

# **Verbuschung im Berner Oberland: Räumliche Muster, betriebliche Sichtweisen und Einfluss von Agrartechnologie**

Masterarbeit

## **Autor**

Michael Müller (14-703-904)

## **Leitung**

PD Dr. Matthias Bürgi, Dr. Thomas Anken & Prof. Dr. Chinwe Ifejika Speranza

31. März 2022

Universität Bern, Geographisches Institut, Unit  
Landsysteme und Nachhaltige Ressourcennutzung

## Danksagung

Als erstes möchte ich mich ganz herzlich bei Matthias Bürgi, Thomas Anken und Chinwe Ifejika Speranza für die tatkräftige Unterstützung, die wichtigen Inputs, welche die Qualität der Arbeit stark verbessert haben, und die angenehme Zusammenarbeit bedanken. Zudem bin ich Vladimir Ruslan Wingate für die Hilfe bei der Fernerkundungsanalyse äusserst dankbar. Ein weiterer Dank gilt Christian Ginzler für die Bereitstellung der LiDAR-Daten und sein hilfreiches Feedback zu Teil II dieser Arbeit.

Ohne die vielen Personen, die bereitwillig ihr Wissen mit mir geteilt haben, wäre es nicht möglich gewesen, diese Arbeit zu schreiben. Deshalb bedanke ich mich herzlich bei allen Personen, die bereit waren, mit mir zu sprechen, für die spannenden Einblicke, die aus den Gesprächen entstanden, und die Herzlichkeit, mit der ich stets empfangen wurde.

Zuletzt danke ich meiner Familie, die immer für mich da ist, meinem Vater und meinem Bruder für die vielen hilfreichen Inputs und meiner Mutter für die immerwährende moralische Unterstützung und Motivation.

## Zusammenfassung

Die Verbuschung von Grünflächen im Berggebiet ist eine grosse Herausforderung, welche nicht nur die Wissenschaft und Politik stark beschäftigt, sondern auch die betroffenen Bewirtschaftenden vor grosse Probleme stellt. Zwischen 1985 und 2018 haben die bestockten Flächen in der Schweiz um 642 km<sup>2</sup> zugenommen, wobei fast die Hälfte dieser Flächen zuvor landwirtschaftlich genutzt wurden. Wissenschaftliche Forschung versucht deshalb, die Ursachen der Verbuschung besser zu verstehen und Massnahmen zur Offenhaltung der Weideflächen im Berggebiet zu erarbeiten. Es zeigt sich jedoch, dass in dieser Forschung qualitative Analysen zu den Sichtweisen der Bewirtschaftenden untervertreten sind. Das Verständnis der Verbuschung und möglicher Lösungen ist dadurch unvollständig.

Deshalb versucht diese Arbeit, das Verständnis über die Verbuschung zu fördern, indem in einer Fallstudie in einem Teilgebiet des Berner Oberlandes folgende Ziele verfolgt werden. (1) Die räumlichen Muster der Verbuschung identifizieren und analysieren. (2) Die betrieblichen Sichtweisen zu Ursachen der Verbuschung, Massnahmen gegen die Verbuschung sowie zum Potenzial agrartechnischer Möglichkeiten und weiteren Handlungsoptionen zur Vereinfachung der Verbuschungsbekämpfung untersuchen und (3) diese Sichtweisen anhand von Expert\*innenmeinungen einordnen, um mögliche Entwicklungspfade zur Sicherstellung der Offenhaltung der Weideflächen im Schweizer Berggebiet beschreiben zu können.

Um dieses komplexe Phänomen umfassend erfassen und die Ziele dieser Arbeit erreichen zu können, wird eine sequenzielle Mixed-Methods-Analyse im Untersuchungsgebiet im Berner Oberland durchgeführt. Zur Erkennung der Verbuschung und deren Analyse wird eine Fernerkundungsanalyse realisiert. Dabei werden anhand von Satelliten- und LiDAR-Daten Verdachtsflächen für Verbuschung ausgeschieden und die tatsächliche Verbuschung anhand einer Luftbildanalyse erfasst. Auf den Ergebnissen der Fernerkundungsanalyse aufbauend werden anschliessend in einem zweistufigen Verfahren semi-strukturierte Leitfadeninterviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten und danach zur Einordnung der Ergebnisse mit Expert\*innen geführt. Anhand einer inhaltlich strukturierenden Analyse werden aus den erhobenen Daten die Ergebnisse erarbeitet.

Die Resultate zeigen, dass der aus Satellitendaten berechnete NDVI nicht zur Erkennung von Verbuschung geeignet ist. Vegetationshöhenmodellen, die aus LiDAR-Daten abgeleitet werden, liefern bei der Identifikation der Verbuschung bessere Resultate. Für die Erkennung der tatsächlichen Verbuschung ist jedoch zusätzlich eine Luftbildanalyse nötig. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen, dass das Untersuchungsgebiet stark von Verbuschung betroffen ist. Eine der Hauptursachen dafür sind die fehlenden Arbeitskräfte. Zusätzlich beschleunigt sich der Verbuschungsprozess aufgrund des Klimawandels. Die heute ergriffenen Massnahmen reichen nicht aus, um die Verbuschung zu verhindern, und Potenziale zur Vereinfachung der Verbuschungsbekämpfung – durch den Einsatz von Agrartechnologie oder Freiwilligen – können nicht ausgeschöpft werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Förderung agrartechnologischer Möglichkeiten durch gesetzliche Anpassungen als mögliche Handlungsoption zur Sicherstellung der Offenhaltung des Grünlandes angesehen wird.

Die Resultate bestätigen mehrheitlich bestehende Forschung. Wichtige neue Erkenntnisse sind, dass die Verbuschung auch im Jahr 2022 noch eine Herausforderung darstellt und anzunehmen ist, dass die Auswirkungen des Klimawandels das Problem noch verstärken werden. Zudem wird gezeigt, dass zur Förderung von Massnahmen gegen die Verbuschung die Besitzenden der Sömmerungsgebiete und junge Bewirtschaftende speziell berücksichtigt werden sollten, da die Erstgenannten über die finanziellen Mittel für die Umsetzung von agrartechnologischen Massnahmen verfügen und die jungen Bewirtschaftenden sehr motiviert sind gegen die Verbuschung vorzugehen. Die Arbeit kommt zum Schluss, dass weitere Forschung und vor allem auch enge Zusammenarbeit verschiedenster Akteure nötig ist, um Lösungen des Verbuschungsproblems zu erarbeiten und so die Offenhaltung des Schweizer Berggebietes sicherzustellen.

# Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	I
Zusammenfassung .....	II
Inhaltsverzeichnis .....	IV
<b>Teil I: Grundlagen .....</b>	<b>1</b>
1.1 Einleitung .....	1
1.2 Verbuschung .....	3
1.3 Stand der Forschung .....	4
1.4 Ziele und Forschungsfragen .....	9
1.5 Methode .....	11
1.6 Das Untersuchungsgebiet im Berner Oberland .....	12
1.6.1 Entwicklungen im Untersuchungsgebiet .....	13
1.7 Sömmerungsgebiete .....	15
1.7.1 Organisation .....	16
1.7.2 Funktionen .....	17
1.7.3 Entwicklung .....	18
1.7.4 Agrartechnologische Hilfsmittel für die Weidepflege .....	19
1.7.5 Direktzahlungen .....	21
1.7.5.1 Sömmerungsbeitrag .....	22
1.7.5.2 Biodiversitätsbeitrag .....	22
1.7.5.3 Landschaftsqualitätsbeitrag .....	23
1.7.5.4 Weitere Unterstützungsmassnahmen .....	23
1.7.5.5 Wirkung der Beiträge .....	24
<b>Teil II: Räumliche Muster .....</b>	<b>25</b>
2.1 Einleitung .....	25
2.2 Material und Methoden .....	28
2.2.1 Satellitendaten .....	28
2.2.1.1 Differenz der maximalen NDVI-Werte .....	29
2.2.1.2 Mann-Kendall Trendanalyse .....	29
2.2.2 LiDAR-Daten .....	30
2.2.3 Verbuschungsindex .....	31
2.2.4 Luftbildanalyse .....	32
2.2.5 Erfassung beeinflussender Faktoren .....	33
2.3 Resultate .....	34
2.3.1 Verbuschungsindex .....	34
2.3.2 Luftbildanalyse .....	35
2.3.3 Vergleich Verbuschungsindex und Luftbildanalyse .....	36
2.3.4 Beeinflussende Faktoren .....	38
2.3.4.1 Hangneigung .....	38
2.3.4.2 Erreichbarkeit .....	39
2.3.4.3 Höhe über Meer .....	39
2.3.4.4 Nutzung der betroffenen Parzellen .....	40
2.4 Diskussion .....	40
2.4.1 Fernerkundungsanalyse .....	40
2.4.2 Beeinflussende Faktoren .....	42
<b>Teil III: Betriebliche Sichtweisen zur Verbuschung .....</b>	<b>44</b>
3.1 Einleitung .....	44
3.2 Methodik der qualitativen Interviews .....	45
3.2.1 Samplingstrategie .....	46
3.2.2 Transkription .....	47
3.2.3 Auswertung .....	48

3.2.4 Übersicht der interviewten Sömmerungsbetriebe .....	49
<b>3.3 Resultate Sichtweisen der Bewirtschaftenden .....</b>	<b>51</b>
3.3.1 Beeinflussende Faktoren: Biophysikalisch .....	51
3.3.1.1 Klimawandel.....	51
3.3.1.2 Naturräumliche Gegebenheiten.....	52
3.3.1.3 Grossraubtiere .....	53
3.3.2 Beeinflussende Faktoren: Betriebsebene .....	54
3.3.2.1 Auswirkungen des Strukturwandels .....	55
3.3.2.2 Bestossung .....	57
3.3.2.3 Organisation des Betriebs.....	58
3.3.2.4 Zielkonflikt Biodiversitätsförderung – Verbuschungsbekämpfung.....	59
3.3.3 Massnahmen gegen die Verbuschung.....	61
3.3.3.1 Händische Massnahmen.....	61
3.3.3.2 Organisatorische Massnahmen.....	62
3.3.3.3 Maschinelle Massnahmen.....	65
3.3.3.4 Chemische Massnahmen.....	66
3.3.4 Potenzial der Agrartechnologie.....	67
3.3.5 Handlungsoptionen.....	71
3.3.5.1 Hilfe von Freiwilligen .....	71
3.3.5.2 Vereinfachte Erhöhung des Normalbesatzes .....	73
<b>3.4 Resultate Einschätzungen der Expert*innen .....</b>	<b>74</b>
3.4.1 Potenzial der Agrartechnologie.....	75
3.4.2 Handlungsoptionen.....	77
3.4.2.1 Einsatz von Freiwilligen.....	77
3.4.2.2 Vereinfachte Erhöhung des Normalbesatzes .....	78
3.4.2.3 Weitere Handlungsoptionen.....	79
3.4.2.4 Einordnung der Aussagen der Expert*innen.....	79
<b>3.5 Diskussion.....</b>	<b>80</b>
3.5.1 Methodik qualitative Analyse .....	80
3.5.2 Beeinflussende Faktoren.....	81
3.5.3 Potenzial der Agrartechnologie.....	85
3.5.4 Handlungsoptionen.....	87
3.5.5 Kontroversen zwischen Bewirtschaftenden und Expert*innen .....	88
<b>Teil IV: Synthese.....</b>	<b>90</b>
<b>4.1 Schlussdiskussion .....</b>	<b>90</b>
<b>4.2 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>91</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>100</b>
<b>A: GEE-Code (Fernerkundungsanalyse) .....</b>	<b>100</b>
A.1: Differenz Maximum NDVI .....	100
A.2: Mann-Kendall Trendanalyse.....	102
A.3: Höhenunterschiede (LiDAR).....	105
<b>B: Übersicht über die geführten Interviews .....</b>	<b>106</b>
<b>C: Interviewleitfäden.....</b>	<b>107</b>
C.1: Leitfaden Bewirtschaftende .....	107
C.2: Leitfaden BERGVERSETZER .....	110
C.3: Leitfaden UNESCO-SAJA .....	112
C.4: Leitfaden Markus Gysin (DER MULCHER).....	114
C.5: Leitfaden LANAT_1 .....	116
C.6: Leitfaden LANAT.....	119
<b>D: Codebook Analyse Interviews Bewirtschaftende .....</b>	<b>121</b>
<b>E: Eigenständigkeitserklärung.....</b>	<b>128</b>

# Teil I: Grundlagen

## 1.1 Einleitung

*«Eben man sieht, wie schnell das geht. Man sieht es jetzt hier. Wir tun die Weide ja genau gleich beweiden und trotzdem kommt die Verbuschung immer mehr und näher und intensiver. Eben wenn man nichts macht, dann geht es schnell, dann ist plötzlich Wald und das ist ja dann auch nicht das, dass die Leute erleben wollen oder [wo sie] Ferien machen wollen (Person X).»*

Dies ist eine Aussage eines Bewirtschafters eines Sömmerungsgebietes<sup>1</sup> im Berner Oberland, der im Rahmen dieser Arbeit interviewt wurde. Wie schnell sich der Wald im Schweizer Berggebiet tatsächlich ausbreitet, zeigt die Erhebung der jüngsten Arealstatistik. Zwischen 1985 und 2018 haben Waldflächen um 583 km<sup>2</sup> und der Gebüschwald um 59 km<sup>2</sup> zugenommen. Seit 2009 hat sich zudem die Geschwindigkeit, mit der sich der Wald ausbreitet, erhöht (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a). Von dieser Ausbreitung des Waldes sind landwirtschaftlich genutzte Flächen stark betroffen. 46% der bestockten Flächen<sup>2</sup>, die seit 1985 entstanden, haben landwirtschaftlich genutzte Flächen verdrängt. Zudem zeigt sich, dass höher gelegene Gebiete stärker von der Wiederbewaldung betroffen sind – während sich unterhalb von 1000 Metern über Meer die bestockten Flächen fast nicht veränderten (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a).

Diese Entwicklung wird sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auch in den nächsten Jahren fortsetzen. Price et al. (2015) modellierten die Veränderung der Landschaft für das Jahr 2035 anhand von sozio-ökonomischen und bio-geographischen Variablen. Diese Modellierungen sagen aus, dass ohne wirksame politische Interventionen die Waldflächen im Berggebiet weiterhin auf Kosten landwirtschaftlich genutzter Flächen zunehmen werden. Mit diesem Szenario beschäftigen sich auch direkt betroffene Personen, wie das folgende Zitat eines Landwirtes aus dem Berner Oberland zeigt:

*«Oder es ist bei uns schon relativ schwierig, also es gibt hier in [der Gemeinde W] vielleicht zwei Betriebe, die ausschliesslich von der Landwirtschaft leben. Alle anderen arbeiten nebenbei und das ist eine riesige Arbeitsbelastung und gerade mit der Sömmerung noch enorm viel grösser. Wie lange das noch Zukunft hat, das weiss man nicht. Im Moment wird es [das Sömmerungsgebiet] noch gepflegt. Vielleicht in 10, 20 Jahren sagt man dort, wir übergeben das zurück der Natur. Das ist eine Variante (Person U).»*

Gegen diese Möglichkeit der Aufgabe grosser Teile der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Berggebiet ergreift die Politik schon seit langer Zeit Massnahmen. Ab den 1950er-Jahren wurden verschiedene Gesetze zur Unterstützung der Berglandwirtschaft verabschiedet (Rieder, 1994). In der jüngeren Vergangenheit äussern sich diese politischen Bestrebungen unter anderem in der Erhöhung der Sömmerungsbeiträge, der Einführung von Alpungsbeiträgen sowie Beiträgen für artenreiche Grün- und Streuflächen im Sömmerungsgebiet im Jahr 2014 (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021b). Doch

---

<sup>1</sup> Das Sömmerungsgebiet umfasst die traditionell alpwirtschaftlich genutzten Flächen (siehe Kapitel 1.7).

<sup>2</sup> Wald und Gehölze

weshalb werden überhaupt solche grossen Anstrengungen unternommen, um die Nutzungsaufgabe dieser Flächen und somit die Verbuschung und Wiederbewaldung zu verhindern?

Dafür gibt es diverse Gründe. Neben dem Beitrag zur landwirtschaftlichen Produktion führt die Bewirtschaftung der oftmals nur zur Beweidung geeigneten Flächen im Berggebiet zu vielfältigen Vorteilen in verschiedenen Bereichen. Zum einen sind durch die langjährige extensive Bewirtschaftung artenreiche und ökologisch wertvolle Habitats entstanden (Peter, 2007). Zudem fördert eine angepasste Bewirtschaftung die Bodenstabilität. Dadurch wird das Erosionsrisiko verringert (Cislaghi et al., 2019). Ausserdem wird der Kulturlandschaft, die durch die Bewirtschaftung im Schweizer Alpenraum entstanden ist, ein hoher kultureller und ästhetischer Wert zugeschrieben. Baur et al. (2007) und Dux et al. (2009) weisen darauf hin, dass diese Kulturlandschaft für den Tourismus wichtig ist. Diese Annahme unterstützt auch eine Umfrage unter Einheimischen und Tourist\*innen im Diemtigtal (Berner Oberland). Dabei stellte sich heraus, dass neben der Produktion und der Erhaltung der Artenvielfalt die Offenhaltung der Landschaft für Erholungszwecke von der Bevölkerung als wichtigste Funktion der Alpwirtschaft angesehen wird (Junge & Hunziker, 2013).

Dies zeigt, dass die Gründe für die Bekämpfung der Verbuschung vielfältig sind. Es überrascht deshalb nicht, dass die Verbuschung auch in der Wissenschaft schon eingehend untersucht wurde und weiterhin wird. Um das Problem der Verbuschung und Wiederbewaldung besser zu verstehen, haben sich diverse Studien damit befasst, Ursachen der landwirtschaftlichen Nutzungsaufgabe zu identifizieren (Gellrich et al., 2007; Hinojosa, Lambin, et al., 2016; Lasanta et al., 2017; Terres et al., 2015; Walther, 1986). Die meisten dieser Studien identifizieren anhand von statistischen Modellen Faktoren, die den Prozess beeinflussen, um damit diesen zu erklären. Die Entscheidung der Bewirtschaftenden für oder gegen eine weitere Bewirtschaftung wird jedoch individuell im Rahmen der betrieblichen und persönlichen Umstände getroffen (Lasanta et al., 2017). Deshalb ist es wichtig, diese Entscheidungsprozesse auf Betriebsebene zu verstehen.

Das eingangs angeführte Zitat zeigt zudem, dass im Schweizer Berggebiet nicht nur Flächen, deren Nutzung aufgegeben wurde, von Verbuschung betroffen sind. Auch auf bewirtschafteten Flächen ist dieses Phänomen immer stärker zu erkennen. Dies rückt die Bewirtschaftenden, ihre Erfahrungen, Ansichten und ihren Umgang mit der Verbuschung noch stärker in den Fokus. Da nicht nur die Entscheidung, ob eine Fläche weitergenutzt wird, sondern auch die Frage wie die Fläche bewirtschaftet wird, die Verbuschung stark beeinflusst, wird die Suche nach innovativen Lösungen im Umgang mit der Verbuschung immer wichtiger. Neben anderen könnte der vermehrte Einsatz von Agrartechnologie eine solche Lösung darstellen. Da weder die Entscheidungsprozesse zur Nutzungsaufgabe auf Betriebsebene noch der Umgang der Betroffenen mit der Verbuschung umfassend erforscht sind, werden diese Phänomene in dieser Arbeit untersucht.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, zu einem besseren Verständnis der Verbuschung im Schweizer Alpenraum beizutragen. Dazu werden in einer Fallstudie im Berner Oberland die räumlichen Muster der Verbuschung identifiziert sowie deren Ursachen und Massnahmen zu deren Eindämmung analysiert. In diesem einleitenden Kapitel wird der Begriff Verbuschung näher erklärt. Dann setze ich mich mit dem Stand



der Forschung über Verbuschung auseinander und danach werden die konkreten Teilziele dieser Arbeit vorgestellt.

## 1.2 Verbuschung

Als erstes wird im Folgenden der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit kurz definiert. Zudem werden zur Veranschaulichung einige Beispiele angeführt, damit die Leser\*in dieser Arbeit die folgenden Ausführungen jeweils mit den realen Begebenheiten verknüpfen kann. Diese Beschreibung bezieht sich auf einen Leitfaden für Kontrollierende in Sömmerungsgebieten (Jucker & Werder, 2015). Für die landwirtschaftliche Nutzfläche ausserhalb der Sömmerungsgebiete fehlt eine solche Zusammenstellung. Die wichtigsten Formen werden jedoch hier behandelt.<sup>3</sup>

**Definition:** «Die Verbuschung beschreibt das verstärkte Vordringen von Sträuchern ins Grasland. Sie ist oft die Vorstufe zur Verwaldung. Verbuschung als eine Form der Sukzession ist ein dynamischer Prozess. Dies wird beeinflusst durch Exposition, Topographie, Höhenlage, Untergrund und Bewirtschaftungsgeschichte (Jucker & Werder, 2015: 2).»

Die Definition zeigt, dass die Ausprägung der Verbuschung sehr unterschiedlich sein kann. Neben den in der Definition beschriebenen beeinflussenden Faktoren unterscheidet sich die Verbuschung aufgrund der Pflanzenarten, die ins Grasland vordringen. Dabei kann grob zwischen Sträuchern (u.a. Grünerle, Weiden, Brombeere und Legföhre), Zwergsträuchern (u.a. Alpenrose, Heidelbeere und Zwergwacholder) sowie Bäumen (u.a. Lärche und Fichte) unterschieden werden. Oft treten diese Arten in Kombination miteinander auf (Jucker & Werder, 2015).

Die Abbildungen 1-3 zeigen solche Formen der Verbuschung. Die Verbuschung kann nicht gänzlich verhindert werden und ein Mosaik aus Büschen und Grasflächen ist sowohl aus ästhetischer Sicht (Hunziker, 2000) wie auch für die Biodiversitätsförderung (Koch et al., 2013) sogar erwünscht. Deshalb werden Schwellenwerte – abhängig von Pflanzenart und Ertragsfähigkeit des Standorts – definiert, die anzeigen, ab welchem Zeitpunkt zu viele Büsche vorhanden sind und diese bekämpft werden sollten. In den Abbildungen 1 und 2 ist dieser Schwellenwert (innerhalb der roten Linie) nicht überschritten. Die Abbildungen 3 zeigt hingegen eine Fläche, auf welcher dieser Schwellenwert überschritten wurde (Jucker & Werder, 2015).



Abbildung 1: Verbuschung mit Zwergwacholder. Quelle: Jucker & Werder 2015.



Abbildung 2: Verbuschung mit Grünerle und Fichte. Quelle: Jucker & Werder 2015.



Abbildung 3: Verbuschung mit Grünerle. Quelle: Jucker & Werder 2015.

<sup>3</sup> Detaillierte Beschreibungen der Pflanzen sind auf der Website des Verbundprojekts zum Thema Problemplantzen auf Alpen «DigiPlanAlp» zu finden. Link: <https://www.patura-alpina.ch/index.html> (Zugriff: 03.01.2022).

## 1.3 Stand der Forschung

In der Schweiz haben sich seit den 1980er-Jahren verschiedene Forschungsprogramme und wissenschaftliche Studien mit der Verbuschung auseinandergesetzt. Erste Arbeiten haben sich schon um 1980 mit landwirtschaftlichen Nutzungsaufgaben in der Schweiz beschäftigt. Die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (heute WSL) hat einen Bericht erstellt, um die Folgen der Entstehung neuer Waldflächen auf die Forstwirtschaft abschätzen zu können (Surber et al., 1973). Dabei wird von einem «Brachlandproblem» gesprochen, das entsteht, weil unter anderem landwirtschaftlich genutzte Flächen aufgegeben werden. Die Autoren halten fest, dass extensiv genutztes Grünland in den Alpen und Voralpen am stärksten von der Brachlegung betroffen ist. Auch Gründe für das Entstehen des Problems werden identifiziert und wie folgt beschrieben:

*«Durch die allmähliche Wandlung vom Agrarstaat (seit Mitte des 19. Jahrhunderts) zum Industrie- und Dienstleistungsstaat werden immer mehr Grenzstandorte der Landwirtschaft brachgelegt. Ökologisch, strukturell, wirtschaftlich, soziologisch und wirtschaftspolitisch ungünstig wirkende Faktoren (z.B. starke Hangneigung, starke Parzellierung, geringe Produktivität, Abwanderung in andere Berufe, Konkurrenz durch günstiger gelagerte Produktionsgebiete im In- und Ausland) sind dafür massgebend (Surber et al., 1973: 112)».*

Zudem beschreiben die Autoren, dass dem Problem grosse Bedeutung zugemessen wird und die Aufgabe von Grenzertragsstandorten möglichst verhindert werden sollte. Dazu wurde eigens ein Forschungsauftrag "Vorschläge zur Behandlung brachliegender oder von der Brachlegung bedrohter Standorte" erarbeitet (Moos & Herot, 1972).

Auch Walther & Julen (1983) beschäftigen sich mit dem Brachland, indem sie dessen Entwicklung im Alpenraum zwischen 1950 und 1980 anhand mehrerer Fallstudien analysieren. Dabei erarbeiten die Autoren eine Brachland-Entwicklungs-Theorie. Der zentrale Punkt dieser Theorie ist die Anpassungsmöglichkeit der landwirtschaftlichen Betriebe an Modernisierungsprozesse. Die Autoren stellen fest, dass es in Gebieten, in welchen sich die Betriebe gut an Modernisierungsprozesse anpassen können, zu wenig Brachlegungen kommt. Wenn die sozialen und ökonomischen Voraussetzungen für die Modernisierung nicht gegeben sind – das heisst an traditionellen Praktiken und Strukturen in der Landwirtschaft festgehalten wird – führt dies jedoch dazu, dass viele landwirtschaftlich genutzte Flächen aufgegeben werden.

Das Projekt PRIMALP der ETH befasste sich um die Jahrtausendwende mit der Erarbeitung von nachhaltigen Nutzungsverfahren für die Landwirtschaft im Alpenraum (Gotsch et al., 2001). In einem Teilprojekt wurden dabei die Auswirkungen der Verbrachung im Berggebiet und mögliche Strategien zur Verhinderung dieses Prozesses anhand einer Literaturrecherche untersucht. Die Autor\*innen beschreiben Auswirkungen auf die Biodiversität und das Erosionsrisiko sowie gesellschaftliche Aspekte wie die wahrgenommene Attraktivität von aufgegebenen Flächen. Innovativ an dieser Arbeit ist, dass im Gegensatz zu früheren Arbeiten, die sich auf die Beschreibung und Erklärung des Phänomens beschränkten, Handlungsoptionen dargestellt werden, wie die Verbrachung verhindert werden kann. Diese reichen von der Beschreibung geeigneter Tierarten zur Beweidung über den Einsatz von Agrartechnologie zum

Mähen oder Mulchen<sup>4</sup> bis hin zum Einsatz von Herbiziden – und sogar die Möglichkeit des Abbrennens wird kurz diskutiert, jedoch als ungeeignet eingestuft (Maag et al., 2001).

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts beschäftigte sich das Nationale Forschungsprogramm NFP48 mit Landschaften und Lebensräumen der Alpen. In diesem Rahmen entstand die Studie zur Waldausdehnung im Schweizer Alpenraum (WaSAlp) von Baur et al. (2006). Die Autor\*innen untersuchten anhand quantitativer Analysen räumliche und zeitliche Muster der Wiederbewaldung und die Möglichkeit, diese mittels naturräumlicher und sozio-ökonomischer Daten zu erklären. Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem ertragsschwache und arbeitsaufwändige Standorte von Waldausdehnung betroffen sind. Sömmerungsgebiete sind zudem besonders stark betroffen. Als erklärende Variablen des Prozesses konnten unter anderem Hangneigung, Steingehalt und Abstand zu einer Strasse identifiziert werden. Zudem konnte gezeigt werden, dass je mehr Haupterwerbsbetriebe in einer Region vorhanden waren, desto kleiner der Anteil wiederbewaldeter Flächen war. Die Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in einer Region eignete sich jedoch nicht zur Erklärung der Wiederbewaldung. Die Autor\*innen weisen jedoch darauf hin, dass trotz einer journalistischen Begleitung des Projekts und dem Ziel, handlungsrelevante Ergebnisse adäquat zu publizieren, die Ergebnisse aus anwendungs- und umsetzungsorientierter Sicht nur wenig ergiebig ausfielen (Baur et al., 2006).

Auch das Projekt PASTO, das im Zeitraum von 2005-2008 durchgeführt wurde, verfolgte das Ziel handlungsrelevante Ergebnisse zu erzielen (Miéville-Ott et al., 2009). Um dieses Ziel möglichst gut zu erreichen, wurden Partner aus der Praxis in den Forschungsprozess miteinbezogen. Wie das Projekt PRIMALP wollte auch PASTO die Verbuschung von landwirtschaftlichen Flächen verhindern. Dazu wurden verschiedene Haltungssysteme der Eringerrasse in Mutterkuhhaltung analysiert und daraus eine Produktionsmethode für Rindfleisch entwickelt, die sowohl zur Offenhaltung der Landschaft als auch zur lokalen Wertschöpfung beitragen und so die Bewirtschaftung der von Verbuschung bedrohten Flächen in Bergregionen sicherstellen soll. Dabei liegt den Autor\*innen die tatsächliche praktische Umsetzung dieser Produktionstechnik sehr am Herzen. Sie weisen deshalb darauf hin, dass der Wechselwirkung zwischen Forschung und Praxis stärkere Beachtung geschenkt werden sollte, um die praktische Umsetzung von Forschungsergebnissen zu ermöglichen (Miéville-Ott et al., 2009).

Ab 2008 setzt das Agroscope Forschungsprogramm AgriMontana die Bestrebungen fort, nachhaltige Bewirtschaftungsformen für das Berggebiet zu entwickeln. Die Autor\*innen gehen davon aus, dass die Offenhaltung der Kulturlandschaft mit der traditionellen Nutzung nicht gewährleistet werden kann. Deshalb werden anhand einer Literaturrecherche und Expert\*inneneinschätzungen verschiedene Minimalnutzungsverfahren zur Offenhaltung der Kulturlandschaft beschrieben und deren Auswirkungen und Potenzial diskutiert. Neben der Beweidung spielt wiederum die Agrartechnologie in Form des pflegenden Mulchens und bei den Verfahren zur Öffnung bereits verbuschter Flächen eine wichtige Rolle. Die Beweidung mit Robustrassen (Schafe oder Rinder) sowie mit Ziegen wird als günstigstes, für die Biodiversität vorteilhaftestes und mutmasslich bestakzeptiertes Verfahren der minimalen Nutzung beschrieben. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Verfügbarkeit dieser Robustrassen ein Problem

---

<sup>4</sup> Mulchen beschreibt den Prozess, bei dem die Pflanzen abgetrennt und zerkleinert werden. Das zerkleinerte Schnittgut bleibt auf der Fläche und wird dort abgebaut und mineralisiert. Siehe auch Kapitel 1.7.4.

darstellen kann. Als Alternative dazu wird eine regelmässige, pflegende Mulchung – je nach Standort jährlich oder alle 2-3 Jahre – vorgeschlagen, um die Verbuschung der Flächen zu verhindern. Den limitierenden Faktor bei diesem Verfahren stellt die Möglichkeit der mechanischen Bearbeitung der Flächen dar, da sich die Kosten stark erhöhen, wenn anstatt mit einem Mulchgerät mit einer Motorsense gearbeitet werden muss. Zudem schlagen die Autor\*innen vor, dass grundsätzlich im jeweiligen regionalen Kontext eine Beurteilung stattfinden sollte, welche Flächen überhaupt offen gehalten werden sollen und welche aufgegeben werden können (Bollmann et al., 2014).

Das Verbundprojekt AlpFUTUR betrachtet anders als die vorangegangenen Projekte nicht das gesamte Berggebiet, sondern fokussiert sich spezifisch auf die Sömmerungsgebiete (Lauber, Herzog, et al., 2014). Noch stärker als in den früheren Projekten werden die Ansichten und Anliegen der Praxis in den Forschungsprozess miteinbezogen und die Umsetzung der Ergebnisse gefördert – beispielsweise mit der Produktion von «Best-Practice-Filmen», der Lancierung von Produkten und aufgrund diverser Publikationen, wie beispielsweise einer Liste mit Innovationen für den Alpalltag. Betreffend Verbuschung konnte das Projekt aufzeigen, dass sich diese nicht immer negativ auf die Artenvielfalt auswirkt. Ein Mosaik zwischen Sträuchern und offener Weidefläche ist für die Artenvielfalt wertvoll. Ein solches Mosaik aufrechtzuerhalten, ist jedoch sehr herausfordernd. Zusätzlich stellen sich die Autor\*innen auf den Standpunkt, dass Nutzungsaufgaben unumgänglich sind und die Ressourcen für die Offenhaltung dort eingesetzt werden sollen, wo eine Offenhaltung sinnvoll und die Bewirtschaftung gesichert ist (Lauber, Herzog, et al., 2014).

Diese grossen Forschungsprojekte in der Schweiz fokussieren sich neben Analysen vor allem auf die konkrete Umsetzung von Massnahmen im Schweizer Berggebiet. Die Wissenschaft beschäftigt sich aber auch sehr stark mit der Untersuchung der möglichen Ursachen der Verbuschung sowohl in der Schweiz als auch international. Da die verbuschten Flächen, das heisst mit Sträuchern, Zwergsträuchern oder jungen Bäumen bestandenes Grasland, aufgrund der Sukzession nur ein temporäres Übergangsstadium darstellen, wird in der Literatur entweder die Ursache, zum Beispiel Landnutzungsaufgaben, oder das Resultat des Prozesses, die Zunahme der Waldfläche, untersucht. Nicht nur in der Schweiz nimmt die Waldfläche zu (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a). Auch im Rest Europas hat die Waldfläche zugenommen – um 237'131 km<sup>2</sup> zwischen 1992 und 2015 (Palmero-Iniesta et al., 2021). Palmero-Iniesta et al. (2021) finden, dass sich der Wald in Europa immer noch, und vor allem, in ehemals landwirtschaftliche Flächen ausbreitet. Obwohl die Waldzunahme in vielen Teilen Europas zu beobachten ist, identifizieren die Autor\*innen Hotspots der Waldzunahme in Ost- und Südeuropa. Lasanta et al. (2017) haben die landwirtschaftlichen Nutzungsaufgaben in Europa untersucht. Die Autor\*innen beschreiben, dass nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs, verbunden mit der Modernisierung der Landwirtschaft, Flächen, die nicht mechanisch bearbeitet werden konnten, aufgegeben wurden. Davon waren vor allem Bergregionen stark betroffen. Seit dem Ende des 20. Jahrhunderts sind vor allem noch Regionen mit kleinstrukturierter Landwirtschaft und stark fragmentiertem Landbesitz von landwirtschaftlichen Nutzungsaufgaben betroffen.

In der Schweiz konnte die Zahl der Nutzungsaufgaben und dadurch die Wiederbewaldung im europäischen Vergleich dank finanziellen Anreizen zur Weiterbewirtschaftung von Grenzertragsflächen in

Grenzen gehalten werden (Herzog & Seidl, 2018). Wie oben beschrieben wird die Verbuschung jedoch auch in der Schweiz seit längerer Zeit als Problem wahrgenommen. Zudem haben Modellierungen gezeigt, dass auch in Zukunft Weideland im Schweizer Berggebiet verstärkt von Nutzungsaufgaben betroffen sein wird (Price et al., 2015).

Um diesen Prozess besser zu verstehen, beschäftigen sich diverse Studien mit den Ursachen der Landnutzungsaufgabe und der damit einhergehenden Verbuschung. Dabei werden oft statistische Modelle zur Erklärung der Landnutzungsveränderungen erstellt und Faktoren identifiziert, welche den Prozess beeinflussen. Zum Beispiel identifizieren van Vliet et al. (2015) in einer Meta-Analyse von 137 wissenschaftlichen Studien in Europa folgende Faktoren:

- Demographische Faktoren (u.a. Bevölkerungsdichte, Migration)
- Ökonomische Faktoren (u.a. Globalisierung, Urbanisierung, Verdienstmöglichkeiten ausserhalb der Landwirtschaft)
- Technologische Faktoren (u.a. Mechanisierung, Meliorationen)
- Institutionelle Faktoren (u.a. Subventionen, Gesetze, politische Veränderungen)
- Soziokulturelle Faktoren (u.a. Erholung und Tourismus, Nachfrage nach Ökosystemservices)
- Standortfaktoren (u.a. Klima, Topographie, Zugänglichkeit, Bodenbeschaffenheit)

Diese Zusammenstellung ist jedoch bei weitem nicht abschliessend. Loran et al. (2017) fanden einen Zusammenhang zwischen dem Anteil der Beschäftigten im ersten Sektor und wiederbewaldeten Flächen. Hinojosa et al. (2016) beschreiben zudem, dass die emotionale Bindung der Bewirtschaftenden zu einem Ort die Landnutzungsentscheidung zusätzlich beeinflussen kann.

Es gibt Faktoren, deren Einfluss auf den Prozess der Landnutzungsaufgabe und Wiederbewaldung klar ist. So finden viele Studien, dass Standortfaktoren, wie zum Beispiel die Hangneigung die Nutzungsaufgabe beeinflusst – steile Flächen sind eher von Nutzungsaufgaben betroffen (Gellrich et al., 2007, Loran et al., 2017, Terres et al., 2015; Lasanta et al., 2017). Der Einfluss von vielen der oben beschriebenen Faktoren ist jedoch nicht eindeutig und kann je nach Fallstudie unterschiedlich ausfallen. Dies soll in der Folge beispielhaft an den Ergebnissen der Studie von Gellrich et al. (2007) dargestellt werden.

Gellrich et al. (2007) finden, dass die meisten der wiederbewaldeten Flächen in der Nähe von Strassen liegen. Dies steht im Widerspruch zu den Ergebnissen von Terres et al. (2015), die beschreiben, dass die Nähe zu Strassen und Siedlungen das Risiko von landwirtschaftlichen Nutzungsaufgaben minimieren. Zudem zeigen Gellrich et al. (2007) auf, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Zuwanderung und der Wiederbewaldung besteht. Lasanta et al. (2017) beschreiben hingegen, dass in Berggebieten mit hoher Abwanderung Landnutzungsaufgaben häufiger sind als in anderen Regionen. Es gibt jedoch auch Studien aus den Karpaten und Zentralspanien, welche die Ergebnisse von Gellrich et al. (2007) unterstützen. Zuletzt zeigen die Resultate von Gellrich et al. (2007), dass Gemeinden mit einem hohen Anteil landwirtschaftlicher Teilzeitbetriebe stärker von Wiederbewaldung betroffen sind als Gemeinden mit einem hohen Anteil Vollzeitbetriebe. Auch dies ist ein Resultat, das nicht verallgemeinert werden kann. Denn es gibt zwar Studien, welche zu einem gleichen Ergebnis kommen. Andere Studien

finden jedoch, dass Teilzeitbetriebe das landwirtschaftliche System stabilisieren und so Landnutzungsaufgaben verhindern können (Terres et al. 2015).

Diese widersprüchlichen Ergebnisse können darauf zurückgeführt werden, dass der Prozess der Landnutzungsaufgabe, Verbuschung und Wiederbewaldung sehr komplex ist (Terres et al., 2015; Lasanta et al., 2017). Dies äussert sich unter anderem darin, dass immer mehrere Faktoren gleichzeitig wirken und so die Landnutzung oder deren Aufgabe beeinflussen (van Vliet et al., 2015). Ausserdem handelt es sich um ein Phänomen, das stark von den lokalen Gegebenheiten abhängig ist und deshalb sehr unterschiedliche lokale Ausprägungen aufweisen kann (Terres et al. 2015; Gellrich et al. 2007). Zudem fanden Loran et al. (2017), dass die Faktoren, welche Landnutzungsaufgaben beeinflussen, nicht nur regional variieren, sondern sich auch über die Zeit verändern können. Diese Voraussetzungen machen es sehr schwierig, die genauen Ursachen des Prozesses der Landnutzungsaufgabe und Verbuschung zu erklären. Prishchepov et al. (2021), die eine Spezialausgabe der Zeitschrift «Land» mit dem Titel «Agricultural Land Abandonment: Patterns, Drivers and Consequences» organisierten, halten fest, dass das Verständnis der Ursachen von Landnutzungsaufgaben unvollständig ist und vor allem Studien zu Nutzungsaufgaben von Wiesen und Weiden untervertreten sind.

Baur (2004) beschreibt zudem, dass verstanden werden muss, wie Entscheidungen zur Nutzung von Land getroffen werden. Denn aus einer oberflächlichen Betrachtung würden oftmals «verkürzte Schlussfolgerungen» gezogen. Diese Entscheidung wird individuell im Rahmen der betrieblichen und persönlichen Umstände getroffen (Lasanta et al. 2017). Deshalb sind Bäuerinnen und Bauern mit ihren persönlichen Einstellungen und Eigenschaften sehr wichtig für das Verständnis von Landnutzungsaufgaben (van Vliet et al., 2015). Gellrich et al. (2008) weisen jedoch darauf hin, dass zu wenig Wissen über die individuelle Motivation der Bewirtschaftenden bei Nutzungsaufgaben vorhanden ist.

