



**MOVING**  
MOUNTAIN VALORISATION THROUGH  
INTERCONNECTEDNESS AND GREEN GROWTH



Life Sciences und  
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen

## Erste Resultate Projekt MOVING

- Folien Workshop "Treiber des Wandels im Berggetreideanbau GR"  
*Seite 2-37*
- Bericht zu Umfrage "Berggetreideproduzierende und deren Wahrnehmung zu ausge-wählten drivers of change im Kanton Graubünden"  
*Seiten 38-58*

Bei Fragen: [anna.geiser@zhaw.ch](mailto:anna.geiser@zhaw.ch)



**MOVING**  
MOUNTAIN VALORISATION THROUGH  
INTERCONNECTEDNESS AND GREEN GROWTH

# “Treiber des Wandels” im Berggetreideanbau GR

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

14. Dezember 2021

Austausch/Workshop 1



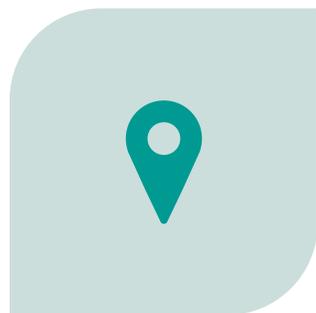
MOVING receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 818194. The content of this document does not reflect the official opinion of the European Union. Responsibility for the information and views expressed therein lies entirely with the author(s).



Life Sciences und  
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen

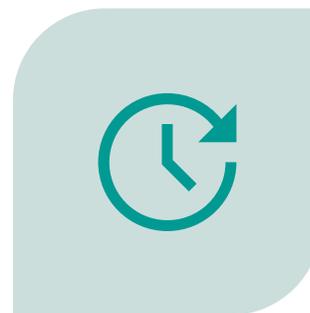
# Ablauf Austausch



Vorstellung Projekt **MOVING**



Präsentation & Rückmeldungen  
Umfrageresultate



Präsentation & Rückmeldungen  
Zukunftszenarien



Diskussion **Massnahmen** in  
Kleingruppen



# Projektteam

## Forschungsgruppe "Geography of Food" - Wädenswil

- Analyse von Lebensmittelsystemen
- Forschung zu nachhaltiger Landwirtschaft

## Forschungsgruppe "Tourismus und nachhaltige Entwicklung" - Wergenstein

- Ländliche Entwicklung in Berggebieten
- Zusammenarbeit mit Naturpark Beverin



Dr. Roman Grüter



Dr. Emilia Schmitt



Anna Geiser



Natali Trüb



Isabel Jaisli

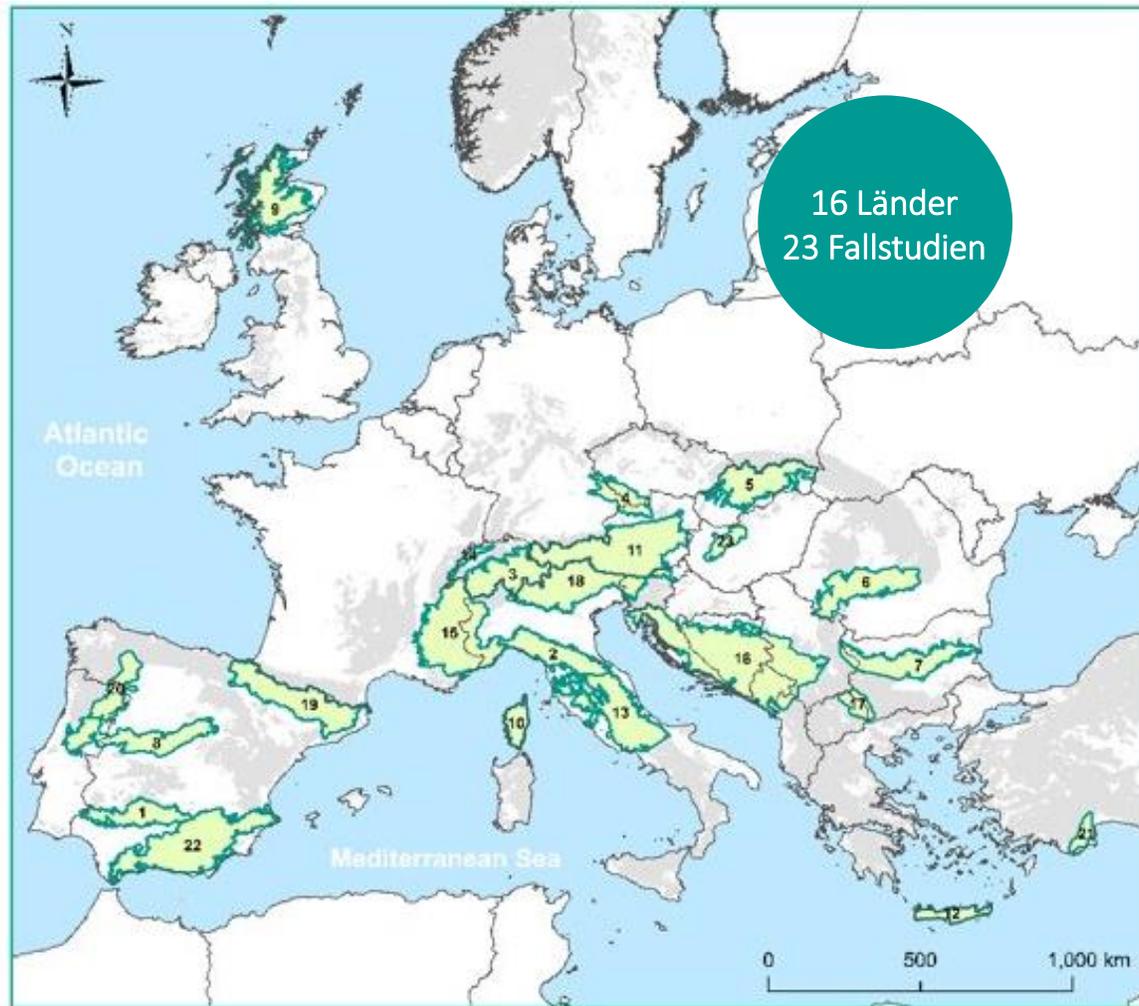


Carmen Forrer



Rebecca Göpfert

# Das Projekt MOVING (2020-24)



[www.moving-h2020.eu](http://www.moving-h2020.eu)

"Aufwertung der Berggebiete durch Vernetzung und nachhaltiges Wachstum"



**Berggetreide Graubünden**  
als Fallbeispiel für die Region  
Schweizer Alpen



# Projektziele Graubünden



**Potential** der Berggetreide Produktion in Graubünden aufzeigen



**Chancen** und **Herausforderungen** identifizieren

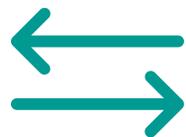


Mögliche **Lösungsansätze** finden und weitergeben



Mögliche **Zukunftsszenarien** partizipativ erarbeiten

# Projektziele Europa



**Austausch** zwischen Bergregionen fördern



Aus **Erfahrungen** lernen



Politische **Empfehlungen** abgeben

# Projektaufbau

## Wertschöpfungskette Berggetreide Kanton Graubünden

*Treiber des Wandels*

*Wertschöpfungsketten*

*Europäischer Vergleich*

*Zukunftsszenarien*



**MOVING**

MOUNTAIN VALORISATION THROUGH  
INTERCONNECTEDNESS AND GREEN GROWTH

# Umfrage



# Umfrage Antworten - allgemein



Total Antworten: 34 (davon 5 nicht komplett)



