organisiert von der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit und dem Umweltbundesamt, NOV 5, 2019.

Medienaktivitäten

Experteninterview, Heureka (Wissenschaftsmagazing aus dem Falter Verlag) (28.09.2022): „Der Landwirt und sein Boden. Wie reagieren die Böden und wie die Landwirt*innen auf den Klimawandel?“ (Michaela Ortis) https://www.falter.at/heureka/20220928/der-landwirt-und-sein-boden/_a4f72ac829

Experteninterview Radio, Ö1, Punkt eins (28.3.2022): „Landwirtschaftliches Leben mit Klimawandel“ (Barbara Zeithammer)

Zeitungsartikel, Die Presse (4.12.2021): „Haus, Hof und Feld an die Folgen des Klimawandels anpassen“ (Erika Pichler)

Experteninterview, Welt (12.10.2020): "Sand statt Berge – auch das ist Österreich", <https://www.welt.de/reise/nah/article217518432/Am-Neusiedler-See-im-Burgenland-Oesterreich-mal-ohne-Berge.html>

Experteninterview TV, ORF2, Thema Spezial (9.12.2019): "Bestimmendes Thema des Jahres: Klimawandel"

Experteninterview TV, ORF2, Thema (11.11.2019): "11.000 Wissenschaftler warnen vor dem Klimanotfall"

Weitere Disseminierungsaktivitäten

Kropf, B; Mitter, H; Trockenheit und Dürre: Wie passen sich österreichische Landwirt:innen an?" Newsletter Klimawandelanpassung Umweltbundesamt. November 2022 (in Druck)

Kropf, B; Mitter, H; Engagiert bis fatalistisch: Über das Anpassungsverhalten österreichischer Landwirt:innen an den Klimawandel Zusammenfassung für die Teilnehmer:innen der Befragung „Anpassung an landwirtschaftliche Dürre in Österreich“; online zur Verfügung gestellt, per Post oder E-Mail versendet, abhängig von der Auswahl der LandwirtInnen (21.07.2022)

B, Kropf (2022): Motive österreichischer LandwirtInnen für und gegen die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an Dürre. 20. QIA Workshop Velden. 01.07.-03.07.2022

Kropf, B; Mitter, H; Engagiert bis fatalistisch: Über das Anpassungsverhalten österreichischer LandwirInnen an den Klimawandel. Bericht für die TeilnehmerInnen des Online-Workshops am 13. Juni 2022; online per E-Mail versendet 21.07.2022

Falkner, K; Mitter, H; Kropf, B, Schmid, E; 2022. Die Zukunft der Bewässerung in Österreich. Zwischen Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit. Der Pflanzenarzt, 1-2, 38-40

DiskutantIn in der Veranstaltungsreihe Mut zur Nachhaltigkeit: „Wie ernähren wir uns zeitgemäß? Essen für Gesundheit, Klima und Biodiversität“ SEP 23, 2020, Online.

Mitter, H; Präsentation des Forschungsprojektes FARMERengage. Newsletter Zentrum für Agrarwissenschaften. (CAS). 8.2020