Deshalb werden in verschiedenen Forschungsarbeiten Entscheidungsprozesse von Bauern und Bäuerinnen eingehend untersucht. Eine Methode, die zur Erforschung landwirtschaftlicher Entscheidungsprozesse oft verwendet wird, ist die von Burton (2004) beschriebene «verhaltensbezogene Methode». Dabei werden die persönliche Einstellung sowie die Werte und Ziele der Person, die eine Entscheidung trifft, zusammen mit zusätzlichen Daten wie der Struktur des Betriebs oder dem Alter mit quantitativen Methoden untersucht, um das Verhalten des Entscheidungsträgers zu verstehen. Aufgrund von Forschung mit dieser und ähnlichen Methoden konnten verschiedene Faktoren definiert werden, welche die Entscheidungsfindung im landwirtschaftlichen Kontext – speziell in Bezug auf Entscheidungen für oder gegen umweltschonende Praktiken – beeinflussen. Dazu gehören unter anderem das Geschlecht und Alter des Bauers oder der Bäuerin sowie die Struktur und Grösse des Betriebes (Edwards-Jones, 2006). Trotz deren Errungenschaften werden diese Methoden kritisiert. Reimer et al. (2012) legen dar, dass solche Studien oft nicht beweiskräftig sind. Zudem würde in solchen Studien oft die Komplexität der Motivation des Bauern oder der Bäuerin, die zu einer Entscheidung führt, übersehen. Sie folgern daraus, dass zuverlässige theoretische Modelle, um den Entscheidungsprozess von Bauern und Bäuerinnen zu verstehen, fehlen (Reimer et al., 2012). Prishchepov et al. (2021) nehmen diese Kritik auf und fordern, dass mehr qualitative Forschung betrieben werden sollte, um die ganze Komplexität der Verbuschung zu verstehen.

Es gibt zwei zentrale Arbeiten, die Verbuschung mithilfe von qualitativen Methoden untersuchen. Camacho et al. (2008) tun dies, indem sie die Verbuschung anhand der Kombination von naturräumlichen Gegebenheiten und den Bewirtschaftungsmethoden der einzelnen Betriebe erklären. Um diese Bewirtschaftungsmethoden zu verstehen, führten die Autoren mehrere Monate lang Beobachtungen im Feld durch. Dabei fanden sie, dass unter anderem der Besitzstatus die Weidepflege beeinflusst – Gemeinschaftsweiden werden weniger gepflegt als private. Zudem kann gezeigt werden, dass betriebliche Entscheidungen, beispielsweise die Einzäunung von zu grossen Weiden, einen Einfluss auf die Verbuschung haben (Camacho et al., 2008). Gellrich et al. (2008) führten Interviews mit Bewirtschaftenden von betroffenen Flächen, die aufgrund eines Vergleichs einer statistischen Modellierung der Verbuschung und der tatsächlichen Verbuschung, die aufgrund eines Luftbildvergleichs identifiziert wurde, ausgewählt wurden. Dieses Vorgehen führt dazu, dass vertiefte Einblicke in den Prozess der Nutzungsaufgabe gewonnen werden können. Denn obwohl die durchgeführte statistische Modellierung die Wiederbewaldung gut abbilden konnte, bringen die Interviews lokale Unterschiede zu Tage. In einer der untersuchten Gemeinden werden beispielsweise die Milchkühe nicht mehr gesömmert, was zu Wiederbewaldung in den Sömmerungsgebieten führt. Diese Entscheidung kann nicht anhand der in den statistischen Modellen genutzten Variablen beschrieben werden (Gellrich et al., 2008).

Der Einsatz von quantitativen Methoden ist für das Verständnis der Verbuschung unerlässlich. Einerseits braucht es räumliche Analysen, um das Ausmass und die räumlichen Muster zu erfassen. Andererseits hat sich gezeigt, dass statistische Modelle bei der Identifikation von Faktoren, welche die Verbuschung beeinflussen, hilfreich sein können. Gleichzeitig fordern Prishchepov et al. (2021) jedoch einen verstärkten Einsatz von qualitativen Methoden, um der Komplexität des Forschungsfeldes gerecht zu werden. Deshalb werden in der vorliegenden Untersuchung sowohl quantitative wie auch qualitative Methoden in einem Mixed-Methods-Ansatz kombiniert.

## 1.4 Ziele und Forschungsfragen

Die Übersicht der Literatur zeigt als erstes, dass verschiedene Projekte in der Schweiz durchgeführt wurden, die sich auch auf die Umsetzung von Massnahmen fokussieren. Zweitens bildet die quantitative Ursachenforschung einen wichtigen Strang in der Forschung zu Verbuschung. Drittens wird in einem Teil der Literatur auf die fehlenden qualitativen Studien zum Thema hingewiesen. Diese Arbeit nimmt diese drei Forschungsstränge auf, um in einer Fallstudie im Berner Oberland diese drei Aspekte zu untersuchen. Konkret ist das Ziel dieser Forschung, die Verbuschung in Bezug auf die räumlichen Muster und betrieblichen Sichtweisen zu analysieren und, in Anlehnung an die diskutierten umsetzungsorientierten Forschungsprojekte, Massnahmen zur Regulation der Verbuschung mit dem Fokus auf die Agrartechnologie zu sammeln und diskutieren. Hierzu werden die folgenden konkreten Teilziele definiert:

1. Räumliche Muster erkennen und analysieren. Die von Verbuschung betroffenen Flächen im gesamten Untersuchungsgebiet sind erkannt und deren Koordinaten in einem Datensatz gespeichert. Für diese Flächen sind zudem die Hangneigung, Höhe über Meer, Distanz zu befahrbaren Strassen und

landwirtschaftliche Nutzung erfasst, damit die Verbuschung anhand dieser Faktoren beschrieben werden kann.

2. Betriebliche Sichtweisen herausarbeiten. Die Sichtweisen von Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten im Untersuchungsgebiet, die selbst von Verbuschung betroffen sind, zu Ursachen der Verbuschung, Massnahmen gegen die Verbuschung, dem Potenzial agrartechnologischer Hilfsmittel zur Vereinfachung dieser Massnahmen und zu weiteren Handlungsoptionen zur Erleichterung der Verbuschungsbekämpfung werden erfasst und analysiert. Dadurch entsteht ein besseres Verständnis des Verbuschungsprozesses im Untersuchungsgebiet.
3. Betriebliche Sichtweisen aufgrund von Expert\*innenmeinungen einordnen. Die Vorschläge und Ideen der Bewirtschaftenden betreffend Möglichkeiten zur Vereinfachung der Verbuschungsbekämpfung werden mit Expert\*innen diskutiert und ausgewertet, um deren Umsetzungspotenzial abschätzen und beschreiben zu können.

Aufgrund dieser Ziele werden die folgenden Forschungsfragen in dieser Arbeit beantwortet:

**FF1** Welche landwirtschaftlich genutzten Flächen im Berner Oberland sind am stärksten von Verbuschung betroffen?

**FF2** Welche Faktoren beeinflussen die Verbuschung dieser Flächen aus betrieblicher Sicht?

**FF3** Inwiefern kann durch den Einsatz von Agrartechnologie dem Fortschreiten der Verbuschung auf Sömmerungsweiden entgegengewirkt werden?

**FF4** Inwiefern wünschen sich die Bewirtschaftenden Veränderungen der Rahmenbedingungen betreffend Verbuschung?

**FF5** Inwiefern überschneiden sich die Einschätzungen von Bewirtschaftenden und Expert\*innen?

Der gesamte Teil II ist der Beantwortung von Forschungsfrage 1 gewidmet. In Teil III werden die Forschungsfragen 2 bis 5 beantwortet. Tabelle 1 zeigt, in welchen Kapiteln die jeweiligen Forschungsfragen behandelt und beantwortet werden.

	<b>Resultate (Kapitel)</b>	<b>Diskussion (Kapitel)</b>
<b>FF1</b>	2.3	2.4
<b>FF2</b>	3.3.1 & 3.3.2	3.5.2
<b>FF3</b>	3.3.4	3.5.3
<b>FF4</b>	3.3.5	3.5.4
<b>FF5</b>	3.4	3.5.5

*Tabelle 1: Kapitelübersicht Resultate und Diskussion pro Forschungsfrage. Eigene Darstellung.*



## 1.5 Methode

Abbildung 4 stellt schematisch den Ablauf dieser Arbeit dar. Diese Abbildung zeigt, dass in dieser Arbeit eine Kombination einer qualitativen (inhaltlich strukturierende Analyse von Leitfadeninterviews) und einer quantitativen (Fernerkundungsanalyse) Analyse stattfindet und die Ergebnisse beider Analysen zuletzt in der Schlussfolgerung integriert werden. Diese Verknüpfung von qualitativen und quantitativen Methoden in einem Forschungsprojekt wird als Mixed-Methods-Design beschrieben (Kuckartz, 2014).

Eine solche Kombination von qualitativen und quantitativen Methoden ermöglicht ein besseres Verständnis eines komplexen Phänomens. Beispielsweise gewinnen quantitative Forschungsergebnisse an Aussagekraft, weil zusätzlich zur allgemeinen Betrachtung der Einzelfall und die Erfahrungen von Direktbetroffenen untersucht wird und durch diese mehrperspektivische Untersuchung ein umfangreicheres Verständnis ermöglicht wird (Kuckartz, 2014). In dieser Arbeit wird die von Greene et al. (1989) beschriebene «Strategie der Entwicklung» eingesetzt. Dabei werden

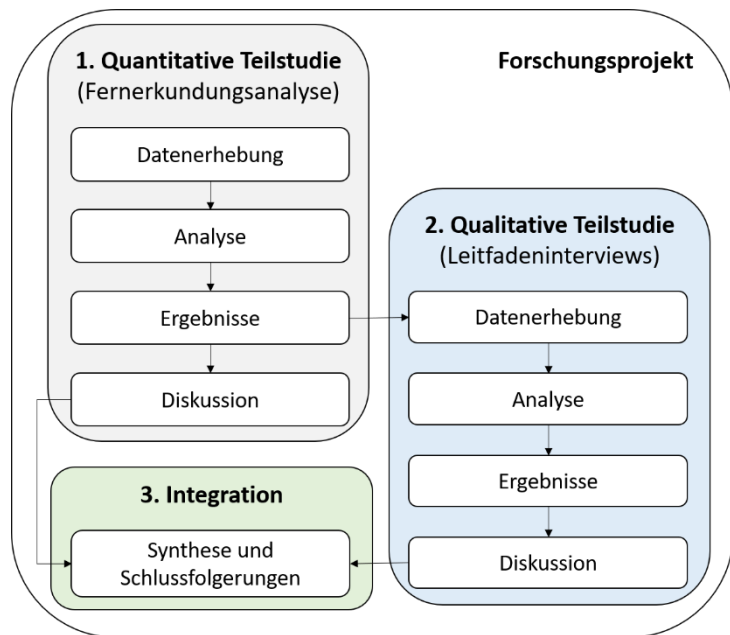


Abbildung 4: Ablauf des Forschungsprozesses. Eigene Darstellung.

die Ergebnisse einer Methode genutzt, um die Methodik der anschliessenden Untersuchung zu entwickeln. Ein solches Vorgehen benötigt ein sequenzielles Design, bei dem die Teilstudien nacheinander durchgeführt werden, welches von Kuckartz (2014) als «qualitativ-vertiefendes Design» bezeichnet wird. Dabei wird zuerst eine quantitative Untersuchung durchgeführt und aufgrund deren Resultate eine qualitative Analyse realisiert, um die Resultate der erstgenannten Untersuchung besser zu verstehen und einzuordnen. In dieser Arbeit hat die qualitative Untersuchung Priorität. Der quantitativen Studie kommt eher die Funktion einer Vorstudie zu. Anders als bei parallel verlaufenden Mixed-Methods-Studien, bei welchen die Integration und Analyse der beiden Analysestränge am Ende durchgeführt wird, ist bei einem sequenziellen Design die abschliessende Diskussion der Resultate aus den beiden Teilstudien eine Herausforderung, da die Ergebnisse der ersten Teilstudie bereits in die Planung der zweiten eingeflossen sind (Kuckartz, 2014). Da die Einordnung der Resultate in einen grösseren Zusammenhang wichtig ist, werden in dieser Arbeit die Resultate beider Analysestränge trotzdem am Schluss zusammen betrachtet und diskutiert.

Die Methoden der quantitativen Analyse werden in Kapitel 2.2 beschrieben. Das methodische Vorgehen der qualitativen Teilstudie ist in Kapitel 3.2 ausführlich dargestellt.

## 1.6 Das Untersuchungsgebiet im Berner Oberland

Das Berner Oberland ist eine Region des Kantons Bern, welche den bernischen Voralpen- und Alpenraum, einschliesslich Thuner- und Brienersee, umfasst (Dubler, 2009). Zur Verwaltungsregion Berner Oberland gehören die Bezirke Thun, Interlaken-Oberhasli, Frutigen-Niedersimmental und Obersimmental-Saaneland. Der Bezirk Thun bildet den Übergang vom Berner Oberland zum Berner Mittelland und ist stark vom urbanen Kerngebiet der Agglomeration Thun geprägt. Dies zeigt sich auch in der Bodennutzung. Der Bezirk Thun hat die grösste Siedlungs- und die kleinste Landwirtschaftsfläche der vier Bezirke (Bundesamt für Statistik BFS, 2021f). Da sich der Bezirk Thun stark von den anderen Bezirken unterscheidet und in Bezug auf Verbuschung weniger interessant ist, wird der Bezirk Thun von der Untersuchung ausgeschlossen. In dieser Arbeit wird demzufolge ein Teilgebiet des Berner Oberlands untersucht, das aus den Bezirken Interlaken-Oberhasli, Frutigen-Niedersimmental und Obersimmental-Saaneland besteht und in Abbildung 5 dargestellt ist.

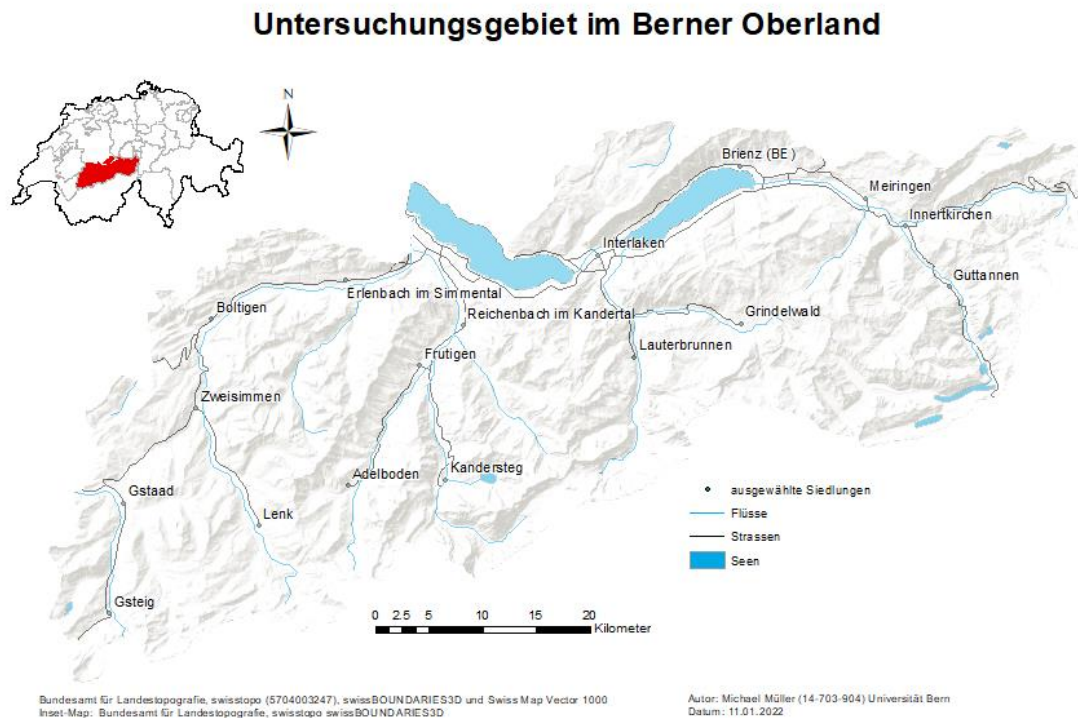


Abbildung 5: Übersicht des Untersuchungsgebietes. Eigene Darstellung.

Das Untersuchungsgebiet umfasst 3265 Quadratkilometer (Bundesamt für Statistik BFS, 2021f) mit sehr vielfältiger Landschaft. Verantwortlich dafür sind zum einen die grossen Höhenunterschiede – zwischen dem tiefsten Punkt am Ufer des Thunersees auf 558 Meter über Meer und dem Finsteraarhorn besteht ein Höhenunterschied von über 3700 Metern. Dadurch sind verschiedenste Vegetationsstufen auf kleinstem Raum vorzufinden. Zum anderen haben Gletscher und Flüsse das Untersuchungsgebiet seit der Auffaltung der Alpen geformt und immer wieder umgestaltet. Dadurch sind neben dem Aaretal, welches das Berner Oberland von Osten nach Westen durchzieht, etwa im rechten Winkel zum Alpenhauptkamm weitere Täler und Gebirgsketten entstanden. Unter anderem die unterschiedliche Beschaffenheit der

Ausgangsgesteine hat dazu geführt, dass das Gestein nicht einheitlich erodiert wurde, was zu einer Vielzahl von Landschaftsformen geführt hat (Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 1978).

Tabelle 2 zeigt die Bodennutzung und -bedeckung im Untersuchungsgebiet. Im Vergleich zum gesamtschweizerischen Mittel nehmen die Siedlungen (7.9% der schweizerischen Gesamtfläche) im Untersuchungsgebiet deutlich weniger Fläche ein. Dies hängt mit den oben beschriebenen räumlichen Voraussetzungen zusammen. Aufgrund der Topographie und der Höhenlage sind grosse Teile des Untersuchungsgebiet weder als Siedlungsflächen noch für die landwirtschaftliche Nutzung geeignet.

<b>Siedlungen</b>	<b>Landwirtschaftsfläche</b>	<b>bestockte Fläche</b>	<b>unproduktive Fläche</b>
146.6 km <sup>2</sup>	1'171.5 km <sup>2</sup>	983 km <sup>2</sup>	964.2 km <sup>2</sup>
4.5 %	35.9 %	30.1 %	29.5 %

Tabelle 2: Bodennutzung, Bodenbedeckung im Untersuchungsgebiet. Eigene Darstellung. Quelle: BFS 2021f

### 1.6.1 Entwicklungen im Untersuchungsgebiet

Zwischen 2010 und 2020 hat die Wohnbevölkerung im Untersuchungsgebiet um circa 2% (auf 135'603) zugenommen. Trotzdem ist das Untersuchungsgebiet nur sehr dünn besiedelt. Die Bevölkerungsdichte liegt bei 41.5 Einwohnenden pro Quadratkilometer. Im gesamtschweizerischen Mittel liegt dieser Wert bei 210 Einwohner\*innen pro Quadratkilometer (Bundesamt für Statistik BFS, 2021d). Die Anzahl Beschäftigte hat zwischen 2011 und 2019 um 3'660 beschäftigte Personen auf total 62'522 zugenommen (Bundesamt für Statistik BFS, 2021h). Diese Zahlen, die auf ein generelles Wachstum hindeuten, müssen jedoch differenziert betrachtet werden.

Tabelle 3 zeigt die Bevölkerungsentwicklung im Untersuchungsgebiet nach Altersklassen	<b>bis 20 Jahre</b>	<b>20-64 Jahre</b>	<b>ab 65 Jahre</b>	<b>Total</b>
	-2002	-192	4505	<b>2311</b>

zwischen 2010 und 2020. Obwohl die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet in diesem

Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung im Untersuchungsgebiet zwischen 2010 und 2020 nach Alter. Eigene Darstellung. Quelle: Bundesamt für Statistik BFS 2021d.

Zeitraum um 2311 Personen zugenommen hat, ist gleichzeitig eine Überalterung der Bevölkerung zu erkennen. Dies zeigt sich daran, dass die Zahl, der unter 20-jährigen Personen stark ab und die Zahl, der über 65 Jahre alten Personen gleichzeitig stark zugenommen hat.

Von den 62'522 Personen, die im Untersuchungsgebiet beschäftigt sind, arbeiten 9.2% im Primär-, 21.4% im Sekundär- und 69.5% im Tertiärsektor (Bundesamt für Statistik BFS, 2021h). In der Schweiz arbeiteten im Jahr 2019 2.6% der Erwerbstätigen in der Land- oder Forstwirtschaft (Primärsektor). 20.7% betrug der Anteil der in der Industrie (Sekundärsektor) beschäftigten Personen und 76.7% waren in der Dienstleistung (Tertiärsektor) tätig (Bundesamt für Statistik BFS, 2021e). Es zeigt sich also, dass im Untersuchungsgebiet die Land- und Forstwirtschaft noch eine wichtigere Rolle spielt als im gesamtschweizerischen Mittel.

Tabelle 4 zeigt jedoch, dass auch im Untersuchungsgebiet die Beschäftigungszahlen im Primärsektor sinken und gleichzeitig der Dienstleistungssektor wächst. Die Zahl der Beschäftigten in der Industrie hat sich kaum verändert. Aufgrund der starken Abnahme

<b>Wirtschaftssektor</b>		
<b>primär</b>	<b>sekundär</b>	<b>tertiär</b>
-721	12	4369

Tabelle 4: Entwicklung der Beschäftigten pro Wirtschaftssektor im Untersuchungsgebiet zwischen 2011 und 2019. Eigene Darstellung. Quelle: Bundesamt für Statistik BFS 2021h.

der Beschäftigten in der Land- und Forstwirtschaft lohnt es sich die Entwicklung dieses Wirtschaftssektors genauer zu betrachten.

Abbildung 6 zeigt, dass sich die Anzahl Betriebe wie auch die Zahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet zwischen 1980 und 2020 um mehr als die Hälfte reduziert hat. Im Jahr 1980 waren auf total 4'368 Betrieben 12'008 Personen in der Landwirtschaft beschäftigt. Im Jahr 2020 sind noch 5'472 Personen auf 1'964 Betrieben tätig. Sowohl bei den Betrieben wie auch bei den Beschäftigten entspricht dies einer Abnahme von circa 55% (Bundesamt für Statistik BFS, 2021b).

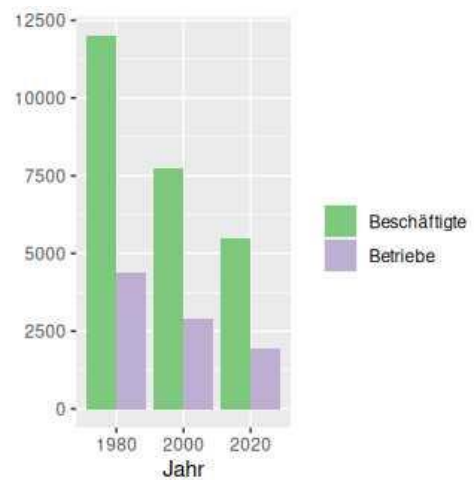


Abbildung 6: Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe und Beschäftigten im Untersuchungsgebiet im Zeitraum von 1980-2020. Eigene Darstellung. Quelle: Bundesamt für Statistik BFS, 2021b.

Gleichzeitig nahmen seit der Erhebung der Bodennutzung 1979/85 die Alpwirtschaftsflächen (Sömmerungsgebiete) im Untersuchungsgebiet um 2'992 Hektaren ab. Gesamthaft werden im Untersuchungsgebiet 66.07 Quadratkilometer (circa 2% der Gesamtfläche) als Sömmerungsgebiete genutzt (Bundesamt für Statistik BFS, 2021g).

Diese Zahlen und Vergleiche zeigen, dass die Bedeutung der Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet abgenommen hat. Berggebiete – wie das Berner Oberland – haben aber eine grosse Bedeutung für die Schweiz (Der Schweizerische Bundesrat, 2015). Die Berggebiete stehen jedoch vor grossen Herausforderungen. Zu diesen Herausforderungen gehören, wie am Beispiel des Untersuchungsgebietes gezeigt, unter anderem die Bevölkerungsentwicklung und der Beschäftigungsrückgang im ersten Sektor. Bezüglich Bevölkerungsentwicklung wird darauf hingewiesen, dass die Abwanderung in peripheren ländlichen Räumen für die Offenhaltung der Landschaft problematisch werden kann. Zudem wird der Zusammenhang zwischen dem Beschäftigungsrückgang und dem flächenmässigen Rückgang der Sömmerungsweiden beschrieben. Um diese und andere Herausforderungen zu meistern, will der Bundesrat mit der Neuen Regionalpolitik (NRP) Berggebiete (und ländliche Räume) fördern, um diese Regionen zu stärken und die dezentrale Besiedlung der Schweiz sicherzustellen (Der Schweizerische Bundesrat, 2015).

Zur Umsetzung der NRP hat die Regionalkonferenz Oberland-Ost für den Bezirk Interlaken-Oberhasli eine Entwicklungsstrategie erarbeitet. Darin werden Entwicklungsgrundsätze für die Region beschrieben. Neben allgemeinen Zielen werden spezifische Probleme genannt. Dazu gehört auch die Verbuchung, die gemäss den Autor\*innen «eine besondere Herausforderung» darstellt. Um Lösungen für diese Herausforderung zu finden, werden die folgenden Entwicklungsgrundsätze formuliert:

«Region und Gemeinden unterstützen Bestrebungen zur nachhaltigen Nutzung und Pflege der Alpweiden bzw. gegen die Verwaldung oder Verunkrautung von ökologisch wertvollen Flächen und zur Sicherung der touristischen Attraktivität der Alplandschaft (Regionalkonferenz Oberland-Ost, 2019: 20).»

*«Region, Gemeinden sowie Land- und Forstwirtschaftsorganisationen sind bestrebt, die landwirtschaftlich genutzte Fläche möglichst zu erhalten und die landwirtschaftliche Produktion zu fördern und ökologisch zu gestalten (Regionalkonferenz Oberland-Ost, 2019: 41).»*

Die Geschäftsstelle der Bergregion Obersimmental-Saanenland, welche für die Erarbeitung des regionalen Förderprogramms für die Region Oberland-West zuständig ist, hat keine solche Entwicklungsstrategie veröffentlicht. Es kann jedoch angenommen werden, dass sich sowohl die Herausforderungen als auch die Entwicklungsziele nicht grundsätzlich von denjenigen der Region Oberland-Ost unterscheiden.

## 1.7 Sömmerungsgebiete

Die zitierten Entwicklungsgrundsätze der Regionalkonferenz Oberland-Ost zeigen, dass die Region Wert darauf legt, die landwirtschaftlich genutzten Flächen zu erhalten und dass dabei ein spezieller Fokus auf die Offenhaltung der Alpweiden im Sömmerungsgebiet gelegt wird. Dies kann dadurch begründet werden, dass die Sömmerungsgebiete von allen landwirtschaftlich genutzten Flächen am stärksten von Verbuschung betroffen sind (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a). Deshalb wird in dieser Arbeit ein Fokus auf die Untersuchung der Verbuschung in den Sömmerungsgebieten gelegt und werden die Sömmerungsgebiete hier eingeführt.

Herzog et al. (2014: 19) beantworten die Frage: «Was genau ist die Alpwirtschaft?» wie folgt: *«Sie ist eine komplexe, vielfältige Wirtschaftsform, die sich schwer kategorisieren lässt»*. Mit dieser Aussage sprechen die Autor\*innen die Unterschiede an, welche sich aufgrund der Anpassung an die natürlichen Rahmenbedingungen sowie aufgrund der historisch gewachsenen Organisationsformen ergeben haben. Vor diesem Hintergrund ist das folgende Kapitel als eine Annäherung und nicht als abschliessende Beschreibung zu verstehen. Folgend werden als erstes die in dieser Arbeit verwendeten Begriffe definiert, bevor verschiedene Aspekte der Sömmerungsgebiete genauer beschrieben werden.

Der Begriff Sömmerungsgebiet umfasst die von Werthemann & Imboden (1982: 10) beschriebenen *«Grünlandgebiete, die ausschliesslich beweidet werden und normalerweise während des Winters nicht bewohnt sind»*. Die Untergrenze des Sömmerungsgebietes ist durch die angrenzende landwirtschaftliche Nutzfläche klar definiert. Es wird jedoch keine Abgrenzung gegenüber unproduktiven Flächen – wie Steinen, Eis und Fels – oberhalb der für die Weidewirtschaft genutzten Flächen vorgenommen (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021c). Ein Sömmerungsbetrieb ist gemäss Definition von Rudmann (2004) die wirtschaftliche Einheit, welche für die Bewirtschaftung ihres Sömmerungsgebietes verantwortlich ist. Somit wird klar, dass die Begriffe Sömmerungsgebiet und Sömmerungsbetrieb nicht als Synonyme verwendet werden können. Häufig sind mehrere Betriebe für die Bewirtschaftung eines Sömmerungsgebietes zuständig. In solchen Fällen werden die einzelnen Sömmerungsbetriebe oft auch als Senntum bezeichnet. Bei den in dieser Arbeit oft zitierten Bewirtschaftenden handelt es sich in Anlehnung an die Definition von Rudmann (2004) um die Person, die einen Sömmerungsbetrieb auf eigene Rechnung und Gefahr führt. Sömmerungsweiden werden als Flächen mit ausschliesslicher

Weidenutzung, welche der Sömmerung von Tieren dienen, definiert (Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe und die Anerkennung von Betriebsformen, 1998).

### 1.7.1 Organisation

Wie oben angetönt, sind aufgrund der natürlichen Rahmenbedingungen, der Organisations- sowie der Produktionsformen sehr unterschiedliche Sömmerungsbetriebe entstanden. Da die naturräumlichen Voraussetzungen im Berner Oberland bereits in Kapitel 1.6 beschrieben wurden, werden hier ausschliesslich die letzten beiden Einflussfaktoren thematisiert. Unter Organisationsform wird in dieser Arbeit das Zusammenspiel zwischen den Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnissen in den einzelnen Sömmerungsgebieten verstanden.

Bei den Eigentumsverhältnissen kann zwischen Sömmerungsgebieten in privatem Besitz und solchen, die sich im Besitz von Körperschaften befinden, unterschieden werden. Die privaten Sömmerungsgebiete sind im Besitz von einer oder mehreren Privatpersonen. Um 1978 waren im Untersuchungsgebiet 2/3 der Sömmerungsgebiete in privater Hand. Flächenmässig machten diese jedoch nur 1/3 des gesamten Sömmerungsgebietes im Berner Oberland aus (Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 1978). Zu den Körperschaften gehören Korporationen, Genossenschaften, Stiftungen sowie Burger- oder Einwohnergemeinden. Innerhalb der Körperschaften bestehen grosse Unterschiede unter anderem aufgrund der unterschiedlichen rechtlichen Grundlagen und der Verteilung der Nutzungsrechte auf deren Mitglieder (Werthemann & Imboden, 1982). Bei der letzten Erhebung der Alpstatistiken waren 37% der Sömmerungsgebiete im Berner Oberland mit einem Flächenanteil von 71% im Besitz von Körperschaften (Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 1978).

Bei den Bewirtschaftungsverhältnissen kann zwischen privater und gemeinschaftlicher Bewirtschaftung unterschieden werden. Privat bewirtschaftet sind Sömmerungsbetriebe, die von einer Einzelperson oder Familie geführt werden. In der Schweiz ist dies die häufigste Bewirtschaftungsform. Dabei werden nicht nur Sömmerungsgebiete im privaten Besitz in dieser Form bewirtschaftet. Sömmerungsgebiete von Körperschaften können an private Bewirtschaftende verpachtet werden. Oft ist das Sömmerungsgebiet auch Kollektiveigentum, die Hütten sind jedoch im privaten Besitz. Die gemeinschaftliche Bewirtschaftung findet hauptsächlich in Sömmerungsgebieten, die im Kollektivbesitz sind, statt. Meistens wird dafür externes Personal angestellt (Herzog et al., 2014).

Einerseits hängt die Produktionsform davon ab, welche Tierarten gesömmert werden. Am häufigsten werden Kühe, Rinder, Schafe, Ziegen und Pferde gesömmert (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a). Andererseits wird die Produktionsform stark davon beeinflusst, ob die gesömmerten Tiere gemolken werden und ob die gemolkene Milch selbst weiterverarbeitet wird. Diese Faktoren haben auch einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Sömmerungsbetriebe. Die Studien von Raaflaub et al. (2014) sowie Blättler et al. (2013) zeigen, dass die Sömmerungsbetriebe, welche die Milch vor Ort zu Käse verarbeiten, das höchste Einkommen erzielen und am wenigsten stark von Direktzahlungen abhängig sind.<sup>5</sup> Betriebe, auf welchen die Tiere nicht gemolken werden, erzielen den kleinsten Teil ihres

---

<sup>5</sup> Die Direktzahlungen werden in Kapitel 1.7.5 genauer beschrieben.

Erlöses durch den Verkauf von Produkten. Obwohl Raaflaub et al. (2014) darauf hinweisen, dass aus wirtschaftlicher Sicht die Milchverarbeitung aufgrund der erhöhten Wertschöpfung anzustreben sei, geben sie zu bedenken, dass bei dieser Produktionsform ein Risiko betreffend Qualität und Vermarktung besteht und es kein Patentrezept für die wirtschaftlich erfolgreiche Sömmerung gibt.

Diese Beschreibungen lassen die Vielfalt der Sömmerungsbetriebe erahnen, die in dieser Arbeit keineswegs entsprechend beschrieben werden kann. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit Eigentums- und Organisationsformen und deren Auswirkungen ist jedoch mit den Arbeiten von Götter (2008) und Trachsel (2018) möglich.

## 1.7.2 Funktionen

Unabhängig von Eigentumsverhältnissen sowie der Organisation von Bewirtschaftung und Produktion haben die Sömmerungsgebiete gemeinsam, dass sie seit jeher der Erweiterung des Futterangebotes der landwirtschaftlichen Betriebe dienen. Durch die saisonale Beweidung der hoch gelegenen Sömmerungsgebiete kann während den Sommermonaten das Gras im Tal ungestört wachsen und als Heu oder Silage eingelagert und für die Winterfütterung verwendet werden. Weil somit mehr Futter vorhanden ist, kann ein Betrieb dadurch mehr Tiere halten (Herzog et al., 2014). Dieses System der Wanderviehhaltung hat sich über Jahrhunderte entwickelt. Schon im Mittelalter wurden Wälder gerodet, um das Land als Sömmerungsweiden nutzen zu können (Bürgi et al., 2014). Noch heute stellt die Erweiterung der Futterfläche des Heimbetriebs einen wichtigen Grund für den Entscheid, Tiere zu sömmern, dar (Herzog et al., 2014).

Bedeutend sind die Sömmerungsgebiete jedoch nicht nur für die Landwirtschaft. Baur et al. (2007) heben hervor, dass die abwechslungsreiche Kulturlandschaft, welche durch die Sömmerung geschaffen wird, von besonderer Bedeutung ist, weil dadurch artenreiche Lebensgemeinschaften entstehen, Naturgefahren vermindert werden können und die touristische Nutzung gefördert werden kann. Die folgende Darstellung der Funktionen der schweizerischen Alpwirtschaft nach Rudmann (2004) in Abbildung 7, zeigt die vielfältigen Funktionen auf.

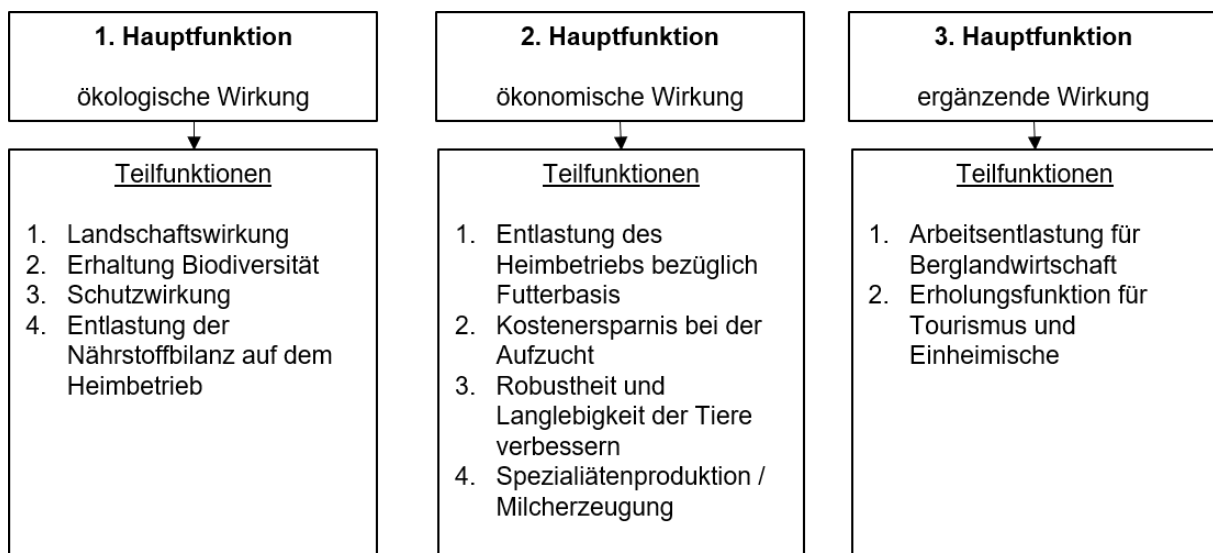


Abbildung 7: Funktionen der schweizerischen Alpwirtschaft nach Rudmann 2004.

### 1.7.3 Entwicklung

Die Sömmerungsgebiete der Schweiz umfassen eine Fläche von circa 4'650 Quadratkilometern (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021b) und werden von 6'672 Sömmerungsbetrieben mit circa 320'000 Normalstössen<sup>6</sup> bewirtschaftet. Seit 2003 hat die Anzahl der Sömmerungsbetriebe um 800 abgenommen. Die Anzahl der gesömmerten Tiere blieb zwischen 2000 und 2020 relativ stabil. Das heisst die Sömmerungsbetriebe sind tendenziell grösser geworden (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a). Es findet jedoch eine Veränderung bei den gesömmerten Tierarten statt. Einerseits werden immer weniger Milchkühe und Rinder dafür mehr Mutterkühe gesömmert. Andererseits werden 25% weniger Schafe dafür 20% mehr Ziegen gesömmert. Die Auslastung der Sömmerungsgebiete lag im Jahr 2020 im Berner Oberland, wie auch im gesamtschweizerischen Mittel bei 95% (ohne Schafalpen) (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a).

Trotz dieser relativ stabilen Zahlen sind die Sömmerungsgebiete stark von der Verbuschung betroffen. Zwischen dem Jahr 1985 und 2018 gingen gesamtschweizerisch in den Sömmerungsgebieten gesamt- haft 401 Quadratkilometer (oder circa 9%) der Gesamtfläche der Sömmerungsgebiete verloren. Der Grossteil dieser Flächen wurde zu Wald und Gehölzen (280 km<sup>2</sup>) oder durch den Bewuchs mit Büschen und Stauden zu unproduktiven Flächen (235 km<sup>2</sup>) (Bundesamt für Statistik BFS, 2021f).<sup>7</sup> Zwischen den Jahren 2009 und 2018 hat das Sömmerungsgebiet jährlich 13 km<sup>2</sup> verloren (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a).

Die Sömmerungsweiden offen zu halten, war schon immer eine Herausforderung, denn auch mit einer idealen Weidestrategie ist zusätzliche Weidepflege nötig, um der Verbuschung entgegenzuwirken. Die Sömmerungsweiden ausreichend zu pflegen, wird jedoch immer schwieriger. Aufgrund des Strukturwandels in der Landwirtschaft werden die Ganzjahresbetriebe immer grösser. Dies erhöht die Arbeitsbelastung auf den Ganzjahresbetrieben, wodurch weniger oder keine Zeit mehr für Arbeiten im Sömmerungsgebiet aufgewendet werden kann. Zudem zeigen Resultate eines qualitativen Interviews mit einer Agrarfachperson im Kanton Bern, dass durch den Klimawandel ein erhöhter Druck von Büschen oberhalb der Baumgrenze entsteht (Herzog & Seidl, 2018). Es ist deshalb anzunehmen, dass in Zukunft noch stärkere Anstrengungen nötig sein werden, um die Weideflächen im Sömmerungsgebiet offen zu halten.