27 M, 2 F



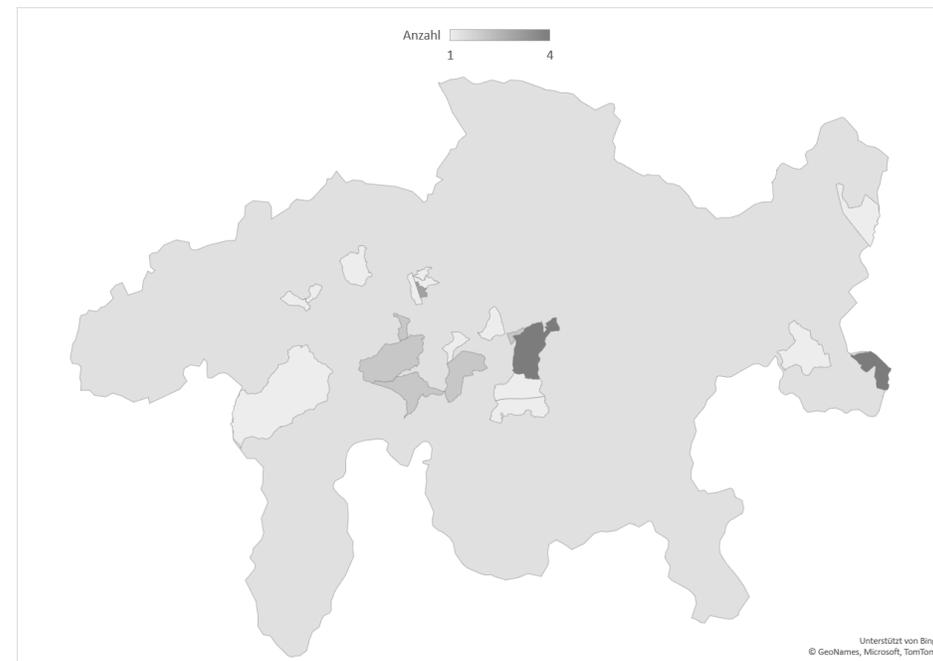
Durchschnittsalter knapp 43 Jahre



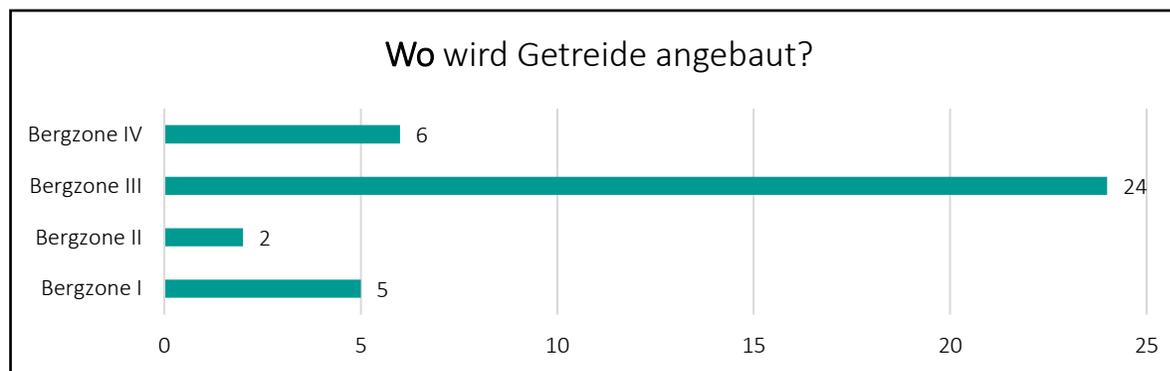
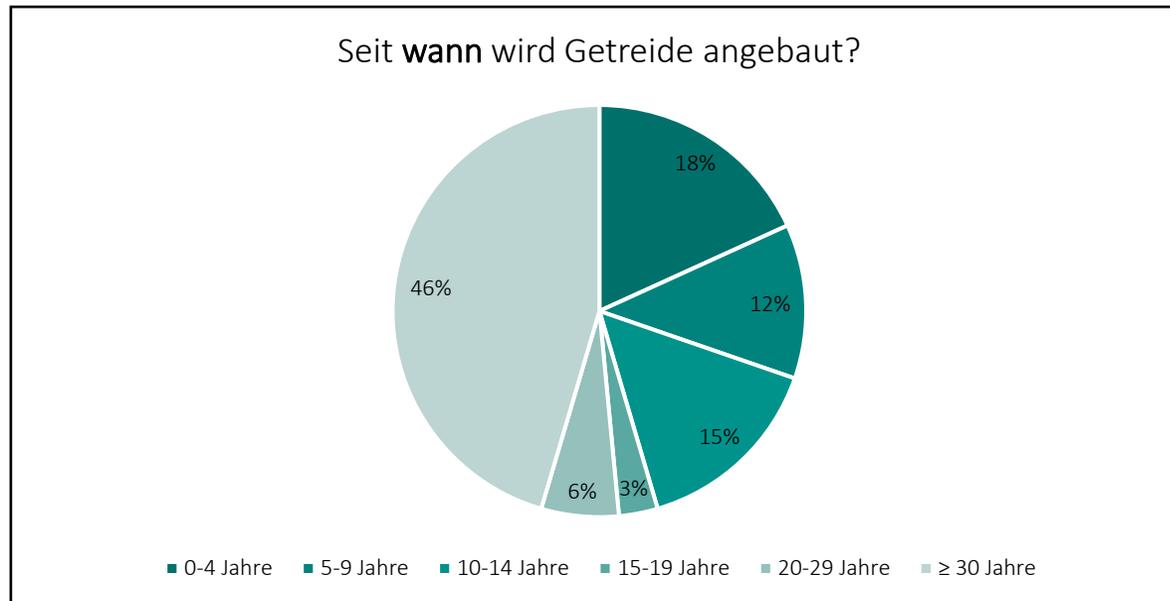
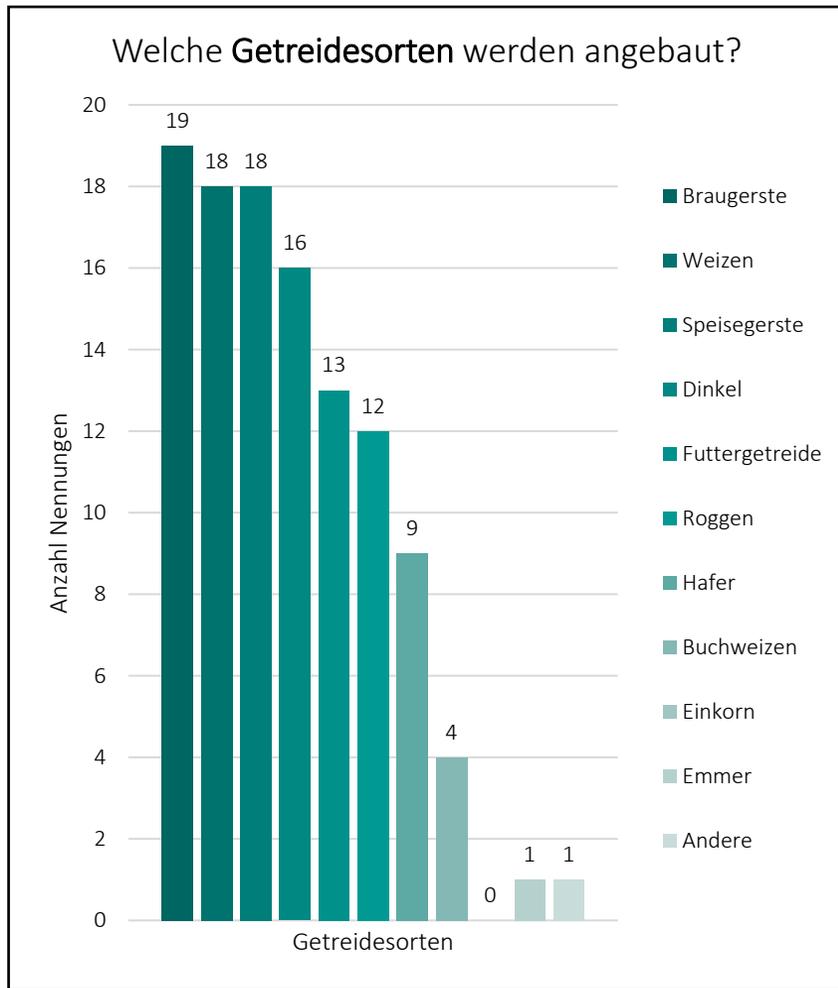
Ø LW Nutzfläche: 33ha



Durchschnittlich 2 Vollzeitstellen (min. 0 bis max. 5)



# Umfrage Antworten - Getreide



# Umfrage Antworten - Getreide

## Erträge

- 3 bis 6 t pro ha

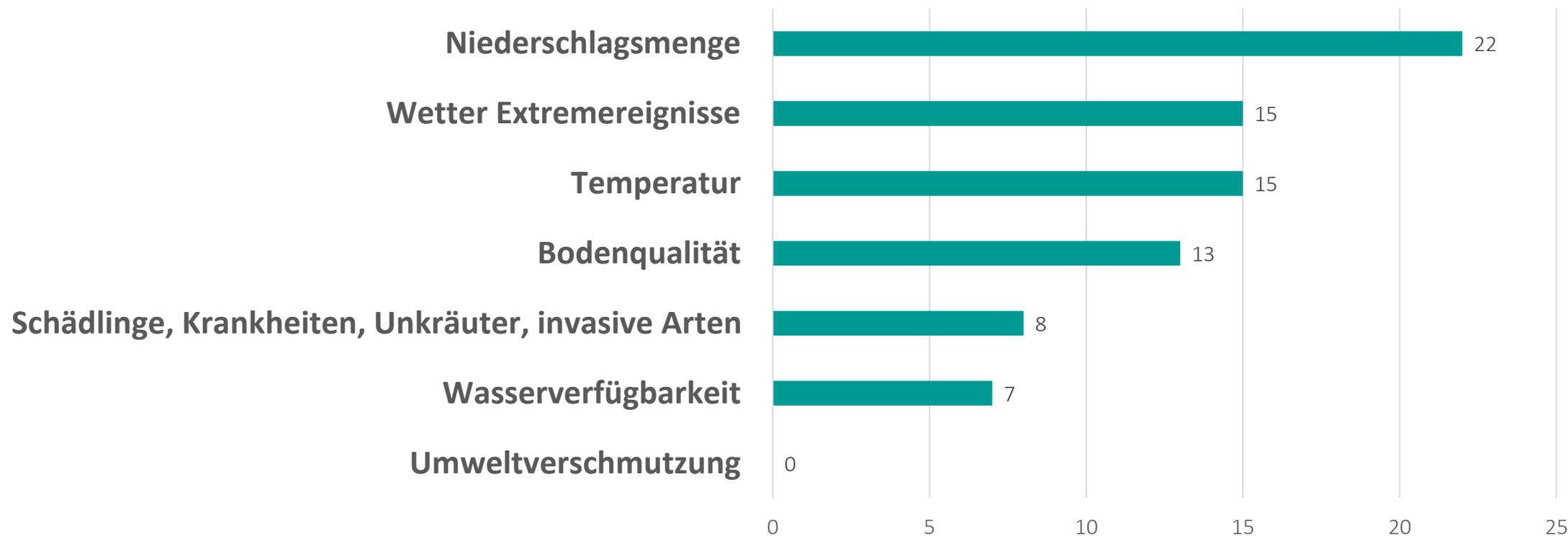
## Aufwand und Ertrag

- Der Berggetreideanbau macht einen kleinen Teil des Gesamteinkommens aus. (n: 28)
- Berggetreideanbau lohnt sich. (n: 24)

## Erfolg

- Aufwand und finanzieller Ertrag stimmen überein. (n: 22)
- Beitrag zum Jahresziel von GranAlpin geleistet. (n: 7)
- Möglichst hoher Ertrag pro Hektar. (n: 5)

# Meistgewählte «Treiber des Wandels»



Situation

Abstimmung

Szenarien

# Erklärung RCP-Szenarien

→ Emissionsszenarien von Treibhausgasen und Aerosolen (hier für 2050)

RCP-Szenario	Eigenschaften
<b>RCP4.5</b>	Der Ausstoss von Treibhausgasemissionen wird begrenzt eingedämmt, aber der Gehalt in der Atmosphäre steigt noch weitere 50 Jahre an.
<b>RCP8.5</b>	Es werden keine Klimaschutzmassnahmen ergriffen. Die Treibhausgasemissionen nehmen stetig zu.

# Niederschlagsmenge

## Situation

- Zeitpunkt wichtiger als Menge für den Ertrag
- Stärker reagierende Getreidesorten: Roggen, Weizen, Hafer, Gerste, alte Getreidesorten (Auswuchs)

## Beobachteter Trend

- Die Niederschlagsmenge hat in den letzten 20 Jahren abgenommen oder ist gleich geblieben.
- Der Zeitpunkt und die Intensität des Niederschlags schwankt stärker und ist unregelmässiger und extremer.
  - Starkregen & Dürreperioden als Konsequenz



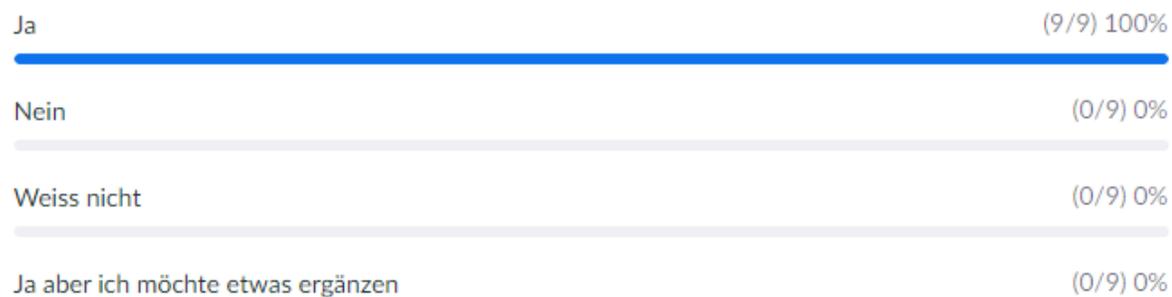
# Niederschlagsmenge

## Niederschlagsmenge

2 questions | 9 a/ont participé

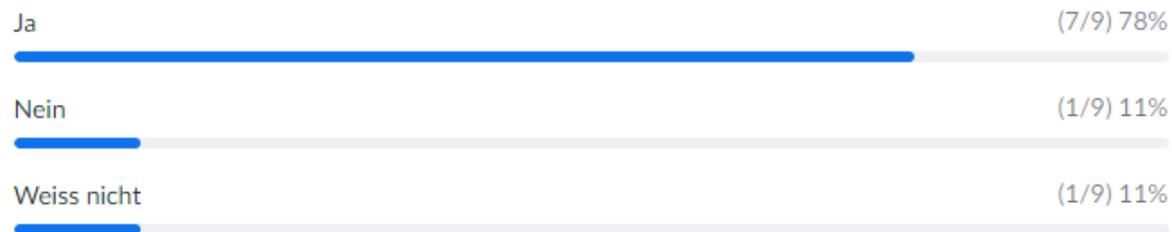
### 1. Die Beschreibung der Situation "Niederschlagsmenge" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu

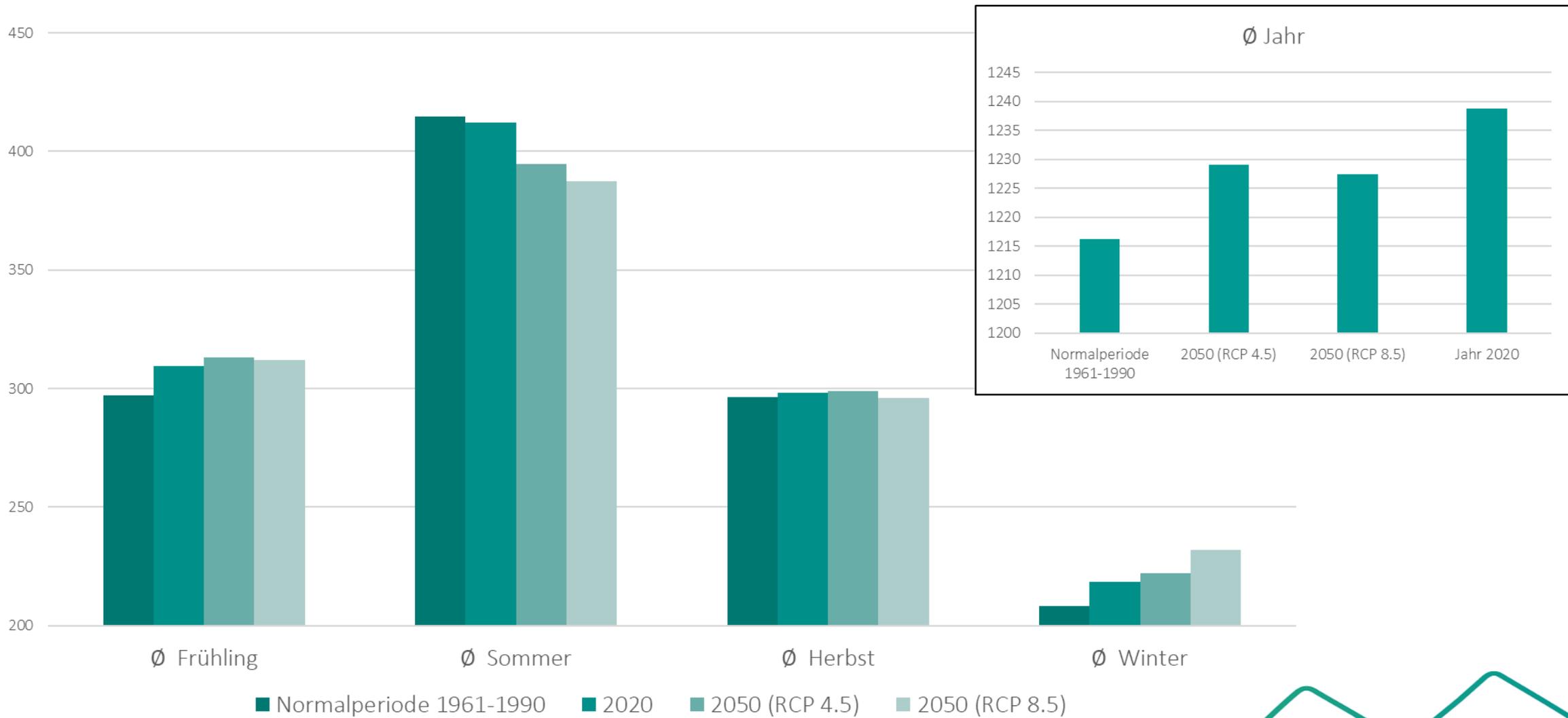


### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



# Niederschlagsmenge (in mm) Graubünden



# Wetter Extremereignisse

## Situation

- Betreffen hauptsächlich Niederschlag:
  - Starkregen, Dürreperioden
  - zu früher/später Schnee, Frost
- Zeitpunkt entscheidend, Ereignisse im Winter haben keinen Einfluss auf den Ertrag.
- Stärker reagierende Getreidesorten: Roggen, Buchweizen, Dinkel, Weizen, hochwachsende alte Sorten (Auswuchs)

## Beobachteter Trend

- Wetter Extremereignisse haben in den letzten 20 Jahren zugenommen.



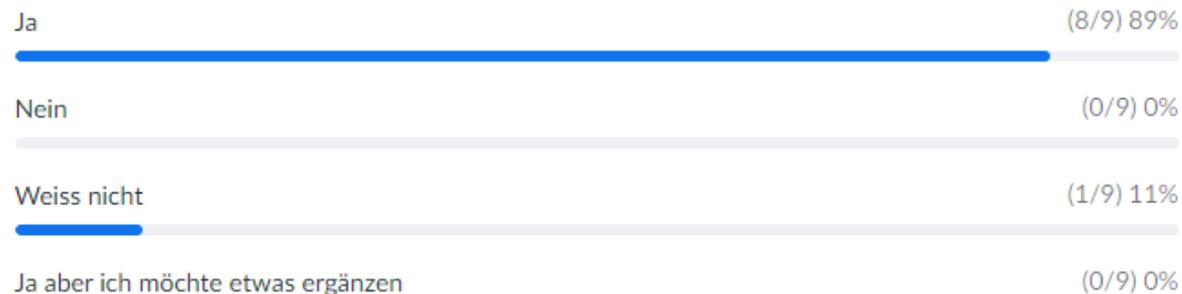
# Wetter Extremereignisse

## Wetter Extremereignisse

2 questions | 9 a/ont participé

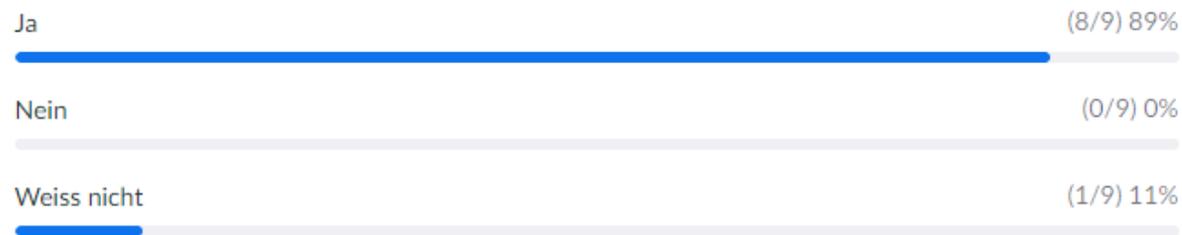
### 1. Die Beschreibung der Situation "Wetter Extremereignisse" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu

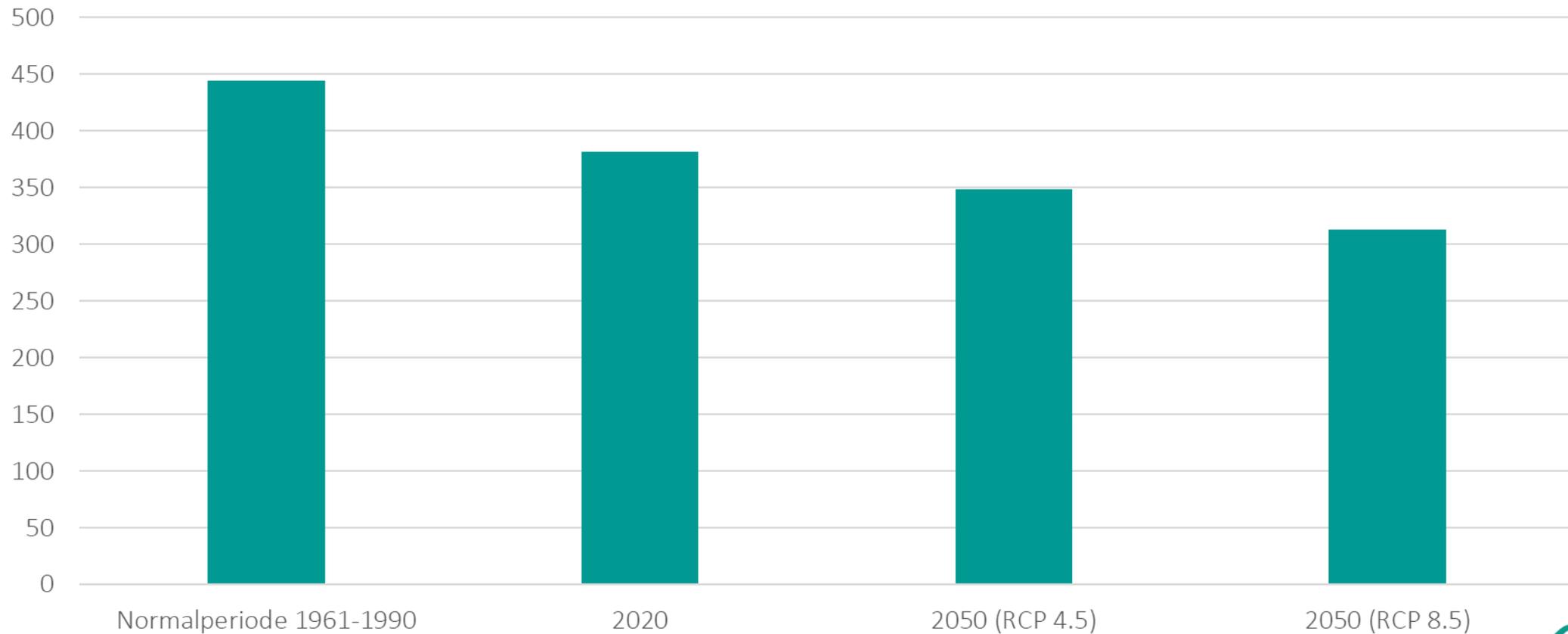


### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

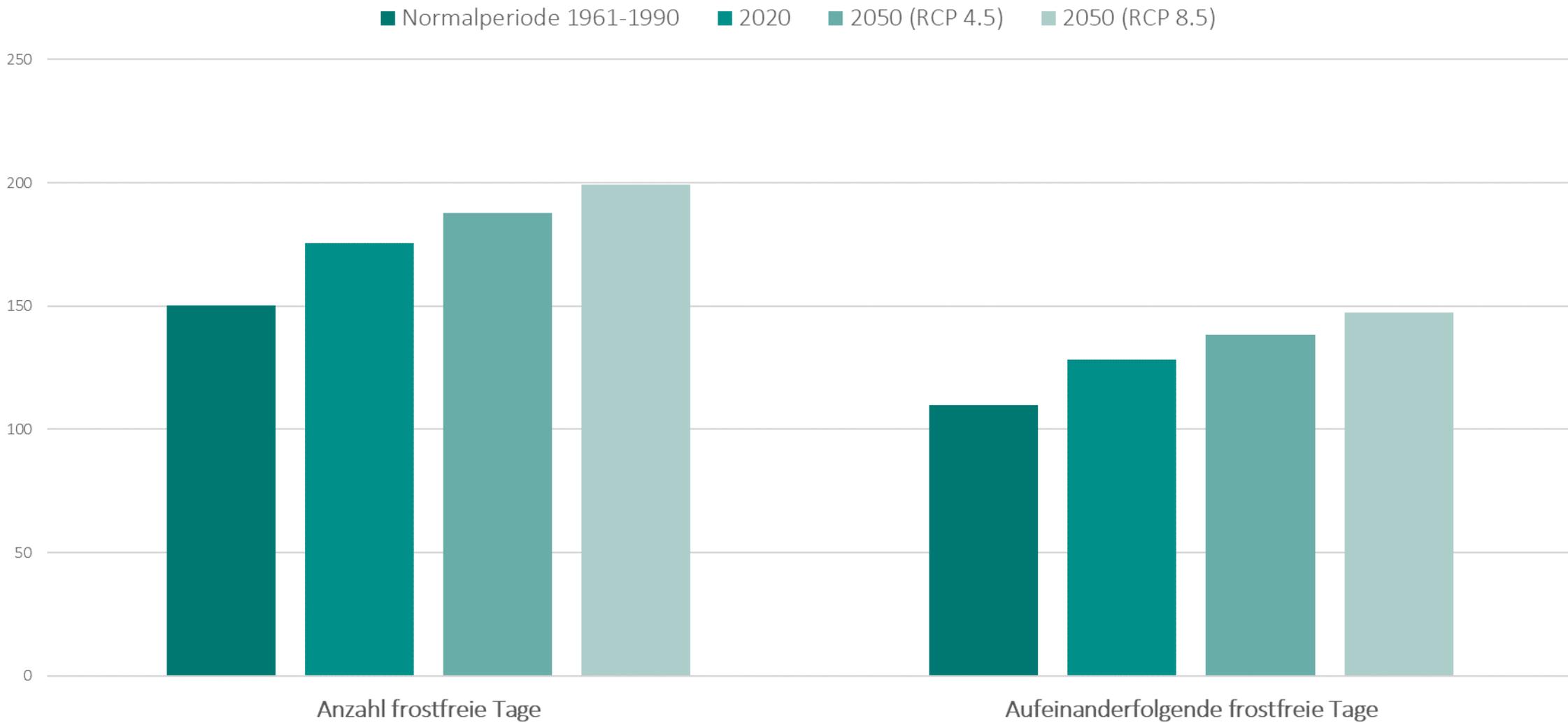
9/9 (100%) répondu



# Niederschlag als Schnee (in mm) Graubünden



# Frost Graubünden



# Temperatur

## Situation

- Die Durchschnittstemperatur in der Hauptwachstumsphase ist am wichtigsten für den Ertrag.
- Lange Perioden mit extremen Temperaturen wirken sich am stärksten auf die Erträge aus
  - Dürre & Frost
- Stärker reagierende Getreidesorten: Buchweizen

## Beobachteter Trend

- Die Temperatur ist in den letzten 20 Jahren gleich geblieben oder hat zugenommen.