Referenzen

- Ajzen, I., 1985. From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior, in: Kuhl, P.D.J., Beckmann, D.J. (Eds.), *Action Control. From Cognition to Behavior*, SSSP Springer Series in Social Psychology. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 11–39. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Alcon, F., Tapsuwan, S., Brouwer, R., de Miguel, M.D., 2014. Adoption of irrigation water policies to guarantee water supply: A choice experiment. *Environmental Science & Policy* 44, 226–236. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.08.012>
- Arbuckle, J.G., Hobbs, J., Loy, A., Morton, L.W., Prokopy, L.S., Tyndall, J., 2014. Understanding Corn Belt farmer perspectives on climate change to inform engagement strategies for adaptation and mitigation. *Journal of Soil and Water Conservation* 69, 505–516. <https://doi.org/10.2489/jswc.69.6.505>
- Arbuckle, J.G., Morton, L.W., Hobbs, J., 2015. Understanding Farmer Perspectives on Climate Change Adaptation and Mitigation: The Roles of Trust in Sources of Climate Information, Climate Change Beliefs, and Perceived Risk. *Environment and Behavior* 47, 205–234. <https://doi.org/10.1177/0013916513503832>
- Arbuckle Jr, J.G., Morton, L.W., Hobbs, J., 2013. Farmer beliefs and concerns about climate change and attitudes toward adaptation and mitigation: Evidence from Iowa. *Climatic Change* 118, 551–563. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0700-0>
- Arunrat, N., Wang, C., Pumijumnong, N., Sereenonchai, S., Cai, W., 2017. Farmers' intention and decision to adapt to climate change: A case study in the Yom and Nan basins, Phichit province of Thailand. *Journal of Cleaner Production* 143, 672–685. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.058>
- Backhaus, K., Erichson, B., Gensler, S., Weiber, R., Weiber, T., 2021. *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32425-4>
- Barnes, A.P., Toma, L., 2012. A typology of dairy farmer perceptions towards climate change. *Climatic Change* 112, 507–522. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0226-2>
- Bartkowski, B., Schübler, C., Müller, B., 2022. Typologies of European farmers: approaches, methods and research gaps. *Reg Environ Change* 22, 43. <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01899-y>
- Brosch, T., 2021. Affect and emotions as drivers of climate change perception and action: a review. *Current Opinion in Behavioral Sciences* 42, 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.02.001>
- Burnham, M., Ma, Z., 2017. Climate change adaptation: factors influencing Chinese smallholder farmers' perceived self-efficacy and adaptation intent. *Reg Environ Change* 17, 171–186. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0975-6>

- Dang, H.L., Li, E., Nuberg, I., Bruwer, J., 2014. Farmers' Perceived Risks of Climate Change and Influencing Factors: A Study in the Mekong Delta, Vietnam. *Environmental Management* 54, 331–345. <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0299-6>
- Doll, J.E., Petersen, B., Bode, C., 2017. Skeptical but Adapting: What Midwestern Farmers Say about Climate Change. *Wea. Climate Soc.* 9, 739–751. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0110.1>
- Duinen, R. van, Filatova, T., Geurts, P., Veen, A. van der, 2014. Coping with drought risk: empirical analysis of farmers' drought adaptation in the south-west Netherlands. *Reg Environ Change* 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0692-y>
- Eakin, H., York, A., Aggarwal, R., Waters, S., Welch, J., Rubiños, C., Smith-Heisters, S., Bausch, C., Anderies, J.M., 2016. Cognitive and institutional influences on farmers' adaptive capacity: insights into barriers and opportunities for transformative change in central Arizona. *Regional Environmental Change* 16, 801–814. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0789-y>
- Eggers, M., Kayser, M., Isselstein, J., 2015. Grassland farmers' attitudes toward climate change in the North German Plain. *Reg Environ Change* 15, 607–617. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0672-2>
- Fishbein, M., Ajzen, I., 1975. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Flick, U., 2009. *An introduction to qualitative research*, 4th ed. SAGE Publications Ltd, London, California, New Delhi, Singapore.
- Frank, E., Eakin, H., López-Carr, D., 2011. Social identity, perception and motivation in adaptation to climate risk in the coffee sector of Chiapas, Mexico. *Global Environmental Change* 21, 66–76. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.11.001>
- Gibson, E.J., 1963. Perceptual Learning. *Annual Review of Psychology* 14, 29–56. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.14.020163.000333>
- Gibson, J.J., 1986. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Gibson, J.J., 1966. *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Houghton Mifflin Company, Boston, MA.
- Gregory, R., 1970. *The Intelligent Eye*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- Grothmann, T., Patt, A., 2005. Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change* 15, 199–213. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002>
- Haden, V.R., Niles, M.T., Lubell, M., Perlman, J., Jackson, L.E., 2012. Global and Local Concerns: What Attitudes and Beliefs Motivate Farmers to Mitigate and

Adapt to Climate Change? PLOS ONE 7, e52882. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052882>