Ab dem 20. Jahrhundert gab es jedoch auch Entwicklungen, welche die Weidepflege erleichterten. Durch den Einsatz von Motorsäge, Motorsense und Motormäher wurde die Offenhaltung der Flächen effizienter (Bürgi et al., 2014). In der jüngsten Vergangenheit haben weitere Entwicklungsschritte dazu geführt, dass Beyer et al. (2012) in einem Innovations- und Ideen katalog für Alpen vorschlagen, ferngesteuerte Geräte für die Weidepflege einzusetzen. Einen Schritt weiter gehen Raaflaub et al. (2014), die sich in einem Gedankenspiel ausmalen, wie Sömmerungsbetriebe eventuell in der Zukunft aussehen

---

<sup>6</sup> Ein Normalstoss entspricht der Sömmerung einer raufutterverzehrenden Grossvieheinheit während 100 Tagen (siehe Kapitel 1.7.5.1).

<sup>7</sup> Die 401km<sup>2</sup> stellen die Nettoveränderung der Sömmerungsflächen dar. Darin ist auch eine Zunahme von 168km<sup>2</sup> enthalten. Deshalb ist diese Zahl kleiner als das Total der Verluste durch Wiederbewaldung (280km<sup>2</sup>) und Verbuschung (235km<sup>2</sup>).



könnten. Die Weidepflege wird in diesem Gedankenspiel von einem völlig autonomen Weidepflegeroboter ausgeführt. Dieser ist mit verschiedenen Technologien ausgestattet, um unerwünschte Pflanzen automatisch zu erkennen und diese mit dem passenden Werkzeug direkt zu beseitigen. Diese hochtechnologische Bewirtschaftung ist heute natürlich nur ein Gedankenspiel, das sich an Science-Fiction anlehnt. Inwiefern bestehende Technologien jedoch tatsächlich schon zur Erleichterung der Weidepflege beitragen können, soll die folgende Zusammenstellung zeigen.

#### **1.7.4 Agrartechnologische Hilfsmittel für die Weidepflege**

Zur Weidepflege im Sömmerungsgebiet steht eine grosse Anzahl von agrartechnologischen Möglichkeiten zur Verfügung. Der folgende Abschnitt stellt diese Maschinen in einem Überblick kurz vor. Um herauszufinden, welche Maschinen für den Einsatz im Sömmerungsgebiet des Berner Oberlandes geeignet sind, konnte Herr Markus Gysin aus Gimmelwald<sup>8</sup>, der sich als Lohnunternehmer (Der Mulcher) auf das Mulchen von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland spezialisiert hat, für ein Interview gewonnen werden.<sup>9</sup> Von diesem Interview ausgehend, wird eine Übersicht beschrieben. Die folgende Zusammenstellung geht deshalb von den persönlichen Einschätzungen dieses Experten aus und wurde anhand eigener Recherchen ergänzt.

Für den grossflächigen Einsatz im Sömmerungsgebiet sind einachsige Geräteträger am besten geeignet. Gemäss Herrn Gysin sind in diesem Bereich die Hersteller Brielmaier und TerraTec führend. Zum gleichen Ergebnis kam auch die Fachzeitschrift Landwirt, die vier Einachs-Geräteträger einem Praxistest unterzogen hat. Dabei stellten sich die Produkte der oben genannten Hersteller als Testsieger heraus (Wippl & Paar, 2015). Die Testsieger überzeugen durch starke Motoren und einen hydraulischen Fahr- und Geräteantrieb, wodurch sich die Geschwindigkeit und die Drehzahl des Anbaugeräts stufenlos regeln lassen (Paar, 2015). Beide Geräteträger sind zudem sehr hangtauglich, wobei die maximal bearbeitbare Hangneigung auch vom montierten Anbaugerät abhängt. Mit den im Test verwendeten Mulchern hat das Modell «Ibex 28» des Herstellers TerraTec mit einer maximalen Neigung von 49.5 Grad die Nase vorne (Brielmaier TYP 29: 35 Grad). Mit dem Mähbalken überzeugt der Brielmaier-Mäher, der Hangneigungen von bis zu 42.6 Grad meistert. Mit Balkenmäher liegt das Maximum beim Ibex 28 bei 37.2 Grad (Wippl & Paar, 2015). Diese extreme Hangtauglichkeit ist einerseits durch die ausgeklügelte Bauweise möglich. Brielmaier punktet im Test mit einem geringen Gewicht und niedriger Schwerpunktlage, und beim Ibex 28 lässt sich die Achse verschieben. Andererseits spielt die Bereifung der Geräteträger eine entscheidende Rolle. Stachelwalzen bieten maximalen Halt und schonen durch ihre grosse Auflagefläche die Grasnarbe. Brielmaier setzt auf eine Aluwalze mit Kunststoffstollen. TerraTec bietet neben den herkömmlichen Stachelwalzen aus Alu zusätzlich noch Gummistachelwalzen an.

Auf die oben beschriebenen Geräteträger können fast beliebige Anbaugeräte montiert werden. Für den Einsatz gegen die Verbuschung eignen sich gemäss der Aussage von Herrn Gysin vor allem

---

<sup>8</sup> Einverständnis zur Nennung des Namens von Herrn Gysin erteilt.

<sup>9</sup> Interview vom 17.12.2021 (siehe Anhang B).

Schlegelmulcher. Das Funktionsprinzip und die unterschiedlichen Ausführungen eines Schlegelmulchers werden in der Folge kurz beschrieben.

Abbildung 8 zeigt schematisch die Funktionsweise eines Schlegelmulchers. Das Mulchgerät wird mit einer Kupplung an den Geräteträger angeschlossen. Die Mulchhöhe kann je nach Hersteller – stufenlos oder aufgrund festgelegter Stufen – eingestellt werden. Die Mulchmesser (gelb) sind spiralförmig an einer ständig rotierenden Walze befestigt und schwingen aufgrund dieser Rotation um die Walze. Dadurch schneiden die Mulchmesser das Schnittgut und zerkleinern dieses. Ein robustes Gehäuse sorgt dafür, dass das Schnittgut zerkleinert und gleichmässig verteilt wird. Mulchgeräte werden von diversen Anbietern in den unterschiedlichsten Ausführungen hergestellt.

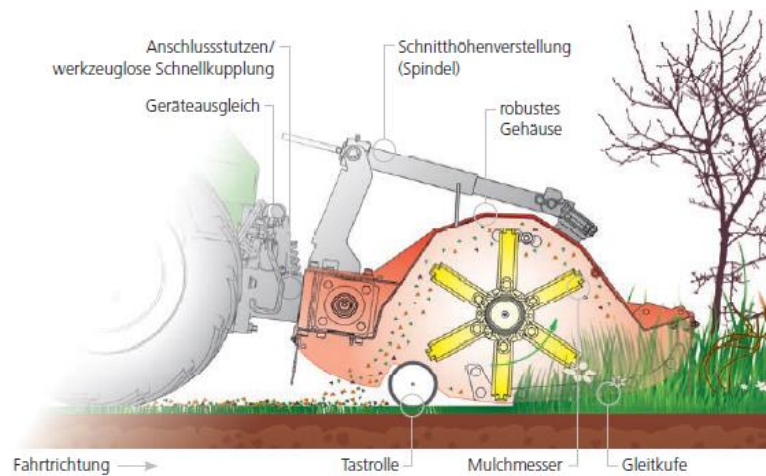


Abbildung 8: Aufbau und Funktion eines Schlegelmulchers. Quelle: <https://www.rapid.ch/Prospekte/Gesamtbroesch%C3%BCre%20Rapid%20Einschger%C3%A4te%20DE.pdf> Zugriff: 25.12.21.

Dadurch schneiden die Mulchmesser das Schnittgut und zerkleinern dieses. Ein robustes Gehäuse sorgt dafür, dass das Schnittgut zerkleinert und gleichmässig verteilt wird. Mulchgeräte werden von diversen Anbietern in den unterschiedlichsten Ausführungen hergestellt.

Auf wenigen Flächen, die aufgrund geringer Steilheit und gleichmässigem Gelände dafür geeignet sind, können auch Mulchgeräte, die an zweiachsige Geräteträger montiert sind, eingesetzt werden. Aufgrund der grösseren Leistung des Geräteträgers können stärkere und breitere Mulchgeräte eingesetzt werden. Dadurch kann die Effizienz des Mulchens gesteigert werden. Des Weiteren würde die grössere Leistung auch den Einsatz von Forstmulchern, welche bis in eine gewisse Tiefe in den Boden mulchen und dadurch auch die Wurzeln der Pflanzen zerstören, erlauben. In den Sömmerungsgebieten des Berner Oberlandes ist der Einsatz solcher Maschinen gemäss Herrn Gysin jedoch nur in wenigen Ausnahmesituationen denkbar.

Auf die Beschreibung selbstfahrender (Raupen-)Fahrzeuge wird hier verzichtet. Herr Gysin hat zwar erwähnt, dass im Kanton Graubünden teilweise solche Maschinen eingesetzt werden, gleichzeitig jedoch darauf hingewiesen, dass aufgrund des schwierigeren Geländes der Sömmerungsgebiete im Berner Oberland der Einsatz solcher Maschinen fast nicht möglich ist. Zudem erleichtern gemäss Herrn Gysin selbstfahrende Maschinen das Mulchen nur geringfügig, weil man aufgrund des schwierigen Geländes immer in der Nähe der Maschine sein muss, um eingreifen zu können. Denn auf Flächen, die von Büschen bewachsen sind, ist es schwierig Unebenheiten und Steine zu erkennen. Oft bemerkt man diese erst, wenn man mit der Maschine hineinfährt. Wenn man in solchen Situationen nicht umgehend reagieren kann, können Schäden an Natur und Maschine entstehen.

Auf kleineren Flächen oder Randflächen, die nicht mit den oben beschriebenen Maschinen bearbeitet werden können, kann auch ein Mulchblatt für den Freischneider eingesetzt werden. Gemäss Aussage von Herrn Gysin ist das etwas vom Besten vor allem für Brombeeren und Stauden bis zu einem Durchmesser von drei Zentimetern. Neben der geringen Flächenleistung ist jedoch ein weiterer Nachteil, dass die Arbeit mit dem Freischneider gefährlich sein kann. Denn es können starke Vibrationen entstehen,

wenn man zum Beispiel auf einen Stein trifft. Ein fester, sicherer Stand ist deshalb die Voraussetzung für die Arbeit mit dem Mulchblatt. Weil diese Voraussetzung im steilen, unwegsamem Gelände oft nicht gegeben ist, ist auch der Einsatzbereich dieser Technologie beschränkt.

### **1.7.5 Direktzahlungen**

Zur Abgeltung der Leistungen, welche die Landwirtschaft für die Allgemeinheit erbringt, und zur Sicherstellung der Bewirtschaftung werden unter anderem Direktzahlungen an die landwirtschaftlichen Betriebe entrichtet. Da wie im Abschnitt 1.7.2 gezeigt auch die Sömmerungsbetriebe solche Leistungen erbringen, werden diese seit 1980 mit Beitragszahlungen vom Bund gefördert. In der Folge werden der Umfang der Direktzahlungen und die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um diese zu erhalten, beschrieben, die einzelnen Beiträge vorgestellt und die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu deren Wirkung kurz dargelegt.

Seit 1980 wurden die entsprechenden Vorschriften mehrmals angepasst und die Beiträge stetig erhöht. Dadurch soll das Ziel erreicht werden, die Bewirtschaftung der Sömmerungsweiden aufrechtzuerhalten und dadurch die Verbuschung dieser Weiden zu verhindern (Lauber, Herzog, et al., 2014). Lauber et al. (2014) weisen jedoch darauf hin, dass im Jahr 2009 weniger als 3.6% der Direktzahlungen an Sömmerungsbetriebe flossen und diese Zahlungen der prägenden Rolle, welche die Sömmerungsbetriebe für weite Teile der Schweiz einnehmen, nicht gerecht werden. Seit 2014 haben sich die Direktzahlungsbeiträge, die an Sömmerungsbetriebe ausbezahlt werden, von 150 Million auf über 170 Millionen im Jahr 2019 erhöht. Dies entspricht einem Anteil von 6.1% der gesamten Direktzahlungen im Jahr 2019 (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2020). Die Wichtigkeit der Direktzahlungen für die Sömmerungsbetriebe wird auch von Mack et al. (2008) unterstrichen, die berechnet haben, dass sich die Sömmerung ab 2011 nur noch dank den ausbezahlten Beiträgen wirtschaftlich lohnt.

Die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um Direktzahlungen zu erhalten, sind für Sömmerungsbetriebe weniger umfangreich als für Ganzjahresbetriebe. So müssen gemäss Landwirtschaftsgesetz ausschliesslich die Bestimmungen zum Gewässerschutz, Umweltschutz und Tierschutz, sowie festgelegte Bewirtschaftungsanforderungen eingehalten werden. Regelungen wie eine Altersobergrenze für die Bewirtschaftenden oder das Erbringen des ökologischen Leistungsnachweises, die den Zugang zu Direktzahlungen beschränken, entfallen für die Sömmerungsbetriebe (Bundesgesetz über die Landwirtschaft, 1998). Die oben erwähnten Bewirtschaftungsanforderungen umfassen unter anderem die folgenden Punkte: Die Sömmerungsbetriebe müssen sachgerecht und umweltschonend bewirtschaftet werden. Das heisst, dass die Sömmerungsweiden weder zu intensiv noch zu extensiv genutzt werden dürfen. Zudem verlangt die Direktzahlungsverordnung, dass die Weiden mit geeigneten Massnahmen vor Verbuschung und Vergandung zu schützen sind und die Ausbreitung von Problempflanzen verhindert werden soll. Herbizide dürfen zur Erreichung dieser Ziele nur zur Einzelstockbehandlung eingesetzt werden. Die Düngung der Alpweiden ist nur mit alpeigenem Dünger erlaubt und muss auf eine ausgewogene und artenreiche Zusammensetzung der Pflanzenbestände ausgerichtet sein. Zudem ist die Zufuhr von Futter nur begrenzt – für die Überbrückung witterungsbedingter Ausnahmesituationen von gemolkten Tieren

– erlaubt (Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft, 2013). Wenn die oben beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sind, können die Sömmerungsbetriebe ein Gesuch zur Auszahlung von drei Arten von Beiträgen (Sömmerungs-, Biodiversitäts- und Landschaftsqualitätsbeitrag) einreichen.

### 1.7.5.1 Sömmerungsbeitrag

Der Sömmerungsbeitrag machte  $\frac{3}{4}$  der im Jahr 2019 an Sömmerungsbetriebe ausbezahlten Direktzahlungen aus und ist somit der für die Sömmerungsbetriebe wichtigste Direktzahlungsbeitrag (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2020). Die Höhe der Beiträge ist in Tabelle 5 beschrieben. Der Sömmerungsbeitrag wird nicht anhand der Fläche, sondern anhand des Normalbesatzes entrichtet. Der Normalbesatz gibt an, wie viele Tiere wie lange auf einem Sömmerungsbetrieb gesömmert werden dürfen, damit eine nachhaltige Nutzung gewährleistet werden kann. Der Normalbesatz wird in Normalstössen (NST) angegeben. Ein NST entspricht der Sömmerung einer raufutterverzehrenden Grossvieheinheit während 100 Tagen.

<b>Sömmerungsbeitrag</b>	<b>CHF</b>
Raufutterverzehrende Nutztiere (inkl. Schafe mit Herdenschutzmassnahmen)	400 pro NST
Schafe (ohne Milchschafe) bei Umtriebsweiden / übrigen Weiden	320 / 120 pro NST
Zusatzbeitrag für Milchkühe, Milchschafe und Milchziegen	40 pro NST

Tabelle 5: Sömmerungsbeiträge. Eigene Darstellung. Quelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW 2019.

Wenn die Bestossung sich im Bereich von 75% bis 110% des festgelegten Normalbesatzes befindet, wird der Sömmerungsbeitrag auf der Basis des Normalbesatzes ausgerichtet. Liegt die Bestossung über 110% des Normalbesatzes werden nur 75% des Sömmerungsbeitrages ausbezahlt. Ab einer Überschreitung des Normalbesatzes von mehr als 15% wird der Sömmerungsbeitrag ganz gestrichen. Wird die Bestossung um mehr als 25% unterschritten, wird der Beitrag nach dem tatsächlichen Besatz berechnet. Aufgrund des tatsächlichen Besatzes werden auch die Zusatzbeiträge für Milchkühe, Milchschafe und Milchziegen ausbezahlt (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2019). Vereinfacht heisst das, dass weder zu viele noch zu wenige Nutztiere gesömmert werden dürfen, um den vollen Beitrag zu erhalten. Zudem können die Beiträge bei einer Überschreitung des Normalbesatzes ganz gekürzt werden, während bei einer Unterschreitung die Beiträge anteilmässig ausbezahlt werden.

### 1.7.5.2 Biodiversitätsbeitrag

Die Direktzahlungsbeiträge für artenreiche Grün- und Streuflächen im Sömmerungsgebiet wurden im Zuge der neuen Agrarpolitik 2014-2017 eingeführt. Das Ziel ist es, den Rückgang von prioritären Arten und wertvoller Lebensräume zu verhindern. Im Gegensatz zu den Sömmerungsbeiträgen werden die Beiträge für Biodiversitätsförderflächen (BFF) im Sömmerungsgebiet aufgrund der Fläche ausbezahlt. Der Beitrag beträgt CHF 150 pro Hektare, ist jedoch auf maximal CHF 300 pro Normalstoss begrenzt (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2019).

Der Biodiversitätsbeitrag wird für Flächen ausgerichtet, die gewisse Qualitätskriterien bezüglich der Pflanzenzusammensetzung und der Pflanzenvielfalt erfüllen. Da es sehr aufwändig ist, diese Qualitätskriterien für ein ganzes Sömmerungsgebiet zu beurteilen, wird der Prozess zur Festlegung der BFF eines Sömmerungsgebietes wie folgt vereinfacht: Das Sömmerungsgebiet wird in möglichst homogene Teilflächen unterteilt. Innerhalb dieser Teilflächen wird durch Stichproben der Anteil BFF eruiert. Davon ausgehend wird für jede Teilfläche der Anteil BFF in Prozent angegeben, welcher für die Auszahlung der Beiträge massgebend ist (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2014).<sup>10</sup> Deshalb sind die BFF nicht exakt ausgeschieden. Dies kann zu Problemen führen, wie in Kapitel 3.3.4 beschrieben wird.

Die Bewirtschaftenden verpflichten sich dazu, die biologische Qualität und Grösse der Fläche während mindestens acht Jahren konstant zu halten. Dabei ist die Düngung gemäss den Vorschriften für die Sömmerungsgebiete erlaubt, solange die Qualität der Fläche erhalten bleibt. Das Mulchen dieser Flächen ist jedoch verboten (Caillet-Bois et al., 2021).

### **1.7.5.3 Landschaftsqualitätsbeitrag**

Auch die Landschaftsqualitätsbeiträge wurden im Jahr 2014 eingeführt und sollen die Landwirt\*innen bei der Erhaltung, Förderung und Aufwertung der Kulturlandschaft unterstützen. Speziell sollen regionale landschaftliche Besonderheiten gefördert werden. Diese Förderung geschieht anhand von Projekten, welche die kantonale Behörde in Zusammenarbeit mit den Bewirtschaftenden entwickelt (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2015). Zur Umsetzung der Projekte werden Massnahmen vereinbart, die über eine Dauer von acht Jahren ausgeführt werden müssen und in den Sömmerungsgebieten mit einem Höchstbetrag von CHF 240 pro NST vergütet werden (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2019). Im Jahr 2019 wurden schweizweit an 4598 Sömmerungsbetriebe knapp 10.5 Millionen Franken Landschaftsqualitätsbeiträge ausbezahlt (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a). Diese Beiträge machen somit den kleinsten Teil der von Sömmerungsbetrieben erhaltenen Direktzahlungen aus.

### **1.7.5.4 Weitere Unterstützungsmassnahmen**

Zusätzlich zu den Direktzahlungen, die an die Sömmerungsbetriebe ausgerichtet werden, wird ein Alpungsbeitrag von CHF 370 pro gesömmerten NST und Jahr an die Ganzjahresbetriebe ausgezahlt und dadurch ein weiterer Anreiz für die Sömmerung geschaffen (Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft, 2013). Zudem bieten Investitionshilfen, die in der Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft festgelegt sind, finanzielle Unterstützung beispielsweise bei Infrastrukturprojekten in Sömmerungsgebieten (Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft, 1998). Darauf wird in dieser Arbeit jedoch nicht vertieft eingegangen.

---

<sup>10</sup> Wird beispielsweise für eine Teilfläche von 8ha der BFF-Anteil auf 50% geschätzt, so werden für 4ha Biodiversitätsbeiträge ausbezahlt.

### 1.7.5.5 Wirkung der Beiträge

Wie Mack et al. (2008) kommen auch Lauber et al. (2011) zum Schluss, dass die Sömmerungsbeiträge des Bundes essentiell sind. Sie weisen jedoch auch darauf hin, dass diese eine zu geringe Anreizwirkung haben, um die Bewirtschaftung der Sömmerungsgebiete zu gewährleisten. Lauber et al. (2011) zeigen zudem auf, dass die Beiträge in gewissen Fällen eine Entwicklung entgegen den angestrebten Zielen fördern. Zum einen dadurch, dass Betriebe, die sich am unteren Ende der 75% des Normalbesatzes befinden die Alpzeit verlängern, um die volle Beitragszahlung zu erhalten. Durch diese verlängerte Sömmerung können Flächen, die in der Nähe der Ställe liegen übernutzt werden, während weiter entfernte Flächen während der gesamten Sömmerung unternutzt werden. Zum anderen, weil bei einer Herabsetzung des Normalbesatzes die Aufgabe von Kulturland in Kauf genommen wird. Lauber et al. (2011) kritisieren zudem, dass bei der Herabsetzung des Normalbesatzes der Rückzug aus der Fläche ungezielt erfolgt und eine systematische Nutzungsplanung fehlt.

Wie oben beschrieben wurde das Direktzahlungssystem für das Sömmerungsgebiet seit dem Jahr 2011 angepasst und erweitert. Mit der Agrarpolitik 2014-2017 wurde unter anderem der Alpungsbeitrag, der an Ganzjahresbetriebe ausbezahlt wird, eingeführt. Mack & Flury (2014) haben anhand eines agentenbasierten Agrarsektormodells eine ex ante Evaluation dieser Alpungsbeiträge durchgeführt. Sie kommen zum Schluss, dass die Alpungsbeiträge die Zahl der gesömmerten Tiere deutlich beeinflussen und so den erwarteten überproportionalen Rückgang der gesömmerten Tiere verhindern können. Zudem erwarten sie, dass die Landschaftsqualitätsbeiträge und BFF-Beiträge spezifischer zur Offenhaltung der Sömmerungsweiden beitragen werden. Sie weisen jedoch auch darauf hin, dass die Modellvoraussagen zur Wirksamkeit dieser Beiträge keine Aussagen machen können.

Während der Literaturrecherche für diese Arbeit wurden keine aktuelleren Studien zur Wirksamkeit der Direktzahlungen im Sömmerungsgebiet gefunden. Als Indiz dafür können jedoch aktuelle Statistiken zur Bestossung, die in Kapitel 1.7.3 beschrieben sind, herangezogen werden. Diese Zahlen zeigen, dass die Sömmerung in den letzten Jahren keinen drastischen Rückgang erfahren hat. In Bezug auf die Erfolge betreffend der Offenhaltung der Alpweiden sowie der Biodiversitäts- und Kulturlandschaftsförderung in den Sömmerungsgebieten ist deren Aussagekraft jedoch begrenzt.

## Teil II: Räumliche Muster

### 2.1 Einleitung

Wie in der Einleitung beschrieben, zeigt die Erhebung der Arealstatistik, dass die Waldflächen vor allem im alpinen Bereich zunehmen. Schon Price et al. (2015) haben aufgrund von Modellierungen Hotspots für zukünftige Landnutzungsaufgaben in der Schweiz sichtbar gemacht. Solche Hotspots befinden sich auch im Berner Oberland. In verschiedenen Fallstudien wurde die Landnutzungsaufgabe und die damit einhergehende Verbuschung spezifisch im Berner Oberland beschrieben und thematisiert (Tiefenbach et al., 2006; Giger, 2017). Eine aktuelle, flächendeckende Erhebung der kürzlich verbuschten Flächen im Berner Oberland fehlt jedoch. Deshalb wird zur Erreichung des Teilziels 1 dieser Arbeit eine Fernerkundungsanalyse durchgeführt, um die räumlichen Muster der Verbuschung im Untersuchungsgebiet zu identifizieren und analysieren.

Um die betroffenen Flächen identifizieren zu können, muss die Veränderung der Vegetation erkannt werden. Für grosse Gebiete, wie das Berner Oberland, sind manuelle Kartierungen durch Luftbildvergleiche oder Feldbegehungen sehr zeit- und kostenintensiv. Zur einfacheren Erkennung von Vegetationsveränderungen bietet es sich deshalb an, mit Fernerkundungsdaten zu arbeiten. Vorteile der Fernerkundung in der Kartierung der Bodenbedeckung sind unter anderem (1) die Geschwindigkeit mit der Daten erhoben und ausgewertet werden können, (2) die relativ tiefen Kosten und (3) die Möglichkeit, auch in abgelegenen, schwer zugänglichen Gebieten relativ einfach Daten zu erheben (Wachendorf et al., 2018). Fernerkundungsmethoden wurden schon in verschiedenen Kontexten erfolgreich eingesetzt. Vom Einsatz zur Erkennung der Vegetationsveränderung in China zwischen den Jahren 2000 bis 2015 (Kasoro et al., 2021) bis hin zu Forschung, welche die Menge und Qualität der Biomasse auf den Wiesen und Weiden eines Landwirtschaftsbetriebs misst (Wachendorf et al., 2018), sind diverse Anwendungsmöglichkeiten von Fernerkundungsanalysen im Zusammenhang mit der Vegetationserfassung möglich.

Viele Studien erforschen zudem die Möglichkeit, Büsche (und den Prozess der Verbuschung) mithilfe von Fernerkundungsdaten in der Landschaft erkennen zu können. Greaves et al. (2016) nutzen Daten eines Light Detection and Ranging (LiDAR)<sup>11</sup> Sensors und Luftbilder mit vier spektralen Kanälen, um die Biomassen von Büschen in der arktischen Tundra abschätzen zu können. Auf der Grundlage der oben genannten Daten werden komplexe Modelle (Random Forest Klassifizierungsmethode) erstellt, welche die Biomasse der Büsche möglichst präzise schätzen. Hellesen & Matikainen (2013) nutzen LiDAR-Daten und Orthofotos als Grundlage zur Kartierung von Büschen – unter anderem auf aufgegebenem Grasland – im Nordwesten Dänemarks. Durch die Kombination der Orthofotos mit LiDAR-Daten konnten mit CART-Analysen (Classification and Regression Trees) gute Ergebnisse bei der Erkennung von Büschen erreicht werden. Madsen et al. (2020) konnten mithilfe eines Machine-Learning-

---

<sup>11</sup> LiDAR erlaubt aufgrund der Messung der Rücklaufzeit von ausgesendeten Laserimpulsen (im sichtbaren und infraroten Wellenlängenbereich) die Entfernung zwischen dem Sensor und dem Objekt, das den Impuls reflektiert zu berechnen.

Verfahrens und ultrahoch aufgelösten LiDAR-Punktwolken – in halbnatürlichem Grasland in Dänemark – nicht nur Büsche erkennen, sondern auch die Art der Büsche bestimmen.

Die oben genannten Beispiele zeigen, dass die Forschung zur Erkennung von Büschen aufgrund von Fernerkundungsdaten sehr weit fortgeschritten ist. Da für die Anwendung dieser Methoden jedoch viel Vorwissen nötig ist, sind deren Einsatzmöglichkeiten beschränkt. Um das Teilziel 1 dieser Arbeit zu erreichen, wird hier deshalb eine Methode entwickelt, um Verdachtsflächen für Verbuschung zu erkennen. Diese Methode soll einfach umzusetzen sein und dazu führen, dass die Zeit, die zur manuellen Identifizierung der Verbuschung aufgewendet werden muss, verringert werden kann.

Abbildung 9 zeigt schematisch das Vorgehen dieser Methode. Zur Identifizierung der Verdachtsflächen wird aus drei Komponenten der Verbuschungsindex berechnet. Es werden drei Komponenten berechnet, weil diese Komponenten jeweils separate Vor- und Nachteile haben und deren Kombination die Resultate robuster macht. Durch die Kombination dieser Komponenten werden in einem 30x30 Meter Raster Verdachtsflächen für Verbuschung angezeigt. Um die tatsächliche Verbuschung zu identifizieren, wird in einem zweiten Arbeitsschritt ein Luftbildvergleich durchgeführt. Da nur noch die entsprechenden Verdachtsflächen

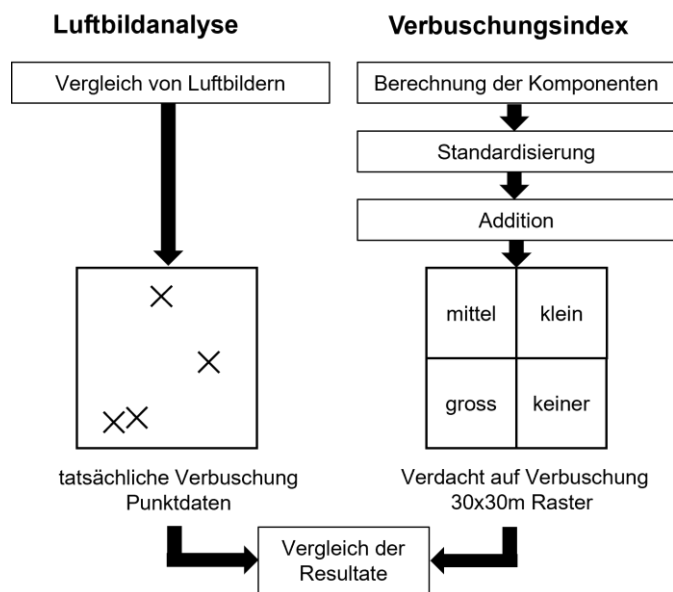


Abbildung 9: Vorgehen zur Identifizierung der Verbuschung. Eigene Darstellung.

überprüft werden müssen, kann Zeit bei der Erkennung der Verbuschung eingespart werden. In dieser Arbeit wird jedoch ein flächendeckender Luftbildvergleich durchgeführt, um die Resultate mit den Verdachtsflächen vergleichen und dadurch die Aussagekraft des Verbuschungsindex überprüfen zu können.

Zwei der drei Komponenten, die den Verbuschungsindex bilden, werden anhand des Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) berechnet. Verschiedene Studien zeigen auf, dass der NDVI nützlich ist, um die Vegetation, deren Zustand und die Biomasse abzuschätzen (Berner et al., 2018; Boschetti et al., 2007; Wachendorf et al., 2018; Zeng & Chen, 2018). Der NDVI nutzt die unterschiedlich starke Absorption der elektromagnetischen Strahlung der Vegetation im sichtbaren Bereich (rot: Wellenlänge ~0.68 Mikrometer) und im Bereich des Nahen Infrarots (NIR) (Wellenlänge 0.7 – 1.1 Mikrometer), um gesunde Vegetation zu erkennen. Gesunde, grüne Vegetation absorbiert die Strahlung im roten Bereich sehr stark wohingegen im NIR-Bereich ein grosser Anteil der Strahlung reflektiert wird (Wachendorf et al., 2018). Somit kann der NDVI mit der folgenden Formel berechnet werden (U.S. Geological Survey, 2022):

$$NDVI = \frac{r(NIR) - r(rot)}{r(NIR) + r(rot)}$$

r: reflektierte Strahlung im Wellenlängenbereich



Der NDVI kann Werte zwischen -1 und 1 annehmen. Negative Werte entsprechen keiner Vegetation. Je positiver der Wert ist, desto mehr gesunde Vegetation ist vorhanden (Pettorelli et al., 2005). Weil die Daten von verschiedenen Satelliten auf der Plattform von Google-Earth-Engine (GEE) frei nutzbar sind und die Berechnung des NDVIs mit der oben beschriebenen Formel sehr simpel ist, stellt der NDVI ein allgemein anwendbares Mass zur Kartierung der Vegetation dar.

LiDAR-Daten können für die Erfassung der Vegetation sehr hilfreich sein (Greaves et al., 2016; Helle- sen & Matikainen, 2013; Madsen et al., 2020). Deshalb werden für die Berechnung der dritten Kompo- nente des Verbuschungsindex LiDAR-

Daten genutzt. Im Gegensatz zur For- schung der oben genannten Autor\*innen wird diese Komponente jedoch nicht an- hand der LiDAR-Rohdaten sondern mit daraus abgeleiteten Produkten berechnet. Denn aus LiDAR-Rohdaten können ver- schiedene Visualisierungen erstellt wer- den, die für die Vegetationsanalyse nützlich sind (Giger, 2017). Dazu gehören das Digitale Oberflächen-

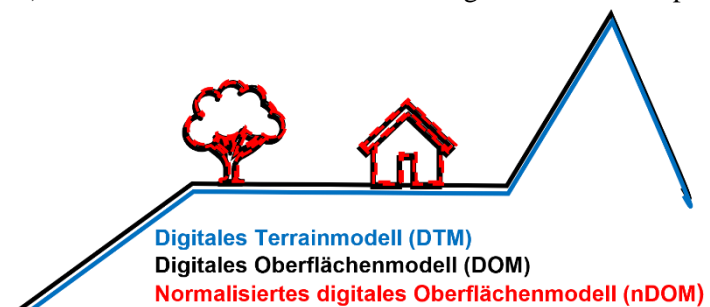


Abbildung 10: Vereinfachte Darstellung des Unterschieds zwischen DTM, DOM und nDOM. Eigene Darstellung.

modell (DOM), welches die Erdoberfläche inklusive Vegetation und Gebäude darstellt und das Digitale Terrainmodell (DTM), das die Erdoberfläche ohne Vegetation und Gebäude abbildet. Durch Subtraktion des DTM vom DOM kann die Höhe der Gebäude und Vegetation sichtbar gemacht werden. Das Pro- dukt, in dem diese Information dargestellt ist, wird normalisiertes Digitales Oberflächenmodell (nDOM) genannt. Die Unterschiede dieser Modelle sind in Abbildung 10 graphisch dargestellt. Wenn aus dem nDOM noch die Gebäude entfernt werden, spricht man von einem Vegetationshöhenmodell (VHM). In dieser Analyse wird sowohl ein nDOM als auch ein VHM verwendet.

Ein Projekt zum Umgang mit Waldeinwuchs im UNESCO-Welterbe-Gebiet im Berner Oberland hat gezeigt, dass Luftbildvergleiche zur Erkennung der Verbuschung gut geeignet sind (Hugi et al., 2018). Deshalb wird in dieser Arbeit eine solche Analyse durchgeführt, um die tatsächliche Verbuschung zu identifizieren. Die so gefundene Verbuschung wird in der Folge analysiert, um das Teilziel 1 vollständig zu erreichen. Dabei werden die Zusammenhänge zwischen der Verbuschung, Hangneigung, Erreichbarkeit und Höhe analysiert. In der wissenschaftlichen Literatur wird beschrieben, dass diese Faktoren die Verbuschung stark beeinflussen können. Eine Übersicht über die Nutzung der betroffenen Flächen schliesst diese Analyse ab.

Die Hangneigung ist eine der meistgenannten Ursachen für die Nutzungsaufgabe von landwirtschaftlich genutzten Flächen (Svensk et al., 2021; Kolecka et al., 2017; Gellrich et al., 2007; Terres et al., 2015; Cocca et al., 2012; Meyer & Früh-Müller, 2020; Lasanta et al., 2017). Es wird beschrieben, dass auf steilen Flächen der Einsatz technischer Hilfsmittel limitiert ist und die Bewirtschaftung dieser Flächen dadurch arbeitsintensiver ist. Deshalb wird die Nutzung von steilen Flächen tendenziell früh aufgegeben und so sind diese Flächen öfter von Verbuschung betroffen.

Die Erreichbarkeit wird in der wissenschaftlichen Literatur oft als Ursache für Landnutzungsaufgaben beschrieben. Die Erschliessung mit Wegen oder Strassen ist dabei ein Hauptfaktor. Svensk et al. (2021)

weisen darauf hin, dass die Eindämmung der Verbuschung gerade in Gebieten mit einer geringen Dichte an Strassen herausfordernd ist. Wenn keine Strassen vorhanden sind, können Maschinen, die zur Bewirtschaftung verwendet werden, nicht in ihr Einsatzgebiet transportiert werden. Wie oben beschrieben erhöht das Fehlen solcher Hilfsmittel den Arbeitsaufwand bei der Bewirtschaftung und führt dazu, dass schlecht erreichbare Flächen eher aufgegeben werden und verbuschen.

Die Höhenlage der Flächen ist ein weiterer Faktor, welcher im Zusammenhang mit der möglichen Verbuschung diskutiert wird. Verschiedene Arbeiten haben diesen Zusammenhang festgestellt (Palmero-Iniesta et al., 2021; Kolecka et al., 2017; Terres et al., 2015; Cocca et al., 2012). Für diese Arbeit am relevantesten sind die Resultate von Gellrich et al. (2007), die zeigen, dass in den östlichen Schweizer Alpen die Waldzunahme auf einer Höhe von 1400 und 2100 Metern über Meer am stärksten ist. Hinojosa, Napoléone, et al. (2016) fanden jedoch in ihrer Studie in den französischen Alpen, dass Wiesen und Weiden oberhalb von 1200m ü.M. weniger stark von Nutzungsaufgaben betroffen sind, als solche in tieferen Lagen. Dies ist ein unerwartetes Ergebnis, das die Autoren auf regionale Eigenheiten zurückführen.

Folgend werden zuerst die verwendeten Daten und Analysemethoden genauer beschrieben. Im Anschluss werden die Ergebnisse des Verbuschungsindex, der Luftbildanalyse und der Analyse der beeinflussenden Faktoren vorgestellt. Zum Schluss werden die Methode und Resultate diskutiert.

## **2.2 Material und Methoden**

Wie oben beschrieben, werden für die Analyse sowohl multispektrale Satellitendaten als auch LiDAR-Daten zur Ermittlung von Verdachtsflächen für die Verbuschung verwendet. Luftbilder dienen zur tatsächlichen Erkennung der Verbuschung, die anhand verschiedener Faktoren analysiert wird. In der Folge werden die Daten und Methoden dieser Analyse beschrieben.

### **2.2.1 Satellitendaten**

Für die Analyse werden Satellitendaten von Landsat-7 (USGS Landsat 7 Surface Reflectance Tier 1) und Landsat-8 (USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1) verwendet. Aufgrund der relativ hohen räumlichen Auflösung (30m) und der frei verfügbaren langen Zeitreihen eignen sich diese Daten gut für die Analyse von Vegetationsveränderungen (Turner et al., 2003). Daraus wird der NDVI wie oben beschrieben berechnet.

Der NDVI ist ein robustes Mass für die Dichte und den Zustand der Vegetation (U.S. Geological Survey, 2022). Deshalb ist es sinnvoll anzunehmen, dass eine Erhöhung des NDVI-Wertes auf eine Zunahme der Vegetationsdichte und dadurch auch auf eine mögliche Verbuschung hinweist. Es werden nur die NDVI-Werte vom 1. Mai bis 1. September betrachtet, welche der Vegetationsperiode zwischen 1500 und 2500 m über Meer entsprechen (Crocchi-Maspoli et al., 2013). Weil das Pflanzenwachstum zwischen September und April durch die tiefen Temperaturen stark eingeschränkt oder nicht möglich ist, sagen

die NDVI-Werte dieses Zeitraums wenig aus und könnten das Resultat verfälschen. Wie in ähnlichen Arbeiten vorgeschlagen, wird aus der Sommerperiode der jährliche Maximalwert ermittelt, welcher dann die Grundlage für die folgenden Analysen bildet (Berner et al., 2018).

### 2.2.1.1 Differenz der maximalen NDVI-Werte

Für die erste Komponente des Verbuschungsindex werden die maximalen NDVI-Werte unterschiedlicher Zeitpunkte miteinander verglichen, wobei eine Erhöhung der NDVI-Werte über die Zeit als Hinweis auf Verbuschung während dieser Periode aufgefasst wird. Weil das Untersuchungsgebiet oft von Wolken bedeckt und die Beobachtungsperiode (1. Mai bis 1. Sept.) nur kurz ist, sind für den Vergleich von einzelnen Jahren zu wenige Daten vorhanden, da die wolkenbedeckten Pixel vor der Analyse herausgefiltert werden. Um eine genügend hohe Abdeckung des Untersuchungsgebietes zu gewährleisten, werden jeweils die maximalen NDVI-Werte von drei Jahren miteinander verglichen. Um Verfälschungen des Ergebnisses aufgrund von unterschiedlichen Sensoren möglichst zu vermeiden, werden nur Landsat-8-Daten verwendet. Da von diesem Satelliten seit 2013 Daten verfügbar sind, ergeben sich dadurch die Beobachtungsperioden 2013-2015 und 2018-2020 für welche die maximalen NDVI-Werte miteinander verglichen werden.