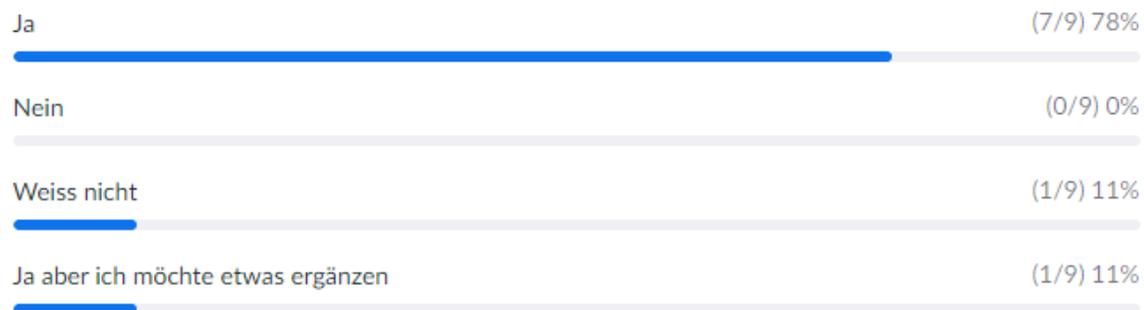
# Temperatur

## Temperatur

2 questions | 9 a/ont participé

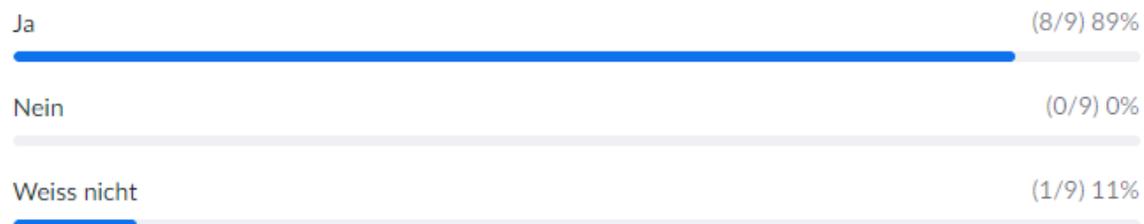
### 1. Die Beschreibung der Situation "Temperatur" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



# Temperatur (in °C) Graubünden



# Bodenqualität

## Situation

- Mechanische Bearbeitung grösstes Problem
  - Biodiversitätsverlust, Erosion
  - Nährstoffverlust
- Keine signifikanten Unterschiede bei den Getreidesorten

## Beobachteter Trend

- Die Bodenqualität ist in den letzten 20 Jahren gleich geblieben.



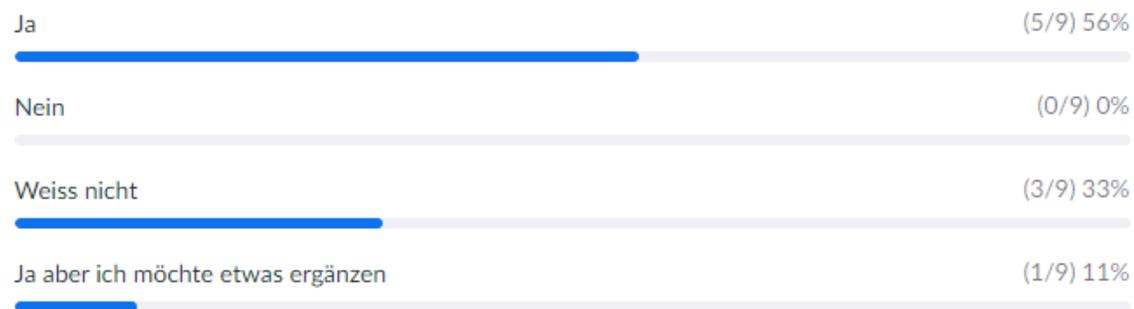
# Bodenqualität

## Bodenqualität

2 questions | 9 a/ont participé

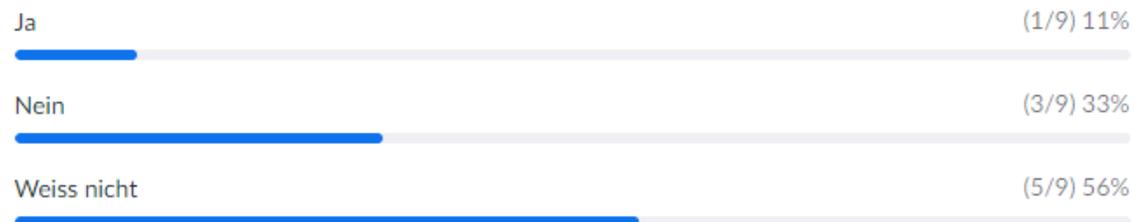
### 1. Die Beschreibung der Situation "Bodenqualität" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



# Bodenqualität



# Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten

## Beschreibung:

- Problem während ganzer Anbausaison
- Unkräuter grösstes Problem
- Biologische (mechanische) Bekämpfung hängt vom richtigen Wettermoment ab
- Viel Handarbeit
- Neuere Sorten haben weniger Unkrautdruck
- Stärker reagierende Getreidesorten: Alte Sorten (geringere Bestockung = grösserer Unkrautdruck)

## Trend:

- Die Belastung durch Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter und invasive Arten ist in den letzten 20 Jahren gleich geblieben oder hat zugenommen.



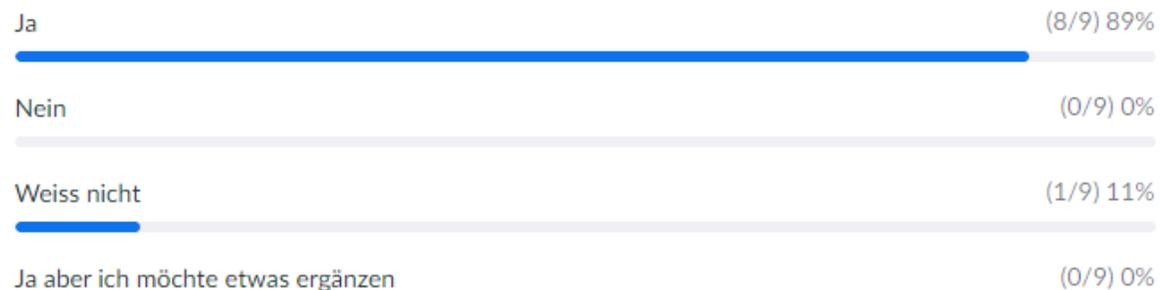
# Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten

## Schädlinge

2 questions | 9 a/ont participé

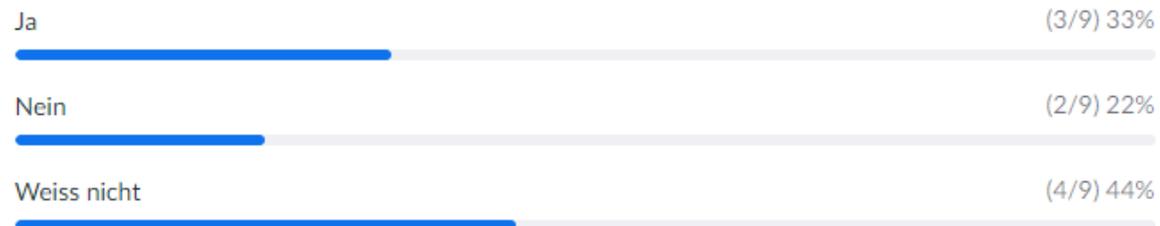
### 1. Die Beschreibung der Situation "Schädlinge., etc" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



# Wasserverfügbarkeit

## Beschreibung:

- Sofern flächendeckende Bewässerung möglich ist, ist Wasserknappheit kein Problem
- Gerste als trockenresistente Sorte

## Trend:

- Die Wasserverfügbarkeit ist in den letzten 20 Jahren gleich geblieben.



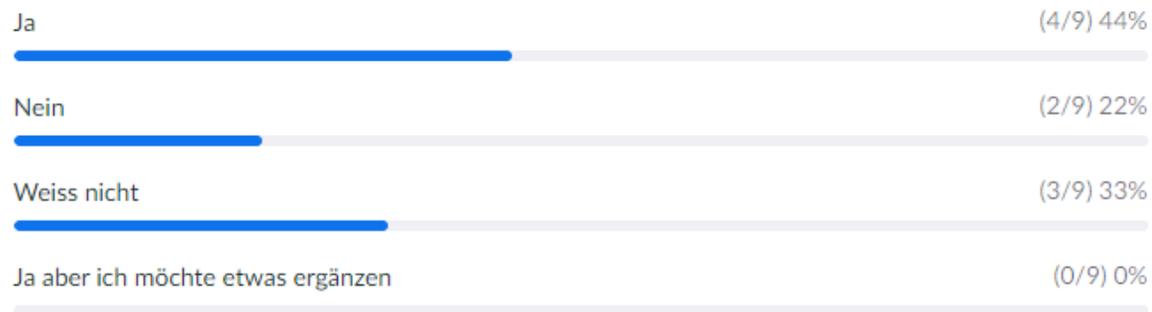
# Wasserverfügbarkeit

## Wasserverfügbarkeit

2 questions | 9 a/ont participé

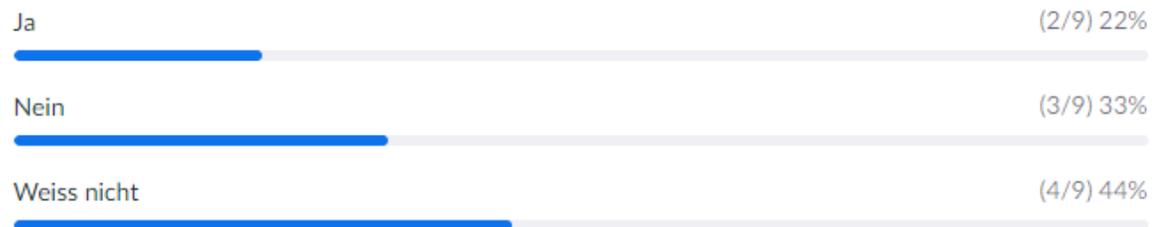
### 1. Die Beschreibung der Situation "Wasserverfügbarkeit" stimmt vollständig (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



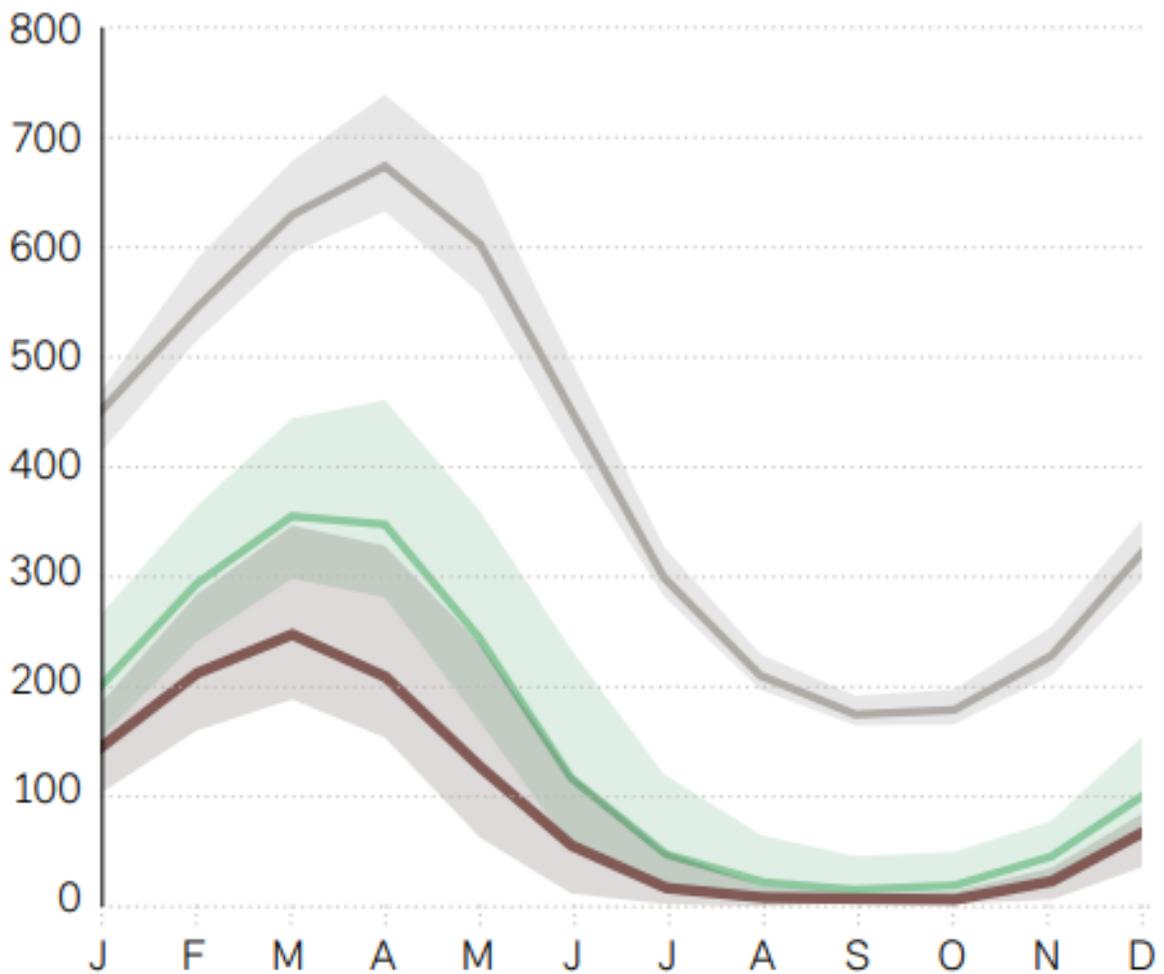
### 2. Denken Sie, dieser Trend wird sich in den nächsten 20 Jahren so fortsetzen? (Choix unique) \*