Hanley, N., Mourato, S., Wright, R.E., 2001. Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation? *Journal of Economic Surveys* 15, 435–462. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00145>

Hellbrück, J., Kals, E., 2012. *Umweltpsychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93246-0>

Hinkel, J., Bisaro, A., 2016. Methodological choices in solution-oriented adaptation research: a diagnostic framework. *Reg Environ Change* 16, 7–20. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0682-0>

Hu, Q., Zillig, L.M.P., Lynne, G.D., Tomkins, A.J., Waltman, W.J., Hayes, M.J., Hubbard, K.G., Artikov, I., Hoffman, S.J., Wilhite, D.A., 2006. Understanding Farmers' Forecast Use from Their Beliefs, Values, Social Norms, and Perceived Obstacles*. *J. Appl. Meteor. Climatol.* 45, 1190–1201. <https://doi.org/10.1175/JAM2414.1>

Kropf, B., Mitter, H., 2022. Factors influencing farmers' climate change mitigation and adaptation behavior: A literature review, in: Larcher, M., Schmid, E. (Eds.), *Alpine Landgesellschaften Zwischen Urbanisierung Und Globalisierung*. Springer, Vienna, Austria, pp. 243–259.

Kuruppu, N., Liverman, D., 2011. Mental preparation for climate adaptation: The role of cognition and culture in enhancing adaptive capacity of water management in Kiribati. *Global Environmental Change, Special Issue on The Politics and Policy of Carbon Capture and Storage* 21, 657–669. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.12.002>

Mahoney, J., Goertz, G., 2006. A Tale of Two Cultures: Contrasting Quantitative and Qualitative Research. *Political Analysis* 14, 227–249. <https://doi.org/10.1093/pan/mpj017>

Mase, A.S., Gramig, B.M., Prokopy, L.S., 2017. Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers. *Climate Risk Management, Useful to Usable: Developing Usable Climate Science for Agriculture* 15, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.11.004>

Mayring, P., 2015. *Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken*, 12., überarbeitete Auflage. ed. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

McClaran, M.P., Butler, G.J., Wei, H., Ruyle, G.D., 2015. Increased preparation for drought among livestock producers reliant on rain-fed forage. *Nat Hazards* 79, 151–170. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1834-3>

McLeod, L.J., Hine, D.W., Please, P.M., Driver, A.B., 2015. Applying behavioral theories to invasive animal management: Towards an integrated framework. *Journal of Environmental Management* 161, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.06.048>

- Mitter, H., Kirchner, M., Schmid, E., Schönhart, M., 2014. The participation of agricultural stakeholders in assessing regional vulnerability of cropland to soil water erosion in Austria. *Reg Environ Change* 14, 385–400. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0506-7>
- Mitter, H., Schönhart, M., Larcher, M., Schmid, E., 2018. The Stimuli-Actions-Effects-Responses (SAER)-framework for exploring perceived relationships between private and public climate change adaptation in agriculture. *Journal of Environmental Management* 209, 286–300. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.12.063>
- Mulenga, B.P., Wineman, A., Sitko, N.J., 2017. Climate Trends and Farmers' Perceptions of Climate Change in Zambia. *Environmental Management* 59, 291–306. <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0780-5>
- Nguyen, T.P.L., Seddaiu, G., Viridis, S.G.P., Tidore, C., Pasqui, M., Roggero, P.P., 2016. Perceiving to learn or learning to perceive? Understanding farmers' perceptions and adaptation to climate uncertainties. *Agricultural Systems* 143, 205–216. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.01.001>
- Nicholas, K.A., Durham, W.H., 2012. Farm-scale adaptation and vulnerability to environmental stresses: Insights from winegrowing in Northern California. *Global Environmental Change, Adding Insult to Injury: Climate Change, Social Stratification, and the Inequities of Intervention* 22, 483–494. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.01.001>
- Niles, M.T., Brown, M., Dynes, R., 2016. Farmer's intended and actual adoption of climate change mitigation and adaptation strategies. *Climatic Change* 135, 277–295. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1558-0>
- Otto-Banaszak, I., Matczak, P., Wesseler, J., Wechsung, F., 2011. Different perceptions of adaptation to climate change: a mental model approach applied to the evidence from expert interviews. *Reg Environ Change* 11, 217–228. <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0144-2>
- Pröbstl-Haider, U., Mostegl, N.M., Kelemen-Finan, J., Haider, W., Formayer, H., Kantelhardt, J., Moser, T., Kapfer, M., Trenholm, R., 2016. Farmers' Preferences for Future Agricultural Land Use Under the Consideration of Climate Change. *Environmental Management* 58, 446–464. <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0720-4>
- Rock, I., 1983. *The Logic of Perception*. MIT Press, Cambridge.
- Roesch-McNally, G.E., Arbuckle, J.G., Tyndall, J.C., 2017. What would farmers do? Adaptation intentions under a Corn Belt climate change scenario. *Agric Hum Values* 34, 333–346. <https://doi.org/10.1007/s10460-016-9719-y>
- Rogers, M., Curtis, A., Mazur, N., 2012. The influence of cognitive processes on rural landholder responses to climate change. *Journal of Environmental Management* 111, 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.07.015>