### 2.2.1.2 Mann-Kendall Trendanalyse

Die für die erste Komponente berechnete Differenz der NDVI-Werte zeigt die Veränderung einer kurzen Periode. Da in gewissen Gebieten die Verbuschung nur sehr langsam abläuft, lohnt es sich die Entwicklung der NDVI-Werte zusätzlich über einen längeren Zeitraum zu analysieren. Dazu können statistische Verfahren zur Erkennung von Trends verwendet werden. Zur Berechnung der zweiten Komponente des Verbuschungsindex wird die Trendanalyse nach Mann-Kendall angewendet. Die Nullhypothese  $H_0$  besagt, dass kein Trend in den Daten vorliegt. Die Alternativhypothese  $H_1$  besagt, dass es in den Daten einen zu- oder abnehmenden Trend gibt. Die Mann-Kendall-Teststatistik wird wie folgt berechnet (Pohler, 2017):

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(X_j - X_k)$$

mit

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & \text{wenn } x > 0 \\ 0 & \text{wenn } x = 0 \\ -1 & \text{wenn } x < 0 \end{cases}$$

Bei diesem Verfahren wird jeder Pixelwert ( $k$ ) mit dem folgenden – jüngeren – Wert ( $j$ ) verglichen. Wenn  $k > j$  ergibt dies den Wert -1, wenn  $k < j$  den Wert 1. Wenn beide Werte gleich gross sind, den Wert 0. So wird jeder Pixelwert mit allen jüngeren Pixelwerten verglichen und die resultierenden Werte werden aufsummiert.

Für diese Analyse wurden für die Jahre 1999 bis 2020 je ein Bild mit den maximalen NDVI-Werten erstellt. Somit liegt eine Datenreihe von 22 Jahren vor. Dadurch ergeben sich 231 Wertepaare ( $1/2n(n-1)$ ), die miteinander verglichen werden. Positive Werte zeigen einen Trend von zunehmender Vegetation an. Die oben besprochene Problematik der fehlenden Daten aufgrund von vorhandenen Wolken wurde bei dieser Trendanalyse bewusst in Kauf genommen, um dafür eine möglichst lange Datenreihe zu erhalten.

Um signifikante Werte dieser Analyse zu identifizieren, kann ein Signifikanztest gemacht werden. Dazu muss eine Zahl berechnet werden, durch die der gefundene Wert geteilt wird. Die Verteilung der Mann-Kendall Statistik ist unter gewissen Annahmen normalverteilt mit einem Mittelwert von 0 und einer Standardabweichung, die über die folgende Formel berechnet wird<sup>12</sup>:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+5)}{18}}$$

Bei dieser Datenreihe von 22 Jahren ergibt dies einen Wert von 35.46. Dadurch können die berechneten Werte durch die Standardabweichung ( $\sigma$ ) von 35.46 geteilt werden. Der so berechnete Wert folgt nun einer Standardnormalverteilung (Mittelwert = 0, Varianz = 1) mit kritischen Werten auf dem 5-Prozent-Signifikanzniveau von -1.96 beziehungsweise 1.96 (Pohlert, 2017). Liegt der Testwert innerhalb dieses Wertebereichs (-1.96 bis 1.96), kann die Nullhypothese nicht verworfen werden.

## 2.2.2 LiDAR-Daten

Die LiDAR-Daten stammen aus den Befliegungen aus den Jahren 2001 und 2013. Die LiDAR-Daten aus dem Jahr 2013 haben eine Höhengenaugkeit von  $\pm 20$ cm und eine Punktdichte von min. 4 Punkten/m<sup>2</sup> (Amt für Wald des Kantons Bern, 2013). Das aus diesen Daten berechnete Vegetationshöhenmodell hat eine räumliche Auflösung von einem Meter. Die älteren LiDAR-Daten – aus der Befliegung von 2001 im Auftrag von Swisstopo – weisen eine Höhengenaugkeit von  $\pm 50$ cm und eine Punktdichte von 1 Punkt/2m<sup>2</sup> auf (Artuso, 2010). Die räumliche Auflösung des nDOM beträgt ebenfalls 1 Meter.

Weil sowohl das Vegetationshöhenmodell wie auch das nDOM die Höhe der Vegetation anzeigen, kann durch die Subtraktion des älteren Datensatzes vom Neueren die Veränderung der Vegetationshöhe während dieser Periode berechnet werden. Da Büsche im Grasland nach einer gewissen Zeit das Gras überragen, kann die Zunahme der Vegetationshöhe auf Verbuschung hinweisen.

Um Ausreisser aus der Analyse auszuschliessen, werden für die Datensätze aus dem Jahr 2001 und 2013 die folgenden Anpassungen durchgeführt. (1) Pixeln mit Werten über 30 wird der Wert 30 zugewiesen und Pixeln mit negativen Werten der Wert 0. (2) Die räumliche Auflösung wird von 1m auf 30m verkleinert, um die Resultate zu glätten und die gleiche Auflösung wie bei den Satellitenbildern zu erreichen. Den neuen, grösseren Pixeln wird der Mittelwert der darin aggregierten Pixel zugewiesen. Danach

---

<sup>12</sup> Diese Formel enthält keine Korrektur für tied groups.



Vegetationszunahme hinweisen, ist der Verdacht auf Verbuschung *mittel* und bei nur einer Komponente, die auf Verbuschung hinweist, ist der Verdacht auf Verbuschung *klein*.

## 2.2.4 Luftbildanalyse

Für die Luftbildanalyse werden die SWISSIMAGE-Orthofotos, welche von Swisstopo bereitgestellt werden, verwendet. Dieses Orthofotomosaik, das aus digitalen Luftbildern zusammengesetzt wird, deckt die ganze Schweiz sowie das Fürstentum Liechtenstein ab. Seit 1998 werden Daten für SWISSIMAGE erfasst. Die Orthofotos der ersten Generation (1998-2005) haben eine räumliche Auflösung von maximal 50cm. Zwischen 2005 und 2016 wurden Orthofotos mit einer maximalen Auflösung von 25cm erstellt und in der dritten Generation (ab 2017, veröffentlicht 2020) beträgt die räumliche Auflösung maximal 10cm (Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 2020). Diese Produkte sind online frei zugänglich. Mit dem Datensatz SWISSIMAGE Zeitreise und dem Werkzeug „vergleichen“ können die SWISSIMAGE-Produkte miteinander verglichen werden.

In Abbildung 11 ist der Vergleich der Orthofotos des Jahres 2000 (links) und dem aktuellen Produkt (rechts) dargestellt. Durch das Verschieben der roten Trennlinie oder der Veränderung der Transparenz, können die Orthofotos verglichen werden.

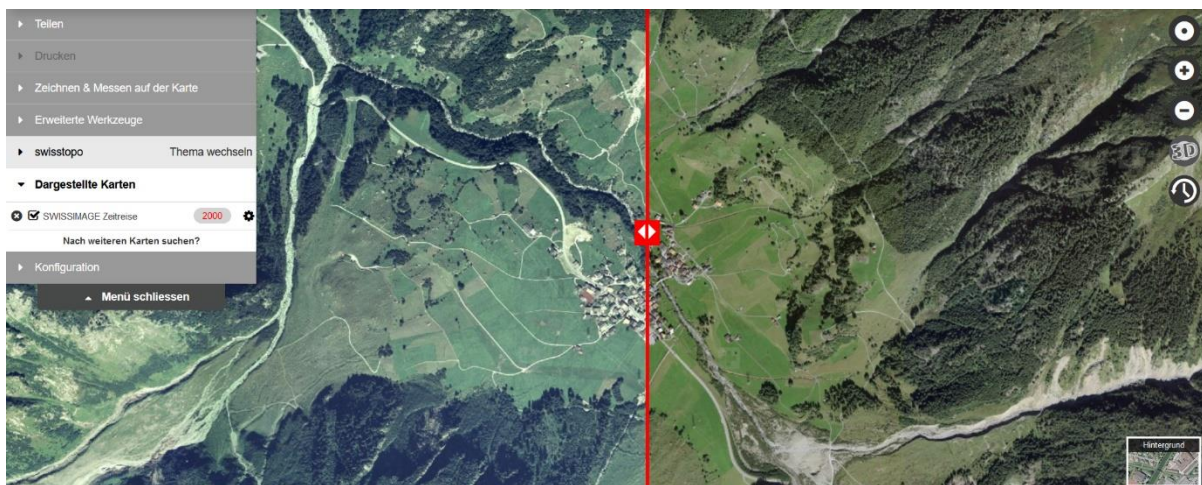


Abbildung 11: Zeitreise-Tool SWISSIMAGE. Quelle: Swisstopo, 2021.

Dieser Luftbildvergleich erlaubt es, die tatsächlich Verbuschung im Untersuchungsgebiet von Auge zu identifizieren, denn die hohe Auflösung der Luftbilder von min. 50cm ermöglicht auch die Erkennung von kleinen Büschen im Grasland. In diesem Arbeitsschritt werden neben den verbuschten Flächen zusätzlich Flächen, auf welchen eine Abnahme der Verbuschung stattgefunden hat und Flächen mit einer divergierenden Entwicklung (Zu- und Abnahme der Verbuschung auf derselben Fläche) identifiziert. Die Mittelpunkte dieser Flächen werden als Punktdaten in einem Vektordatensatz gespeichert. Folgend sind Beispiele der drei Kategorien: Zunahme der Verbuschung, Abnahme der Verbuschung und divergierende Entwicklung dargestellt.

Abbildung 12 zeigt eine starke Zunahme von Büschen zwischen dem Luftbild der ersten Generation (links) und der aktuellsten Aufnahme rechts (2018). Die dunklen Punkte in der ansonsten homogenen

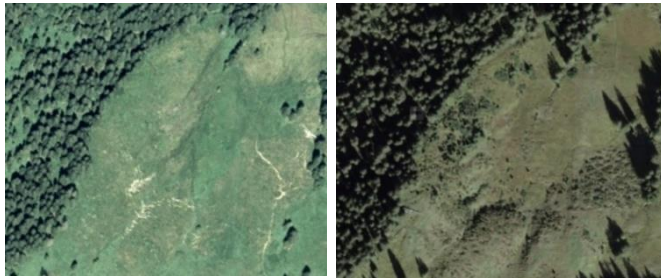


Abbildung 12: Beispiel Zunahme der Verbuschung. Quelle: Swisstopo, 2021.

Grünfläche im rechten Bild stellen dabei Büsche oder kleine Bäume dar. Weil diese bei der ersten Aufnahme noch nicht vorhanden waren, wird diese Fläche in die Kategorie Zunahme der Verbuschung eingeteilt



Abbildung 13: Beispiel Abnahme der Verbuschung. Quelle Swisstopo, 2021.

In Abbildung 13 sind auf der linken Seite das Luftbild der zweiten Generation (2009) und die aktuellste Aufnahme (rechts) dargestellt. Es ist gut zu erkennen, dass in der linken unteren Hälfte im Jahr 2009 viele Büsche vorhanden waren, welche in der aktuellen Aufnahme nicht mehr sichtbar sind. Diese Fläche wird deshalb als Abnahme der Verbuschung kategorisiert.

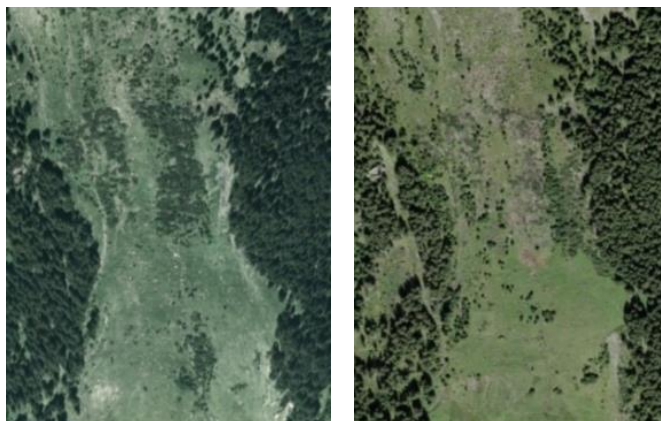


Abbildung 14: Beispiel divergierende Entwicklung der Verbuschung. Quelle: Swisstopo, 2021.

Die Kategorie divergierende Entwicklung enthält Flächen, auf welchen gleichzeitig eine Zu- und Abnahme der Verbuschung stattfindet. Abbildung 14 zeigt, dass seit der ersten Generation (links) Gebiete stärker mit Büschen bewachsen sind (oberer Bildrand). Gleichzeitig hat der Bewuchs mit Büschen am unteren Bildrand abgenommen. Deshalb wird diese Fläche der Kategorie divergierende Entwicklung zugewiesen.

## 2.2.5 Erfassung beeinflussender Faktoren

Für die anhand des Luftbildvergleiches identifizierten Flächen mit einer Zunahme, Abnahme oder einer divergierenden Entwicklung der Verbuschung werden, wie oben beschrieben, einige beeinflussende Faktoren der Verbuschung ermittelt, um die verbuschten Flächen anhand dieser zu analysieren.

Zum einen wird das DHM25-Matrixmodell von swisstopo verwendet. Im DHM25-Matrixmodell ist die Form der Erdoberfläche ohne Vegetation und Bebauung gespeichert. Die Genauigkeit der Höhenangaben beträgt zwischen 1.5m (im Mittelland) und 5 bis 8m in den Alpen (Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 2005). Aus diesen Daten wird einerseits mit Hilfe der Funktion «Neigung» in ArcMap die

Hangneigung berechnet. Andererseits werden die Informationen zur Höhe über Meer der von Verbuschung betroffenen Flächen direkt aus den Daten des DHM25-Matrixmodells herausgelesen.

Um die Nähe der identifizierten Flächen zu befahrbaren Strassen abschätzen zu können, wird zum anderen der Datensatz swissTLM3D verwendet. SwissTLM3D ist ein Landschaftsmodell der Schweiz, in welchem natürliche und künstliche Objekte in vektorieller Form gespeichert sind (Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 2021). Die befahrbaren Strassen im Untersuchungsgebiet werden aus dem Datensatz extrahiert. Mit der Funktion «Puffer» wird in ArcMap ein 50- beziehungsweise 100-Meter-Puffer um diese Strassen gelegt. Dadurch kann identifiziert werden, welche von Verbuschung betroffenen Flächen wie weit von befahrbaren Strassen entfernt sind.

Um zu ermitteln, wie die von Verbuschung betroffenen Flächen genutzt werden, wird der Datensatz «Landwirtschaftliche Kulturen» des Kantons Bern verwendet. In diesem Datensatz sind alle Flächen, die im Kanton Bern landwirtschaftlich genutzt werden inklusive der Art deren Nutzung erfasst (Amt für Geoinformation des Kantons Bern, 2021). Aus diesem Datensatz werden nur diejenigen Parzellen ausgewählt, innerhalb welcher anhand des Luftbildvergleiches eine Zunahme, Abnahme oder divergierende Entwicklung der Verbuschung erkannt wurde.

## 2.3 Resultate

### 2.3.1 Verbuschungsindex

Die Karte in Abbildung 15 zeigt das Resultat des Verbuschungsindex – die Verdachtsflächen für Verbuschung im Untersuchungsgebiet.

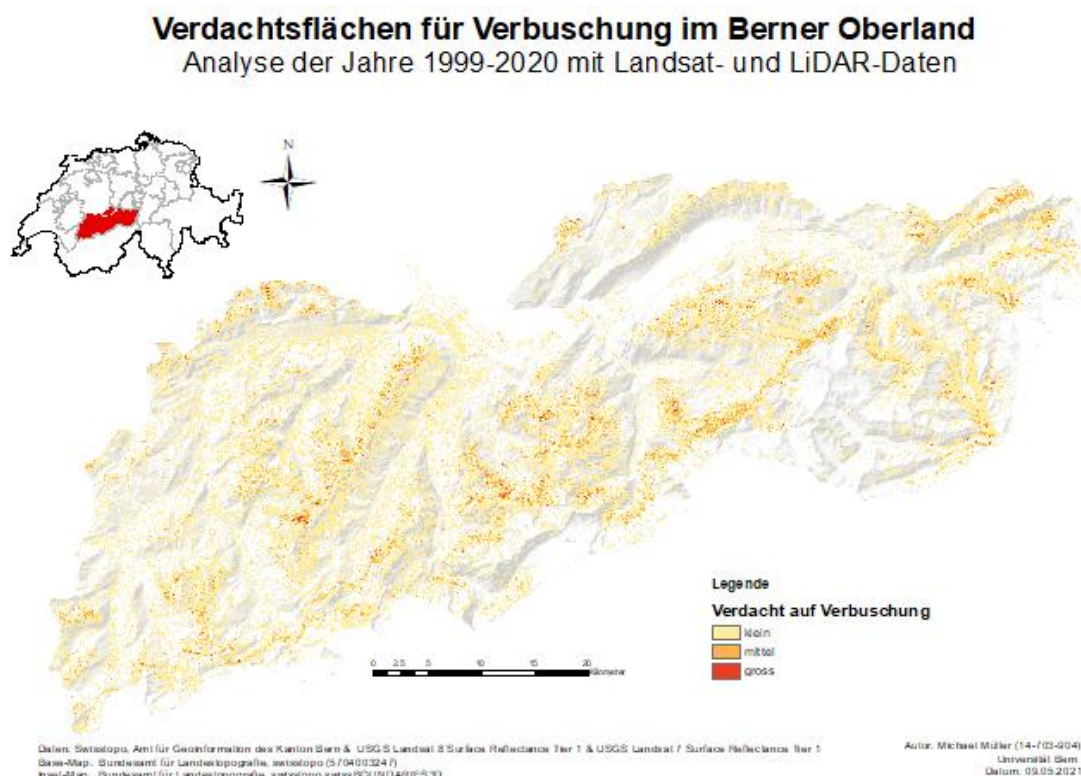


Abbildung 15: Resultat Verbuschungsindex. Eigene Darstellung.



Abbildung 15 zeigt, dass in grossen Teilen des Berner Oberlandes (1'576.6 km<sup>2</sup>) nur eine der drei Komponenten des Verbuschungsindex auf Verbuschung hinweist und auf diesen Flächen somit ein kleiner Verdacht auf Verbuschung besteht. Diese Flächen sind weit verbreitet und oft auch in Gebieten zu finden, wo keine Verbuschung erwartet wird, wie beispielsweise im Talboden des Frutig- oder Simmentals. Die Gebiete, die einen mittleren Verdacht auf Verbuschung ausweisen, umfassen eine Fläche von 189.5 Quadratkilometern und befinden sich zusammen mit den Gebieten mit grossem Verdacht auf Verbuschung (8.9 km<sup>2</sup>) beispielsweise entlang der Niesenkette. Im Gebiet des Jungfraumassivs gibt es grossflächig keine Hinweise auf Verbuschung. Dieses Ergebnis ist zu erwarten, da dort aufgrund der Höhe und Topographie keine Büsche wachsen können.

### 2.3.2 Luftbildanalyse

In Abbildung 16 ist das Resultat der Luftbildanalyse dargestellt. Die Karte zeigt, wo die Verbuschung zu- oder abgenommen und wo eine divergierende Entwicklung stattgefunden hat. Gesamthaft konnte in 654 Fällen eine Veränderung der Verbuschung festgestellt werden. In 194 Fällen handelt es sich um eine Abnahme der Verbuschung und in 414 Fällen um eine Zunahme der Verbuschung. Eine divergierende Entwicklung wurde in 46 Fällen festgestellt. Es zeigt sich, dass mit Ausnahme des Jungfraumassivs im gesamten Untersuchungsgebiet Fälle tatsächlicher Verbuschung identifiziert werden konnten. Das macht klar, dass das Untersuchungsgebiet stark von Verbuschung betroffen ist. Gleichzeitig ist bemerkenswert, dass in 194 Fällen oder knapp 30% aller Fälle die Verbuschung abgenommen hat. Dies zeigt, dass verbreitet Massnahmen gegen die Verbuschung umgesetzt werden.

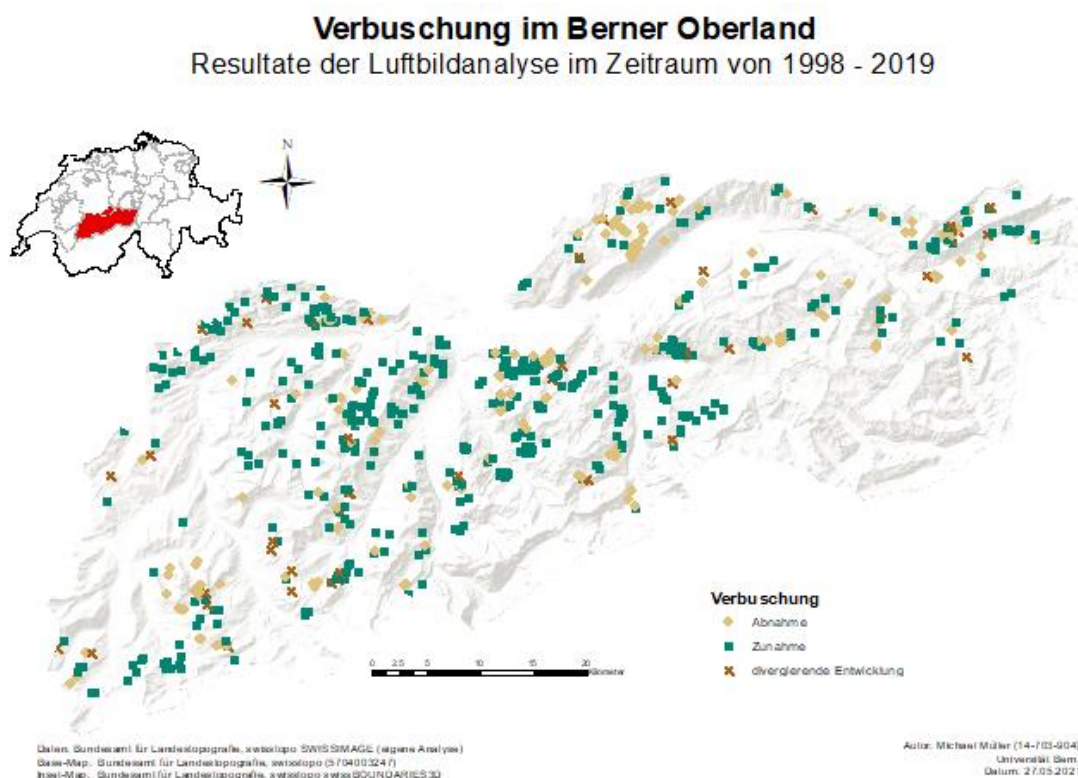
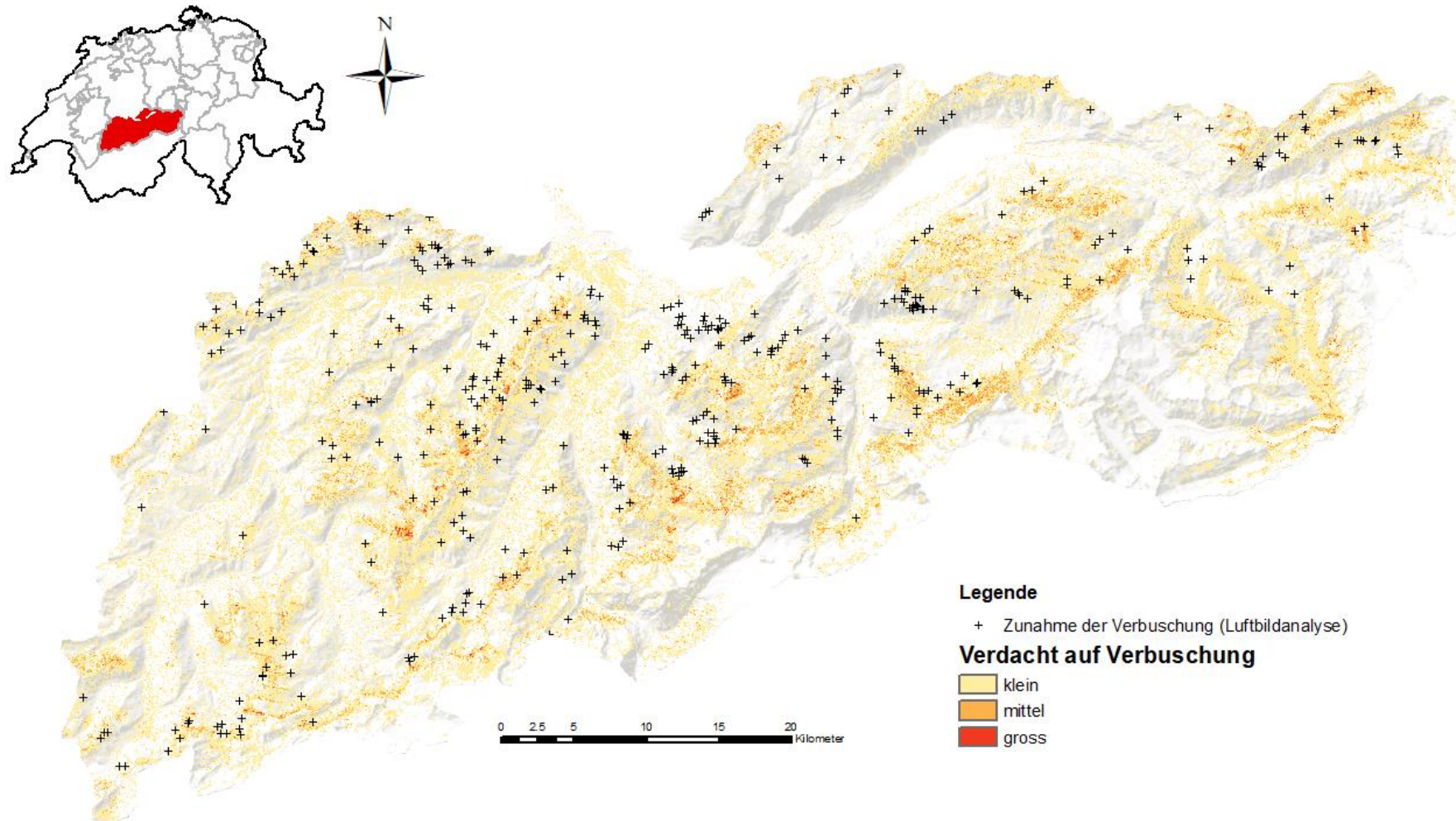


Abbildung 16: Resultate der Luftbildanalyse im Zeitraum von 1998-2019. Eigene Darstellung.

### 2.3.3 Vergleich Verbuschungsindex und Luftbildanalyse



Daten: Swisstopo, Amt für Geoinformation des Kanton Bern & USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1 & USGS Landsat 7 Surface Reflectance Tier 1  
Base-Map: Bundesamt für Landestopografie, swisstopo (5704003247)  
Inset-Map: Bundesamt für Landestopografie, swisstopo swissBOUNDARIES3D

Autor: Michael Müller (14-703-904)  
Universität Bern  
Datum: 09.05.2021

Abbildung 17: Vergleich der Resultate des Verbuschungsindex und der Luftbildanalyse. Eigene Darstellung.

In Abbildung 17 sind die Gebiete, in welchen anhand der Luftbildanalyse tatsächlich eine Zunahme der Verbuschung festgestellt werden konnte, zusammen mit den Verdachtsflächen für Verbuschung des Verbuschungsindex dargestellt. Es ist erkennbar, dass in vielen Gebieten, in welchen der Verbuschungsindex auf eine Vegetationszunahme hindeutet, tatsächlich eine Zunahme der Verbuschung identifiziert werden konnte. Jedoch gibt es Gebiete wie das obere Aaretal, wo der Verbuschungsindex einen Verdacht auf Verbuschung anzeigt, das Gebiet jedoch nicht von Verbuschung betroffen ist. Demgegenüber befinden sich auch viele der Flächen, die eine Zunahme der Verbuschung erfahren haben, ausserhalb der vom Verbuschungsindex identifizierten Verdachtsflächen. Abbildung 17 gibt einen Überblick über die Verteilung der Flächen. Ob die einzelnen Punkte innerhalb oder ausserhalb der Verdachtsflächen liegen, kann anhand dieser Darstellung jedoch nicht abschliessend beurteilt werden. Deshalb sollen die folgenden Tabellen helfen, die Aussagekraft des Verbuschungsindex durch den Vergleich mit den Resultaten der Luftbildanalyse zu überprüfen.

Tabelle 6 zeigt, dass 260 Fälle, in welchen die Verbuschung tatsächlich zugenommen hat, innerhalb der vom Verbuschungsindex identifizierten Verdachtsflächen liegen. Dies entspricht 62.8% aller Fälle. Die meisten dieser Fälle (242) liegen in Gebieten mit einem kleinen Verdacht auf Verbuschung. Es zeigt sich, dass ein Grossteil der tatsächlichen Verbuschung (37.2% aller Fälle) mit dem Verbuschungsindex nicht entdeckt werden konnte. Bemerkenswert ist zudem, dass nur zwei

<b>Verbuschungsindex</b>	<b>Luftbildanalyse</b>
<u>Verdacht auf Verbuschung</u>	<u>tatsächliche Verbuschung</u>
gross	2
mittel	16
klein	242
keiner	154
<b>Total</b>	<b>414</b>

Tabelle 6: Anzahl Fälle zunehmender Verbuschung pro Verdachtsklasse des Verbuschungsindex. Eigene Darstellung.

Fälle, in welchen die Verbuschung zugenommen hat, in Gebieten mit grossem Verdacht auf Verbuschung liegen. Dies hat natürlich auch mit der Grösse der jeweiligen Verdachtsflächen zu tun. Wie oben beschrieben, wurden gesamthaft 1576.6 km<sup>2</sup> mit einem kleinen, 189.5 km<sup>2</sup> mit einem mittleren und nur 8.9 km<sup>2</sup> mit einem grossen Verdacht auf Verbuschung identifiziert. Die Tatsache, dass bei grossem Verdacht auf Verbuschung 0.22 Fälle tatsächlicher Verbuschung/km<sup>2</sup>, bei mittlerem Verdacht 0.08 Fälle tatsächlicher Verbuschung/km<sup>2</sup> und bei einem kleinen Verdacht auf Verbuschung 0.15 Fälle tatsächlicher Verbuschung/km<sup>2</sup> gefunden werden konnten, zeigt, dass der Verbuschungsindex die tatsächliche Verbuschung nicht abbilden kann.

Eine nähere Betrachtung der einzelnen Komponenten des Verbuschungsindex soll Aufschluss darüber geben, weshalb die Resultate des Verbuschungsindex nur bedingt aussagekräftig sind. Dazu ist in Tabelle 7 dargestellt, welche Komponenten des Verbuschungsindex wie gut auf die tatsächliche Verbuschung hingewiesen haben. Es zeigt sich, dass die Komponenten, die auf dem NDVI beruhen, schlechte Ergebnisse liefern. Die Differenz der maximalen NDVI-Werte hat nur in 27 Fällen auf die tatsächliche Verbuschung hingewiesen. Dies entspricht gerade einmal 6.5% aller Fälle. Noch schlechter schneidet die Trendanalyse der NDVI-Werte ab. In nur 3.4% der Fälle (total 14 Fälle) lieferte diese Trendanalyse Hinweise auf die tatsächliche Verbuschung. Mit diesem Resultat musste jedoch gerechnet werden, da anhand der Mann-Kendall Trendanalyse keine signifikanten positiven Trends festgestellt werden

konnten. Die besten Hinweise auf Verbuschung liefert die Analyse der LiDAR-Daten. In 239 Fällen wies diese Methode auf Verbuschung hin. Doch obwohl diese Methode für die Erkennung der Verbuschung am besten geeignet zu sein scheint, konnten auch nur 57.7% aller Fälle tatsächlicher Verbuschung damit erkannt werden.

		Komponenten des Verbuschungsindex		
		<u>NDVI-Differenz</u>	<u>NDVI-Trendanalyse</u>	<u>Differenz der VHM (LiDAR)</u>
Hinweis auf Verbuschung	<u>Ja</u>	27	14	239
	<u>Nein</u>	387	400	175
	<b>Total</b>	<b>414</b>	<b>414</b>	<b>414</b>

Tabelle 7: Hinweis der Komponenten des Verbuschungsindex auf tatsächliche Verbuschung. Eigene Darstellung.

## 2.3.4 Beeinflussende Faktoren

### 2.3.4.1 Hangneigung

Die Resultate aus der Analyse zur Hangneigung der von Verbuschung betroffenen Flächen ist in Abbildung 18 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die meisten Flächen, auf welchen Verbuschung festgestellt werden konnte, eine Hangneigung zwischen 20 und 35 Grad aufweisen. Der Median liegt bei 27.8 Grad. Es zeigt sich, dass die meisten Zunahmen der Verbuschung auf Flächen mit einer leicht grösseren Hangneigung stattfindet als Flächen, auf welchen die Verbuschung abgenommen hat. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Entwicklungen der Verbuschung sind jedoch nur klein. Es zeigt sich aber, dass

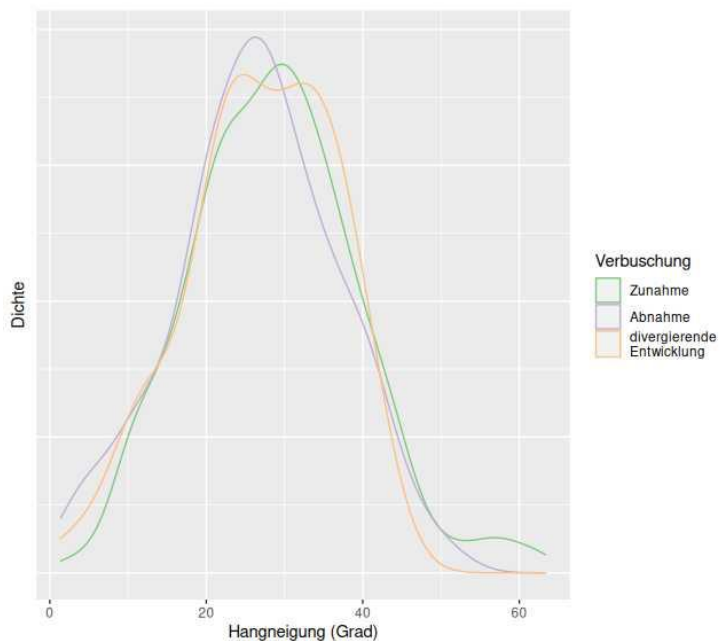


Abbildung 18: Verbuschung in Abhängigkeit der Hangneigung. Eigene Darstellung.

auch Flächen mit einer nur geringen Hangneigung von Verbuschung betroffen sind. So ist die Hangneigung in 129 Fällen, in welchen Verbuschung stattgefunden hat, kleiner als 19.29 Grad.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Dieser Wert stellt einen Grenzwert für die Ausrichtung von Steilhangbeiträgen dar (siehe Kapitel 2.4.2).

### 2.3.4.2 Erreichbarkeit

Tabelle 8 zeigt wie viele der 654 identifizierten Flächen, die von Verbuschung betroffen sind, sich näher als 50 / 100 Meter beziehungsweise weiter als 100 Meter entfernt von befahrbaren Strassen befinden. Die grösste Anzahl Flächen (507) ist mehr als 100 Meter von einer befahrbaren Strasse entfernt. In einer mittleren Entfernung liegen 89 Flächen und näher als 50 Meter zu einer Strasse befinden sich noch 58 Parzellen – dies entspricht einem Anteil von 8.9 Prozent. In allen Entfernungen zu Strassen gibt es Flächen, auf welchen die Verbuschung zugenommen, abgenommen und sich die Verbuschung divergierend entwickelt hat. Obwohl die Anzahl Fälle sowohl bei Zunahme wie auch bei Abnahme der Verbuschung mit der Distanz zur Strasse zunimmt, zeigt sich, dass nahe der Strassen anteilmässig öfters eine Abnahme der Verbuschung zu beobachten ist (37.9%) als auf Flächen, die weiter als 100 Meter von Strassen entfernt sind (28.6%). Eine entgegengesetzte Entwicklung zeigt sich bei der Zunahme der Verbuschung. So macht die Verbuschungszunahme in maximal 50 Meter Entfernung zu Strassen 56.9% aller Fälle aus. In einer Entfernung von mehr als 100 Metern ist dieser Wert deutlich höher (64.3%).

Verbuschung	Distanz zur Strasse		
	<50m	51-100m	>100m
Zunahme	33 (56.9 %)	55 (61.8 %)	326 (64.3 %)
Abnahme	22 (37.9 %)	27 (30.3 %)	145 (28.6 %)
divergierende Entwicklung	3 (5.2 %)	7 (7.9 %)	36 (7.1 %)
<u>Total</u>	<u>58</u>	<u>89</u>	<u>507</u>

Tabelle 8: Vegetationszunahme in Abhängigkeit der Distanz zu Strassen. Eigene Darstellung.

### 2.3.4.3 Höhe über Meer

Die Resultate der Analyse zur Höhenlage der verbuschten Flächen in Abbildung 19 zeigen, dass die Dichte der Flächen, die eine Zunahme der Verbuschung erlebt haben, in einer Höhe von 1800 Metern über Meer am höchsten ist, wobei in einer Höhe zwischen 1700 und 1900 Metern über Meer in 121 Fällen die Verbuschung zugenommen hat. Die meisten Fälle einer Abnahme der Verbuschung sind auf einer Höhe von 1600 Metern über Meer zu verzeichnen. In dieser Höhe konnte in 56 Fällen ein Rückgang der Verbuschung festgestellt werden.

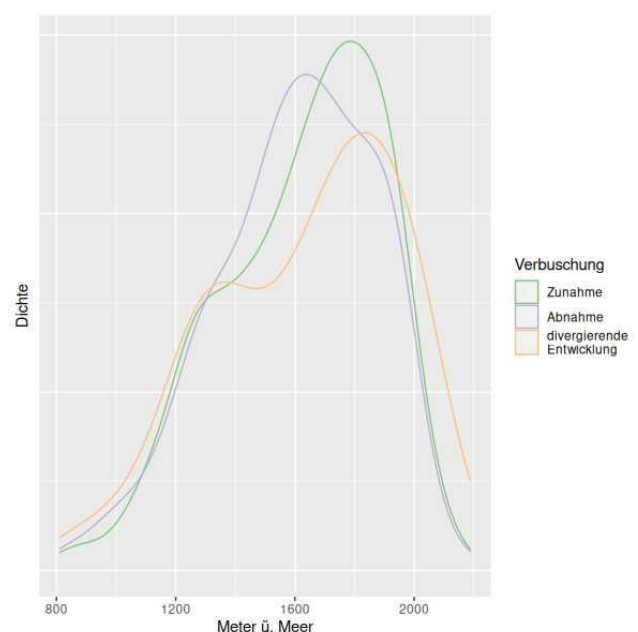


Abbildung 19: Verbuschung in Abhängigkeit der Höhe. Eigene Darstellung.

#### 2.3.4.4 Nutzung der betroffenen Parzellen

In Tabelle 9 ist dargestellt, wie die Parzellen, die von Verbuschung betroffen sind, genutzt werden. Total konnten 341 von Verbuschung betroffene Parzellen identifiziert werden. Bei 79.5% der betroffenen Parzellen handelt es sich um Sömmerungsweiden. Die durchschnittliche Fläche der Sömmerungsweiden ist mit 222.04 Hektaren mit Abstand am grössten. Somit erstaunt es nicht, dass auch die durchschnittliche Anzahl Fälle pro Parzelle mit 2.01 am höchsten liegt. Wiesen und Weiden ausserhalb des Sömmerungsgebietes machen zusammen 16% der betroffenen Parzellen aus. Es zeigt sich also, dass Verbuschungsprozesse fast ausschliesslich auf Parzellen, die als Wiesen oder Weiden genutzt werden, auftreten.

Nutzung der Parzellen	Anzahl Parzellen	Durchschnittliche Grösse der Parzellen [ha]	Durchschnittliche Anzahl Fälle pro Parzelle
Extensiv genutzte Weiden	35	3.92	1.14
Extensiv genutzte Wiesen	14	1.33	1.07
Heuwiesen im Sömmerungsgebiet	6	1.39	1.00
Sömmerungsweiden	271	222.04	2.01
Weiden (ohne Sömmerungsweiden)	6	3.02	1.00
Übrige	9	1.14	1.27

Tabelle 9: Übersicht zur Nutzung der von Verbuschung betroffenen Parzellen. Eigene Darstellung.

## 2.4 Diskussion

### 2.4.1 Fernerkundungsanalyse

Die Resultate zeigen, dass in Gebieten, in welchen aufgrund der Fernerkundungsanalyse ein grosser Verdacht auf Verbuschung angenommen wird, sich in Wirklichkeit nur sehr wenige verbuschte Flächen befinden. Somit muss festgestellt werden, dass die Klassifizierung der Resultate in *kleiner*, *mittlerer* und *grosser* Verdacht auf Verbuschung nicht adäquat ist. Zudem wurde ein Grossteil der tatsächlichen Verbuschung (37.2% aller Fälle) vom Verbuschungsindex nicht erkannt. Der Verbuschungsindex ist also nur bedingt aussagekräftig. Speziell die ersten beiden Komponenten, die aus dem NDVI abgeleitet sind, haben keine präzisen Resultate geliefert. Es lohnt sich also die Möglichkeiten und Grenzen des NDVI zur Erkennung von Verbuschung genauer zu betrachten.