9/9 (100%) répondu



# Wasserverfügbarkeit – Szenarien für Höhenlagen > 1500m.ü.M

In der Schneedecke gespeicherte Wassermenge (mm/Monat)



- Referenzperiode 1981-2020
- Szenario 8.5 (2060)
- Szenario 8.5 (2085)

Quelle: BAFU 2021



# Diskussion 1 – Treiber des Wandels

- Diskussionen in Kleingruppen – 15 Minuten
  - Erkenntnisse aus der Präsentation
    - Was war überraschend?
    - Was hat stutzig gemacht?
    - Was stimmt nicht?
    - Was fehlt?
  - Moderatorinnen machen Notizen und präsentieren im Plenum
- 

## Diskussion 2 – Zukunftsszenarien

- Diskussionen in Kleingruppen – 15 Minuten
- Wenn keine Anpassungen gemacht werden...
  - Wie wird der Ertrag von den verschiedenen Treibern beeinflusst werden?
  - Was sind die Hauptprobleme?
  - Welche Massnahmen können helfen?
- Moderatorinnen machen Notizen und präsentieren im Plenum



# Schlusswort

- Wichtigste Punkte / Erkenntnisse
- Nächste Schritte: sozio-ökonomische Elemente
- Andere Rückmeldungen gerne per Email an [anna.geiser@zhaw.ch](mailto:anna.geiser@zhaw.ch)





**MOVING**  
MOUNTAIN VALORISATION THROUGH  
INTERCONNECTEDNESS AND GREEN GROWTH

**Danke!**  
**Grazia fich!**  
**Graztga fitg!**  
**Grazia fetg!**  
**Grazcha fich!**  
**Grazie!**



MOVING receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 818194. The content of this document does not reflect the official opinion of the European Union. Responsibility for the information and views expressed therein lies entirely with the author(s).

# Quellen

Raible, C. C., and CH2014-Impacts Initiative, eds. 2014. *CH2014-Impacts: Toward Quantitative Scenarios of Climate Change Impacts in Switzerland*. Bern: Universität Bern, Oeschger Centre for Climate Change Research (OCCR).

BAFU (Hrsg.) 2021: Effects of climate change on Swiss water bodies. Hydrology, water ecology and water management. Federal Office for the Environment FOEN, Bern. Environmental Studies No. 2101: 125 p.

ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN  
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT  
INSTITUT FÜR UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN

## **Berggetreideproduzierende und deren Wahrnehmung zu ausgewählten *drivers of change* im Kanton Graubünden**

Ein Bericht zu den Umfrageresultaten des Arbeitspakets 3 innerhalb des Grossprojekts *MOVING – MOUNTAIN Valorisation through INterconnectedness and Green growth*

Von

Carmen Forrer

Masterstudiengang Umwelt und Natürliche Ressourcen 2020  
Master Research Unit Agrarökologie und Ernährungssysteme  
Forschungsgruppe *Geography of Food*  
Modul *Project Work Research Unit 2*

Abgabetermin: 06.02.2022

Tutorin: Emilia Schmitt, Forschungsgruppe *Geography of Food*

In Zusammenarbeit mit: Anna Geiser, Forschungsgruppe *Geography of Food*

---

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Methodisches Vorgehen.....	6
2.1 Erstellung der Umfrage.....	6
2.2 Auswertung.....	7
2.3 Beschreibung der Stichprobe und der landwirtschaftlichen Betriebe.....	8
3 Resultate.....	11
3.1 <i>Drivers of change</i> .....	11
3.2 Biophysikalische Faktoren.....	13
4 Diskussion.....	16
4.1 Diskussion der Methoden.....	16
4.2 Beantwortung der Fragestellungen.....	17
4.3 Konklusion und Empfehlungen.....	18
5 Literaturverzeichnis.....	19

---

---

## Zusammenfassung

Die Forschungsgruppe *Geography of Food* der ZHAW befasst sich innerhalb des Projekts *MOVING* mit der Wertschöpfungskette des Berggetreides in Graubünden. *MOVING* ist ein Grossprojekt, das Wertschöpfungsketten in europäischen Bergregionen während vier Jahren (2020-2024) untersucht. Ein Teil des Arbeitspakets 3 von *MOVING* bildet die Vulnerabilitäts-Analyse, welche festhält, wie die Stakeholder die Vulnerabilität der Region zu so genannten *drivers of change* einschätzten. Dazu wurden Interviews, eine Umfrage und ein Workshop durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag an das Arbeitspaket 3 von *MOVING*, namentlich indem sie die Wahrnehmung von Berggetreideproduzierenden der *drivers of change* sowie deren Einfluss auf den Ernteertrag untersucht. Dazu wurde eine Online-Umfrage mit Berggetreideproduzierenden von der Genossenschaft Gran Alpin anhand des Tools REDCap durchgeführt. Ausgewertet wurde die Umfrage anhand deskriptiver Statistik mit Microsoft Excel. Die *drivers of change* wurden in drei Kategorien nach deren Wichtigkeitseinschätzung eingeteilt.

Für die Auswertung dienten 34 Antworten (Rücklaufquote 37.8%). Die Resultate zeigen, dass für den Grossteil der Befragten der Berggetreideanbau einen kleinen Teil des Gesamteinkommens ausmacht. Ebenfalls die Mehrheit der Befragten findet, dass sich Aufwand und Ertrag lohnten. Lediglich ein von 14 *drivers of change* (Waldbrände) wurde als nicht wichtig wahrgenommen.

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass Wetterextreme, Bodenqualität und Niederschlagsmenge die drei einflussreichsten Faktoren für die Produzierenden des Berggetreides darstellen. Es ist deshalb empfehlenswert, in weiteren Untersuchungen auf diese drei *drivers of change* vertieft einzugehen.

---

# 1 Einleitung

Im Rahmen des Moduls *Project Work Research Unit 2* (PWRU2) soll für Studierende der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) die Mitarbeit bei laufenden Projekten ermöglicht werden. In der hier vorliegenden Arbeit wird ein laufendes Projekt der Forschungsgruppe *Geography of Food* behandelt. Es handelt sich dabei um das Projekt *MOVING - Mountain Valorisation through INterconnectedness and Green growth* (*MOVING - Horizon 2020*, o. J.). *MOVING* ist ein Grossprojekt, das von 2020 bis 2024 durchgeführt und von *Horizon 2020* finanziert wird. *Horizon 2020* ist ein Forschungs- und Innovationsprogramm von der Europäischen Union (EU), welches Projekte finanziell unterstützt, um so die Wettbewerbsfähigkeit von Europa zu sichern (*Horizon 2020*, 2013).

*MOVING* soll ein vertieftes Verständnis von Stressoren erzielen, die ländliche Gemeinschaften und Ökosysteme betreffen. Ausserdem sollen Strategien erfasst werden, welche Nachhaltigkeit und Resilienz in Bergregionen fördern. Der Ansatz zur Datenerfassung, -bewertung und Analyse liegt einem *bottom-up* Partizipationsansatz zugrunde (*MOVING - Horizon 2020*, o. J.). Insgesamt werden 23 europäische Bergregionen mit jeweils einer spezifischen Wertschöpfungskette untersucht, wobei ökologische Indikatoren als auch sozio-ökonomische und kulturelle Aspekte erfasst werden (*MOVING - Horizon 2020*, o. J.). Langfristig ist es das Ziel von *MOVING* durch die Untersuchung und den Vergleich von verschiedenen Wertschöpfungsketten in ganz Europa politische Entscheidungshilfen zu treffen, welche die Resilienz und Nachhaltigkeit in den Bergregionen fördern. In der Schweiz werden insgesamt zwei Regionen untersucht, die Alpenregion in Graubünden und das Schweizer Jura (*MOVING - Horizon 2020*, o. J.). Innerhalb von *MOVING* wurden verschiedene Arbeitspakete (WP) definiert. Das WP3 besteht aus einer so genannten Vulnerabilitäts-Analyse, wobei Interviews, eine Umfrage und ein Workshop durchgeführt werden sollten. Die Vulnerabilitäts-Analyse soll aufzeigen, wie vulnerabel die Region von Stakeholdern wahrgenommen wird (*MOVING - Horizon 2020*, o. J.).

Die ZHAW bearbeitet die Region Graubünden mit der Wertschöpfungskette Berggetreide. In Graubünden gründeten Landwirt:innen im Jahr 1987 die Genossenschaft Gran Alpin, mit dem Ziel, den Anbau von Berggetreide in Graubünden zu fördern. Heute produzieren circa 90 Landwirt:innen rund 500 Tonnen Getreide jährlich (Genossenschaft Gran Alpin, o. J.).

Innerhalb dieses PWRU2 wurde am WP3 mitgearbeitet, spezifisch bei der Erarbeitung, Durchführung und Auswertung der Umfrage. Die Umfrage und somit auch dieses PWRU2 gehen folgenden zwei Fragestellungen nach:

- Wie nehmen die Berggetreideproduzierenden im Kanton Graubünden die *drivers of change* wahr?
- Wie schätzen die Berggetreideproduzierenden die Auswirkungen der *drivers of change* auf die Referenzvariabel *Ertrag in kg/ha* in Graubünden ein?

Die *drivers of change* sind definiert von *MOVING* als Einflussfaktoren, welche exogen oder endogen das Klima beeinflussen und können für die einzelnen Regionen angepasst werden. Die Referenzvariable wurde vom *MOVING*-Projektteam der ZHAW definiert und bezieht sich auf den Getreideertrag in Kilogramm pro Hektare (kg/ha).

Die vorliegende Arbeit beschreibt zunächst das methodische Vorgehen. Weiter werden die Resultate der Umfrage aufgeführt und in einem letzten Teil die wichtigsten Erkenntnisse daraus zusammengeführt und die Fragestellungen beantwortet.

## 2 Methodisches Vorgehen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde ein Beitrag zur Ausführung des WP3 geleistet. Dies beinhaltete unter anderem die Ausführung einer quantitativen Online-Umfrage. Weiter waren Interviews und ein Workshop geplant. Für die Region Graubünden wurde das Konzept des WP3 innerhalb der ZHAW teilweise angepasst und Fragen des Interviewleitfadens in die Umfrage eingefügt. Dieses PWRU2 befasste sich vorwiegend mit der Durchführung und Auswertung der quantitativen Umfrage. Dazu wurden die Templates des Interviews und der Umfrage von *MOVING* in einem ersten Entwurf in einem Word-Dokument zusammengeführt. Nach Überarbeitungen und Feedbacks stand die fertige Version des Fragebogens. Dieser wurde in einem weiteren Schritt auf das Umfragetool von REDCap übertragen, wobei auf eine einfach verständliche und ansprechende Gestaltung geachtet wurde. Innerhalb von REDCap konnte ein URL-Link erstellt werden, welcher in den Einführungstext eingefügt wurde. Die Umfrage wurde innerhalb eines Newsletters von Gran Alpin an alle Mitglieder versendet. Nach rund zwei Wochen wurde ein Reminder versendet.