Rogers, R.W., 1983. Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation, in: Cacioppo, B.L., Petty, L.L. (Eds.), *Social Psychophysiology: A Sourcebook*. Guilford, London, UK, pp. 153–176.

Rogers, R.W., Prentice-Dunn, S., 1997. Protection motivation theory, in: Gochman, D.S. (Ed.), *Handbook of Health Behaviour Research. I: Personal and Social Determinants*. Plenum Press, New York, NY, pp. 113–132.

Sanderson, M.R., Curtis, A.L., 2016. Culture, climate change and farm-level groundwater management: An Australian case study. *Journal of Hydrology* 536, 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.02.032>

Schattman, R.E., Conner, D., Méndez, V.E., 2016. Farmer perceptions of climate change risk and associated on-farm management strategies in Vermont, north-eastern United States. *Elem Sci Anth* 4. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000131>

Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T., Wandel, J., 2000. An Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability. *Climatic Change* 45, 223–251. <https://doi.org/10.1023/A:1005661622966>

Soriano, M.A., Diwa, J., Herath, S., 2017. Local perceptions of climate change and adaptation needs in the Ifugao Rice Terraces (Northern Philippines). *J. Mt. Sci.* 14, 1455–1472. <https://doi.org/10.1007/s11629-016-4250-6>

Statistik Austria, 2018. *Agrarstrukturhebung 2016 (Betriebsstruktur. Schnellbericht 1.17)*. Statistik Austria, Wien.

Stern, P.C., 2000. New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues* 56, 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>

Stöttinger, M., 2016. *A Qualitative Analysis of Farmers' Adaptation Intentions to Climate Change in two Austrian Study Regions (Master Thesis)*. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria.

Tausendpfund, M. (Ed.), 2020. *Fortgeschrittene Analyseverfahren in den Sozialwissenschaften: Ein Überblick*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30237-5>

Truelove, H.B., Carrico, A.R., Thabrew, L., 2015. A socio-psychological model for analyzing climate change adaptation: A case study of Sri Lankan paddy farmers. *Global Environmental Change* 31, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.12.010>

Weiber, R., Mühlhaus, D., 2014. *Strukturgleichungsmodellierung*, Springer-Lehrbuch. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-35012-2>

West, R., Godinho, C.A., Connell, B.L., Carey, R.N., Hastings, J., Lefevre, C.E., Michie, S., 2019. Development of a formal system for representing behaviour-change theories. *Nature Human Behaviour* 3, 526–536.

Woods, B.A., Nielsen, H.Ø., Pedersen, A.B., Kristofersson, D., 2017. Farmers' perceptions of climate change and their likely responses in Danish agriculture. *Land Use Policy* 65, 109–120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.007>

Yazd, S.D., Wheeler, S.A., Zuo, A., 2019. Key Risk Factors Affecting Farmers' Mental Health: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 4849. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234849>

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechthinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.