Obwohl der NDVI in verschiedenen Studien als gute Möglichkeit zur Abschätzung der Vegetation beschrieben wird (Berner et al., 2018; Boschetti et al., 2007; Wachendorf et al., 2018; Zeng & Chen, 2018), gibt es auch viele Arbeiten, welche auf die Limiten des NDVI in diesem Anwendungsbereich hinweisen. Cunliffe et al. (2020) untersuchten inwiefern mit NDVI-Daten die Biomasse vorausgesagt werden kann. In einer von Weidenbüschen dominierten Tundra-Landschaft fanden sie, dass sich der NDVI für die Messung der Biomasse nicht eignet. Bayle et al. (2019) beschreiben in ihrer Arbeit die Schwierigkeit, Laubbüsche in den französischen Alpen aufgrund von multispektralen Vegetationsindizes wie dem

NDVI zu kartieren. Es zeigt sich also, dass auch andere Autor\*innen mit vergleichbaren Herausforderungen bei der Vegetationskartierung anhand des NDVIs konfrontiert sind.

Ein wichtiger Grund, der für die beschriebenen Limiten des NDVIs zur Erkennung der Vegetationszunahme verantwortlich ist, ist, dass der NDVI ab einer gewissen Menge Biomasse gesättigt ist und somit eine Zunahme der Biomasse im NDVI nicht mehr erkennbar ist (Boschetti et al., 2007; Hart et al., 2020). Diese Sättigung findet ab einem Blattflächenindex von  $2.0 - 2.5^{14}$  statt (Wachendorf et al., 2018). Weitere Faktoren, welche einen Einfluss auf die Aussagekraft des NDVI in Bezug auf die Vegetation und Biomasse haben, sind das Wachstumsstadium, in dem sich die Pflanzen befinden (Hart et al., 2020; Wachendorf et al., 2018; Zeng & Chen, 2018), und die Wellenlängenbereiche, in dem der Sensor die Strahlung misst – diese Bereiche unterscheiden sich von Sensor zu Sensor (Zeng & Chen, 2018).

Boschetti et al. (2007) haben in ihrer Studie zur Bestimmung der Biomasseproduktion auf Weiden in den italienischen Alpen die Ergebnisse von verschiedenen spektralen Vegetationsindizes verglichen. Sie haben dabei herausgefunden, dass bodenbereinigte Vegetationsindizes – zum Beispiel SAVI<sup>15</sup> und MSAVI<sup>16</sup> – zu besseren Ergebnissen führen. Bayle et al. (2019) schlagen zudem vor, zur Erkennung von Heidekrautgewächsen den Modified Anthocyanin Reflectance Index (MARI) zu verwenden. Durch die Rotfärbung der Blätter der Heidekrautgewächse während den Herbstmonaten können mithilfe des MARI diese Büsche besser erkannt werden als mit herkömmlichen Vegetationsindizes. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass dies nicht für andere Pflanzenarten gilt. Trotz dieser Einschränkung hätte der Einbezug des MARI oder eines bodenbereinigten Vegetationsindex in die Analyse möglicherweise zu einer Verbesserung des Ergebnisses geführt. Weil diese Indizes jedoch auch Nachteile haben (Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Daten in spezifischem Wellenlängenbereich zur Berechnung des MARI und nötiges Vorwissen über die Vegetationsbedeckung zur Berechnung der bodenbereinigten Vegetationsindizes), war es trotzdem sinnvoll, die Möglichkeiten des oft angewendeten NDVIs zur Erkennung der Verbuschung zu prüfen.

Bei 57.7% der (total 414) Fällen, in welchen die Verbuschung zugenommen hat, konnte aufgrund des Vergleichs von VHM (2001) und nDOM (2013) eine Zunahme der Vegetationshöhe im Jahr 2013 festgestellt werden. Es zeigt sich somit, dass die aus LiDAR-Daten abgeleitete Vegetationshöhe sich am besten zur Erkennung der Zunahme von Büschen eignet. Ähnliche Resultate erzielten auch Cunliffe et al. (2020), die beschreiben, dass die Verwendung der Buschhöhe zur Abschätzung der Biomasse der Gefäßpflanzen besser geeignet ist als der NDVI. Es hat sich jedoch gezeigt, dass trotzdem 42.3% aller Fälle mit dieser Methode nicht identifiziert werden konnten. Dies kann daran liegen, dass die Auflösung des VHM und nDOM von 1 m auf 30 m verkleinert wurde. Kleinräumige Verbuschung kann dadurch übersehen werden. Forschung zeigt zudem, dass durch die Analyse der LiDAR-Rohdaten die Erkennung von Büschen verbessert werden kann, da mehr Informationen über deren Struktur in diesen Daten vorhanden ist (Greaves et al., 2016; Madsen et al., 2020).

---

<sup>14</sup> Der Blattflächenindex beschreibt das Verhältnis der gesamten Blattfläche zur darunter liegenden Bodenfläche.

<sup>15</sup> Soil Adjusted Vegetation Index

<sup>16</sup> Modified Soil-Adjusted Vegetation Index

Die hier besprochenen Zahlen müssen grundsätzlich mit Vorsicht betrachtet werden. Denn bei der Erfassung der tatsächlichen Verbuschung anhand des Luftbildvergleiches wurde, wie oben beschrieben, pro Fläche ein Punkt erfasst, der die gesamte Fläche repräsentiert. Um die Resultate des Verbuschungsindex exakter validieren und dadurch die Methode aussagekräftig bewerten zu können, wäre es unabdingbar, die Flächen als Polygone zu digitalisieren und diese dann mit dem Ergebnis der Fernerkundungsanalyse zu vergleichen. In dieser Arbeit war das leider nicht möglich, weil dafür die Ressourcen gefehlt haben. Es wäre zu erwarten, dass sich durch den Vergleich von Polygonen mit dem Fernerkundungsergebnis zusätzliche Flächen innerhalb der in der Fernerkundungsanalyse identifizierten Verdachtsflächen befinden würden.

Gesamthaft konnten 654 Flächen, die von Verbuschung betroffen sind, identifiziert werden. Es hat sich gezeigt, dass die Zunahme der Vegetationshöhe am meisten zur Identifizierung der betroffenen Flächen beigetragen hat. Dieses Erkenntnis kann für künftige, vergleichbare Arbeiten genutzt werden, indem zur Optimierung des Aufwandes und Ertrags nur Vegetationshöhenmodelle verwendet werden oder das Potenzial zur Verbesserung der Methode unter Verwendung eines bodenbereinigten Vegetationsindex erforscht wird. Obwohl sich gezeigt hat, dass sich NDVI-Daten zur Erkennung der Verbuschung nicht eignen, könnten diese in Zukunft trotzdem eine wichtige Rolle bei der Identifizierung von Vegetationsänderungen im Berggebiet spielen. Denn zur Erkennung der Vegetationszunahme auf zuvor unproduktiven Flächen ist der NDVI gut geeignet (Choler et al., 2021). Abschliessend muss festgehalten werden, dass mit der Methode zwar Verdachtsflächen identifiziert werden konnten. Um die konkret betroffenen Flächen exakt identifizieren zu können, ist jedoch eine vertiefte Analyse dieser Flächen – beispielsweise durch einen Luftbildvergleich – unumgänglich.

## 2.4.2 Beeinflussende Faktoren

Die Resultate der Analyse der beeinflussenden Faktoren Hangneigung, Erreichbarkeit, Höhe über Meer und die Nutzung der betroffenen Parzellen werden folgend gemeinsam diskutiert.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass sich die Hangneigung auf die Landnutzung und dadurch auch die Verbuschung auswirkt. Zudem entsprechen sie den Resultaten von Gellrich et al. (2007). Die Autor\*innen haben in ihrer Studie festgestellt, dass die meisten aufgegebenen Flächen eine Hangneigung von 20 bis 40 Grad aufweisen. Somit kann bestätigt werden, dass Verbuschung verstärkt auf steilen Flächen auftritt. In 129 Fällen, in welchen Verbuschung identifiziert werden konnte, weist die Hangneigung jedoch weniger als 19.29 Grad auf. Gemäss der Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (2013) werden Steilhangbeiträge erst ausbezahlt, wenn mindestens 30% der Nutzfläche eine Hangneigung von min. 19.29 Grad aufweist. Zusätzlich können einachsige Geräteträger bis zu einer Hangneigung von 49.5 Grad zur mechanischen Bearbeitung eingesetzt werden<sup>17</sup>. Für die Flächen mit einer geringeren Hangneigung als 19.29 Grad ist es dadurch unwahrscheinlich, dass die Steilheit des Geländes die einzige Ursache der Verbuschung ist.

---

<sup>17</sup> Siehe Kapitel 1.7.4



Dass 77.5% aller Fälle, in welchen Verbuschung identifiziert wurde, mehr als 100 Meter von einer befahrbaren Strasse entfernt sind und gleichzeitig mit der Entfernung zur Strasse Zunahmen von Verbuschung verstärkt und die Abnahme der Verbuschung weniger oft beobachtet werden kann, stützt die Resultate von Terres et al. (2015) und Lasanta et al. (2017), dass schlecht erreichbare Flächen stärker von Verbuschung betroffen sind. Gellrich et al. (2007) finden jedoch in ihrer Studie im Schweizer Berggebiet, dass in Strassennähe die meisten Flächen wiederbewalden. Dies kann damit erklärt werden, dass auch schlecht erreichbare Gebiete aufgrund ihrer Eigenschaften gut für die Beweidung geeignet sein können und deshalb weniger von Verbuschung betroffen sind (Gellrich et al., 2008).

Die Analyse zur Nutzung der von Verbuschung betroffenen Parzellen hat ergeben, dass vor allem Sömmerungsweiden von Verbuschung betroffen sind. Dies bestätigt einerseits die Erkenntnisse vergangener Studien (Price et al. 2015; Gellrich et al. 2007). Da die Sömmerungsgebiete als Weiden genutzt werden, stellt sich vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Erkenntnis von Gellrich et al. (2008) andererseits die Frage, inwiefern die Distanz zu einer befahrbaren Strasse die Verbuschung dieser Flächen tatsächlich beeinflusst. Dies kann anhand der hier analysierten Daten nicht abschliessend geklärt werden, wird jedoch in der qualitativen Teilstudie untersucht.

Die Resultate zur Höhe der von Verbuschung betroffenen Gebieten stimmen mit den Befunden von Gellrich et al. (2007) überein. Dass die Zunahme der Verbuschung zwischen 1700 und 1900 Metern über Meer am stärksten ist, lässt sich damit erklären, dass viele Gebiete in dieser Höhenlage beweidet werden (Werthemann & Imboden, 1982) und die Waldgrenze am Alpennordhang in einer Höhe von circa 1800 Metern über Meer liegt (Bebi et al., 2006). Denn entlang und unterhalb der Baumgrenze ist die Gefahr, dass Flächen verbuschen, am grössten, wenn die Flächen nicht regelmässig geschnitten werden. Da dies bei beweideten Flächen nicht immer der Fall ist, kann damit das Auftreten der Verbuschung in diesem Bereich erklärt werden. Dass in tieferen Lagen eine stärkere Abnahme der Verbuschung erkennbar ist, könnte damit zusammenhängen, dass in tieferen Lagen eine längere Beweidung möglich ist als in höheren Lagen und diese Flächen deshalb prioritär entbuscht werden. Möglich wäre auch, dass die tieferliegenden Flächen besser zugänglich sind. Diese möglichen Zusammenhänge müssen jedoch weiter untersucht werden.

## Teil III: Betriebliche Sichtweisen zur Verbuschung

### 3.1 Einleitung

Um weitere Dimensionen der Verbuschung im Untersuchungsgebiet in die Analyse miteinbeziehen zu können, wird in diesem Teil eine qualitative Analyse durchgeführt. Konkret heisst das, es werden Interviews mit den Bewirtschaftenden von Flächen, auf welchen Verbuschung stattgefunden hat, und mit Expert\*innen geführt. Die Interviews sollen einen vertieften Einblick in den Verbuschungsprozess im Berner Oberland ermöglichen. Konkret wird durch die Erforschung der betrieblichen Sicht zu Ursachen der Verbuschung und zum vermehrten Einsatz von Agrartechnologie sowie weiteren Handlungsoptionen zur Erleichterung der Verbuschungsbekämpfung das zweite Teilziel dieser Arbeit erreicht. Die Einordnung dieser betrieblichen Sichtweisen anhand von Expert\*innen-Interviews dient der Erreichung des letzten Teilziels dieser Arbeit. Dadurch können zudem die Forschungsfragen 2-5 beantwortet werden. Da die Fernerkundungsanalyse gezeigt hat, dass, wie erwartet, die Sömmerungsgebiete am stärksten von Verbuschung betroffen sind, konzentriert sich die folgende Analyse auf diese Gebiete.

Die Arbeiten von Camacho et al. (2008) und Gellrich et al. (2008) zeigen, dass qualitative Methoden zu einem besseren Verständnis des Verbuschungsprozesses beitragen können, indem die Bewirtschaftenden, ihre Arbeitsweise und ihre Entscheidungen erforscht und dadurch besser verstanden werden. Obwohl diese beiden Studien interessante Einsichten geliefert haben, wurden seither keine vergleichbaren Studien mehr publiziert. Dies obwohl gerade qualitative Interviews einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis der Verbuschung leisten könnten.

*«Interviews sind besonders wertvoll, wenn es darum geht, Informationen und Hintergründe zu Themen zu liefern, die nicht beobachtet werden können oder zu denen kein effizienter Zugang besteht (Tracy, 2013: 132).»*

Die Verbuschung von Sömmerungsgebieten ist eine solche Thematik, die nur schwer beobachtet werden kann. Die Entwicklung ist sehr langsam und von diversen Faktoren, wie beispielsweise der Bewirtschaftung abhängig, deren Beobachtung mit sehr grossem Aufwand verbunden ist. Indem die Interviewteilnehmer\*innen ihre Handlungen beschreiben, ihre Ansichten darlegen oder diese rechtfertigen, können die gewünschten Informationen gewonnen werden. Zudem ermöglichen Interviews, dass blinde Flecken, die zu Beginn der Forschung bestanden, aufgedeckt werden und diese Phänomene weiter untersucht werden können (Tracy, 2013). In diesem Zusammenhang speziell geeignet sind semi-strukturierte Interviews, da die Fragestellungen dieser Arbeit eng begrenzt sind. Das semi-strukturierte Leitfadenterview erlaubt es, offene Fragen, die auf die Ansichten und Erfahrungen der Befragten abzielen, mit Fragen, welche aus wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeleitet sind, zu kombinieren. Dadurch kann ein Phänomen umfassend untersucht werden (Galletta, 2013). Deshalb wird hier diese Interviewform angewendet, um der Forderung von Prishchepov et al. (2021) nach mehr qualitativer Forschung nachzukommen und die Sichtweisen der Bewirtschaftenden bezüglich der Verbuschung besser zu erforschen.

Dieser Teil beginnt mit der Beschreibung der Methodik der qualitativen Interviews, der Auswahl des Samples sowie der anschliessenden Transkription und Analyse. Danach werden die Resultate der qualitativen Interviews beschrieben. Dabei werden Faktoren, welche die Verbuschung beeinflussen, identifiziert und beschrieben. Als nächstes wird auf die ergriffenen Massnahmen und den möglichen Einfluss von Agrartechnologie eingegangen und die skizzierten Handlungsoptionen mit Expert\*innen eingeordnet. Die Diskussion dieser Resultate unter Einbezug des heutigen Forschungsstandes schliesst diesen Teil ab.

## 3.2 Methodik der qualitativen Interviews

Wie in der Einleitung eingeführt, wird in diesem Teil ein zweistufiger Ansatz für die Durchführung der semi-strukturierten Leitfadeninterviews angewendet. Dabei werden zuerst die Interviews mit den Bewirtschaftenden der Sömmerungsgebiete geführt. Nach deren Auswertung werden die wichtigsten Erkenntnisse anhand von Expert\*inneninterviews eingeordnet.

Für die Interviews mit den Bewirtschaftenden wurde ein Leitfaden erstellt. Die Fragen dieses Leitfadens orientieren sich an den Forschungsfragen 2-4 und decken die folgenden Themenbereiche ab:

- Ursachen der Verbuschung
- Massnahmen gegen die Verbuschung
- Potenzial der Agrartechnologie zur Erleichterung der Massnahmen gegen die Verbuschung
- Persönliche Wahrnehmung der Verbuschung
- Handlungsoptionen zur Erleichterung der Verbuschungsbekämpfung

Das Ziel dieser Interviews ist es, dass die interviewten Personen möglichst frei und ausführlich antworten können. Deshalb werden jeweils zu Beginn des Interviews – oder eines Themenkomplexes – offene Fragen gestellt. Anschliessend wird aufgrund der Antwort der interviewten Person spezifisch nachgefragt (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2014). Nach diesen Grundsätzen wurden die Leitfäden dieser Arbeit entwickelt (siehe Anhang C).

Speziell an diesen Interviews ist, dass die oben beschriebenen Themen mit den Bewirtschaftenden anhand von konkreten Beispielen der Verbuschung auf den von ihnen bewirtschafteten Flächen diskutiert werden. Dazu wird die Verbuschung, die aufgrund der Fernerkundungsanalyse bekannt ist, in einer Karte des entsprechenden Sömmerungsgebietes dargestellt. Zusätzlich werden für diese Verbuschungsereignisse Luftbilder verschiedener Zeitpunkte zusammengestellt, um die Entwicklung der Verbuschung zu dokumentieren. Das Ziel dieses Vorgehens ist, dass spezifische Einsichten zu den Ansichten, dem Vorgehen und den Entscheidungen der Bewirtschaftenden dadurch gefördert werden, dass die Bewirtschaftenden über Verbuschungsereignisse sprechen, von welchen sie selbst direkt betroffen sind.

Für die Interviews mit den Expert\*innen wird für jedes Interview ein neuer Leitfaden erarbeitet (siehe Anhang C), weil mit den jeweiligen Expert\*innen nur diejenigen Themen besprochen werden, die in sein / ihr Fachgebiet fallen. Da diese Themen den wichtigsten Erkenntnissen aus den Interviews mit den

Bewirtschaftenden entsprechen, sind diese schon stark eingeschränkt und sehr spezifisch. Deshalb sind diese Interviews bewusst strukturierter und kürzer als diejenigen mit den Bewirtschaftenden. Das Ziel der Interviews bleibt jedoch gleich. Deshalb wird auch dasselbe Vorgehen für den Aufbau der Leitfäden gewählt.

### 3.2.1 Samplingstrategie

Wie in den vorangegangenen Abschnitten ausgeführt, wird die untersuchte Grundgesamtheit eingeschränkt, da ausschliesslich die Verbuschung in Sömmerungsgebieten des Berner Oberlands betrachtet wird. Für die Auswahl der Stichprobe aus dieser Grundgesamtheit wurde ein selektives Samplingverfahren angewendet. Das angewendete Verfahren kann als Extremfallsampling beschrieben werden. Dabei werden diejenigen Fälle ausgewählt, die ungewöhnlich sind. Dadurch können sehr informative Daten gewonnen werden (Misoch, 2019). Für die Identifizierung dieser Fälle wurden die Daten aus der Fernerkundungsanalyse genutzt.

Als erstes wurden Flächen identifiziert, die nahe nebeneinanderliegen, auf welchen sich die Entwicklung der Verbuschung jedoch unterscheidet. Die Flächen mit einer Entfernung von weniger als 100 Metern zur nächsten betroffenen Fläche wurden ausgewählt. Mithilfe eines Luftbildes wurde verifiziert, ob beispielsweise ein topographisches Hindernis die beiden nahe gelegenen Flächen trennt oder andere Faktoren dazu beitragen, dass die Flächen nicht vergleichbar sind. Nach dieser Verifizierung verblieben noch drei Flächenpaare. Bei diesen Flächenpaaren zeigt sich, dass die Hangneigung eine entscheidende Rolle zu spielen scheint. Denn in allen drei Gebieten konnte in weniger steilen Bereichen eine Abnahme und in den steileren Bereichen eine Zunahme der Verbuschung erkannt werden. Da die Hangneigung in zwei Gebieten mit einer Zunahme der Verbuschung – mit 28 und 33 Grad – immer noch innerhalb des möglichen Einsatzbereichs technologischer Hilfsmittel liegen, ist es interessant zu untersuchen, weshalb sich auf diesen Flächen die Entwicklung der Verbuschung unterscheidet.

Zweitens wurden diejenigen Flächen ermittelt, auf welchen die tatsächliche Entwicklung der Verbuschung nicht mit der, aufgrund der Faktoren Hangneigung und Erreichbarkeit erwarteten, Entwicklung übereinstimmt. Dies sind (1) Flächen mit einer Hangneigung von maximal 20 Grad, die sich nicht weiter als 50 Meter von einer Strasse entfernt befinden, auf welchen die Verbuschung zugenommen hat. Da diese Flächen gut erreichbar sind und auch die Steilheit kein Hinderungsgrund für den Einsatz von technischen Hilfsmitteln darstellt, ist es interessant zu erörtern, welche Faktoren in diesen Fällen für die Verbuschung dieser Flächen ausschlaggebend sind. Total konnten sieben solche Flächen für eine vertiefte Analyse identifiziert werden. Umgekehrt wurden Flächen ausgewählt, die steil und schlecht erreichbar sind, auf welchen die Verbuschung aber trotzdem abgenommen hat (2). Dazu wurden Flächen mit einer Hangneigung grösser als 40 Grad und einer Entfernung grösser als 100 Meter zur nächsten Strasse ausgeschieden. Dadurch konnten nochmals 18 Fälle identifiziert werden.

Um diese Beispiele untersuchen zu können, mussten die Bewirtschaftenden dieser Flächen ermittelt werden. Dazu wurden zwei Methoden angewendet. Erstens wurden anhand des Datensatzes LANDKULT\_2019 des Kantons Bern die Betriebsstandorte ermittelt. Anschliessend wurden die Adressen der

Betriebsstandorte aus dem Gebäude- und Wohnungsregister notiert und im Telefonbuch nach den entsprechenden Telefonnummern gesucht. Es hat sich gezeigt, dass sich diese Methode für die Ermittlung der Kontaktdaten von Ganzjahresbetrieben durchaus bewährt, in den Sömmerungsgebieten jedoch zu wenig Erfolg führt. Deshalb wurden in einem zweiten Schritt im Grundbuch die Besitzer\*innen der betroffenen Flächen ermittelt und versucht deren Kontaktinformationen auf diesem Weg zu ermitteln.

Einige dieser Flächen werden vom gleichen Sömmerungsbetrieb bewirtschaftet. Für etwa die Hälfte der Flächen konnten keine Kontaktangaben gefunden werden und vier Personen haben entweder nicht reagiert oder hatten kein Interesse an einer Studienteilnahme. So blieben noch sechs Sömmerungsbetriebe übrig, mit welchen ein Interview geführt werden konnte. Da der Eindruck entstand, dass mit nur sechs Betrieben die Vielfalt der Situationen nicht erfasst werden kann, wurden zur Ergänzung noch weitere Betriebe ausgewählt. Dies geschah zum einen nach dem Schneeballverfahren, bei dem die interviewten Personen weitere Personen nennen, die ihrer Ansicht nach für die Studie relevant sein könnten (Misoch, 2019). Zusätzlich wurde in Anlehnung an das Prinzip der maximalen Variation (Misoch, 2019) darauf geachtet, dass die Vielfalt der Besitzverhältnisse, die Art der gesömmernten Tiere, die Betriebsform und die geografische Lage der Betriebe möglichst ausgewogen abgebildet sind. Das Ziel der gesamten Samplingstrategie ist es, eine möglichst grosse Bandbreite an Situationen zu erfassen. Es findet jedoch keine separate Auswertung und Gegenüberstellung der einzelnen Klassen (atypische Fälle, Schneeballverfahren) statt.

Die Expert\*innen wurden aufgrund der identifizierten Themenbereiche aus der Analyse der Interviews mit den Bewirtschaftenden ausgewählt. Tabelle 10 liefert einen Überblick über die Expert\*innen und die besprochenen Themen.

Themenbereich	Freiwilligeneinsätze	Mulchen	Biodiversität	Vollzug
Institution / Person	<i>Bergversetzer</i> (Projekt Schweizer Berghilfe und SAB)	Lohnunternehmer <i>Der Mulcher</i> (Markus Gysin)	UNESCO Welterbe SAJA	Amt für Landwirtschaft und Natur

Tabelle 10: Übersicht der Expert\*innen-Interviews. Eigene Darstellung.

### 3.2.2 Transkription

Um die Informationen aus den aufgenommenen Interviews interpretieren zu können, mussten die Audiodaten in Textdaten überführt werden, welche dann weiterbearbeitet werden konnten. Für die Transkription wurde eine vollständige Transkription mittels Standardorthografie gewählt, wie diese Misoch (2019) beschreibt. Das heisst alle verbalen Daten werden transkribiert. Die verbalen Daten werden jedoch aufgrund der geltenden Rechtschreibung verschriftlicht, sodass dialektale und umgangssprachliche Ausdrücke an die geltenden Regeln angepasst werden. Konkret bedeutet das, dass die berndeutschen Antworten der interviewten Personen ins Hochdeutsch übersetzt wurden. Zusätzlich wurden Regeln für die Verwendung von Sonderzeichen zur Kennzeichnung gewisser Stellen in den Transkripten definiert (siehe Tabelle 11).

Darstellung	Bedeutung
[]	Verallgemeinerung spezifischer Informationen (Wahrung der Anonymität)
(??)	Unverständliche Wörter / Aussagen
<i>kursiv</i>	Dialektale Ausdrücke, die nicht ins Hochdeutsche übersetzt werden konnten
()	Weitere Laute, wie zum Beispiel Lachen
...	Längere Pausen

Tabelle 11: Transkriptionsregeln. Eigene Darstellung.

### 3.2.3 Auswertung

Die Auswertung der Transkripte findet anhand einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Analyse statt. Das Ziel dieser Analyseform ist es, inhaltliche Aspekte am Material zu identifizieren und diese systematisch zu beschreiben (Schreier, 2014). Abbildung 20 zeigt den konkreten Ablauf dieser Auswertung. Das Vorgehen richtet sich nach der von Mayring (2014) beschriebenen Methode des «*Deductive Category Assignment*», wurde jedoch im Verlaufe dieser Arbeit leicht angepasst. Als erstes wurden aufgrund der Forschungsfragen und des bereits vorhandenen Vorwissens Oberkategorien zu den Themen, die zur Beantwortung der

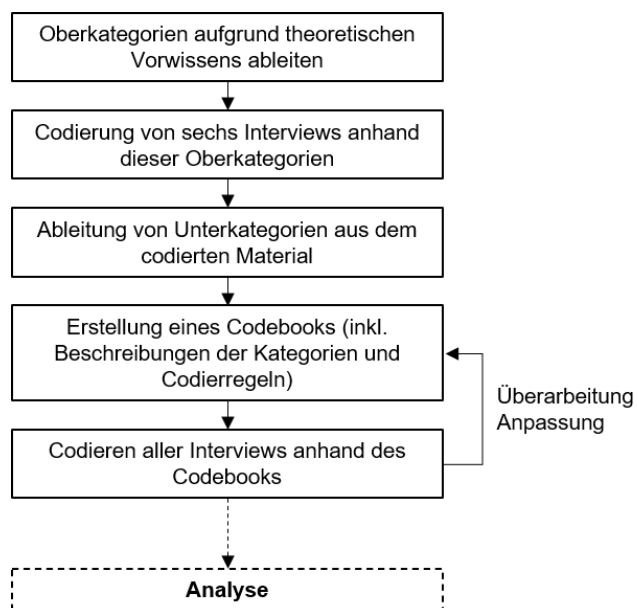


Abbildung 20: Ablauf der Auswertung der Transkripte. Eigene Darstellung.

Forschungsfragen beitragen, definiert. Anhand dieser Oberkategorien wurde die Hälfte der Interviews codiert. Im Anschluss wurde das so erhaltene Textmaterial von jeder Oberkategorie analysiert, um aus dem Material Unterkategorien abzuleiten. In diesem Punkt unterscheidet sich das hier beschriebene Vorgehen vom Prozess, der Mayring (2014) vorschlägt. Mayring (2014) beschreibt, dass neben den Oberkategorien gleichzeitig auch die Unterkategorien aus der Theorie abgeleitet werden. Diese können zwar während des Auswertungsprozesses noch angepasst werden, bestehen jedoch von Beginn an. Da sich jedoch gezeigt hat, dass sich die von mir im Voraus definierten Unterkategorien nicht zur Codierung des Materials eignen, habe ich mich entschieden, diese erst in einem zweiten Schritt aus dem Material abzuleiten. Bei diesem Arbeitsschritt wurden die entsprechenden Textstellen der Oberkategorie den neu geschaffenen Unterkategorien zugeordnet. Gleichzeitig wurde auch ein Codebook mit Beschreibungen und Beispielen für die einzelnen Codes erstellt. Dieses Codebook diente als Regelwerk, um die zweite Hälfte der Interviews zu codieren. Während dieses Vorgangs musste das Codebook mehrmals angepasst werden – neue Unterkategorien wurden geschaffen, andere zusammengelegt und neu umschrieben – bis alle Interviews fertig codiert waren. Schlussendlich wurde das finale Codebook auf alle Interviews angewendet.

Bei der anschliessenden Analyse wurde jede Unterkategorie separat betrachtet und analysiert. Um eine bessere Übersicht gewinnen zu können und die Aussagen der interviewten Personen untereinander sowie die Aussagen zu verschiedenen Unterkategorien miteinander vergleichen und systematisch beschreiben zu können, wurden die Aussagen der einzelnen Interviewpartner stichwortartig in einer Tabelle zusammengestellt. Tabelle 12 zeigt ein Beispiel einer solchen Tabelle. Darin ist ersichtlich, welche Personen Aussagen zu ihrem Antrieb und den Motiven der Verbuschungsbekämpfung gemacht haben. Zusätzlich konnte durch das Hinzuziehen des Alters der Personen ein Zusammenhang zwischen dem Alter und den Aussagen erkannt werden. Anhand solcher Tabellen wurden in einem letzten Schritt die Ergebnisse systematisch beschrieben.

Betrieb	Motive zur Bekämpfung	Alter	Persönlicher Antrieb
A	Ziel aufzubessern - Frustrierend, weil du machtlos bist	30-40	Produktion / Biodiversität
U	-	40-50	Produktion / Biodiversität
V	Früher noch viel gemacht – heute Resignation	60-70	
S	-	50-60	-
Z	Mindestens in gleich gutem Zustand an nächste Generation weitergeben	30-40	-
T	-	60-70	Produktion
B	Das hat man einfach so sich ein wenig damit abgefunden.	50-60	Produktion
X	-	40-50	Produktion/Tradition (Bindung 26 Jahre)
R	-	50-60	Produktion
W	Ja da wächst du hinein. Ich werde bald pensioniert	60-70	-
Q	-	40-50	-
Y	Reisser – schaue es an als wäre es das eigene	30-40	Produktion/Tradition (so ein Berg findest du nicht mehr)

Tabelle 12: Beispiel einer Zusammenstellung zur Analyse der Interviewergebnisse. Eigene Darstellung.

### 3.2.4 Übersicht der interviewten Sömmerungsbetriebe

Unter Anwendung der oben beschriebenen Samplingstrategie konnten im August und September 2021 total 13 Interviews mit 14 Bewirtschaftenden von 12 Sömmerungsbetrieben geführt werden, resultierend in 587 Minuten Audiodateien und 91'143 transkribierten Wörtern. Zehn Personen haben im Sommer 2021 selbst einen Sömmerungsbetrieb im Berner Oberland bewirtschaftet. Zwei der interviewten Personen waren zu diesem Zeitpunkt schon pensioniert, jedoch immer noch in die Bewirtschaftung des Sömmerungsgebietes eingebunden. Eine weitere Person war für die Saison 2021 in einem Sömmerungsbetrieb angestellt. Folgend werden die Teilnehmenden (Tabelle 13) sowie die entsprechenden Sömmerungsbetriebe kurz beschrieben.

Geschlecht   Altersklasse [Jahre]	30-39	40-49	50-59	60-69
männlich	3	3	3	3
weiblich	1		1	

Tabelle 13: Interviewte Personen nach Geschlecht und Altersklasse. Eigene Darstellung.

Die grosse Mehrheit der interviewten Personen ist männlich. Dies erstaunt nicht, denn obwohl die Zahl, der von Frauen geleiteten landwirtschaftlichen Betrieben stetig zunimmt, lag der Anteil im Jahr 2019 bei nur 6.6% (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2020). Abbildung 21 zeigt die Grösse der interviewten Sömmerungsbetriebe. Als Bezugsgrösse wurde der verfügte Normalbesatz gewählt. Es sind viele kleine und mittelgrosse Sömmerungsbetriebe vertreten. Der grösste Sömmerungsbetrieb verzeichnet 255 Normalstösse.

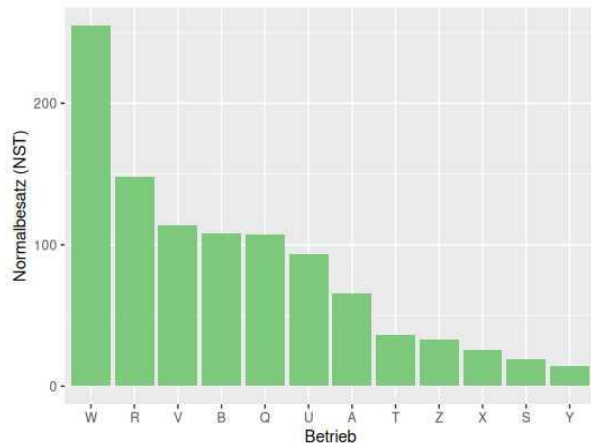


Abbildung 21: Grösse der interviewten Betriebe. Eigene Darstellung.

		Eigentum	
		privat	kollektiv
Bewirtschaftung	privat	1	9
	kollektiv	-	2

Tabelle 14: Organisationsform der interviewten Sömmerungsbetriebe. Eigene Darstellung.

In Tabelle 14 ist die Organisationsform der Sömmerungsbetriebe dargestellt. Nur einer der interviewten Betriebe ist in privatem Besitz. Die Sömmerungsgebiete von 11 Betrieben gehören Körperschaften. Von den neun Betrieben, welche diese Sömmerungsgebiete privat bewirtschaften, haben vier Betriebe das gesamte Sömmerungsgebiet von einer Körperschaft gepachtet. Die restlichen fünf Betriebe wirtschaften als Senntum innerhalb des kollektiven Sömmerungsgebietes auf eigene Rechnung.

Auf jedem der untersuchten Sömmerungsbetriebe werden Kühe gesömmert. In neun Fällen handelt es sich unter anderem um Kühe, die gemolken werden. In elf Fällen ist zudem auch Galtvieh – Tiere, die keine Milch geben – vorhanden. In sieben Sömmerungsbetrieben weiden zudem Ziegen. Dabei werden auf vier Betrieben gleichzeitig Milch- und Galtziegen gehalten. In den restlichen drei Sömmerungsgebieten verbringen Ziegen, die keine Milch geben, den Sommer. Ein Sömmerungsbetrieb sömmert neben Kühen und Ziegen auch Schafe. Ausser dem Betrieb mit Schafen, der ausschliesslich auf Fleischproduktion setzt, produzieren alle Betriebe Alpkäse. Sieben Betriebe stellen Personen für die Sömmerung ein. In den fünf Betrieben, welche die Arbeit ohne zusätzliche Angestellte bewältigen, helfen in drei Betrieben noch Familienangehörige mit. Von den zwei Betrieben, welche die Arbeit ganz ohne Hilfe bewältigen, sömmert einer ausschliesslich das eigene und einer nur sehr wenig fremdes Vieh.



### 3.3 Resultate Sichtweisen der Bewirtschaftenden

Während der Analyse der Transkripte konnten 26 Oberkategorien und 32 Unterkategorien identifiziert werden, die im Codebook (Anhang D) festgehalten und beschrieben sind. Die wichtigsten Erkenntnisse, die sich aus der Analyse dieser Kategorien ergaben, werden folgend dargestellt.

In der oben beschriebenen Fernerkundungsanalyse konnten für jedes der untersuchten Sömmerungsgebiete mindestens eine Beispielfläche, die von Verbuschung betroffen ist, identifiziert werden. Auf grossen Teilen der entsprechenden Gebiete, gab es jedoch keine Anzeichen für Verbuschung. Die Interviews haben jedoch gezeigt, dass die Bewirtschaftenden der untersuchten Sömmerungsgebiete auf grossen Teilen, wenn nicht sogar auf der gesamten von ihnen bewirtschafteten Fläche, mit der Verbuschung zu kämpfen haben. Alle interviewten Personen haben während den Gesprächen auf betroffene Flächen hingewiesen, welche aufgrund der Fernerkundungsanalyse nicht als solche identifiziert werden konnten. Das folgende Zitat verdeutlicht das Ausmass der Verbuschung in den untersuchten Sömmerungsgebieten:

*«Das Prinzip eben du kannst an einem Ort eine Ecke machen und kannst sagen: „Doch der ist jetzt sauber oder das haben wir jetzt gewonnen oder“, aber dafür geht an einem anderen Ort dann eine Ecke zu (Person V).»*

Diese wichtige Erkenntnis zeigt das Ausmass und auch die Dringlichkeit des besseren Verständnisses der Verbuschung.

#### 3.3.1 Beeinflussende Faktoren: Biophysikalisch

##### 3.3.1.1 Klimawandel

Die Klimaveränderung und deren Folgen sind eine oft genannte Thematik. Neun Personen haben während den Interviews den Klimawandel als Ursache für die (verstärkte) Verbuschung genannt. Die steigende Waldgrenze und der damit zunehmende Druck des Waldes auf die Weideflächen der Sömmerungsgebiete wurden in vier Interviews als Folge des Klimawandels thematisiert. Einhergehend damit beschrieben die Interviewteilnehmenden die Ausbreitung von Laubbäumen. Doch nicht nur die Ausbreitung der Bäume nimmt zu. Person W wies darauf hin, dass diese auch viel schneller wachsen würden und Person X meinte, dass diese Entwicklung nicht mehr aufzuhalten sei. Neben den Laubbäumen wachsen in den Sömmerungsgebieten auch immer mehr andere unerwünschte Pflanzen. Brombeeren, Blacken und Disteln sind gemäss den interviewten Personen immer stärker auf dem Vormarsch und stellen zunehmend ein Problem dar.

Es zeigt sich somit, dass der Klimawandel als entscheidender Faktor bei der Entwicklung der Verbuschung wahrgenommen wird. Nicht nur aufgrund des verstärkten Walddrucks und schnelleren Wachstums der Büsche, sondern weil aufgrund der Ausbreitung von weiteren unerwünschten Pflanzen, wie beispielsweise der Distel, die Zeit zur Bekämpfung der Verbuschung fehlt, wie das folgende Zitat von Person Z verdeutlicht:

*«Jetzt gerade der Druck der Disteln hat extrem zugenommen in den letzten Jahren. Wo einem eigentlich wie Zeit wegnimmt, die man eigentlich eben bei der Verbuschung einsetzen können sollte (Person Z).»*

Obwohl Person U anspricht, dass durch die längere Vegetationsperiode im Sömmerungsgebiet auch deutlich mehr Futter vorhanden ist als vor circa 25 Jahren, scheint es, dass dieser Vorteil des Klimawandels aufgrund der ebenfalls entstandenen Herausforderungen untergeht.

### **3.3.1.2 Naturräumliche Gegebenheiten**

Des Weiteren wurden diverse naturräumliche Gegebenheiten genannt, welche die Verbuschung direkt oder aufgrund der erschwerten Bewirtschaftung der betroffenen Flächen indirekt beeinflussen. Erstens wurde die Grösse der Sömmerungsbetriebe als Herausforderung beschrieben. Zum einen wurde dies als Schwierigkeit dargestellt, weil aufgrund der Grösse sehr viele Flächen gepflegt werden müssen, dazu jedoch oft die Zeit fehlt. Zum anderen, weil abgelegene Weiden nicht für die Bewirtschaftung mit Milchkühen geeignet sind, da der Zeitaufwand, die Kühe von der Weide in den Stall und wieder zurück zu bringen, zu gross wäre. Auch für die Bekämpfung der Verbuschung sind Flächen mit grosser Entfernung zur Alphütte ein Nachteil wie die folgende Aussage zeigt:

*«So wie es unsere Angestellte gesagt hat oder den Weg muss man machen. Da den Teil, den wir jetzt dieses Jahr geschwendet haben, da bist du einfach zuerst 20 Minuten hoch gelaufen oder. Sie hat gefunden, das sei für sie eigentlich das Strengste (Person S2).»*

Auch Person X beschrieb, dass eine Fläche verbuscht, weil der Weg bis zu dieser Fläche sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. In diesem Fall ist aber nicht nur die reine Distanz zwischen der betroffenen Fläche und der Alphütte für die erschwerte Zugänglichkeit verantwortlich. Die Steilheit des Geländes spielt in diesem Beispiel eine wichtige Rolle.