Weil die durchgeführte Umfrage mehrheitlich zu explorativen, deskriptiven Zwecken durchgeführt wurde, wurden keine Hypothesen gebildet und geprüft.

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden der Vorgang zur Erstellung der Umfrage, die Auswertung sowie die Stichprobe beschrieben.

### 2.1 Erstellung der Umfrage

Die Umfrage wurde in drei Teilen aufgebaut. Der erste Teil bestand aus Fragen zum landwirtschaftlichen Betrieb sowie zur landwirtschaftlichen Nutzfläche und Produktion. In diesem Teil wurde zudem erfragt, wie die Befragten eine erfolgreiche Saison im Berggetreideanbau definierten. Der zweite Teil fokussierte sich auf die *drivers of change* und biophysikalischen Faktoren. Dabei wurden die *drivers of change* übersetzt als Einflussfaktoren, welche relevant für die landwirtschaftliche Produktion in Zukunft werden. Der letzte Teil der Umfrage beinhaltete Fragen zur Person als auch die Anfrage zur Teilnahme am Workshop.

Die *drivers of change* als auch die biophysikalischen Faktoren wurden vom Projektteam ausgewählt. Es wurden folgende 14 *drivers of change* ausgewählt:

- Niederschlagsmenge
- Temperatur
- Wetter-Extremereignisse (Starkregen, Hagel, Schneezeitpunkt, Stürme, etc.)
- Waldbrände
- Verfügbarkeit und Lage der landwirtschaftlichen Nutzfläche
- Bodenqualität

- Wasserverfügbarkeit (Grundwasser und Reserve)
- Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten
- Umweltverschmutzung (Kontamination von Boden, Luft, Wasser)
- Verfügbare ausgebildete Arbeitskräfte
- Standortangepasstes Saatgut
- Konkurrenz mit anderen Betriebszweigen (z.B. Land wird für Heu benötigt)
- Verfügbarkeit von passenden Maschinen und Infrastruktur
- Landwirtschaftspolitik der Schweiz

Die *drivers of change* wurden in drei Abschnitte aufgeteilt, um sie übersichtlicher zu gestalten. Zu jedem einzelnen *driver* gab es sechs Antwortmöglichkeiten auf einer Intervallskala von *Hat keinen Einfluss* bis *sehr wichtig*, um die Wichtigkeit des Einflusses einzuschätzen.

Weiter wurden biophysikalische Faktoren definiert, welche den Berggetreideanbau zum momentanen Zeitpunkt am meisten beeinflussen. Dabei standen folgende Faktoren zur Auswahl:

- Niederschlagsmenge
- Temperatur
- Wetter Extremereignisse (Starkregen, Hagel, Schneezeitpunkt, Stürme, etc.)
- Bodenqualität
- Wasserverfügbarkeit (ohne Niederschlag)
- Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten
- Umweltverschmutzung (kontaminierte Luft, Wasser, Boden)

Wurde ein Faktor angewählt, gab es eine Verlinkung zu vertieften Fragen des jeweiligen Faktors. Innerhalb dieser Frage sollten mindestens zwei Faktoren angegeben werden, welche den momentanen Berggetreideanbau am meisten positiv oder negativ beeinflussten.

Das Verhältnis zum Ertrag wurde bei jedem biophysikalischen Faktoren wie folgt erfragt: *Wie beschreiben Sie das Verhältnis von [biophysikalischer Faktor] und Ernteertrag auf Ihrem Betrieb?* Als Antwortoptionen gab es bei jedem Faktor drei unterschiedliche Definitionen und als vierte Option konnten die Befragten ihre eigene Definition beschreiben, wenn sie mit keiner der vorgegebenen Definitionen einig waren. Die vorgegebenen Definitionen wurden vom Projektteam erstellt.

## 2.2 Auswertung

Alle Antworten wurden innerhalb von REDCap gespeichert und konnten als Microsoft Excel-datei exportiert werden. Eine erste Übersicht über die Antworten boten die von REDCap generierten Statistiken und Grafiken zu jeder Frage. Für die Auswertung und Darstellung der

Resultate wurden die Daten innerhalb von Microsoft Excel bearbeitet, wobei vorwiegend deskriptive Statistik angewendet wurde.

Für die Auswertung der *drivers of change* wurden die sechs Antwortmöglichkeiten in drei Kategorien zusammengefasst. Die Kategorien sind in der untenstehenden Tabelle 1 aufgeführt. Die zwei höchsten Prozentwerte wurden dann in der jeweiligen Kategorie markiert. Dies ermöglichte eine Auflistung der *drivers of change* nach deren Aufteilung in Wichtigkeit.

Tabelle 1: Kategorien für die Wichtigkeit der *drivers of change*.

Kategorie	Gewählte Antwortmöglichkeiten	Farbe zur Einteilung
1	4= <i>ziemlich wichtig</i> und 5= <i>sehr wichtig</i>	Dunkelblaugrün
2	2= <i>ein wenig wichtig</i> und 3= <i>wichtig</i>	Hellblau
3	<i>Hat keinen Einfluss</i> und 1= <i>nicht wichtig</i>	Lila

Die Antworten zu den biophysikalischen Faktoren wurden für jeden Faktor zusammengefasst, wobei das Verhältnis zum Ernteertrag detailliert betrachtet wurde.

### 2.3 Beschreibung der Stichprobe und der landwirtschaftlichen Betriebe

Insgesamt gab es in der Umfrage 40 Eingaben. Davon waren fünf ohne ausgefüllte Daten und eine Eingabe, bei der die Datenschutzerklärung abgelehnt wurde. So dienten 34 Eingaben zur Auswertung der Umfrage mit 29 vollständig ausgefüllten und 5 nicht kompletten Antworten. Bei einem Versand an 90 Produzierende ergibt dies eine Rücklaufquote von 37.8%.

Tabelle 2 zeigt die Angaben zu den Personen, welche die Umfrage beantworteten, sowie Teile zur Beschreibung der landwirtschaftlichen Betriebe auf.

Tabelle 2: Beschreibung der Stichprobe und deren landwirtschaftlichen Betriebe.

Indikator	Nennungen
Alter	Durchschnitt: 43 Jahre Spannbreite 25 - 62 Jahre
Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berufslehre: 15 Nennungen</li> <li>Hochschulstudium: 5 Nennungen</li> <li>Andere: 9 Nennungen (Meisterlandwirt:in)</li> </ul>
Geschlecht	♀ : 2 Nennungen ♂ : 27 Nennungen
Anteil Berggetreideproduktion am Gesamteinkommen	<ul style="list-style-type: none"> <li>macht einen kleinen Teil aus: 28 Nennungen</li> <li>macht einen grossen Teil aus: 2 Nennungen</li> <li>macht (noch) keinen nennenswerten Profit: 4 Nennungen</li> </ul>

Aufwand und Ertrag von Berggetreideanbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lohnt sich: 24 Nennungen</li> <li>• lohnt sich sehr: 6 Nennungen</li> <li>• lohnt sich kaum: 3 Nennungen</li> </ul>
Fläche auf der Getreide angebaut wurde im Jahr 2020/2021 in ha	Durchschnitt: 1.95 Spannbreite: 0.5 - 8
Anzahl Jahre seit denen Berggetreide angebaut wird	Durchschnitt: 50 Jahre Spannbreite: 1 - 700 Jahre
Anzahl Jahre auf dem Betrieb tätig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehr als 20 Jahre: 13 Nennungen</li> <li>• 11-20 Jahre: 9 Nennungen</li> <li>• 6-10 Jahre: 3 Nennungen</li> <li>• Weniger als 5 Jahre: 4 Nennungen</li> </ul>
Landwirtschaftliche Nutzfläche	Durchschnitt: 33.08ha (6 - 60ha)
Vollzeitäquivalent-Stellen	Durchschnitt: 2 (0 - 5)

Bis auf zwei der Befragten machte der Berggetreideanbau einen kleinen Anteil auf dem Betrieb aus, obwohl die meisten fanden, dass sich der Aufwand und Ertrag des Berggetreideanbaus lohnten und 52% (n:17) der Befragten bereits über 20 Jahre Getreide anbauen.

Die Betriebszweige der Befragten, dargestellt in Abbildung 1, deckten ein breites Spektrum ab. Alle bis auf eine Person gaben an, auf dem Betrieb Kühe zu halten. In dieser Grafik auffallend ist, dass lediglich 31 Personen den Ackerbau als Betriebszweig angaben, obwohl alle der Befragten Berggetreide anbauten.

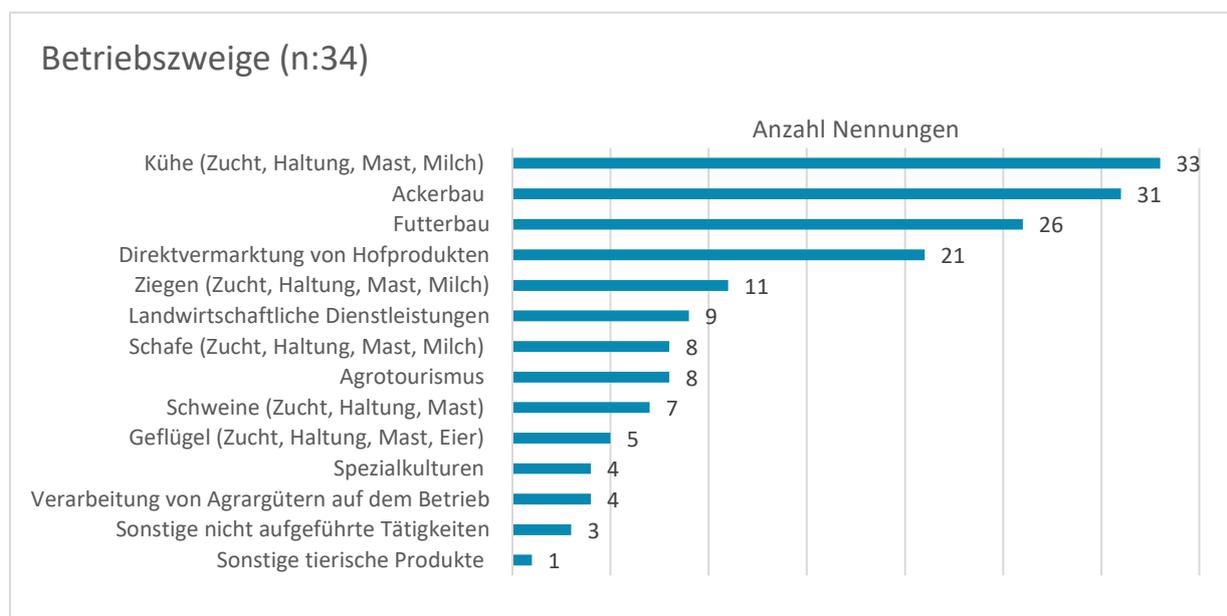


Abbildung 1: Die Betriebszweige, welche von den Proband:innen gewählt wurden mit der Häufigkeit der Wahl.

Innerhalb des Getreideanbaus wurde am häufigsten in der Bergzone III angebaut, wie in der Abbildung 2 mit allen Bergzonen dargestellt.



Die Getreidesorten, welche angebaut wurden, sind in der Abbildung 3 ersichtlich. Dabei fällt auf, dass das Spektrum der Getreidesorten breit gefächert ist.

Eine erfolgreiche Saison definierten die meisten (n:22) damit, wenn der Aufwand und der finanzielle Ertrag übereinstimmten. Weiter war für sieben Personen wichtig einen Beitrag zum Jahresziel von Gran Alpin beigetragen zu haben, um eine erfolgreiche Saison zu definieren. Für fünf Personen war ein möglichst hoher Ertrag pro Hektar entscheidend für den Erfolg.

Abbildung 2: Die vier Bergzonen und die Häufigkeit des Getreideanbaus in den jeweiligen Zonen.