Die Steilheit des Geländes, die schon in Teil II thematisiert wurde, wird auch von anderen Interviewpartnern angesprochen. Wie Person X, spricht auch Person Z von einer Fläche, die verbuscht ist und die man aufgrund der Steilheit des Geländes gar nicht mehr zurückzugewinnen versucht. In beiden Fällen sind dadurch ehemalige Weiden dauerhaft verloren gegangen. Zudem beschreibt Person U, dass der Sturm Lothar einen Zaun entlang des Waldes zerstört hat. Beim Wiederaufbau des Zauns wurde eine speziell steile Fläche nahe des Waldrands nicht mehr eingezäunt. Dadurch wurde auch diese Fläche aufgegeben und der Wald breitete sich aus.

Die Beispiele zeigen somit, dass sehr steile und unwegsame Flächen aufgrund der schwierigen Bewirtschaftung von kompletter Nutzungsaufgabe betroffen sein können. Die Interviews haben jedoch gezeigt, dass solche aufgegebenen Flächen zwar in vielen Sömmerungsgebieten vorhanden sind, flächenmässig aber nur einen sehr kleinen Teil deren Gesamtfläche ausmachen. Wie die Steilheit des Geländes jedoch auch auf noch genutzten Flächen die Massnahmen gegen die Verbuschung erschweren kann, wird durch die folgende Aussage deutlich:

*«An einer Alp, wo du Glatflächen hast. Ja nicht wahnsinnig steil einigermaßen glatt, kannst du die Entbuschung auch mit dem Motormäher machen. Alle Jahre einmal durch mähen und dann halt liegen lassen. Und wir haben sehr viele Flächen, wo du mit dem Motormähern nicht einmal hinkommst. Das ist ein riesiges Erschwernis (Person S2).»*

Die Aussage von Person S2 verdeutlicht die allgemeingültige Erkenntnis, dass die Bewirtschaftung von landwirtschaftlich genutzten Flächen enorm erschwert wird, sobald der Einsatz von Maschinen nicht mehr möglich ist.

Die dritte naturräumliche Gegebenheit, welche Einfluss auf das Wachstum der Büsche hat, ist die Feuchtigkeit des Bodens. Die Interviewteilnehmenden beschrieben, dass in feuchten Gebieten vor allem die Grünerle sehr gut und schnell wachse, aber auch Weiden und Fichten sich sehr wohl fühlten. Neben dem verstärkten Wachstum von unerwünschten Pflanzen erhöht, gemäss Aussage von Person Q, tiefgründiger Boden zudem den Arbeitsaufwand, weil darauf geachtet werden muss, dass die Kühe die Weiden nicht zu sehr beschädigen und dadurch das Nahrungsangebot verringern. Von diesen Schwierigkeiten sind vor allem Sömmerungsbetriebe, die an Nordhängen gelegen sind, betroffen, wie das folgende Zitat zeigt:

*«Wir in [Ort A] der Heimbetrieb ist gerade hier oben. Das ist Sonnenseite. Wir haben viel weniger Gestrüpp und auch im Wald drin. Du hast einfach Tannenwald und der Boden ist trocken. Aber hier im Wald drin hast du überall Gestrüpp. Mannshoch. Das ist auch weil es einfach ein feuchtes Gebiet ist und schattseitig ist. Dann hast du ganz anderes Gewächs als auf [der Sonnenseite] (Person A1)<sup>18</sup>.»*

Es wäre jedoch ein Fehler anzunehmen, dass Sömmerungsgebiete, die an Südhängen liegen, nicht vom Wachstum unerwünschter Pflanzen und somit auch nicht von Verbuschung betroffen sind. Es ergeben sich lediglich andere Herausforderungen, wie Person Q, die ein Sömmerungsgebiet mit nord- und süd-exponierten Flächen bewirtschaftet, beschreibt:

*«Ja. Also man hat natürlich hier sonnseitig hat man andere Probleme. Also da hat man einerseits Fichten, die reinkommen. Man hat sehr viel Erika. Man hat Wacholderzeugs, das kommt. Auf der hinteren Seite ist es dann mehr die Grünerle, Bergrose, Farn (Person Q).»*

Zuletzt hat Person A1 darauf hingewiesen, dass die Höhenlage des Sömmerungsgebietes auch entscheidend dafür ist, welche Pflanzen wachsen, und dieser Faktor somit auch einen Einfluss auf die Verbuschung hat. Die restlichen Interviewpartner haben diesen Aspekt jedoch nicht erwähnt.

### **3.3.1.3 Grossraubtiere**

Vier Personen haben Grossraubtiere als Problem und Einflussfaktor auf die Verbuschung beschrieben. Die Beschreibungen unterscheiden sich jedoch stark. Person U sprach davon, dass Grossraubtiere allgemein eine zusätzliche Herausforderung darstellen würden, dass es für ihren Betrieb aber *«jetzt für uns*

---

<sup>18</sup> Auf Betrieb A wurden zwei Personen interviewt. Person A1 ist der Betriebsleiter und Person A2 eine Angestellte.

*hier nicht so schlimm»* sei, weil auf ihrem Betrieb vor allem grosse Tiere – sprich Kühe – gesömmert werden. Auch Person X gab an, selbst nicht betroffen zu sein, machte sich aber Sorgen, dass vor allem sehr abgelegene und schlecht zugängliche Schafalpen aufgrund von vermehrten Wolfsangriffen in Zukunft stärker von Verbuschung betroffen sein könnten. Person A1 musste ein Projekt, bei dem Ziegen in einem Gebiet, welches stark von Verbuschung betroffen ist, eingezäunt werden, abbrechen, weil der Luchs drei Ziegen gerissen hatte. Die Person gab jedoch an, dass das Projekt für die Bekämpfung der Verbuschung *«aber super gewesen wäre»*. Am stärksten betroffen von Grossraubtieren ist Person Y, die neben Kühen und Ziegen auch Schafe sömmert. Dementsprechend beschrieb Person Y den Wolf auch als ihr Hauptproblem und zeichnete in folgendem Zitat ein düsteres Bild zu den Auswirkungen des Wolfes auf die Verbuschung der Sömmerungsgebiete:

*«Mein Hauptproblem, das ich habe und noch viele Älpler haben, ist das mit dem Wolf. Dass die Population so hoch ist, wenn sie das Futter auf dem Tablett serviert bekommen. Und nachher geben die Unterländer die Tiere nicht mehr auf die Alpen hoch und dann werden die verbuschen. Das ist eigentlich das Hauptproblem, das wir haben (Person Y).»*

Angesprochen auf das Thema Herdenschutz, wies Person Y darauf hin, dass das eigentlich gut wäre, wenn man das machen könnte, in diesem Gebiet jedoch schwierig umzusetzen sei. Zum einen, weil zu wenige Schafe gesömmert werden und zum anderen, weil es in dem Gebiet viele Wanderwege gäbe und die Herdenschutzhunde dann Wandernde angreifen könnten. Zudem wies Person Y darauf hin, dass die Entschädigungen bei Wolfrissen nicht ausreichen, weil die Tiere jahrelang gezüchtet würden und mit der Entschädigung nicht ersetzt werden könnten.

### **3.3.2 Beeinflussende Faktoren: Betriebsebene**

In der Hälfte der Interviews wurden allgemeine Themen wie die Arbeitsbelastung und das Einkommen von Personen, die einen Sömmerungsbetrieb bewirtschaften, angesprochen. Das folgende Zitat fasst sehr passend zusammen, was diese sechs Personen beschäftigt.

*«Aber man muss einfach sehen schon nur, dass die Tiere hier sein können, wie viele Stunden, dass man zäunen muss und alles. Also der Arbeitsaufwand, den es gibt, dass man überhaupt nur mit den Tieren hin kann, das ist enorm. Und wenn man dort ausrechnet, welcher Stundenlohn, dass da herauschaut, dann muss man ganz klar sagen, man ist unterbezahlt. Man könnte einer geregelten Arbeit nachgehen und würde mehr verdienen und hätte es besser. Und das ist sicher eine Problematik, aber das hat man im ganzen landwirtschaftlichen Sektor. Das ist ein grosses Thema (Person U).»*

Die interviewten Personen haben präzisiert, weshalb diese herausfordernden Bedingungen bestehen. Als erstes werden die langen Arbeitstage als Grund angeführt. Person W gibt an, dass auf dem Sömmerungsbetrieb die Arbeitstage 10-12 Stunden dauern – und das während 100 Tagen am Stück. Person Q beschreibt den Arbeitstag wie folgt:

*«... auf der Alp ist einfach Feierabend, wenn die Arbeit gemacht ist und am Ende ist halt einfach zuerst kommen zweimal die Tiere und nachher dann [erst unsere Bedürfnisse] (Person Q).»*

Die Personen U und W wiesen zudem darauf hin, dass viele Betriebe ohne einen Nebenerwerb nicht existieren könnten, dies aber wiederum zu einer Mehrbelastung der Bewirtschaftenden führe, die während der Sömmerungszeit sowieso schon doppelt belastet seien, weil sie den Sömmerungsbetrieb bewirtschaften müssten, gleichzeitig aber auch auf dem Heimbetrieb Arbeiten anfielen.

Person B und Q sind der Meinung, dass diese Grundvoraussetzungen die Jungen davon abhalten, einen Sömmerungsbetrieb zu bewirtschaften. Falls dies der Fall ist, könnten in Zukunft Personen fehlen, die bereit sind, die Sömmerungsgebiete zu bewirtschaften, was im schlimmsten Fall zu deren Aufgabe und damit verbunden zur Verbuschung und späteren Verwaldung führen könnte. Nichtsdestotrotz sind immer noch 1/3 der interviewten Personen unter 40 Jahre alt. Auch Person Q – die zwischen 40 und 50 Jahre alt ist – relativiert das oben beschriebene Szenario mit der Aussage:

*«Es gibt noch so einzelne Spinncheiben wie etwa mich. Ja die gibt es noch (Person Q).»*

Diese allgemeine Beschreibung der Arbeitsbedingungen auf Sömmerungsbetrieben und deren möglichen Auswirkungen ist wichtig für das grundlegende Verständnis der Rahmenbedingungen. Um zu verstehen, welche Faktoren den Prozess der Verbuschung in den Sömmerungsgebieten des Berner Oberlands beeinflussen, reichen diese Erkenntnisse jedoch nicht aus. Deshalb gehen die folgenden Abschnitte vertieft auf einzelne betriebliche Eigenschaften, welche den Verbuschungsprozess beeinflussen, ein.

### **3.3.2.1 Auswirkungen des Strukturwandels**

Neun Personen gaben an, dass für die Bewirtschaftung des Sömmerungsgebietes heute zu wenige Leute zur Verfügung stehen. Person W belegte die Abnahme der Personen, die ein Sömmerungsgebiet bewirtschaften, mit Zahlen. Gemäss ihrer Aussage gab es früher 13 Senntümer und 30 Personen in dem von ihr bewirtschafteten Sömmerungsgebiet. Heute sind es nur noch 8 Personen. Auch im Sömmerungsgebiet von Person B ist dieselbe Entwicklung zu beobachten. Ende des 18. Jahrhunderts hätten gemäss einem Schreiben 110 Leute im Sömmerungsgebiet gearbeitet, wo heute gerade noch 8 Leute tätig sind. Die Ursache für diese Entwicklung sehen die interviewten Personen im Strukturwandel in der Landwirtschaft. Einerseits waren die früheren Bewirtschaftenden noch stärker von den Erträgen der Tiere abhängig und somit darauf bedacht das Maximum aus den Weideflächen herauszuholen (Person W, Person B). Andererseits haben sieben Personen explizit darauf hingewiesen, dass die Heimbetriebe immer grösser werden, deshalb dort mehr Arbeit anfällt und somit die Zeit für die Arbeiten im Sömmerungsgebiet fehlt. Dies zeigt sich in der Aussage von Person A1 über die Bauern, die ihre Kühe auf dem Betrieb von Person A1 sömmeren.

*«Dann hatten einfach die Leute noch mehr Zeit und heutzutage habe ich jetzt von 10 Bauern [Kühe] und da ist kein einziger Bauer, der noch arbeiten kommt. Die bezahlen das. Die haben selber riesige Betriebe zuhause. Es gibt ja immer weniger Bauern, die mehr Land haben und*

*die haben zuhause genug zu tun. Die geben die Tiere und im Herbst holen sie sie wieder und that's it oder (Person A1).»*

Obwohl immer weniger Leute die Sömmerungsgebiete bewirtschaften und auch die Bauern, die ihr Vieh sömmern, nur noch selten selbst in den Sömmerungsgebieten anpacken, fallen trotzdem diverse Arbeiten an. Im Bereich Weidpflege und Bekämpfung von unerwünschten Pflanzen vergrössert sich der Aufwand, wie oben beschrieben, unter anderem aufgrund des Klimawandels sogar eher noch. Person B beschreibt den Zeitaufwand für die Arbeiten im Sömmerungsgebiet wie folgt:

*«Jetzt im Frühling und Vorsommer, wenn man nicht auf dem Talbetrieb heuet oder güllt oder etwas, dann ist man eigentlich immer auf der Alp. Zäune machen, räumen, Wasser, Strasse unterhalten. Eigentlich bis wir in den Oberen umziehen bis der bereit ist, machst du dort nichts anderes neben dem Heuen, Güllen hier immer hinauf das Werk machen gehen (Person B).»*

Wie von Person B angesprochen, gibt es für die Bewältigung der im Sömmerungsgebiet anfallenden Arbeiten Regeln, damit diese fair unter den Personen, die von der Sömmerung profitieren, aufgeteilt werden können. Mit dem Begriff *Werk* spricht Person B das Alpwerk an, das jede Person, die Tiere sömmert, leisten muss. Wie Person B weisen auch die Personen R und W darauf hin, dass die zu erledigenden Arbeiten sehr vielfältig sind. Die folgende Aussage von Person R zeigt zudem, dass Massnahmen gegen die Verbuschung nicht die höchste Priorität haben.

*«Ja. Aber Priorität hat natürlich immer die Lawine oder Holz. Wenn das dann [gemacht] ist dann geht man halt dann hinter die Verbuschung. Ja (Person R).»*

Um diese Arbeiten fair unter den Nutzenden aufzuteilen, muss jede Person, welche Tiere sömmert, eine gewisse Anzahl Stunden unentgeltlich die beschriebenen Arbeiten im Sömmerungsgebiet erledigen. Wie viele Stunden man leisten muss, ist vom jeweiligen Sömmerungsgebiet / -betrieb abhängig. Person X, die nur ihre eigenen Kühe sömmert, sprach im Interview davon, dass in gewissen Gebieten bis zu 12 Stunden Alpwerk pro gesömmerter Kuh verrichtet werden müssen. In den anderen Interviews zeigte sich jedoch, dass dieser Wert in den befragten Sömmerungsbetrieben sehr viel tiefer liegt. In einem Sömmerungsgebiet müssen 6 Stunden pro Kuh verrichtet werden. In drei Fällen sind es 3 Stunden pro Kuh und zwei Sömmerungsbetriebe begnügen sich mit 2 Werkstunden pro gesömmerter Kuh / Ziege. Diese Diskrepanz zwischen der Vorstellung von Person X und den tatsächlich zu leistenden Stunden in den Betrieben kann eventuell damit erklärt werden, dass die Pflichtstunden des Alpwerks reduziert werden. Im Sömmerungsgebiet von Person W wurden die Werkstunden von 8 Stunden pro Kuh auf 3 Stunden pro Kuh gesenkt. Person W ist sich zwar bewusst, dass diese 3 Stunden pro Kuh nicht ausreichen, zeigt mit der folgenden Aussage jedoch sein Dilemma, das er mit Bewirtschaftenden anderer Sömmerungsgebiete teilt:

*«Aber wenn ich jetzt sagen gehe, wir müssen es wieder auf fünf erhöhen, ja dann muss ich einfach gerade selbst 100 Stunden mehr machen oder (lachen) (Person W).»*

Auch im Sömmerungsgebiet von Person V sieht man ein Problem bei den zu tief angesetzten Pflichtstunden. Ein Versuch, die Pflichtstunden heraufzusetzen, ist jedoch gescheitert, weil die Bauern mit ihren grossen Heimbetrieben schon jetzt überlastet sind, wie Person V beschreibt:

*«Aber äh die drei Stunden, das ist natürlich viel zu wenig oder. Das könnten 10 Stunden sein. Wir haben das vor zwei nein vier Jahren haben wir das einmal als Thema gehabt im Bergrat, dass wir das heraufsetzen möchten, aber da ist natürlich dann Opposition gekommen (Person V).»*

Neben der Herausforderung, dass die Zahl der Werkstunden zu tief angesetzt ist, um die anfallenden Arbeiten zu erledigen, besteht zudem, wie im Zitat von Person A1 angesprochen, das Problem, dass die Pflichtstunden nicht mehr geleistet werden, weil die Möglichkeit besteht, einen Betrag pro nicht geleisteter Werkstunde zu bezahlen, anstatt die Werkstunden zu verrichten. Obwohl dadurch mehr finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, führt dies tendenziell dazu, dass gewisse Arbeiten – wie zum Beispiel Massnahmen gegen die Verbuschung – nicht mehr im gleichen Ausmass angegangen werden können. Person Z, die auch mit dieser Herausforderung zu kämpfen hatte, erzählte, wie sie dieses Problem lösen konnten. Das Reglement wurde so angepasst, dass die geleisteten Stunden entschädigt werden. Da man zusätzlich bezahlen muss, wenn man die Stunden nicht leistet, hat sich die Bereitschaft die Pflichtstunden zu leisten, erhöht, wie die Aussage von Person Z zeigt:

*«Also jetzt rentiert es wie doppelt sie zu machen und seither wird es eigentlich sehr gut [gemacht] (Person Z).»*

Ein Beispiel eines Sömmerungsbetriebes, der nicht mit diesen Herausforderungen zu kämpfen hat, ist die Alp T. Auf diesem Betrieb werden hauptsächlich Ziegen gesömmert. Viele Ziegenbauern sind Hobbybauern und haben deshalb Zeit, das Alpwerk (zwei Stunden pro gesömmerte Ziege) zu verrichten, erklärte Person T.

Es zeigt sich also, dass aufgrund der fehlenden Arbeitskräfte und der fehlenden Bereitschaft das Alpwerk zu verrichten, gewisse Arbeiten – wie zum Beispiel die Massnahmen gegen die Verbuschung – nicht mehr wie gewünscht und nötig durchgeführt werden können. Obwohl gewisse betriebliche Strukturen oder die Anpassung von Regeln dazu führen, dass die Pflichtstunden geleistet werden, wurde in den Interviews deutlich, dass die fehlenden Arbeitskräfte einen merklichen Einfluss auf die Verbuschung der Sömmerungsbetriebe im Berner Oberland haben.

### **3.3.2.2 Bestossung**

Obwohl aufgrund des Normalbesatzes für jedes Sömmerungsgebiet Ober- und Untergrenzen dafür festgelegt sind, wie viele Tiere wie lange gesömmert werden dürfen, geben die Interviews Hinweise, dass die betriebliche Organisation der Bestossung Auswirkungen auf die Verbuschung haben kann. Beispielsweise sind Art und Rasse der gesömmerten Tiere dafür entscheidend. Das Potenzial von Ziegen, die Verbuschung zu mindern, wird in Abschnitt 3.3.3.2 dargestellt. Dieser Abschnitt beleuchtet die Organisation der Bestossung und Herausforderungen, die dabei entstehen können.

Neun Personen haben in den Interviews angegeben, dass sie keine Probleme haben, ausreichend Vieh für die Sömmerung zu organisieren. Davon sömmern vier Personen jedoch nur ihre eigenen Tiere oder noch die Tiere von Mitbesitzern des Sömmerungsgebietes, wodurch die Organisation der Tiere

grundsätzlich weniger herausfordernd ist, als bei Betrieben, die fremdes Vieh sömmeren. Person W wies darauf hin, dass es kein Problem ist, genügend Kühe zu bekommen, solange die Qualität des Käses stimmt. Zwei Personen erzählten, dass es in der Region eher zu viele Kühe gibt, sodass einige auf dem Heimbetrieb bleiben oder auf einem fremden Sömmerungsbetrieb gesömmert werden müssen. Gemäss Angaben von Person T sind Ziegenalpen *«eher knapp»*. Deshalb erhält ihr Betrieb immer genügend Ziegen für die Sömmerung.

Die anderen vier Betriebe beschreiben jedoch auch Schwierigkeiten, die bei der Organisation der Tiere für die Sömmerung entstehen. Zum einen beschreibt Person Q, wie sich für sie die Organisation von Milchkühen in den letzten Jahren verändert hat.

*«Ja das hat die letzten Jahre schon ein wenig geändert. Früher ich sage es von der Zeit 5, 10 Jahre, wenn irgendeinem eine Kuh ausgestiegen ist, weil er sie metzgen musste, oder irgendwie etwas mit den Klauen [hatte], dann hatte ich immer noch 2, 3 gehabt, die gesagt haben: «Du wenn du dann gerade einen freien Platz hast, dann gebe ich dir dann auch eine». Und heute muss ich im Januar wissen wie viele Kühe, dass jeder hat. Weil wenn ich im Januar nicht reagieren kann, Inserat machen oder irgendetwas, dann hat man wahrscheinlich auf einmal einfach keine Kühe (Person Q).»*

Auch Person A1 gab an wahrzunehmen, dass immer weniger Milchkühe gesömmert werden, weil viele mit dem Melken aufhören und auf Muttertierhaltung umstellen. Für Person A1 war es jedoch noch kein Problem, genügend Tiere zu erhalten. Einen weiteren Grund, weshalb es schwieriger wird, genügend Kühe, die gemolken werden, zu bekommen, nennt Person V:

*«Also wir sind immer ein wenig unter dem Besatz, was wir haben dürften. Und das hängt einfach zusammen, weil ja der Rindviehbestand geht allgemein zurück in der Schweiz oder und die Hochleistungskühe, die sind nicht geeignet für an einer Alp, wo sie weit laufen müssen, um das Futter zu suchen (Person V).»*

Auch Person X und W sprechen an, dass es einen Einfluss auf die Sömmerungsgebiete hat, welche Kuhrassen die Bauern hauptsächlich halten. Die Personen geben an, dass früher die Tiere kleiner und deshalb besser für die Sömmerung geeignet gewesen seien.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in den untersuchten Fällen kein grundsätzliches Problem bei der Bestossung festgestellt werden konnte. Trotzdem ist den Ausnahmefällen Beachtung zu schenken, weil das Fehlen von geeigneten Tieren zur Beweidung der Sömmerungsgebiete die Verbuschung sehr stark beeinflussen kann.

### **3.3.2.3 Organisation des Betriebs**

Zudem kann auch die Organisation des Betriebs einen direkten Einfluss auf die Verbuschung haben. Person Y erzählte, dass die Personen, welche das Sömmerungsgebiet vor ihm bewirtschafteten, viele Ziegen gemolken hatten. Weil das Hirten und Melken der Ziegen viel Zeit in Anspruch genommen hatte, hatten sie weniger Zeit, gegen die Verbuschung vorzugehen. Person Y hingegen setzt auf



Fleischproduktion und kann deshalb mehr Zeit in Massnahmen gegen die Verbuschung investieren. Auch Person A1 spricht an, dass das Melken einen Mehraufwand darstellt:

*«Weil die Muttertiere, die gehe ich einmal am Tag schauen, wie es ihnen geht und nachher bin ich fertig. Aber beim Käse das ist dann mit Kosten verbunden. Wenn du Käse machen willst, musst du mehr Angestellte haben und sonst für Mutterkühe könnte ich das auch selber machen (Person A1).»*

Zudem hängt die oben beschriebene Bestossung der Sömmerungsgebiete auch mit der betrieblichen Organisation zusammen. In zwei Fällen stellt die Infrastruktur des Sömmerungsbetriebes einen limitierenden Faktor dar. Person V gab beispielsweise an, sich durchaus vorstellen zu können, dass Ziegen zusätzlich gegen die Verbuschung helfen könnten. Der neu gebaute Stall, der keine Möglichkeiten zum Anbinden der Ziegen bietet, verhindere jedoch einen solchen Versuch. Ähnlich argumentierte auch Person T. Der Stall, welcher Platz für 160 Ziegen bietet, limitiert die Anzahl Ziegen, die gesömmert werden können.

So ist es gerade auch vor dem Hintergrund des zunehmenden Drucks von unerwünschten Pflanzen wichtig, die ideale Bewirtschaftungsform zu finden, dass sowohl der Ertrag stimmt als auch genug Zeit bleibt, sich der Verbuschung anzunehmen. Person U ist der Meinung, dass man heute in der Ausbildung und bei den Kontrollen unterstützt wird, damit die Sömmerungsgebiete richtig bewirtschaftet werden und dadurch heute auch mehr Wissen vorhanden ist, um eine angepasste Bewirtschaftung anzuwenden.

#### **3.3.2.4 Zielkonflikt Biodiversitätsförderung – Verbuschungsbekämpfung**

Sieben Personen haben in den Interviews beschrieben, dass sie sich an Vorschriften oder Gesetzen stören, weil diese ihren Arbeitsalltag erschweren. Person Z und Person W sagten, dass es in der Landwirtschaft schwierig ist, den Überblick über alle Vorschriften zu behalten, damit man keine Termine verpasst oder unbewusst etwas Falsches macht. Im Kontext dieser Arbeit interessiert vor allem, wie konkrete Vorschriften einen Einfluss auf die Verbuschung haben können. In diesem Zusammenhang sprachen vier Personen die Schwierigkeit an, die Forderungen zur Biodiversitätsförderung und gleichzeitig die Massnahmen gegen die Verbuschung zu erfüllen. Zum Beispiel beschreibt Person V ein Problem, das bei Rückzugsstreifen (Teile, die beim Mähen stengelassen werden und Lebewesen als Rückzugsort dienen) besteht:

*«Oder jetzt in der letzten Zeit ist ja aufgekommen, dass man immer 10% noch stehen lassen muss von diesen Flächen, dass die Tiere überwintern können. Und das ist vielleicht auch noch ein wenig ein Nachteil. Die 10%, die bleiben dort stehen, wo man es wirklich schlecht mähen kann. Es gibt dann schon jeweils Hänge, die nicht gut sind zum Mähen und das ist dann nachher einfach alle Jahre am gleichen Ort, obwohl die Vorgaben nicht so sind und die verwalden dann oder verbuschen dann auch (Person V).»*

Person V führte zudem aus, dass sie verstehe, dass man die Rückzugsstreifen nicht immer am gleichen Ort stehen lassen kann, gab jedoch auch zu bedenken, dass es Flächen gibt, die für Rückzugsstreifen

ungeeignet sind, weil dadurch der Arbeitsaufwand vergrössert wird – wenn zum Beispiel das Heu aufgrund der Rückzugsstreifen nicht mehr effizient abgeführt werden kann. Deshalb gibt es eine begrenzte Anzahl Flächen, die dafür in Frage kommen und zwischen welchen jährlich rotiert werden könne. Auch Person A1 äusserte sich dazu, dass die Rückzugsstreifen in eine Richtung gehen, dass man die Flächen «wie ein wenig verbuschen lässt». Aufgrund dieser Vorgaben können sich auch die betrieblichen Abläufe verändern. Person U beschreibt dies wie folgt:

*«Früher war ganz klar bis an den Waldrand wird alles geräumt. Es muss wirklich alles sauber fort sein. Einerseits haben wir den Auftrag, das nach wie vor so umzusetzen, aber man hat natürlich auch Bestrebungen, die sagen es ist eben gar nicht so schlecht, wenn man eben zum Teil auch Ökoelemente [hat], die halt auch Lebensraum schaffen für seltene Tiere. Und das ist sicher eine Herausforderung (Person U).»*

Person Z verdeutlichte diesen Konflikt mit einem konkreten Beispiel. Die Person führte aus, dass es Beitragskürzungen geben kann, wenn beanstandet wird, dass man zu grosse Teile des Sömmerungsgebietes gemulcht hat. Gleichzeitig muss man aber auch mit Beitragskürzungen rechnen, wenn die Verbuschung überhandnimmt. Gemäss den interviewten Personen ist dies ein schwieriges Spannungsfeld, in dem sich die Bewirtschaftenden der Sömmerungsgebiete bewegen.

Die untenstehende Aussage von Person B widerspiegelt gut die Gefühlslage der interviewten Bewirtschaftenden. Aufgrund der Interviews entstand der Eindruck, dass die Personen sich grundsätzlich auch für ökologische Themen interessieren und bereit sind, einen Beitrag beispielsweise zur Biodiversitätsförderung zu leisten – ihnen das teilweise sogar sehr wichtig ist. Das folgende Zitat im Zusammenhang mit einem Bauprojekt zeigt jedoch das Unverständnis der Bewirtschaftenden gegenüber gewissen Gesetzen und deren Umsetzung:

*«Aber das ist heute sehr schwierig, wenn man so etwas machen will. Wenn ich da so etwas höre, ja da käme so mancher Verband zu springen. Und nachher muss es nur irgendwie mit einem Gewässer etwas zu tun haben und dann. (Lachen) [Bei] den Feuchtgebieten ja da musst du dann nicht wollen. (Lachen) Wir wollen ja nicht die Welt und die Umwelt kaputt machen. Das haben wir gar nicht im Sinn. Wir leben ja von dieser, aber manchmal muss man halt einen Kompromiss eingehen. Eben gesunder Menschenverstand. Fertig (Person B).»*

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass gemäss den Aussagen der interviewten Personen Vorgaben zur Biodiversitätsförderung einen Einfluss auf die Bewirtschaftung der Sömmerungsbetriebe und auch auf den Verbuschungsprozess haben. Den grössten Einfluss auf die Verbuschung der Sömmerungsgebiete haben jedoch die einzelnen Bewirtschaftenden, welche verschiedenste Massnahmen treffen, um sicherzustellen, dass die Sömmerungsgebiete offen und nutzbar bleiben. Diese Massnahmen werden folgend dargestellt.

### 3.3.3 Massnahmen gegen die Verbuschung

Alle interviewten Personen sind der Meinung, dass es richtig ist, Massnahmen gegen die Verbuschung zu ergreifen, um sicherzustellen, dass die Sömmerungsgebiete auch in Zukunft noch bewirtschaftet werden können. Sieben Personen sehen den Hauptgrund dafür darin, die Produktion aufrechtzuerhalten. Je zwei Personen haben dazu noch den Erhalt der Biodiversität und die Bewahrung der Tradition als weitere Antriebsfaktoren angesprochen.

Interessant ist, wie sich die Einstellung zu Massnahmen gegen die Verbuschung zwischen den Altersklassen unterscheidet. Die Vertreter der Altersklasse der 30-40-Jährigen scheinen sehr motiviert zu sein, gegen die Verbuschung vorzugehen. So ist es Person Z wichtig, dass das Land *«mindestens in einem so guten Zustand [wie man es übernommen hat] weitergegeben werden kann»*. Die Personen A und Y haben beide die jeweiligen Sömmerungsgebiete mit dem Ziel übernommen diese zu entbuschen. Auch Person Q, die heute zwischen 40 und 50 Jahre alt ist, hat das von ihr bewirtschaftete Sömmerungsgebiet in knapp 20 Jahren stark entbuscht, sodass der Normalbesatz von 52 auf über 100 Normalstösse erhöht werden konnte. Person Q erzählte dann auch mit Genugtuung und Stolz von ihren Erfolgen:

*«Wenn ich denke, vor 5 Jahren oder vor 10 Jahren sind dort nur Dornen, Farne, Stauden gewesen einfach kein Tier ist mehr gewesen dort, wenn du so willst. Und dann ist das Zeug alles fort und dann sind dort einfach 50 Kühe am Fressen. Ist schon eindrücklich (Person Q).»*

Den Kontrast zum Tatendrang der jungen Generation bilden die älteren Bewirtschaftenden. Das folgende Zitat von Person V, die zwischen 60 und 70 Jahre alt ist, fasst prägnant zusammen, was auch zwei weitere Personen beschreiben:

*«Als ich vor 40 Jahren hierhergekommen bin, hat mich das unheimlich schade gedünkt, als die Alten mir erzählt haben das und das sei jeweils Land gewesen. Nachher habe ich mit dem Mäher alle Jahre immer ein bisschen weiter gemäht, dass das nicht passiert. Aber in diesen Jahren jetzt das ist jetzt für mich persönlich fast schon so ein bisschen wie eine Resignation (Person V).»*

Eine gewisse Resignation war auch im Interview mit Person B (Altersklasse 50-60 Jahre) herauszuhören, als sie erklärte, dass schon früher an manchen Orten im Sömmerungsgebiet ein wenig Wald gewesen ist und es nicht so tragisch sei, dass dieser Wald jetzt ein bisschen grösser werde. Person W, die zwischen 60 und 70 Jahre alt ist, antwortete auf die Frage, ob es ihr wehtue, wenn Flächen verbuschen, lachend, dass man da hineinwachse und ergänzte zu einem späteren Zeitpunkt, dass sie bald pensioniert werde und sich deshalb nicht mehr so stark für den Einsatz gegen die Verbuschung engagiere. Trotz der unterschiedlichen Motivation haben alle Personen Massnahmen zur Bekämpfung der Verbuschung durchgeführt. Diese Massnahmen werden folgend beschrieben.

#### 3.3.3.1 Händische Massnahmen

Die Mehrheit der interviewten Personen hat angegeben, mit händischen Massnahmen gegen die Verbuschung vorzugehen. Dabei wurde beschrieben, dass die Pflanzen von Hand ausgerissen werden, wenn

sie noch klein sind. Wenn die Pflanzen schon grösser sind, kommen Baumscheren, Sägen, Zangen oder Pickel zum Einsatz, womit die unerwünschten Pflanzen bodeneben abgeschnitten oder sogar ausgegraben werden können. Die Personen S1 und S2, ein Ehepaar, das gemeinsam einen Sömmerungsbetrieb bewirtschaftet und gemeinsam interviewt wurde, gaben an, dass sie am liebsten von Hand gegen die Verbuschung vorgehen. Person S1 wies darauf hin, dass bei der Arbeit mit Maschinen, eine «riesen Sauerei» entsteht, die man dann alleine nicht aufräumen kann. Deshalb findet es Person S1 am einfachsten, wenn man von Hand schneidet, die abgeschnittene Pflanze auf einen Haufen wirft und anfeuert. Noch effizienter wäre aus der Sicht von Person S1 nur, wenn man wie folgt beschrieben vorgehen würde:

*«Und mit der Gartenschere das ist das aller-effizienteste, das du haben kannst. Jedes Mal, wenn du über die Weide läufst, nimmst du eine Gartenschere mit im Sack und tust 3 Stück abhauen. Die kannst du liegenlassen die kleinen. Das ist das effizienteste. Aber machst du es? Dort liegt der Hund begraben (Person S1).»*

Die Person spricht selbst an, dass diese Methode sehr viel Disziplin erfordert und die wenigsten dies so tun würden – auch sie selbst nicht. Grundsätzlich wurde in den Interviews klar, dass rein händische Massnahmen nicht ausreichen, um die Verbuschung aufzuhalten. Auch Person S1 erwähnte, dass es «eine super Geschichte» wäre, wenn sie mit einem Motormäher auf gewissen Flächen einen Säuberungsschnitt machen könnte. Person X beschrieb mit folgender Aussage ebenfalls, dass rein von Hand zu wenig gegen die Verbuschung ausgerichtet werden kann:

*«Und dann sind auch die Kleinbüsche kommen dann sofort oder so etwas ähnlich wie die Heidelbeersträucher. Und da hat man dann einfach sagen müssen: Da mögen wir einfach nicht mehr nach, alles abzuschneiden mit Muskelkraft (Person X).»*

Person Q, die wie oben erwähnt stolz auf ihre Erfolge bei der Verbuschung ist, hat mit händischen Massnahmen grosse Erfolge erzielt und ist überzeugt, dass dies die effizienteste Art der Verbuschungsbekämpfung ist. Dies unterstrich die Person mit der Ausführung zu einer Parzelle, welche vor der Übernahme vom Vorgänger noch gemäht und gemulcht wurde. Person Q sagte, dass es ihnen lieber gewesen wäre, wenn der Vorgänger nichts gemacht hätte, weil sie so den doppelten Aufwand gehabt hätten, weil nach der mechanischen Bearbeitung die Strünke der Pflanzen noch vorhanden waren und diese neu austrieben. Es muss jedoch angemerkt werden, dass auch bei Person Q nicht die händischen Massnahmen allein zum Erfolg geführt haben. Nur in Kombination mit weiteren organisatorischen Massnahmen, wie einem angepassten Weidemanagement konnten viele verbuschte Flächen zurückgewonnen werden.

### **3.3.3.2 Organisatorische Massnahmen**

Zehn der elf untersuchten Sömmerungsbetriebe haben die Weidestrategie so angepasst, dass die zur Verfügung stehenden Flächen möglichst gut genutzt werden können. Das heisst, dass möglichst viel qualitativ hochwertiges Futter produziert und gleichzeitig die Verbuschung in Schach gehalten werden kann. So berichteten fünf Personen, dass die Weidestrategie in den letzten Jahren angepasst wurde. Person Z wies darauf hin, dass dadurch gewisse Flächen viel sauberer als früher seien. Person W und Person

Z erklärten, dass die Entwicklung der elektrischen Zäune und die leichten und einfach aufzubauenden Zaunpfähle für eine optimale Nutzung der Sömmerungsweiden entscheidend sind, weil dadurch der Aufwand des Zäunens stark reduziert werden konnte. So arbeiten heute, mit Ausnahme von einem Sömmerungsbetrieb, alle untersuchten Betriebe mit Koppeln, die aufgrund des Pflanzenwachstums und der Bedürfnisse der Tiere laufend angepasst werden. Auch Person R, welche einen Teil eines Sömmerungsgebietes bewirtschaftet, in dem sich die Tiere frei auf der gesamten Fläche bewegen können, würde persönlich gerne mehr zäunen, um den Druck auf Problempflanzen zu erhöhen. Weil das Sömmerungsgebiet als Korporation organisiert sei und die Mehrheit der Anpassung des Weidemanagements zustimmen müsste, sei dies jedoch momentan nicht möglich, führte Person R aus.

Die Weidestrategien betreffen zum einen die gesömmerten Kühe. Verschiedene Personen beschrieben als Ziel ihrer Strategien, dass Milchkühe die Weiden tiefer abgrasen, kleine Büsche noch fressen und möglichst wenig altes Gras stehen bleibt, um dem von Person U beschriebenen Problem vorzubeugen:

*«Oder wir haben einen Teil, der Sonnenseite ist, der viel früher ist und hier hinten die Schattenseite ist viel später. Wir haben manchmal bis im Juni Schnee hinten runter. Und dann macht es ja keinen Sinn, dass man einfach die Türe aufmacht, und die Tiere gehen dem jüngsten [Gras] nach und dann hat man genau das Problem, dass die vordere Seite, wo das ältere Gras ist, dass nichts passiert. Da hat man sofort nachher Verbuschungsprobleme (Person U).»*

Zusätzlich wird Galtvieh gezielt eingesetzt, um entweder Flächen zu beweiden, welche für Milchkühe nicht geeignet sind oder die Weiden nach der Beweidung mit Milchkühen noch zu putzen, indem sie auch die Pflanzen noch fressen, welche die Milchkühe verschmäht haben. Person Y setzt sein Galtvieh zudem dazu ein, Wege in die Alpenrosen zu trampeln, damit danach auch Schafe und Ziegen wieder in die Flächen hineinkommen und dort fressen können. Um dies zu erreichen, zäunt Person Y das Galtvieh in die betroffenen Flächen ein.

Zum anderen arbeiten sieben Betriebe mit Ziegen, um unter anderem die Verbuschung zu bekämpfen. Die Beweidung mit Ziegen ist eine erfolgsversprechende Massnahme gegen die Verbuschung, wie Person A1 folgend zum Ausdruck bringt:

*«Das Beste ist einfach mit Geissen. Wir haben es einfach gemerkt. [Auf Alp A] haben wir wirklich Flächen von Hand und hier die Geissen drin gehabt. Hier [wo wir von Hand gesäubert haben] ist es immer wieder gekommen und nachher haben wir gewechselt also die Geissen hier reingelassen. Weil sie schälen die Stauden und nachher trocknen die aus bis in die Wurzel runter und nachher hast du einfach noch dürre Äste, die herausschauen. Ist wirklich das beste ja mit Geissen (Person A1).»*

Person A1 gab an, dass auf gewissen Flächen, in welchen sie die Ziegen gezäunt hatte, schon nach vier Wochen erfreuliche Ergebnisse erzielt werden konnten. Der Vorteil der Ziegen für die Bekämpfung der Verbuschung ist, dass sie nicht nur die Blätter der Büsche, sondern auch deren Rinde abfressen. Dadurch wird der Saftstrom unterbrochen und die Pflanze stirbt ab. Allerdings ist die Zahl der gesömmerten Ziegen aufgrund des Angebots oder, wie oben beschrieben, aufgrund der betrieblichen Infrastruktur, begrenzt. So merkte Person B an, dass Ziegen sicher helfen würden, die Verbuschung zu begrenzen,

dass die gesömmerten Tiere für die Fläche aber zu wenige seien. Zudem ist entscheidend, ob es sich bei den gesömmerten Ziegen um Milchziegen handelt. Denn wie bei den Milchkühen ist auch bei den Milchziegen die Milchleistung entscheidend. Da die Milchleistung bei unausgewogener Ernährung abnimmt, ist es gemäss den Aussagen der Bewirtschaftenden nicht möglich, Milchziegen in eine von Verbuschung betroffene Fläche einzuzäunen. Dies wäre jedoch nötig, um die Verbuschung mit den Ziegen gezielt zu bekämpfen. Deshalb entsteht auch in Sömmerungsgebieten mit Ziegen, wie auf Betrieb T, auf dem 160 Ziegen gesömmert werden, die unten beschriebene Situation:

*«Die Geiss ist ja gut für das Studnän die tun ja wahnsinnig studnän. Und man sieht jetzt, wie das eben trotzdem verwachsen ist. Sie mögen einfach überhaupt nicht nach oder. Und obwohl hier sehr viele Geissen sind, müssen wir studnän. Und da haben wir hier geräumt. Darum ist das hier so mehr offen (Person T).»*

Neben der Beweidungsstrategie als organisatorische Massnahme gegen die Verbuschung wurden auch Massnahmen, die das Wachstum von gewünschten Pflanzen fördern und so dazu führen, dass die Verbuschung eingeschränkt werden kann, angesprochen. Dies geschah jedoch in einem viel kleineren Ausmass. Die Personen R und Q haben hervorgehoben, dass es wichtig ist, nach einer Entbuschungsmassnahme Gras neu anzusäen. Zum einen, um den Boden zu stabilisieren und Erosion vorzubeugen und zum anderen, um sicherzustellen, dass die gewünschten Pflanzen nachwachsen. Zudem haben Person Q und Z ihre eigenen Strategien betreffend Düngung der Weiden mit Hofdünger. Unabhängig von der Strategie geht es grundsätzlich darum, den Hofdünger möglichst gleichmässig zu verteilen, wie die Aussage von Person Q zeigt:

*«Und das ist natürlich auch mit dem Hofdünger, dass sie den Hofdünger dann eben wirklich auf die ganze Alp verteilt und nicht Parzellen hat, die im höchsten Grad überdüngt sind und die anderen nichts. Weil dort, in diesen überdüngten drin, haben sie nur Blacken und Nesseln und an einem Ort wächst nichts. Wenn man da zwischendrin ein bisschen Mist hintut oder ein bisschen güllt, gibt das viel gefrässigeres Gras und nachher ist die Kuh auch dort (Person Q).»*

Die beschriebenen organisatorischen Massnahmen können im Zusammenspiel mit den händischen Massnahmen die aufkommenden Büsche eindämmen. Sobald die Büsche jedoch zu gross sind, wird es schwierig, diese von Hand oder mit einer angepassten Beweidung zu bekämpfen.

*«Ich sage jetzt eine Baumschere oder eine Schwendschere, manuell das geht. Aber ja. Das kommt dann darauf an, wie schnell man reagieren kann. Eine Fichte oder eine Erle ist in ein paar Jahren so dick, dass man es eben von Hand vielleicht nicht mehr abbringt. Und dort muss man dann zur Motorsäge und so greifen (Person U).»*

Wie von Person U dargelegt kommen in solchen Fällen Maschinen zum Einsatz, welche die Bekämpfung der Verbuschung erleichtern können.

### 3.3.3.3 Maschinelle Massnahmen

Neun Personen haben in den Interviews erwähnt, dass sie zur Bekämpfung der Verbuschung eine Motorsense benutzen. Dies vor allem, um noch junge Büsche und Altgrasresten zu entfernen. Als Vorteile der Motorsense wurde genannt, dass sie auch in unwegsamem Gelände eingesetzt werden kann und man schneller vorankommt als mit händischen Massnahmen. Neben dem offensichtlichen Nachteil, dass man das Gewicht des Gerätes tragen muss und vor allem in schwierigem Gelände Verletzungsgefahr besteht, weist Person S2 noch auf einen anderen Nachteil hin:

*«Und was der Nachteil ist bei der Sache mit der Motorsense. Sie tun sie einfach höher nehmen oder. Du gehst nicht runter bis in die Erde. 5 bis 10 Zentimeter schneidest du sie ab. Und dann hat es zum Teil schon Seitentriebe, die gar nicht fortkommen. Dann ist einfach vorprogrammiert, dass nächstes Jahr schon wieder ein bisschen ein Büschchen wächst (Person S2).»*

Person S1 und S2 waren jedoch die einzigen Personen, die der Nutzung einer Motorsense skeptisch gegenüberstanden.

Alle Personen, die Motorsensen nutzen, erwähnten auch Massnahmen, bei welchen Motorsägen zum Einsatz kommen. Wie oben beschrieben, ist dies vor allem der Fall, wenn die Büsche schon älter und die Stämme dick sind. Im Zusammenhang mit Motorsägen haben zwei Personen darauf hingewiesen, wie wichtig bei der Arbeit mit Motorsägen die Leute sind, welche die abgeschnittenen Sträucher auf die Seite räumen. Weil man mit der Motorsäge die Büsche sehr schnell fällen kann, ist das zur Seite Räumen die mühsamere Arbeit, wie auch Person A2 beschreibt:

*«Ja eben wenn man es abgemäht hat, ist ja eigentlich erst der erste Teil gemacht. Man muss es ja dann noch von der Weide nehmen. Weil wenn man es liegen lässt, dann hat man ja auch kein Gras, weil dann bedeckt es ja einfach die Fläche, wo es vorher gewachsen ist. Darum finde ich es relativ aufwändig, weil man es dann halt auch abräumen muss (Person A2).»*

Ein bisschen weniger oft als die oben genannten Hilfsmittel werden Motormäher eingesetzt. Sechs Personen gaben an, mit dem Motormäher zu arbeiten. Nur in einem Sömmerungsgebiet können modernste Mäher mit 3-Meter-Balken und an gewissen Stellen sogar Zweiachsmäher für den Säuberungsschnitt eingesetzt werden. Dies ist jedoch eine Ausnahme. Die restlichen Personen gaben an, dass die Einsatzmöglichkeiten des Motormähers aufgrund des Geländes stark begrenzt sind.

Am wenigsten zum Einsatz kommen gemäss den Aussagen der interviewten Personen Mulcher. Nur Person U und Person Z gaben an, ein Mulchgerät regelmässig einzusetzen. Zwei Personen berichteten von aussergewöhnlichen Aktionen in Zusammenarbeit mit den Besitzern der Sömmerungsgebiete, in welchen Mulcher eingesetzt werden. Person X hat als Vorteil hervorgehoben, dass das Material nicht fortgeräumt werden muss, sondern liegengelassen werden kann. Die Personen A1 und X wiesen jedoch beide darauf hin, dass es für den Moment zwar schön aussieht, dass die Büsche aber trotzdem wieder wachsen werden. Diese Aussagen unterstützen bis zu einem gewissen Punkt die im Abschnitt zu den händischen Massnahmen beschriebenen grundsätzlichen Vorbehalte von Person Q gegenüber dem Mulchen. Des Weiteren wiesen zwei Personen, die selbst keine Mulcher einsetzen, darauf hin, dass durch das Mulchen die Artenvielfalt abnimmt, weil vor allem Kleinstlebewesen beim Mulchen getötet werden.

### 3.3.3.4 Chemische Massnahmen

Das letzte Kapitel zu den Massnahmen gegen die Verbuschung beschreibt Massnahmen, bei welchen Herbizide eingesetzt werden. Nur die Betriebe der Personen W und Q greifen bei der Bekämpfung der Verbuschung zu Herbiziden und erzielen damit Erfolge. Person W spritzte die gesamten Büsche ein, nachdem sie diese im Vorjahr abgeschnitten hatte und meinte *«da siehst du ein paar Jahre nichts mehr»*. Einzig, dass das Mittel teuer ist, nannte Person W als negativen Punkt. Bei der Methode, welche Person Q anwendet, spielt der Preis des Herbizids eine untergeordnetere Rolle, weil mit der Methode nicht so viel Herbizid gebraucht wird. Person Q ist überzeugt, dass sie ohne Herbizideinsatz keine so grossen Erfolge gehabt hätte, wie die folgende Aussage zeigt:

*«Wenn man Erfolg haben will, dann geht es einfach ohne Chemie auch nicht. Nicht ganz. Man hat nicht gespritzt, aber man hat die Schnittstellen dann mit Mittel angestrichen und so sind die verreckt. Und wenn man diese jetzt nur abhauen würde und Geissen reintun würde, was manchmal von Bioseite daherkommt [...] die Pflanzen, die gehen in der Regel nicht kaputt also man kann sie sicher eindämmen aber sie gehen nicht kaputt (Person Q).»*

Im Gegensatz dazu haben sich zwei Personen explizit gegen den Einsatz von *«Gift»* in den Sömmerungsgebieten ausgesprochen. Bei Person S1 widerspricht das grundsätzlich ihren Idealen. Der weitere Grund liegt darin, dass die Büsche nach der Behandlung mit einem Herbizid stehen bleiben, auch wenn sie abgestorben sind. Person S1 bevorzugt, wenn die Büsche direkt von der Weide fortgeräumt werden. Auch aus der Sicht von Person B stellt die chemische Behandlung der Büsche kein Erfolgsrezept dar. Zu diesem Schluss ist Person B gekommen, nachdem sie auf dem Heimbetrieb einzelne Laubbäume nur mit mässigem Erfolg mit Herbizid behandelt hatte.



Tabelle 15 stellt eine Übersicht der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Resultate zu Ursachen der Verbuschung und Massnahmen zu deren Bekämpfung dar.

<b>Ursachen</b>		<b>Massnahmen</b>	
<u>Klimawandel</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steigende Waldgrenze</li> <li>• schnelleres Wachstum</li> <li>• Ausbreitung von Problempflanzen</li> </ul>	<u>händisch</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausreissen (von Hand)</li> <li>• abschneiden (Baumschere) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ immer wenn man über Weide läuft, 3 abschneiden</li> </ul> </li> <li>• ausgraben (von Hand)</li> </ul>
<u>Lage und Topographie</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grösse (weite Wege)</li> <li>• Steilheit (erschwerter Bewirtschaftung)</li> <li>• Bodenfeuchtigkeit</li> </ul>	<u>organisatorisch</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• angepasste Weidestrategie <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zäunung laufend anpassen</li> <li>▪ Beweidung mit Galtvieh (Kühe / Ziegen)</li> </ul> </li> <li>• Düngemanagement</li> </ul>
<u>Wolf</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angriffe auf Ziegen und Schafe (Nutzungsaufgaben werden befürchtet)</li> </ul>	<u>maschinell</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorsense (junge Büsche und Altgrasresten)</li> <li>• Motorsägen (dicke Stämme)</li> <li>• Motormäher (Säuberungsschnitt)</li> <li>• Mulcher (Notfallmassnahme)</li> </ul>
<u>Strukturwandel</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlende Arbeitskräfte</li> </ul>	<u>chemisch</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelstockbehandlung</li> <li>• Strunk bepinseln (nach händischer Entfernung)</li> </ul>
<u>Bestossung</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwierigkeiten bei Organisation von geeignetem Milchvieh</li> </ul>		
<u>Organisation</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsform (Milchverarbeitung: Ja/Nein)</li> <li>• Infrastruktur</li> </ul>		
<u>Vorschriften / Gesetze</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversitätsförderung (Strukturen / Rückzugsstreifen)</li> </ul>		

Tabelle 15: Übersicht der Resultate zu Ursachen der Verbuschung und Massnahmen gegen die Verbuschung. Eigene Darstellung.

### 3.3.4 Potenzial der Agrartechnologie

Auf das Potenzial von technologischen Entwicklungen angesprochen, um die Verbuschungsbekämpfung zu erleichtern, haben die interviewten Personen unterschiedlich reagiert. Zwei Personen waren überzeugt, dass technologische Entwicklungen im Bereich des Mulchens Erleichterung bringen könnten, da es sehr effizient ist. Auch Person X pflichtete dieser Ansicht bei, da die Erfahrung aus dem Einsatz des Mulchers gezeigt hat, dass die Entbuschung dadurch viel schneller geht. Weitere drei Personen sehen ein Potenzial, sind davon aber weniger überzeugt oder äussern gleichzeitig auch Bedenken. Person S1 antwortete auf die Frage, ob sie sagen würde mulchen sei etwas Gutes, das helfen könnte, mit der Aussage «*Sehe ich sehe ich nicht ganz falsch. Ja.*». Person B sagte, dass es sicher gut wäre, wenn man mulchen könnte, gab jedoch gleichzeitig zu bedenken, dass im Sömmerungsgebiet nur wenig machbar sei und damit der Nutzen auch klein wäre. Ähnlich äusserte sich Person A2. Ihrer Meinung nach

wären beispielsweise ferngesteuerte Maschinen eine grosse Erleichterung. Sie fragt sich jedoch, ob es technisch möglich ist, dass solche Maschinen auch in schwierigem Gelände einsetzbar sind. Person U und Person T gaben zwar an, dass es vielleicht irgendwann einmal eine technische Entwicklung geben könnte, die bei der Entbuschung helfen würde, beide Personen sagten aber auch, dass sie momentan nichts in diese Richtung wüssten.

Es zeigt sich also, dass das Potenzial für einen vermehrten Einsatz von Agrartechnologie zur Regulierung der Verbuschung von den interviewten Personen als nicht sehr hoch eingestuft wird. Dass technologische Entwicklungen aber durchaus ein Potenzial bieten können, zeigen die Ausführungen von Person B, die erläuterte, inwiefern technologische Neuerungen ihre Arbeit auf dem Heimbetrieb erleichterten. Den kürzlich neu angeschafften Mäher beschreibt Person B wie folgt:

*«Ein Topteil. Man hat jetzt eine ganz andere Leistung und vor allem mit den Stachelwalzen kann ich auch im Gelände viel sicherer fahren (Person B).»*

Durch diese Mechanisierung wurde die Heuernte im Steilhang stark erleichtert und auch die Bewirtschaftung von Flächen mit Hindernissen, die Anzeichen von Verbuschung zeigten, ist einfacher, wie Person B beschrieb:

*«Ich habe auch ein paar Flächen, die ich jetzt übernommen habe. Da sind kleine Bäume gestanden und die hat man jetzt fort und dank den guten Maschinen hat man es jetzt auch ein bisschen geräden gemocht. Solange, dass es nicht Steine sind nur ein bisschen Erdhublen. Heute fährst du halt durch und dann ist der fort. Dann hast du einmal ein wenig das Messer verschlagen, aber das nächste Mal kannst du gut fahren. [...] Ja das konnte man am Anfang fast nicht mähen [...] und heute ist tiptop (Person B).»*

Diese Aussagen zeigen, dass es trotz der Zurückhaltung der interviewten Personen gegenüber technischen Hilfsmitteln diese ein Potenzial für die Bewirtschaftung und Offenhaltung von steilen und hindernisreichen Flächen darstellen könnten. Allerdings scheint dieses Potenzial in den Sömmerungsgebieten nicht ausgeschöpft zu werden.

Die Interviews haben gezeigt, dass die Bewirtschaftenden der untersuchten Betriebe das schwierige Gelände, die Kosten und die Vorschriften als drei zentrale Hinderungsgründe für einen stärkeren Einsatz von Maschinen in den Sömmerungsgebieten sehen. Die interviewten Personen sind zudem nicht der Meinung, dass diese Hindernisse in der nächsten Zeit aufgrund von technischen Fortschritten oder sonstigen Veränderungen überwunden werden können.

Das erste beschriebene Hindernis ist das schwierige Gelände im Sömmerungsgebiet. Neun Personen haben sich dahingehend geäußert, dass aufgrund des Geländes in den Sömmerungsgebieten keine Maschinen für die Bekämpfung der Verbuschung eingesetzt werden können. Zum Beispiel wurde oft genannt, dass die Flächen zu steil sind, um mit Maschinen darin zu arbeiten. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass dies nicht die einzige Schwierigkeit ist, wie die folgende Aussage zeigt:

*«Man könnte auch mit Motormäher, Mulcher dran tun. Das wäre auch machbar. Aber das bedingt einfach ein wenig eine Fläche, dass du fahren kannst. Die Stachelwalzen sobald dass du*

*zu viele Steine hast, dann fährt der nicht mehr. Der tut nur noch dumm. Ja es muss einfach ein wenig ein Stück Land sein, das gut zu bewirtschaften ist (Person B).»*

Die von Person B angesprochenen Steine haben auch weitere Interviewpartner als Problem identifiziert. Beispielsweise auch Person X sagte, dass die vielen Steine, welche manchmal überwachsen sind und nicht weggeräumt werden können, das Mähen oder Mulchen verunmöglichen. Weitere Hindernisse, die genannt wurden, sind Löcher und kleine Erhebungen im Boden, sowie die Wege, welche entstehen, wenn sich die Kühe in Steilhängen entlang der Höhenlinien bewegen. Zwei Personen beschäftigen zudem nicht nur die Hindernisse, sondern auch grundsätzlich die Auswirkungen, die in diesem Gelände durch den Einsatz von Maschinen entstehen würden. Person Y äusserte sich in diesem Zusammenhang wie folgt:

*«Nein das ist so steil dort. Also du könntest sicher Teil Orte fahren, aber du würdest wahrscheinlich mehr kaputt machen, weil immer wieder so Steine drinnen sind und solche Sachen. Das hat keinen Wert (Person Y).»*

Person U gab zudem zu bedenken, dass es an Nordhängen ab einer gewissen Höhe sehr lange dauert, bis sich die Vegetation erholt, wenn beispielsweise die Grasnarbe beschädigt wird. Deshalb müsse man aufpassen, mit welchen Maschinen man solche Flächen bearbeitet.

In allen untersuchten Sömmerungsbetrieben sind jedoch auch Flächen vorhanden, welche aufgrund der topographischen Verhältnisse und dem Fehlen der oben genannten Hindernisse mit einem Motormäher oder Mulcher bearbeitet werden könnten. Auch auf solchen Flächen ist der Einsatz von Maschinen jedoch stark begrenzt. Ein Grund dafür ist der zweite, oft genannte, Hinderungsgrund für den verstärkten Einsatz von Maschinen: die Kosten.

*«Das scheitert an den Kosten. Weil das ist einfach teuer. [...] Wenn wir jetzt da 20-25'000 Franken investieren. 3-4 Jahre lang mulchen, dass wir diese Alp offenhalten können, wer zahlt das? Ich vermag es nicht (Person S1).»*

Wie Person S1 geht es sieben weiteren Personen. Wenn nicht eine Person, die an der Bewirtschaftung des Sömmerungsgebietes beteiligt ist, ein Mulchgerät besitzt, welches sie zur Verfügung stellt, ist es für die Betriebe fast nicht möglich eines anzuschaffen. Person U erläuterte, dass die Alpschaft die Einnahmen von 3-4 Jahren in die Anschaffung eines Mulchers investieren müsste. Vor dem Hintergrund, dass man die Maschine dann aufgrund der oben beschriebenen Hindernisse nur punktuell einsetzen könnte, könne sich die Alpschaft dies, trotz der Einnahmen durch die touristische Nutzung ihres Landes, nicht leisten (Person U). Person T gab zudem zu bedenken, dass gerade auch wenn noch spezialisiertere Maschinen entwickelt würden, welche die oben beschriebenen Hindernisse überwinden könnten, diese sicher sehr teuer sein würden, da der Markt und dadurch auch die produzierte Stückzahl klein sein würden.

Lohnunternehmer bieten den Sömmerungsbetrieben eine Möglichkeit, Maschinen einsetzen zu können, ohne diese kaufen zu müssen. Doch auch dabei spielen die Kosten eine wichtige Rolle. Dies zeigt der folgende Auszug aus der Antwort von Person U auf die Frage, ob die Alpschaft auch mit Lohnunternehmern arbeite, weil sie keine eigene Maschine hat.

*«Aber da reden wir irgendwie von Stundenansätzen, was soll ich sagen, zwischen 100 und 150 Franken. Und wenn man dann irgendwie 2 oder 3 Hektaren machen möchte, gibt das sofort 3,4 Tage. Ja. Ist dann halt ein Haufen Geld, den man in die Finger nehmen muss (Person U).»*

Person B wies zudem darauf hin, dass für das Geld, das sie einem Lohnunternehmer für seine Arbeit zahlen müssten, die Bewirtschaftenden eben auch ein paar Tage im Sömmerungsgebiet arbeiten könnten. Aufgrund der beschränkten Einsatzmöglichkeiten von Maschinen war sich Person B deshalb nicht sicher, ob die Arbeit eines Lohnunternehmers wirklich einen Mehrwert ergeben würde. Person S1 hat zudem angegeben, dass es sich für sie nicht rentiert oder es ihr einfach zu teuer ist, jemanden anzustellen. Die Interviews haben zudem gezeigt, dass in beiden Fällen, in welchen ein Lohnunternehmer zum Mulchen angestellt wurde (oder werden wird), die Besitzer der Sömmerungsgebiete dessen Lohnkosten übernommen haben, da die einzelnen Bewirtschaftenden diese nicht bezahlen können.

Das dritte Hindernis für den verstärkten Einsatz von Agrartechnologie zur Bekämpfung der Verbuschung stellen gemäss Aussagen der interviewten Personen die Vorschriften betreffend dem Mulchen in Sömmerungsgebieten dar. In den Gesprächen über das Potenzial von technischen Hilfsmitteln zur Vereinfachung der Verbuschungsbekämpfung haben vier Personen angesprochen, dass dieses Potenzial dadurch verringert wird, dass das Mulchen von Biodiversitätsförderflächen (BFF) nicht erlaubt ist. Person R brachte ihr Unverständnis darüber wie folgt zum Ausdruck:

*«Es ist einfach in meinen Augen manchmal ein bisschen schade, dass relativ ein Haufen Leute sagen, wie man sollte und machen müssen wir es dann. Es ist jetzt auch gerade mit dem Mulchen auf der BFF. [...] Von Hand kommst du nirgends hin und die Leute fehlen dir. Und dann musst du halt manchmal zu Mitteln greifen. Was will ich? Will ich es verbuschen lassen oder will ich es pflegen? Und wenn du es pflegen musst, dann musst du halt manchmal mit dem Motor dahinter. Mit Kräften, die mehr helfen als zwei Arme (Person R).»*

Hier muss jedoch angemerkt werden, dass Person R zwar angab, dass man Ausnahmegewilligungen zum Mulchen erteilen sollte, um die Verbuschung in den Griff zu bekommen, sie jedoch noch keine Anstrengungen unternommen hat, um eine solche Ausnahmegewilligung zu erhalten. Dass solche Ausnahmegewilligungen durchaus erteilt werden, zeigt das Beispiel von Person X. Im Sömmerungsgebiet, das Teil eines Vernetzungsprojektes ist, wurde die Mulchung einer stark verbuschten Fläche bewilligt.

Person Z weist zudem darauf hin, dass die Regelungen bezüglich des Mulchens von Biodiversitätsförderflächen nicht klar definiert sind und dies ein Problem darstellt:

*«Das Problem ist einfach da müsste man wirklich eine handfeste Regelung haben, was erlaubt ist und was nicht (Person Z).»*

Person Z spricht damit an, dass mulchen im Sömmerungsgebiet grundsätzlich erlaubt, auf Biodiversitätsförderflächen jedoch verboten ist. Da, wie in Kapitel 1.7.5.2 beschrieben, die Biodiversitätsförderflächen jedoch nicht explizit ausgeschieden sind, sondern anhand eines Prozentsatzes der Teilflächen angegeben werden, entsteht Interpretationsspielraum darüber, welche Flächen gemulcht werden dürfen und welche nicht.

*«...vom Rest ist 60% BFF. Also jetzt wie will man das interpretieren? Entweder kannst du sagen gut auf dem ganzen Rest darfst du nicht oder du kannst sagen man darf einfach höchstens 40% vom Rest mulchen (Person Z).»*

Person Z, die selbst auch als Sömmerungskontrolleur arbeitet, gab an, dass heute das Mulchen akzeptiert wird, wenn der Boden nicht massgeblich verletzt wird und der Eingriff in einem «*sinnvollen Rahmen*» stattfindet. Trotzdem gab Person R zu bedenken, dass niemand ganz genau weiss, wie man das Mulchen von BFF wirklich handhaben soll. Einen Grund, weshalb nicht mit mehr Druck auf eine Klärung dieser Unsicherheiten hingearbeitet wird, sieht Person Z darin, dass unter den Bewirtschaftenden die Angst besteht, eventuell plötzlich gar nicht mehr mulchen zu dürfen, wie die folgende Aussage zeigt:

*«Aber man hat natürlich auch eine gewisse Hemmung etwas anzustossen, weil man dann nicht aufs Mal schlechter dastehen will als davor. Dass es dann aufs Mal heisst, ja nein Sömmerung ist das einfach ein Tabu. Darum ist man auch ein wenig vorsichtig (Lachen) (Person Z).»*

Trotz diesen Bedenken zeigen die oben beschriebenen Aussagen, dass die Konkretisierung der Vorschriften betreffend dem Mulchen in Sömmerungsgebieten unumgänglich sind, um das volle Potenzial dieser Technologie zur Regulierung der Verbuschung ausschöpfen zu können.

### **3.3.5 Handlungsoptionen**

Durch die Analyse der Interviews konnten in den vorangehenden Abschnitten die Herausforderungen der Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten im Zusammenhang mit der Verbuschung beschrieben werden. Obwohl verschiedenste Massnahmen angewendet werden, um der Ausbreitung der Büsche entgegenzuwirken, ist man weit davon entfernt, das Problem unter Kontrolle zu haben. Da auch die Möglichkeiten einer stärkeren Mechanisierung begrenzt zu sein scheinen, stellt sich die Frage, ob es überhaupt Optionen gibt, um die Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten im Umgang mit der Verbuschung noch stärker unterstützen zu können. Diese Frage wurde auch in den Interviews gestellt. Keine der interviewten Personen war der Meinung, dass es ein simples Rezept gibt, welches die Probleme im Zusammenhang mit der Verbuschung lösen kann. Trotzdem erwähnten viele Personen Dinge, die ihnen im Umgang mit der Verbuschung helfen würden. Die zwei meistgenannten dieser Themenbereiche sind die Hilfe von Freiwilligen und die Vereinfachung der Erhöhung des Normalbesatzes.

#### **3.3.5.1 Hilfe von Freiwilligen**

Sechs Personen, haben angegeben, dass es ihnen hilft, wenn Freiwillige bei der Entbuschung des Sömmerungsgebietes anpacken. Person W hat vorgeschlagen, dass dafür Arbeitslose oder Asylbewerber\*innen eingesetzt werden könnten. Ihrer Meinung nach wäre dies eine Win-Win-Situation, da die Leute beschäftigt wären und den Sömmerungsbetrieben dringend benötigte, günstige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen würden. Eine weitere Person wünscht sich, einen Zivildienstleistenden anstellen zu können. Die Mehrheit jedoch sprach von Freiwilligen und wie Person U in folgendem Zitat, im Speziellen von Schulklassen.

*«Ich denke es ist sicher gut, wenn man mit den Schulen also eben gerade mit Sozialeinsätzen und mit Schulen solches ist sicher etwas, das sensibilisiert. Und Klassen, die solches machen denke ich sehen etwas und nehmen etwas mit (Person U).»*

Die interviewten Personen sehen in der Arbeit mit Kindern erstens den Vorteil, dass viele Hände mithelfen und so schneller gearbeitet werden kann. Zweitens ist ihnen jedoch auch wichtig, dass die Kinder und Jugendlichen aus dem Schulzimmer kommen, anpacken können und dafür sensibilisiert werden, mit wie viel Aufwand die Bewirtschaftung der Sömmerungsgebiete verbunden ist. Wie Person U zudem sagte, bleiben solche praktischen Erfahrungen auch lange in Erinnerung.

In sechs Betrieben waren schon Freiwillige im Einsatz. Keine der interviewten Personen gab jedoch an, dass solche Einsätze regelmässig stattfinden. Person S1 sagte, dass es schon ein paar Jahre her ist, als sie Schulklassen hatten, die geholfen haben, und führte als einen Grund dafür auch die schwierige Lage aufgrund der Pandemie an. Auch Person W führte aus, dass aktuell weniger solche Einsätze stattfinden:

*«Gut wir haben ein paar Mal Leute gehabt einmal Schulklassen, die gekommen sind. Man hat ein paar Mal einen Anlauf genommen und sind ein paar Mal gekommen, aber jetzt hat man das ein bisschen fallen gelassen (Person W).»*

Und auch Person R wünschte sich, dass mehr solche Einsätze stattfinden könnten:

*«Man hat auch schon Schulklassen gehabt und fast nie hast du Kinder gehabt, die nicht geholfen haben. [...] Das ist eigentlich immer beliebt in dem Sinne. Und das könnte man sicher fördern (Person R).»*

Zwei Personen haben konkrete Initiativen genannt, welche Einsätze von Freiwilligen in Sömmerungsgebieten fördern. Person B sprach ein lokales Programm an, das eine Gruppe im Dorf aufgebaut hatte, um Freiwillige an die entsprechenden Bewirtschaftenden zu vermitteln. Person B gab jedoch an, dass der Erfolg dieses Programms bescheiden blieb. Person S1 spricht die Plattform «Bergversetzer» als gute Sache an. Ob es neben der Pandemie noch andere Gründe gibt, wieso sie trotz diesem Angebot schon ein paar Jahre keine Hilfe mehr bekommen hat, führte Person S1 jedoch nicht aus.

Aufschluss darüber könnten die angesprochenen Herausforderungen bei der Arbeit mit Freiwilligen geben. Einige Personen haben angesprochen, dass die im Voraus abgemachten Termine eine Schwierigkeit darstellen können, weil dann mindestens eine Person die Freiwilligen begleiten muss, egal ob es aufgrund der anstehenden Arbeiten auf dem Talbetrieb passt oder nicht. Trotz dieser Schwierigkeit waren sich die interviewten Personen einig, dass es sich lohnt, die Freiwilligen gut zu instruieren und zu leiten, wie die folgende Aussage zeigt:

*«[...] es kommt dann noch darauf an, ob man gut geführt wird und auch erklärt bekommt für was man es macht. Oder ob man einfach gehen muss und einen Tag schuftet und eigentlich gar nicht weiss für was (Person U).»*

Denn Person B berichtete von einem Einsatz von Personen, die mit grossen Erwartungen gekommen sind und nachdem sie einen Tag Steine geräumt haben, am Abend meinten, dies sei etwas Hirnverbranntes, das würden sie nicht mehr machen. Solchen Erfahrungen könne eventuell vorgebeugt werden, wenn

den Freiwilligen der Sinn der Arbeit vermittelt werden kann. Zudem haben zwei Personen angefügt, dass es bei der Arbeit mit Freiwilligen bezüglich der Vorschriften zur Arbeitssicherheit manchmal Schwierigkeiten gibt, weil für die Arbeiten zum Beispiel eine Motorsäge eingesetzt werden muss. Person V gibt zudem an, dass nur Freiwillige mit den entsprechenden Ausbildungen eine Hilfe für sie sei.

Diese Aussagen zeigen, dass sich die Bewirtschaftenden der Sömmerungsgebiete wünschen, dass ihnen mehr Freiwillige bei der Regulierung der Verbuschung helfen. Der Fakt, dass zwar viele Betriebe schon einmal Hilfe von Freiwilligen in Anspruch genommen haben, dies jedoch in den meisten Fällen schon länger zurück liegt und die Einsätze auch nur unregelmässig stattfinden, zeigt, dass in diesem Bereich möglicherweise ein Potenzial besteht, das noch stärker genutzt werden könnte.

### 3.3.5.2 Vereinfachte Erhöhung des Normalbesatzes

Eine zweite mögliche Lösung, die von mehreren Interviewpartnern angeführt wurde, ist die vereinfachte Erhöhung des Normalbesatzes. Vier Personen berichteten davon, dass der Normalbesatz ihres Sömmerungsbetriebes erhöht werden konnte. Das heisst, es können mehr Tiere oder die gleiche Anzahl Tiere länger gesömmeret werden. Grundsätzlich ist das in Bezug auf die Verbuschung eine positive Entwicklung, weil das bedeutet, dass entweder Flächen entbuscht werden konnten und nun mehr Futter vorhanden ist oder die Bewirtschaftung effizienter organisiert werden konnte und dadurch der Druck auf unerwünschte Pflanzen höher ist.

Die Interviews zeigten jedoch, dass es für die Bewirtschaftenden sehr aufwändig sein kann, eine solche Erhöhung des Normalbesatzes zu erwirken, wie unter anderem Person Z ausführte:

*«[...] und es ist ja sehr aufwändig, wenn man den anpassen will. Gegen oben vor allem. Wenn ich jetzt sagen will, wir wollen jetzt eine andere Weidestrategie, das kann ich schon, aber dann muss mir der Hondrich [das INFORAMA] einen Bewirtschaftungsplan machen und dann vielleicht gibt es dann irgendwie ein wenig Anpassung, aber das ist sehr schwierig (Person Z).»*

Bei den folgenden Ausführungen von Person Q, in welchen sie den Druck von aussen auf die Bewirtschaftenden beschreibt, etwas gegen die Verbuschung zu tun, hört man den Frust über das Vorgehen zur Erhöhung des Normalbesatzes heraus:

*«Ja da wird eben schon Druck gemacht, dass man da etwas machen muss und darum ist es da so gegangen mit diesen Normalstössen, dieses Zeug zu erhöhen. Weil es kann ja nicht sein, dass Bund und Kanton und alle sagen du musst studnen und zuletzt machst du es und nachher fällt mehr Futter an und dann darfst du keine Tier haben. Aber auch dort ist es einfach extrem, was das am Ende für den Bewirtschafteter für Kosten auslöst (Person Q).»*

Der Normalbesatz wurde auf dem Sömmerungsbetrieb von Person Q mehrere Male erhöht. Trotzdem stören Person Q der Aufwand und die Kosten, welche bei einer solchen Erhöhung für die Bewirtschaftenden entstehen. Gemäss der Aussage von Person Q beliefen sich die Kosten für die Abklärungen im Zusammenhang mit der Erhöhung des Normalbesatzes auf über 10'000 Franken, während Person Z angab, dass sie ungefähr 3000-5000 Franken dafür investieren müsste.

Die Reduktion des Normalbesatzes verursacht, gemäss den Aussagen der interviewten Personen, einen weniger hohen administrativen Aufwand. Wenn bei den Kontrollen der Sömmerungsgebiete festgestellt wird, dass Flächen aufgrund der Verbuschung nicht mehr beweidbar sind, kann der Normalbesatz reduziert werden, um eine Übernutzung des Sömmerungsgebietes zu verhindern. Person Y berichtete sogar davon, dass sie jemand vom Kanton Bern angerufen hatte, um sie zu informieren, dass der Normalbesatz des von ihr gepachteten Sömmerungsgebietes zurückgesetzt werden soll. Person Y konnte den Kanton jedoch überzeugen, dass genug Futter vorhanden ist und es ihr Ziel ist, verbuschte Flächen zurückzugewinnen. Deshalb wurde, gemäss Aussage von Person Y, der Normalbesatz auf dem aktuellen Niveau belassen. Dieses Beispiel und Informationen aus den Interviews erwecken den Eindruck, dass der Prozess zur Erhöhung des Normalbesatzes aufwändiger zu sein scheint als dessen Reduktion. Um gegen die Verbuschung vorzugehen, könnten jedoch Erhöhungen des Normalbesatzes in gewissen Fällen förderlich sein.

### 3.4 Resultate Einschätzungen der Expert\*innen

Um die Aussagen der Bewirtschaftenden einzuordnen, wurden diese mit fünf Expert\*innen diskutiert. Zu Freiwilligeneinsätzen wurde eine Person der Plattform BERGVERSETZER<sup>19</sup> und zum Mulchen ein Lohnunternehmer (Markus Gysin, DER MULCHER) interviewt. Das Interview mit einer Person, die bei der Stiftung UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch (UNESCO SAJA) angestellt ist, fokussierte auf das Thema Biodiversität. Die Interviews mit zwei Personen des Amtes für Landwirtschaft und Natur (LANAT und LANAT\_1) behandelten verschiedene Themen im Zusammenhang mit dem Vollzug. Daraus sind Audiodateien von 173 Minuten und Transkripte in einem Umfang von 21'205 Wörtern entstanden. Die Auswertung dieser Daten hat ergeben, dass die Äusserungen der Expert\*innen teilweise mit den Einschätzungen der Bewirtschaftenden übereinstimmen. Es bestehen allerdings auch Unterschiede in der Wahrnehmung des Problems und der potenziellen Lösungen.

Vier der fünf interviewten Expert\*innen haben von sich aus darauf hingewiesen, dass die Verbuschung vermehrt ein Problem darstellt. Alle diese Personen begründen diese Entwicklung zudem mit dem Fehlen von Arbeitskräften und Zeit, um die anfallenden Arbeiten im Sömmerungsgebiet – speziell bei der Weidepflege – bewältigen zu können. LANAT\_1 ist deshalb der Meinung, dass es grundsätzlich nicht zu verhindern sei, dass Sömmerungsweiden verbuschen, wie das folgende Zitat zeigt:

*«Und das Ziel sage ich heute im Sömmerungsgebiet muss eigentlich sein, dass man die Weidepflege macht bei diesen Flächen, die wirklich Sinn machen, dass man sie beweidet. Flächen, die man sagen muss aus Topographiegründen oder sonst Gründen macht es keinen Sinn, dass diese beweidet werden, dort kann man von mir aus gesehen die Flächen auch aufwachsen lassen (LANAT\_1).»*

---

<sup>19</sup> Zur Kennzeichnung der Aussagen der interviewten Expert\*innen werden deren Bezeichnungen in Grossbuchstaben dargestellt.



Gleicher Meinung ist auch UNESCO SAJA, die angibt, dass sich die Anstrengungen der Organisation zur Bekämpfung der Verbuschung auf die «wertvollen Gebiete» fokussieren, weil es sich beim Welterbe um ein riesiges Gebiet handelt, in dem man nicht alles schaffen würde. Diese Haltung ist neu, denn obwohl die Bewirtschaftenden beschreiben, dass es sehr herausfordernd ist, die Flächen offen zu halten und in Einzelfällen auch Flächen aufgegeben wurden, entstand der Eindruck, dass es trotzdem noch ihr Ziel ist, die bestehende Weidefläche mindestens zu erhalten.

### 3.4.1 Potenzial der Agrartechnologie

Es liegt in der Natur der Sache, dass der Lohnunternehmer, der sich auf das Mulchen in Sömmerungsgebieten spezialisiert hat, darin ein grosses Potenzial sieht. Zur Veranschaulichung führt er an, dass er in seinem ersten Geschäftsjahr 5 Tage im Einsatz war, sich die Einsatzzeit im zweiten Jahr jedoch schon vervierfacht hat (DER MULCHER). Zudem beobachten LANAT und LANAT\_1, dass im Sömmerungsgebiet vermehrt Mulcher eingesetzt werden. UNESCO SAJA berichtet ausserdem von einem erfolgreichen Versuch eines nahegelegenen Landschaftsparks, verbuschte Flächen zu mulchen und plant selbst einen Mulcheinsatz im Welterbe-Gebiet. Generell kann also festgestellt werden, dass die Expert\*innen ein Potenzial darin sehen Mulcher einzusetzen, um die Sömmerungsgebiete offen halten zu können. Diese Aussagen stehen den Einschätzungen der Bewirtschafter gegenüber, welche drei Problemfelder im Zusammenhang mit dem Mulchen skizzierten.

Wie oben beschrieben, nennen die Bewirtschaftenden als ersten Hinderungsgrund das Gelände. Der Mulcher ordnet dies wie folgt ein. Obwohl dem Einsatz von Maschinen aufgrund der Hangneigung Grenzen gesetzt sind (siehe Kapitel 1.7.4), ist gemäss dem Lohnunternehmer die Steilheit «*praktisch kein Problem*». Das Hauptproblem stellen, wie auch von den Bewirtschaftenden genannt, Steine und Unebenheiten dar. Grössere Steine können umfahren werden. Kleinere und überwachsene Steine werden hingegen oft übersehen und erst entdeckt, wenn sie mit den Schlegeln des Mulchers in Berührung kommen. Unebenheiten sind insofern ein Problem, als dass die Maschine eine gewisse Länge hat und deshalb bei kleinräumigen Höhenunterschieden ansteht. DER MULCHER sieht dies aber nicht als grossen Nachteil. Er führt aus, dass aufgrund der Kosten sowieso immer nur ein kleiner Teil der Gesamtfläche gemulcht werden kann und man dann die Flächen macht, auf welchen man gut fahren kann. Zudem sei es aus Naturschutzsicht positiv, wenn noch gewisse Strukturen vorhanden sind, weil aufgrund der Hindernisse nicht die gesamte Fläche gemulcht werden kann.