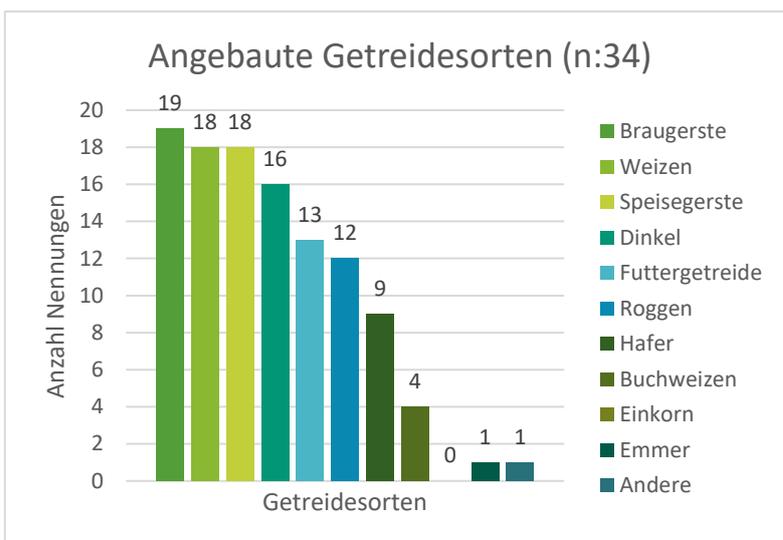


Abbildung 3: Getreidesorten, welche von den Befragten angebaut werden.

Als Unterstützung für einen zukunftsfähigen Betrieb wünschten sich Personen vorwiegend finanzielle (n:8) Unterstützung, gefolgt von fachlicher (n:5) und personeller (n:3) Hilfe, wobei neun Personen keine Unterstützung für die Zukunft benötigten. Eine Person wünschte sich mehr Unterstützung und Wertschätzung seitens der Bevölkerung und eine weitere Person wollte weniger Vorschriften.

### 3 Resultate

In diesem Kapitel werden die Resultate des zweiten Teils der Umfrage zu den *drivers of change* und den biophysikalischen Faktoren zusammengefasst. Im ersten Teil werden die Resultate zu den Fragen der *drivers of change* beschrieben, während im zweiten Teil des Kapitels die Ergebnisse zu den biophysikalischen Faktoren dargestellt sind.

#### 3.1 *Drivers of change*

Weil die Anzahl der Antworten der einzelnen *drivers* unterschiedlich ausfiel, sind die Angaben in Prozent angegeben und in Klammer die Anzahl.

Die Tabelle 3 zeigt die abgefragten *drivers of change* an mit der Angabe zur gewählten Wichtigkeit. Dabei sind die zwei höchsten Prozentanteil farblich hervorgehoben nach den drei Kategorien. Es fällt auf, dass die meisten der *drivers* in den ersten zwei Kategorien sind und lediglich der *driver Waldbrände* in der dritten Kategorie eingestuft wurde.

Es wurden neun weitere Faktoren genannt, welche den heutigen Berggetreideanbau beeinflussten. Mehrmals wurde die Düngung erwähnt, welche für einen erfolgreichen Anbau entscheidend sei. Aber auch die Nachfrage nach Berggetreide, die Vermarktung, die Weiterverarbeitung, die Biodiversität, die Wetterverhältnisse im Frühling und Herbst, der Mähdrescher und das Know-How für die Bearbeitung des Ackers und der Kultur wurden genannt.

Tabelle 3: Die *drivers of change*, geordnet nach deren Wichtigkeit in drei Kategorien und Farben.

<b><i>Drivers of change</i></b>	Hat keinen Einfluss	1= nicht wichtig	2= ein wenig wichtig	3= wichtig	4= ziemlich wichtig	5= sehr wichtig
<b>Bodenqualität</b>	0	0	3.2% (1)	19.4% (6)	35.5% (11)	41.9% (13)
<b>Wetter-Extremereignisse (Starkregen, Hagel, Schneezeitpunkt, Stürme, etc.)</b>	0	0	9.4% (3)	15.6% (5)	50% (16)	25% (8)
<b>Standortangepasstes Saatgut</b>	0	0	12.9% (4)	12.9% (4)	32.3% (10)	41.9% (13)
<b>Verfügbarkeit und Lage der landwirtschaftlichen Nutzfläche</b>	0	3.1% (1)	9.4% (3)	25% (8)	25% (8)	37.5% (12)
<b>Landwirtschaftspolitik der Schweiz</b>	0	6.5% (2)	12.9% (4)	22.6% (7)	25.8% (8)	32.2% (10)
<b>Temperatur</b>	0	3.1% (1)	3.1% (1)	46.9% (15)	31.3% (10)	15.6% (5)
<b>Wasserverfügbarkeit (Grundwasser und Reserve)</b>	0	0	6.5% (2)	35.5% (11)	38.7% (12)	19.4% (6)
<b>Niederschlagsmenge</b>	0	3.1% (1)	9.4% (3)	50% (16)	18.8% (6)	18.8% (6)
<b>Verfügbarkeit von passenden Maschinen und Infrastruktur</b>	0	3.3% (1)	10% (3)	26.7% (8)	40% (12)	20% (6)
<b>Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten</b>	0	3.2% (1)	16.1% (5)	25.8% (8)	32.3% (10)	22.6% (7)
<b>Konkurrenz mit anderen Betriebszweigen (z.B. Land wird für Heu benötigt)</b>	3.2% (1)	3.2% (1)	22.6% (7)	22.6% (7)	35.5% (11)	12.9% (4)
<b>Verfügbare ausgebildete Arbeitskräfte</b>	9.7% (3)	19.4% (6)	25.8% (8)	25.8% (8)	16.1% (5)	3.2% (1)
<b>Umweltverschmutzung (Kontamination von Boden, Luft, Wasser)</b>	3.2% (1)	16.1% (5)	25.8% (8)	22.6% (7)	19.4% (6)	12.9% (4)
<b>Waldbrände</b>	45.2% (14)	22.6% (7)	12.9% (4)	12.9% (4)	3.2% (1)	3.2% (1)

### 3.2 Biophysikalische Faktoren

Abbildung 4 zeigt alle biophysikalischen Faktoren, die erfragt wurden mit deren Anzahl Nennungen. Dabei fällt auf, dass keine Person den Faktor Umweltverschmutzung gewählt hat, weshalb für diesen Faktor keine Resultate vorliegen. Der am häufigsten genannte biophysikalische Faktor war die Niederschlagsmenge mit 22 Nennungen.

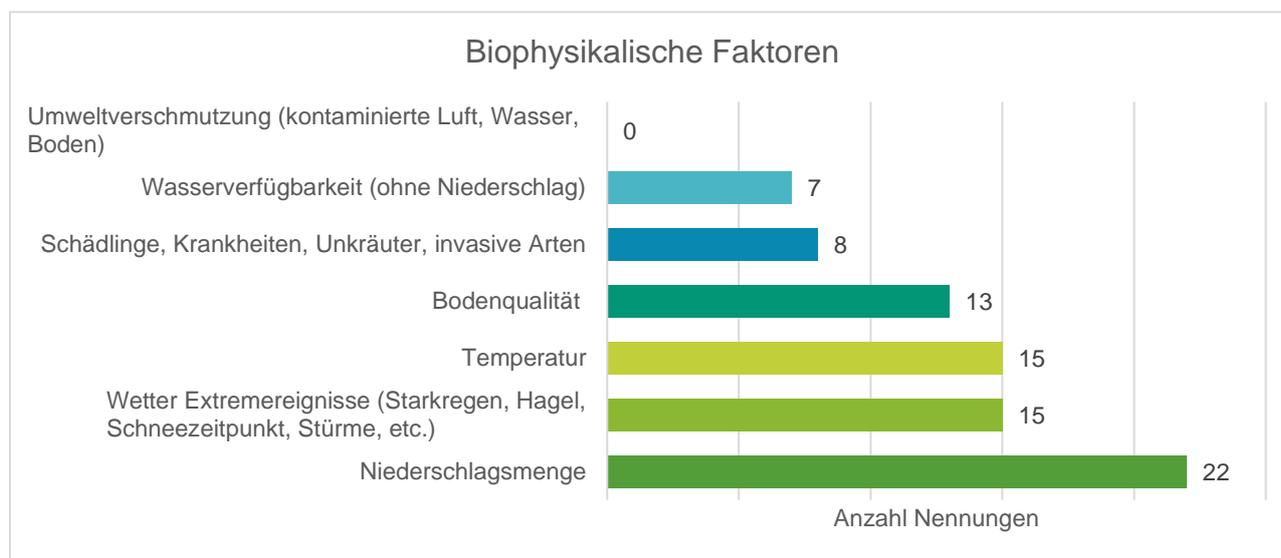


Abbildung 4: Die biophysikalischen Faktoren mit deren Anzahl Nennungen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse zu den einzelnen Faktoren kurz erläutert.

**Niederschlagsmenge (n:22):** Die Niederschlagsmenge als einflussreichen Faktor haben die meisten Teilnehmenden mit 22 Nennungen gewählt. Die Antworten zur Veränderung in den letzten 20 Jahren fielen unterschiedlich aus. Die meisten Befragten (n:7) fanden, dass der Niederschlag in den letzten 20 Jahren abgenommen hat. Je sechs Proband:innen fanden, dass der Niederschlag entweder gleichgeblieben ist oder sie dies nicht beurteilen konnten. Acht Personen trafen bereits Massnahmen, um mit dem Faktor Niederschlag besser umzugehen. Solche Massnahmen betrafen bodenschonende Anbaumethoden wie pfluglose Bearbeitung oder Gründüngungen, aber auch Bewässerung wurde als Massnahme genannt. Als konkrete Massnahmen für den besseren Umgang mit der veränderten Niederschlagsmenge wurde mehrmals die Forschung für resistente Sorten genannt.

**Temperatur (n:15):** Acht von 15 der befragten Personen fanden, dass die Lufttemperatur in der Wachstumsphase des Berggetreides in den letzten 20 Jahren zunahm. Keine Person hat auf ihrem Betrieb bereits etwas angepasst, um mit dem Faktor Temperatur besser umgehen zu können. Fünf Personen bejahten jedoch, dass konkrete Massnahmen in Zukunft ergriffen werden müssten. Diese Massnahmen betrafen wie beim Faktor Niederschlagsmenge mehrheitlich die Zucht von resistenten Sorten.

**Wetter-Extremereignisse (n:15):** Dürreperioden (n:11), Starkregen (n:6), früher Schnee/Frost (n:6), später Schnee/Frost (n:6) und Hagel (n:4) waren für die Proband:innen die herausforderndsten Extremereignisse, mit denen sie zu kämpfen hatten. Stürme und Geröll-, Schlamm- oder Schneelawinen wurden von keiner Person gewählt. Fast alle der Befragten (n:11) fanden, dass die Extremereignisse in den letzten 20 Jahren zugenommen hatten. Regenerative Anbaumethoden wurde zweimal genannt als Massnahme, die auf dem Betrieb bereits umgesetzt wurde. Als eine konkrete Massnahme, um in Zukunft besser mit dem Faktor umzugehen, wurde genannt, dass die Klimapolitik vorangetrieben werden müsse und dies auch mit finanziellen Anreizen verbunden werden sollte.

**Bodenqualität (n:13):** Die Qualität des Bodens hat sich für die Mehrheit der Befragten (n:9) nicht verändert in den letzten 20 Jahren. Als konkrete Massnahmen, die in Zukunft ergriffen werden sollten, wurde die Förderung von ganzheitlichen System inklusive der Humuswirtschaft, der Fruchtfolge sowie Art, Menge und Ausbringzeit von Hofdünger genannt. Weiter wurde die Förderung von Mikroorganismen erwähnt.

**Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten (n:8):** Innerhalb dieses Faktors waren Unkräuter die am häufigsten (n:7) genannten Probleme im Anbaubereich der Befragten, gefolgt von Schädlingen (n:2) und Krankheiten (n:1). Das meistgenannte Unkraut war die Blacke. Unterschiedliche Meinungen gab es zu der Entwicklung der letzten 20 Jahren. Vier Personen fanden, das Vorkommen von Schädlingen, Krankheiten, Unkräutern und invasiven Arten sei gleichgeblieben, während drei Personen eine Zunahme und eine Person eine starke Zunahme feststellten. Ebenfalls drei Personen machten die Erfahrung, dass bestimmte Getreidesorten stärker auf den Faktor reagierten, wobei alte Getreidesorten genannt wurden, welche grösserem Unkrautdruck ausgesetzt seien. Die Hälfte hat bereits Anpassungen vorgenommen, beispielsweise viel Handarbeit oder Blindstriegeln. Massnahmen für die Zukunft sah eine Person in der Zucht von resistenten Sorten.

**Wasserverfügbarkeit (ohne Niederschlag) (n:7):** In den letzten 20 Jahren blieb die Verfügbarkeit von Wasser im Anbaubereich für sechs Personen gleich, während sie bei einer Person abgenommen hat.

Das Verhältnis zum Ertrag fiel bei jedem biophysikalischen Faktor unterschiedlich aus. Nachfolgend ist in Tabelle 4 der jeweilige Faktor und die meistgewählte Definition zum Ertragsverhältnis aufgeführt.

Tabelle 4: Die biophysikalischen Faktoren und deren meistgewählte Definition zum Verhältnis zur Referenzvariabel.  
 \*Die Anzahl ist angegeben in Anzahl Nennungen und deren Prozentanteil in Klammern.

<b>Faktor</b>	<b>Verhältnis zum Ertrag</b>	<b>Anzahl*</b>
<b>Niederschlag</b>	<i>Die Verteilung des Niederschlags über die Wachstumszeit des Getreides ist wichtiger als die Menge.</i>	14 (63.6%)
<b>Temperatur</b>	<i>Die Durchschnittstemperatur in der Hauptwachstumsphase ist am wichtigsten für den Ertrag - lange Hitze- bzw. Kälteperioden setzen dem Ertrag am meisten zu.</i>	10, 71.4%
<b>Wetterextreme</b>	<i>Der Zeitpunkt der Wetter-Extremereignisse ist entscheidend, Ereignisse im Winter haben keinen Einfluss auf den Ernteertrag.</i>	12 (85.7%)
<b>Bodenqualität</b>	<i>Die Bodenbearbeitung (pflügen etc.) hat den grössten Einfluss auf die Bodenqualität und dadurch einen positiven Einfluss auf den Ertrag.</i>	7 (63.6%)
<b>Wasserverfügbarkeit</b>	<i>Wenn der Niederschlag ausbleibt, muss ich bewässern können. Das heisst ausreichend Grundwasser führt zu einer guten Ernte.</i>	5 (71.4%)
<b>Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, invasive Arten</b>	<i>Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter und invasive Arten sind die ganze Anbausaison lang ein Problem und mindern den Ernteertrag.</i>	4 (50.0%)

## 4 Diskussion

Dieses Kapitel dient der kritischen Reflexion und Diskussion der angewandten Methoden und Resultate dieser Arbeit. Ausserdem werden die Fragestellungen, welche im Kapitel 1 vorgestellt wurden, beantwortet. Am Schluss dieses Kapitels werden die wichtigsten Resultate zusammengefasst und Empfehlungen für weitere Untersuchungen gegeben.

### 4.1 Diskussion der Methoden

Weil die Methoden innerhalb von *MOVING* und des WP3 vorgegeben waren, wird hier dieser Teil nur teilweise diskutiert und nicht mit den Gütekriterien für quantitative Forschung aus der Literatur verglichen. Allgemein wurde die Dauer für die Beantwortung nicht gemessen. Es lässt sich vermuten, dass die Beantwortung der Umfrage eher lang dauerte, was den Abbruch von fünf Personen erklären könnte. Die Rücklaufquote von 37.8% bei dieser eher langen Umfrage kann jedoch als zufriedenstellend eingeschätzt werden und spricht für die hohe Motivation der Berggetreideproduzierenden ihr Wissen und ihre Einschätzung weiterzugeben.

Teilweise gab es Wiederholungen der *drivers of change* in den biophysikalischen Faktoren, was zu Verwirrungen geführt haben könnte. Möglicherweise könnte diese auch Resultate verfälscht haben, wenn die Befragten Wiederholungen vermeiden wollten und deshalb andere Faktoren wählten als bei den *drivers of change*. So war beispielsweise die Niederschlagsmenge in den *drivers of change* von den meisten Befragten lediglich als *wichtig* eingestuft worden, während in den biophysikalischen Faktoren dies der meistgewählte Faktor war. Weiter war in den biophysikalischen Faktoren die Stichprobe meist eher klein, was generelle Aussagen schwierig machte.

Die Stichprobe kann aufgrund der grossen Altersspanne und der unterschiedlichen Ausbildungen als eher heterogen eingeschätzt werden, jedoch nicht aufgrund des Geschlechts mit dominierend männlichen Teilnehmenden. Dies zeigt dennoch auf, dass unterschiedliche Personen Berggetreide produzieren, was vermuten lässt, dass auch die Gründe für den Anbau unterschiedlich ausfallen. Die Gründe für den Anbau von Berggetreide wurden in dieser Umfrage nicht erfragt, wären jedoch für weitere Untersuchungen der Stichprobe eine interessante Variable. Dass in den Betriebszweigen nur 31 von 34 Personen den Bergackerbau wählten, könnte von Verwirrungen in den Begrifflichkeiten zeugen. Möglicherweise wäre ein Begriff wie *Berggetreideanbau* als Betriebszweig verständlicher gewesen. Das breite Sortenspektrum, welches im Anbau angegeben wurde, kann als positiv für die Biodiversität und die Diversität der Kulturlandschaft eingeschätzt werden.

## 4.2 Beantwortung der Fragestellungen

Nachfolgend werden die zwei Fragestellungen, welche zu Beginn dieser Arbeit vorgestellt wurden, beantwortet.

- **Wie nehmen die Produzierenden des Berggetreideanbaus im Kanton Graubünden die *drivers of change* wahr?**

Aus den Resultaten und der Tabelle 3 ist ersichtlich, dass *Bodenqualität*, *Wetter-Extremereignisse* (*Starkregen, Hagel, Schneezeitpunkt, Stürme, etc.*), *standortangepasstes Saatgut*, *Verfügbarkeit und Lage der landwirtschaftlichen Nutzfläche* und *Landwirtschaftspolitik der Schweiz* von den meisten Proband:innen als wichtigste *drivers of change* eingeschätzt wurden. Grundsätzlich wurden alle *drivers of change* bis auf *Waldbrände* in den Kategorien eins oder zwei der Wichtigkeit wahrgenommen. Dass alle bis auf ein *driver of change* in den ersten zwei Kategorien der Wichtigkeit eingestuft wurden, zeigt auf, dass das Projektteam die wichtigen *drivers* für die Region ausgewählt hat. Weiter wird durch die hohe Anzahl an wichtiger *drivers of change* deutlich, dass der Ertrag des Berggetreides von vielen Faktoren abhängig ist. Aufgrund der in den Kommentaren mehrfach erwähnte Faktor *Düngung* scheint es sinnvoll, weiter zu untersuchen, inwiefern dieser Faktor den Ertrag als auch die anderen *drivers of change* beeinflusst.

Bei den biophysikalischen Faktoren wurden *Niederschlagsmenge*, *Wetter-Extremereignisse* und *Temperatur* am häufigsten gewählt, obwohl *Niederschlag* und *Temperatur* bei den *drivers of change* nicht am wichtigsten eingestuft wurden. Dies könnte daran liegen, dass die Faktoren stark miteinander zusammenhängen. Dabei könnte die *Niederschlagsmenge* vermehrt genannt worden sein, weil diese stärker wahrnehmbar ist als beispielsweise die Verfügbarkeit von Wasser. *Wetter-Extremereignisse* wurde jedoch bei den *drivers of change* als auch in den biophysikalischen Faktoren häufig genannt und als sehr wichtig eingeschätzt. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Wetterextremen scheint deshalb besonders sinnvoll. Der Faktor *Umweltverschmutzung* wurde von keiner Person gewählt. Ein Grund dafür könnte sein, dass dies ein eher abstrakter Faktor darstellt und teilweise in anderen Faktoren wie *Bodenqualität* vorhanden ist.

Auffallend oft wurde in den Kommentaren oder Ergänzungen die Zucht von resistenten Getreidesorten erwähnt. Dies zeigt auf, dass die Nachfrage für die Züchtung von standortangepassten Sorten bei den Produzierenden vorhanden ist. Es scheint daher wichtig, die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis weiter zu fördern.

- **Wie schätzen die Produzierenden die Auswirkungen der *drivers of change* auf die Referenzvariable "Ertrag von Berggetreide" in Graubünden ein?**

Das Projektteam wählte als Referenzvariable *Ertrag pro kg/ha*. In der Umfrage wurde der Erfolg einer Saison jedoch damit definiert, dass Aufwand und finanzieller Ertrag übereinstimmten und weniger über den möglichst hohen Ertrag pro kg/ha. Dies lässt vermuten, dass für die Produzierenden der finanzielle Aspekt in Zusammenhang mit dem Aufwand von den Produzierenden als wichtiger Faktor für eine erfolgreiche Saison gilt. Aufgrund dieser Resultate könnte eine Anpassung der Referenzvariable unter Einbezug des finanziellen Aspekts vorgenommen werden.

Bei allen biophysikalischen Faktoren, welche angewählt wurden, konnte eine Definition für das Verhältnis zur Referenzvariable festgestellt werden. So scheint sich die Mehrheit der Befragten einig über die jeweiligen Definitionen einig.

### 4.3 Konklusion und Empfehlungen

Der Faktor der Wetterextreme wurde sowohl bei den *drivers of change* als sehr wichtig eingestuft als auch bei den biophysikalischen Faktoren als einflussreicher Faktor häufig angewählt. Aber auch *Bodenqualität* und *Niederschlagsmenge* scheinen wichtige Faktoren für die Produzierenden. Es ist daher abschliessend empfehlenswert, vertieft auf diese drei Faktoren Wetterextreme, Bodenqualität und Niederschlagsmenge einzugehen und weitere Untersuchungen zu diesen Themen zu führen.

Das Verhältnis zum Ertrag wurde bei allen biophysikalischen Faktoren unterschiedlich definiert. Es lässt sich also keine einheitliche Definition für das Verhältnis zu den Faktoren und der Referenzvariable ableiten.

Abschliessend konnten die wichtigsten *drivers of change* innerhalb dieser Umfrage bestätigt werden und die Ergebnisse können in den weiteren WP von *MOVING* weiter genutzt werden. In Zukunft werden die Produzierenden von Berggetreide in Graubünden vermehrt mit den *drivers of change* konfrontiert werden. Damit die Produzierenden von Berggetreide in Graubünden zukünftig mit den *drivers of change* und der sich verändernden Umwelt bestmöglich umgehen können, ist eine transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Forschung und Produzierenden nötig. Anhand von *MOVING* wird dieser Ansatz optimal gefördert.

---

## 5 Literaturverzeichnis

Genossenschaft Gran Alpin. (o. J.). *Gran Alpin*. Gran Alpin. Abgerufen 14. Januar 2022, von <https://www.granalpin.ch/granalpin>

*Horizon 2020*. (2013, Oktober 23). [Text]. European Commission. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>

*MOVING - Horizon 2020*. (o. J.). MOVING. Abgerufen 20. Januar 2022, von <https://www.moving-h2020.eu/>

---

---

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Die Betriebszweige, welche von den Proband:innen gewählt wurden mit der Häufigkeit der Wahl. ....	9
Abbildung 2: Die vier Bergzonen und die Häufigkeit des Getreideanbaus in den jeweiligen Zonen. ....	10
Abbildung 3: Getreidesorten, welche von den Befragten angebaut werden. ....	10
Abbildung 4: Die biophysikalischen Faktoren mit deren Anzahl Nennungen. ....	13

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorien für die Wichtigkeit der <i>drivers of change</i> . .....	8
Tabelle 2: Beschreibung der Stichprobe und deren landwirtschaftlichen Betriebe. ....	8
Tabelle 3: Die <i>drivers of change</i> , geordnet nach deren Wichtigkeit in drei Kategorien und Farben.....	12
Tabelle 4: Die biophysikalischen Faktoren und deren meistgewählte Definition zum Verhältnis zur Referenzvariabel. *Die Anzahl ist angegeben in Anzahl Nennungen und deren Prozentanteil in Klammern. ....	15