Betreffend Kosten, welche von den Bewirtschaftenden als Hinderungsgrund angesehen werden, ist sich der Lohnunternehmer bewusst, dass Geld ein grosser Faktor ist, da die Maschinen sehr teuer und auch die Arbeit eines Lohnunternehmers – im Beispiel von Herrn Gysin CHF 170 pro Stunden – seinen Preis hat. Er ist jedoch der Meinung, dass durch die ausbezahlten Sömmerungsbeiträge und die Entschädigungen, die gezahlt werden müssen, wenn das Alpwerk nicht verrichtet wird, genug Geld vorhanden wäre. Dieser Meinung schliesst sich LANAT\_1 an. Ihrer Meinung nach sollte man das Geld, das für artenreiche Grün- und Streuflächen ausbezahlt wird, für die Weidpflege einsetzen. Die Erfahrung des Lohnunternehmers zeigt, dass, wie oben bereits kurz erwähnt, die Mulcheinsätze oft durch einen

maximal auszugebenden Betrag begrenzt sind. Gemäss Aussage von Herrn Gysin beträgt dieser Betrag meist etwa 3'000 Franken. Weitere Kosten entstehen dadurch, dass für das Mulchen von artenreichen Grün- und Streuflächen eine Sonderbewilligung eingeholt werden muss. Dass diese 400 Franken kostet und damit das effektive Budget für das Mulchen stark verkleinert, stellt DER MULCHER als Problem dar. Dies steht im Zusammenhang mit dem letzten Hinderungsgrund, der von den Bewirtschaftenden beschrieben wurde – dem Mulchverbot von artenreichen Grün- und Streuflächen.

Obwohl LANAT darauf hinweist, dass das Mulchen von Biodiversitätsförderflächen im Sömmerungsgebiet grundsätzlich verboten ist, ist dem LANAT bewusst, dass dies trotzdem oft gemacht wird. Für LANAT\_1 ist es zudem nachvollziehbar, dass es für die Bewirtschaftenden schwierig ist, da sie nicht genau wissen, was sie dürfen und was nicht. Deshalb sucht man nach Möglichkeiten dies klarer zu regeln. Deshalb hat eine Arbeitsgruppe, welcher LANAT angehört, einen Antrag ans Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) gestellt, damit abgeklärt wird, ob und unter Einhaltung welcher Kriterien das Mulchen von BFF im Sömmerungsgebiet zugelassen werden könnte. Gleichzeitig wurden bereits die folgenden Kriterien zur Verhinderung von Schäden an der Natur ausgearbeitet und dem BLW vorgeschlagen:

- Eingriff ist meldepflichtig.
- Eingriff darf nicht vor dem 15. August stattfinden.
- Geschützte Lebensräume dürfen nicht gemulcht werden.
- Die Bearbeitungshöhe muss so gewählt werden, dass Gras- und Krautnarbe nicht beschädigt werden.
- Ein dynamisches Mosaik aus Grünflächen und Strukturelementen muss angestrebt werden.
- Eine Fläche darf maximal 2 Jahre hintereinander gemulcht werden. Dann besteht für 5 Jahre ein Verbot.
- Nach dem Mulchen muss die Beweidungsstrategie so angepasst werden, dass die Flächen in Zukunft offengehalten werden können.

Eine schweizweite Regelung mit präzise definierten Kriterien würde einerseits für Klarheit bei den Bewirtschaftenden sorgen. Andererseits hätte auch die Vollzugsbehörde klare Richtlinien, nach welchen kontrolliert und fehlbares Verhalten sanktioniert werden könnte. Eine solche Regelung würde dazu führen, dass dieses Hindernis abgeschwächt oder ganz beseitigt werden kann.

Ein zusätzliches Hindernis für den verstärkten Einsatz von Agrartechnologie im Allgemeinen, das aufgrund der Aussagen der Bewirtschaftenden nicht ersichtlich wurde, kann das Wissen der Akteure über die Möglichkeiten von Agrartechnologie darstellen. DER MULCHER berichtet davon, dass vor allem ältere Personen sich oftmals nicht genau vorstellen können, wie das Ergebnis nach dem Mulchen aussieht. Zudem beschreibt er, dass sich in Gesprächen mit dem Naturschutz gezeigt hat, dass das Thema Mulchen das Bild eines Steinbrechers<sup>20</sup> hervorruft und dies deshalb abgelehnt wird. Gemäss Herrn Gysin ist dies ein Problem, weil die Maschinen, mit welchen er arbeitet, nichts mit einem Steinbrecher zu tun haben. Auch LANAT weist darauf hin, dass viele wahrscheinlich gar nicht wüssten, was man alles

---

<sup>20</sup> Steinbrecher sind Maschinen, die in der Lage sind, Steine zu zerkleinern und den Boden zu planieren. Der Naturschutz steht Steinbrechern kritisch gegenüber, weil durch deren Einsatz vielfältig strukturiertes Terrain in grossflächig einformige Flächen umgewandelt werden kann.

mit Maschinen machen kann. LANAT gab an, dass die bei einer Vorführung von Maschinen gezeigten Möglichkeiten ihn selbst erstaunt hatten.

## 3.4.2 Handlungsoptionen

### 3.4.2.1 Einsatz von Freiwilligen

Eine mögliche Hilfe für die Bewirtschaftenden, um besser mit der Verbuschung umgehen zu können, ist der vermehrte Einsatz von Freiwilligen, zu dem sich die zwei Expertinnen von UNESCO SAJA und BERGVERSETZER äussern. Die Aussage von BERGVERSETZER, eine Organisation, die Freiwillige für Einsätze im Schweizer Berggebiet vermittelt, zeigt die starke Nachfrage von Bewirtschaftenden nach helfenden Händen bei der Weidepflege:

*«Aber jetzt eben bei Verbuschungsbekämpfung in der Bergzone oder im Sömmerungsgebiet das sind sicher die Anfragen, die wir von den Nutzniessenden am meisten bekommen. Einfach auch dort, wo man sieht sie haben keine Kapazität, haben keine Zeit oder sie schieben es heraus (Lachen). I don't judge here. Also dort fragen sie am meisten an, ich brauche Hilfe (BERGVERSETZER).»*

Gleichzeitig beschreibt BERGVERSETZER auch, dass ein sehr diverses Angebot von Freiwilligen zur Verfügung steht. Dies reicht von Schulklassen und Lehrlingslagern über Einsätze von Firmen bis hin zu Einzelpersonen, die sich engagieren möchten. Vor allem die Zahl der Letztgenannten habe seit der Pandemie stark zugenommen. Dies lässt vermuten, dass die Freiwilligenarbeit ein grosses Potenzial für die Bekämpfung der Verbuschung haben könnte.

Es werden jedoch auch Schwierigkeiten bei der Vermittlung solcher Einsätze angesprochen. Erstens ist es wichtig, dass das Sömmerungsgebiet gut erschlossen ist, damit sich ein Tageseinsatz von Freiwilligen lohnt. Bergversetzer führte aus, dass Einsätze im Zusammenhang mit Verbuschung oft Tageseinsätze von Gruppen sind, da die Arbeit eintönig und für längere Einsätze weniger gut geeignet ist. Die gleiche Erfahrung macht UNESCO SAJA. Sie haben die Flächen, welche sie mit Freiwilligen entbuschen, extra so ausgewählt, dass diese nicht nur ein hohes ökologisches Potenzial aufweisen, sondern auch gut erreichbar sind und das Terrain für die Arbeit mit Freiwilligen geeignet ist, weil sie wissen, dass die Freiwilligen vor Beginn der Arbeit nicht noch weit laufen wollen. Zweitens kann es eine Herausforderung sein, den Freiwilligen einen Weidepflegeeinsatz schmackhaft zu machen, weil diese, wie oben bereits angetönt, eher eintönig sind, wie die folgende Aussage zeigt:

*«Weil logisch, es tönt attraktiver, wenn wir sagen wir gehen Wanderwege anschreiben oder Wanderwege sanieren mit einem Pickel und einer Schaufel. Das tönt einfach nach mehr Action als Weidepflege, als Waldrandpflege und so weiter. Aber es ist halt das, was von den Nutzniessenden am meisten Hilfe angefragt wird (BERGVERSETZER).»*

Drittens spricht UNESCO SAJA die Problematik an, dass in ihrem Fall oft Flächen betroffen sind, für welche Verträge mit dem Naturschutz bestehen. In diesen Fällen seien aufwändige Abklärungen mit dem Kanton nötig, ob der Einsatz von Freiwilligen erlaubt ist und was genau gemacht werden darf.

Jedoch gibt BERGVERSETZER an, dass die Vermittlung meisten klappt, wenn den Freiwilligen erklärt werden kann, was das Problem der Verbuschung ist und weshalb die Weidepflege wichtig ist. Zudem erhalte sie das Feedback, dass es sehr befriedigend sei, wenn man am Abend die Haufen der beseitigten Pflanzen sieht und weiss, dass man gemeinsam wirklich etwas erreicht hat. Angesprochen auf den Vorschlag von einem Bewirtschafter, dass Arbeitslose oder Asylsuchende für die Weidepflege eingesetzt werden könnten, antwortet BERGVERSETZER: *«Ich finde es hat wahnsinnig Potenzial. Ja. Absolut. Jetzt auch mit lokalen Stellen zum Beispiel mit einem lokalen RAV»*. Sie fügt jedoch gleich an, dass dies mindestens im Moment den Aufgabenbereich des Projekts Bergversetzer überschreitet.

### 3.4.2.2 Vereinfachte Erhöhung des Normalbesatzes

Die Vereinfachung der Erhöhung des Normalbesatzes sieht LANAT\_1 nicht als Möglichkeit, den Bewirtschaftern den Umgang mit der Verbuschung zu erleichtern. Auf das von den Bewirtschaftenden geäußerte Unverständnis, dass die Erhöhung des Normalbesatzes viel aufwändiger ist als dessen Reduzierung angesprochen, weist LANAT\_1 darauf hin, dass es bei den Kontrollen der Sömmerungsgebiete darum gehe zu kontrollieren, ob die Vorschriften eingehalten werden. Nur wenn bei der Kontrolle ein Mangel festgestellt wird, wird die Vollzugsbehörde aktiv. Dadurch erklärt sich, weshalb eine Erhöhung, anders als eine Reduktion, nie ohne Antrag des Bewirtschaftenden stattfinden wird. Denn die Kontrolle stellt lediglich fest, dass alles in Ordnung ist. LANAT\_1 führt jedoch an, dass die Kontrolleure, die in der Regel selbst auch einen Sömmerungsbetrieb bewirtschaften, die kontrollierten Personen darauf hinweisen, dass beim Kanton ein Gesuch auf Erhöhung des Normalbesatzes gestellt werden sollte, wenn Flächen entbuscht wurden.

Die Aussage der Bewirtschaftenden, dass die Kosten für die Erhöhung des Normalbesatzes sehr hoch sind, da ein Bewirtschaftungsplan erstellt werden muss, relativiert LANAT\_1 mit zwei Argumenten. Die Kosten für die Erstellung eines Bewirtschaftungsplans schätzt LANAT\_1 auch auf circa 3000 bis 5000 Franken. Sein erstes Argument ist jedoch, dass dieser Betrag durch die höheren Sömmerungsbeiträge (CHF 400.- pro Normalstoss) schnell amortisiert wird, wenn die Zahl der Normalstösse erhöht wird. Zweitens weist LANAT\_1 darauf hin, dass auch aufgrund von Flächenmutationen eine Erhöhung des Normalbesatzes möglich ist:

*«Der Bewirtschafter kann bei uns einen Antrag stellen: Anpassung vom Normalbesatz, er habe Flächen entbuscht, einen Plan dazu legen, wo er das gemacht hat, und möglicherweise sagen wir gut, wir schauen das als Flächenmutation zusätzliche Weide an (LANAT\_1).»*

LANAT\_1 stellt jedoch klar, dass solche Anträge seltener sind und er diese auch nur bei kleinen Flächen und wenigen Normalstössen als sinnvoll erachtet, bei grösseren Veränderungen jedoch einen Bewirtschaftungsplan vorzieht.

### 3.4.2.3 Weitere Handlungsoptionen

LANAT\_1 sieht Bewirtschaftungspläne nicht nur als Instrument für die mögliche Erhöhung des Normalbesatzes, sondern ist der Meinung, dass es grundsätzlich sinnvoll ist, einen Bewirtschaftungsplan zu erstellen, um die Sömmerungsbetriebe optimal zu bewirtschaften. Denn die Alpwirtschaft habe sich verändert, weshalb allfällige Anpassungen nötig werden könnten. Ein Bewirtschaftungsplan kann neue Sichtweisen und Möglichkeiten eröffnen, da sich Expert\*innen mit dem Sömmerungsbetrieb beschäftigen und einen Vorschlag zur Nutzung erarbeiten. Wie jedoch oben bereits diskutiert, sind die Kosten ein Faktor, welcher der stärkeren Nutzung dieses Angebots im Weg steht (LANAT\_1).

Beide interviewten Vertreter des LANAT gaben zudem an, dass sie die Koppelung von Beitragszahlungen an die Weidepflege begrüßen würden. Vor mehr als zehn Jahren sei dies einmal diskutiert worden, sei dann aber im Sand verlaufen und dafür seien die Beiträge für artenreiche Grün- und Streuflächen im Sömmerungsgebiet eingeführt worden (LANAT\_1). Die Aussagen beider Vertreter weisen darauf hin, dass sie dies bedauern. Vom Tisch scheint diese Forderung jedoch nicht zu sein, wie die folgende Aussage zeigt:

*«Für mich wäre heute eigentlich der Ansatz eben schon eher, dass man auch einen Beitrag zahlt für Weidepflege (LANAT\_1).»*

LANAT denkt daran, dass die Beiträge für die artenreichen Grün- und Streuflächen an die Weidepflege gebunden werden könnten, beispielsweise indem Arbeitsstunden für die Weidepflege nachgewiesen werden müssten. Diese Überlegungen seien zwar noch nicht ausgereift. Die Kopplung von Beiträgen an die Weidepflege könnte jedoch dazu führen, dass die Verbuschung der Sömmerungsgebiete abgeschwächt werden kann.

### 3.4.2.4 Einordnung der Aussagen der Expert\*innen

Die Resultate zeigen, dass in verschiedenen Bereichen keine Einigkeit zwischen den Bewirtschaftenden und den Expert\*innen besteht. Dies entspricht den Erwartungen, da die Expert\*innen vor allem die Position der Institution, der sie angehören, vertreten. Dass diese Positionen nicht immer mit denjenigen der Bewirtschaftenden übereinstimmen, erstaunt nicht.

Die Aussagen der Expert\*innen dienen zur Einordnung der Aussagen der Bewirtschaftenden. Dieser Prozess sollte jedoch nicht als einseitig betrachtet werden, denn auch die Aussagen der Expert\*innen können aufgrund der Informationen der Bewirtschaftenden kritisch hinterfragt werden. So unterschlägt beispielsweise die Aussage von LANAT\_1, wonach die Kosten eines Bewirtschaftungsplanes durch die höheren Sömmerungsbeiträge schnell amortisiert sind, dass dies nur der Fall ist, wenn die Erhöhung des Normalbesatzes genehmigt wird. Ansonsten bleiben die Kosten an den Bewirtschaftenden hängen und das von den Bewirtschaftenden beschriebene Problem besteht weiter. Deshalb ist es wichtig, dass die Aussagen der Bewirtschaftenden ernst genommen werden, auch wenn die Expert\*innen diesen widersprechen. Denn, wie bereits im Stand der Forschung beschrieben, sind am Ende die Bewirtschaftenden diejenigen, welche die Entscheidungen treffen und die Verbuschung direkt beeinflussen.

Tabelle 16 fasst die Ansichten der Bewirtschaftenden und Expert\*innen zu Handlungsoptionen im Umgang mit der Verbuschung zusammen.

<b>Handlungsoption</b>	<b>Bewirtschaftende</b>	<b>Expert*innen</b>
<u>Mulchen</u>	+ Effizienz - beschränkte Einsatzmöglichkeit - Kosten (Maschine, Lohnunternehmer) - Vorschriften	+ Effizienz + viele Einsatzmöglichkeiten - Kosten (Bewilligung) - fehlendes Wissen über Möglichkeiten ! Prüfung der Zulassung des Mulchens auf BFF
<u>Ferngesteuerte Maschinen</u>	? technische Machbarkeit	- beschränkte Einsatzmöglichkeit
<u>Hilfe von Freiwilligen</u>	+ Kompensation fehlender Arbeitskräfte - unregelmässige Durchführung - im Voraus festgelegte Termine ? Einsatz von Arbeitslosen	+ Kompensation fehlender Arbeitskräfte - Erschliessung des Einsatzortes - Eintönigkeit der Arbeit ? Einsatz von Arbeitslosen
<u>Normalbesatz</u>	! Vereinfachung der Erhöhung des Normalbesatzes	- für LANAT keine Möglichkeit + für kleine Flächen einfach (Flächenmutation)
<u>Priorisierung der Massnahmen</u>		+ begrenzte Ressourcen effektiv einsetzen (teilweise Verbuschung in Kauf nehmen)
<u>Weidepflege an Direktzahlungen koppeln</u>		+ weniger Verbuschung
	+ positive Eigenschaft / Potenzial - negative Eigenschaft / Hindernis	? Frage ! Forderung

Tabelle 16: Übersicht zu Einschätzungen von Handlungsoptionen von Bewirtschaftenden und Expert\*innen. Eigene Darstellung.

## 3.5 Diskussion

### 3.5.1 Methodik qualitative Analyse

Das Ziel der qualitativen Analyse, die Sichtweisen der Bewirtschaftenden zu Ursachen der Verbuschung und Massnahmen gegen die Verbuschung zu untersuchen, konnte mit der angewendeten Methode gut erreicht werden. Die Ausführungen der Bewirtschaftenden über die Verbuschung und deren Bekämpfung im von ihnen bewirtschafteten Gebiet erlaubten tiefe Einblicke in diese Bereiche und zeigen eindrücklich auf, mit welchen Herausforderungen die Bewirtschaftenden konfrontiert sind. Zudem haben die Vorbereitung und das Wissen über die Entwicklung der Verbuschung im entsprechenden Gebiet geholfen, Vorurteile abzubauen, die aufgrund meiner Person (junger männlicher Student, der in der Stadt wohnt und nicht im Kanton Bern aufgewachsen ist) beim ersten Kontakt mit den Bewirtschaftenden zu spüren waren. Zuletzt war der zweistufige Ansatz (Expert\*innen-Interviews nach Auswertung der Interviews mit Bewirtschaftenden) insofern erfolgreich, dass dadurch schnell klar wurde, welche Handlungsoptionen umsetzbar sein könnten und welche nicht.

Wünschenswert wäre jedoch gewesen, dass die Bewirtschaftenden selbst nochmals auf die Aussagen der Expert\*innen reagieren könnten. Deshalb hätte ein gemeinsamer Workshop, welcher eine direkte Diskussion zulässt, in diesem Bereich aufschlussreichere Resultate liefern können. Zudem hat sich gezeigt, dass es schwierig war, in den Interviews mit Bewirtschaftenden mögliche Handlungsoptionen zu identifizieren. Obwohl es grundsätzlich schwierig ist, dies zu tun, hätte man in diesem Bereich mit methodischen Anpassungen – beispielsweise durch die Gegenüberstellung und Diskussion verschiedener Szenarien – eventuell noch bessere Resultate erzielen können. Zuletzt konnten nicht alle Interviews mit einer vorausgehenden Besichtigung der Flächen vor Ort verbunden werden, da zum Zeitpunkt der Interviews die Sömmerungszeit zu Ende ging.

### **3.5.2 Beeinflussende Faktoren**

In Bezug auf Forschungsfrage 2, welche Faktoren die Verbuschung aus betrieblicher Sicht beeinflussen, lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Ein solcher Faktor ist der Klimawandel. Die Auswertung der Interviews zeigt, dass aufgrund der ansteigenden Waldgrenze, dem Hochwandern von Problempflanzen und dem rascheren Wachstum dieser Pflanzen die Verbuschung schneller voranschreitet. Diese Entwicklung wird von den Bewirtschaftenden mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht. Diesen Zusammenhang beschreiben auch verschiedene Studien. Blanke & Herzog (2012) zeigen, dass die Baumgrenze in der Schweiz steigt. Aufgrund der weiterhin steigenden Temperaturen wird sich dieser Prozess weiter fortsetzen – voraussichtlich steigt die Baumgrenze pro Grad C Temperaturerhöhung um 100m (Blanke & Herzog, 2012). Dadurch kann es zu einem Flächenverlust von landwirtschaftlich genutzten Flächen kommen (Spehn & Körner, 2017). Piccinelli et al. (2020) konnten in einer Studie in Norditalien feststellen, dass die Waldausbreitung auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen sich mit steigenden Lufttemperaturen beschleunigt. Herzog & Seidl (2018) beschreiben, dass Büsche und Bäume aufgrund des Klimawandels auf Sömmerungsweiden schneller wachsen. Dies lässt sich damit erklären, dass sich die Vegetationsperiode in den Schweizer Alpen verlängert – Simulationen zeigen, dass die Vegetationsperiode Ende Jahrhundert 17 Tage früher beginnen wird – und die Pflanzen dadurch allgemein mehr Biomasse produzieren können. Blanke & Herzog (2012) folgern jedoch, dass der Klimawandel bis ins Jahr 2050 nur einen geringen Einfluss auf die Verbuschung im Sömmerungsgebiet haben wird. Aufgrund der Daten, die in dieser Arbeit erhoben wurden, ist es nicht möglich eine Aussage über die Stärke des Einflusses des Klimawandels zu machen. Eine wichtige Erkenntnis dieser Arbeit ist jedoch, dass der Klimawandel die Verbuschung dadurch indirekt beeinflusst, dass sich zusätzliche Problempflanzen wie die Distel, deren Bekämpfung viel Zeit in Anspruch nimmt, ausbreiten. Denn schon heute fehlen Zeit und Arbeitskräfte zur Bekämpfung der Verbuschung. Da sich dieses Problem aufgrund des beschriebenen Zusammenhangs durch den Klimawandel noch verstärken wird, sollte diese Entwicklung weiterhin genau analysiert werden.

Ein weiterer Faktor sind naturräumliche Gegebenheiten, welche in Teil II anhand der Fernerkundungsanalyse quantitativ untersucht wurden. Die Resultate der qualitativen Interviews sind im Einklang mit diesen Ergebnissen und der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur. Dies zeigt sich beispielsweise dadurch, dass alle Flächen, die komplett aufgegeben wurden, sehr steil und unwegsam sind. Interessant

ist jedoch, dass nur eine Minderheit der Bewirtschaftenden die Steilheit explizit als Schwierigkeit bei der Bewirtschaftung, welche sich auf die Verbuschung auswirkt, beschreibt. Dass die Bewirtschaftenden die Steilheit nicht als Problem beschreiben, entspricht den Ergebnissen von Gellrich et al. (2008), die fanden, dass gewisse Bewirtschaftende die Steilheit als unproblematisch ansehen, da steile Flächen als Weiden genutzt werden können. Da diese Aussagen im Kontrast zu verschiedenen Beobachtungen stehen, wäre es interessant zu erforschen, wie die Steilheit die Tätigkeit der Bewirtschaftenden und dadurch die Verbuschung tatsächlich beeinflusst. Dies könnte beispielsweise anhand einer teilnehmenden Beobachtung eingehend untersucht werden. Neben der Steilheit wird auch die Erreichbarkeit der Flächen als beeinflussenden Faktor beschrieben. Allerdings zeigte sich dabei, dass nicht die Nähe zur Strasse, die sich aus den Resultaten der quantitativen Analyse in Teil II ergab, eine Rolle spielt, sondern für die Bewirtschaftenden hauptsächlich die Entfernung der Fläche von der Alphütte wichtig ist. Dies entspricht den Resultaten von Gellrich et al. (2008), die fanden, dass in Sömmerungsgebieten die Nähe zur Strasse die Landnutzungsentscheidung nur wenig beeinflusst.

Grossraubtiere werden von den Bewirtschaftenden als ein Problem wahrgenommen, weil sie Nutztiere im Sömmerungsgebiet reissen. Es zeigt sich jedoch, dass die Beschreibung des Ausmasses dieses Problems und die tatsächliche Betroffenheit stark variieren. Diese Aussagen widerspiegeln die Ergebnisse einer Befragung von Bewirtschaftenden von Sömmerungsbetrieben und nicht sömmernden Heimbetrieben zur Sömmerungsnachfrage (Lauber et al., 2011). In beiden Studien zeigt sich, dass die Bedrohung von den Bewirtschaftenden sehr unterschiedlich wahrgenommen wird und insbesondere Kleinviehhalter eine stärkere Gefährdung vermuten. Eine Möglichkeit, die Gefährdung zu verringern, bieten Herdenschutzmassnahmen. In einer Studie im Gebiet Gantrisch-Schwarzsee konnte gezeigt werden, dass dank Herdenschutzmassnahmen Verluste bei den gesömmerten Schafen und dadurch die Aufgabe von Sömmerungsgebieten verhindert werden konnten (Willisch et al., 2014). Die Autoren geben jedoch zu bedenken, dass während der Studie nur ein einzelner Wolf im Untersuchungsgebiet war und die Frage offenbleibt, ob die Schutzmassnahmen auch einem Wolfsrudel standhalten würden. Da der Wolfsbestand seit 2012 um das Achtfache angewachsen ist (Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, 2020), ist jedoch nicht auszuschliessen, dass kleinere Schafalpen aufgegeben werden (Seidl et al., 2014). Um dies zu verhindern, schaffen seit 2003 angepasste Sömmerungsbeiträge für Schafe Anreize für eine ständige Behirtung und Umtriebsweiden (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a). Obwohl eine aktuelle Studie zeigt, dass sich der Herdenschutz in der Schweiz grundsätzlich bewährt hat (Vogt et al., 2022), ist es angezeigt, den Einfluss von Grossraubtieren auf die Verbuschung der Sömmerungsgebiete weiterhin zu überwachen.

Die fehlenden Arbeitskräfte werden von den Bewirtschaftenden als weiteren Grund für die Verbuschung beschrieben. Als Ursache wird der Strukturwandel in der Landwirtschaft mit einer Abnahme der Anzahl Betriebe und der Zunahme deren Grösse angeführt. Die in der Beschreibung des Untersuchungsgebietes angeführten Daten untermauern, dass dieser Wandel im Untersuchungsgebiet abläuft. Zwischen 1980 und 2020 ist die Zahl der in der Landwirtschaft beschäftigten Personen hier um 6'536 zurückgegangen (Bundesamt für Statistik BFS, 2021b). Verschiedene Studien beschreiben, dass diese Entwicklung zu Nutzungsaufgaben von Sömmerungsweiden führen kann, weil dadurch Arbeitskräfte fehlen (Herzog et



al., 2014; Bollmann et al., 2014; Flury et al., 2012). Neben der Bestätigung der Erkenntnisse früherer Arbeiten erlauben die Resultate dieser Arbeit einen vertieften Einblick darauf, wie mit der Herausforderung der fehlenden Arbeitskräfte umgegangen wird. Schon Werthemann & Imboden (1982) beschrieben, dass Mitte des 20. Jahrhunderts Alpenossenschaften die Ansätze für nicht geleistete Pflichtstunden an die steigenden Verdienstmöglichkeiten anpassen mussten. Diese Arbeit zeigt, dass diese Problematik auch heute noch besteht. Gleichzeitig wird auch ein innovativer Ansatz zur Erhaltung des Alpwerks beschrieben. Da zu erwarten ist, dass sich die Entwicklung der verfügbaren Arbeitskräfte in Zukunft ähnlich fortsetzt (Flury et al., 2012), wird im Zusammenhang mit der Verbuschung entscheidend sein, wie flexibel sich die Sömmerungsbetriebe anpassen können – beispielsweise durch die Änderung der Regeln des Alpwerks. Die Aussagen der Bewirtschaftenden geben jedoch Anlass zur Annahme, dass diese Anpassung in vielen Betrieben auf Widerstand stossen werden. Auch Trachsel (2018) konnte zeigen, dass die Anpassungsfähigkeit, speziell von gemeinschaftlich bewirtschafteten Betrieben, beschränkt ist. Diese Arbeit bestätigt jedoch auch vielversprechende Einsichten betreffend Arbeitskräfte im Sömmerungsgebiet. Hobbybauern haben mehr Zeit und verrichten das Alpwerk gewissenhafter. Dies wirkt sich positiv auf die Offenhaltung der Sömmerungsgebiete aus. Es kann also gezeigt werden, dass obwohl es Probleme aufgrund fehlender Arbeitskräfte gibt, durchaus auch Möglichkeiten zu deren Lösung bestehen. Da jedoch Hürden zu deren Umsetzung existieren, ist es wichtig, dass die Betriebe dabei unterstützt und die Anpassungen aktiv gefördert werden.

Im Zusammenhang mit dem Agrarstrukturwandel wird in der wissenschaftlichen Literatur auch davon ausgegangen, dass die Sömmerungsgebiete weniger oder gar nicht mehr genutzt werden, weil weniger Tiere gesömmert werden (Herzog & Seidl, 2018; Herzog et al., 2014). Dies kann aufgrund der Resultate dieser Studie nicht bestätigt werden. Es wird zwar angesprochen, dass sich das Angebot der gesömmerten Tiere verändert, aber nur eine Person beschreibt, dass es schwieriger geworden ist, ausreichend geeignetes Vieh für die Sömmerung zu finden. Dies entspricht Erkenntnissen aus AlpFUTUR, dass gesamtschweizerisch die Bestossung der Sömmerungsgebiete gemessen am Normalbesatz bis ins Jahr 2014 nicht abgenommen hat (Lauber, Böni, et al., 2014). Diese Entwicklung lässt sich auch seit 2014 beobachten. Die Bestände von Rindvieh (-47'678), Schafen (-59'244) und Ziegen (-8'255) haben schweizweit zwischen 2014 und 2020 abgenommen (Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021a). Tabelle 17 zeigt jedoch, dass bei diesen Tierarten im selben Zeitraum bei der Sömmerung diese Entwicklung nicht oder nur viel weniger stark ausgeprägt zu beobachten war.

Gebiet	Veränderung des Normalbesatzes zwischen 2014 und 2020			
	Milchkühe	Andere Kühe	Schafe	Ziegen
Kanton Bern	+ 671	+ 1'436	+99	- 6
Schweiz	+ 949	+ 8'761	- 415	+ 294

Tabelle 17: Entwicklung des Normalbesatzes im Sömmerungsgebiet zwischen 2014 und 2020. Quelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW 2021a.

Dies heisst aber nicht, dass sich die Entwicklung in Zukunft so fortsetzen wird. Denn Lauber, Böni, et al. (2014) beschreiben, dass sich der Strukturwandel verzögert auf die Sömmerungsgebiete auswirkt. In den Interviews wurde angesprochen, dass die heute weit verbreiteten Hochleistungskuhrasen weniger

gut oder gar nicht für die Sömmerung geeignet sind. Darauf weisen auch Seidl et al. (2014) hin. Ob in Zukunft die Verbuschung aufgrund fehlender Tiere im Sömmerungsgebiet zunimmt, ist deshalb stark davon abhängig, ob die Heimbetriebe auf Hochleistungs- oder Robustrassen setzen, da letztgenannte für die Sömmerung besser geeignet sind und teilweise sogar zur Entbuschung beitragen können (Schneider et al., 2019; Maag et al., 2001).

Am Beispiel der Rückzugsstreifen und der Strukturelemente beschreiben die Bewirtschaftenden Schwierigkeiten, die Ziele zur Bekämpfung der Verbuschung und zur Biodiversitätsförderung – die beide von ihnen gefordert werden – gleichzeitig zu erreichen. Obwohl LANAT\_1 darauf hinweist, dass die genannten Beispiele nur sehr wenige Flächen (Naturschutzgebiete und Heuwiesen) im Sömmerungsgebiet betreffen, beschreiben die Bewirtschaftenden eine wichtige Herausforderung. Denn die Förderung der Biodiversität ist ein zentrales Ziel, das durch die Auszahlung der Biodiversitätsbeiträge erreicht werden soll. Zudem zeigen Studien, dass ein Mosaik aus Sträuchern und offenen Weideflächen die höchste Biodiversität aufweist (Bollmann et al., 2014; Koch et al., 2013). Das heisst, bis zu einem gewissen Grad wird durch die Verbuschung die Biodiversität erhöht, wodurch ein Zielkonflikt zwischen Biodiversitätsförderung und Offenhaltung entsteht. Die Aussage von UNESCO SAJA, dass es auch bei Begehungen mit dem Kanton jeweils schwierig zu entscheiden sei, welche Strukturen wertvoll sind und welche Bereiche geräumt werden sollen, zeigt, dass die Abwägung zwischen Offenhaltung und Biodiversitätsförderung nicht nur die Bewirtschaftenden beschäftigt. Die interviewten Expert\*innen sowie Koch et al. (2013) sind zudem der Meinung, dass es nicht in jedem Fall sinnvoll ist, gegen die Verbuschung vorzugehen. Dies würde bedeuten, dass gewisse Flächen bewusst aufgegeben werden. Die Wahl dieser Flächen ist jedoch herausfordernd. UNESCO SAJA erhofft sich, dass die Konzepte zur ökologischen Infrastruktur, welche die Kantone im Rahmen der Programmvereinbarungsperiode 2020-24 ausarbeiten (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021), solche Entscheidungen erleichtern werden. Diese Ausführungen zeigen, dass die Zusammenhänge zwischen Verbuschung und Biodiversität komplex sind. Deshalb schlägt diese Arbeit vor, dass zur Förderung der Biodiversität und zur zielgerichteten Regulation der Verbuschung in Zukunft ein grösserer Fokus auf die Klassifizierung der Flächen im Sömmerungsgebiet gelegt werden soll. Dadurch könnten wertvolle Flächen gepflegt und gleichzeitig ungeeignete Flächen (teilweise) gezielt aufgegeben werden. Dadurch könnten die Bewirtschaftenden entlastet und die Bewirtschaftung und Pflege der wertvollen Flächen sichergestellt werden.

Eine weitere Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass nicht nur Flächen, deren Nutzung aufgegeben wurde, von Verbuschung betroffen sind, sondern auch beweidete Flächen verbuschen. Diese Erkenntnis ist nicht völlig neu. Bereits Walther und Julen (1983) beschrieben, dass die Brachlandentwicklung im Zusammenhang mit der Intensivierung und Extensivierung der landwirtschaftlichen Produktion betrachtet werden muss. Auch Loran et al. (2017) halten fest, dass die Wiederbewaldung im Alpenraum sowohl auf Landnutzungsaufgaben wie auch die Extensivierung der Nutzung zurückzuführen sind. Denn, obwohl die Beweidung erlaubt, Flächen mit sehr wenig technischem und zeitlichem Aufwand zu bewirtschaften, kann diese Bewirtschaftungsform das Ziel der Offenhaltung der Landschaft oft nicht erfüllen (Maag et al., 2001). Bollmann et al. (2014) stellen sogar fest, dass mit den aktuellen Bewirtschaftungsformen die Verbuschung und anschliessende Verwaltung nicht zu verhindern ist. Die Diskussion der Faktoren,

welche die Verbuschung beeinflussen, hat gezeigt, dass sich diese Entwicklung aufgrund des Klimawandels, der wachsenden Populationen der Grossraubtiere sowie der fehlenden Arbeitskräfte und des potenziellen Fehlens von geeignetem Vieh noch verstärken wird. Es ist deshalb damit zu rechnen, dass noch vermehrt bewirtschaftetes Land im Sömmerungsgebiet verbuschen wird. Obwohl sich die Projekte PRIMALP, PASTO und AgriMontana, die im Stand der Forschung beschrieben werden, explizit mit Bewirtschaftungsformen zur Verhinderung der Verbuschung auseinandersetzen, dominieren in der Wissenschaft Studien, die sich mit Nutzungsaufgaben befassen. Flächen, die verbuschen, obwohl sie noch bewirtschaftet werden, werden in diesen Studien nicht behandelt. Somit kann der Eindruck entstehen, dass diese Flächen nicht von Verbuschung betroffen sind. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen jedoch, dass ein verstärkter Fokus und mehr Forschung zu möglichen Lösungsansätzen für diese Flächen nötig sind. Ein solcher Ansatz wird im nächsten Abschnitt diskutiert.

### **3.5.3 Potenzial der Agrartechnologie**

Folgend wird die dritte Forschungsfrage, inwiefern dem Fortschreiten der Verbuschung durch den Einsatz von Agrartechnologie entgegengewirkt werden kann, beantwortet. Die Auswertung der Interviews zeigt, dass auf den Einsatz von Agrartechnologie angesprochen, die Bewirtschaftenden meistens auf das Mulchen zu sprechen kamen. Dies ist interessant, da das Mulchen eine Notmassnahme für die Offenhaltung von Weideflächen darstellt. Zuvor könnte Agrartechnologie eingesetzt werden, um die Weiden beispielsweise durch regelmässiges Schneiden zu pflegen. Solche agrartechnischen Möglichkeiten wurden in den Interviews aber viel weniger thematisiert. Dem Mulchen schreiben die Bewirtschaftenden zudem keine grosse Bedeutung bei der Bekämpfung der Verbuschung zu. Dies widerspricht jedoch den Meinungen der Expert\*innen, die das Mulchen als vielversprechende Massnahme gegen die Verbuschung im Sömmerungsgebiet beschreiben. Auch verschiedene Studien beschreiben das Potenzial vom Mulchen als alternative oder ergänzende Bewirtschaftungsform im Berggebiet (Bollmann et al., 2014; Maag et al., 2001; Dux et al., 2009; Doležal et al., 2011). Eine Erklärung für diese Diskrepanz könnte das fehlende Wissen der Bewirtschaftenden (und anderen Akteuren) über die Funktion und Möglichkeiten des Mulchens sein. Dies führen auch zwei Experten als Erklärung an. Auch denkbar ist jedoch, dass die Bewirtschaftenden das Potenzial realistischer einschätzen, da sie ihre Sömmerungsgebiete besser kennen und am besten wissen, wie diese bewirtschaftet werden können.

Einigkeit besteht darin, dass die Einsatzmöglichkeiten von Mulchern im Sömmerungsgebiet aufgrund des Terrains eingeschränkt sind. Obwohl technologische Entwicklungen dazu führen, dass die Hangneigung als limitierender Faktor an Bedeutung verliert, da mit modernen Einachs-Geräteträgern mittlerweile Hangneigungen bis zu 49.5 Grad gemeistert werden können, erschweren Unebenheiten und Steine den Einsatz von Maschinen. Spannend ist jedoch, dass der interviewte Lohnunternehmer diese Einschränkungen nicht als Problem sieht, sondern die Vorteile für die Biodiversität, welche entstehen, wenn gewisse Strukturen erhalten bleiben, anspricht (DER MULCHER). Dabei verweist er darauf, dass wie oben beschrieben, ein Mosaik aus offenen Weideflächen und Sträuchern für die Erhaltung der Biodiversität am wertvollsten ist. Es ist jedoch fraglich, ob kleinräumige Strukturen, die aufgrund von

Hindernissen nicht gemulcht werden, für ein solches Mosaik ausreichend sind, weil ein Verbuschungsgrad von 30-50% zur höchsten Biodiversität führt (Koch et al., 2013). Trotzdem bietet diese Überlegung Potenzial. Wenn man nämlich bei der Planung eines Mulcheinsatzes das Gelände im Voraus analysiert und Hindernisse identifiziert, kann man diese während dem Einsatz grossräumig umfahren. Dies spart Kosten, da die restlichen Flächen effizient gemulcht werden können, verhindert Schäden an Maschine und Natur und trägt zur Erreichung des angestrebten Ziels eines dynamischen Mosaiks aus Grünflächen und Strukturelementen bei.

Kontroverser diskutiert werden die Kosten, die von den Bewirtschaftenden als Hinderungsgrund für den vermehrten Einsatz von Mulchern angegeben werden. Der Lohnunternehmer ist der Meinung, dass Mittel vorhanden wären, um die maschinelle Entbuschung zu finanzieren. Diese Einschätzung stützt die Aussage von Person S1, dass sie trotz vorhandenen Mitteln nicht bereit ist einen Lohnunternehmer für die Verbuschungsbekämpfung anzustellen. Der Vorschlag der Vertreter des LANAT, Direktzahlungen an die geleistete Weidpflege zu koppeln, könnte dieses Problem entschärfen. Obwohl damit gemäss den interviewten Personen hauptsächlich händische Massnahmen gefördert werden sollten, wäre eine Förderung von mechanischen Massnahmen durchaus sinnvoll, weil, wie oben beschrieben, die Arbeitskräfte, die solche händischen Massnahmen durchführen könnten, fehlen.

Eine wichtige Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass die Unklarheiten, welche aufgrund des Interpretationsspielraumes im Zusammenhang mit dem Mulchverbot von artenreichen Grün- und Streuflächen entstehen, dazu führen, dass das Potenzial des Mulchens zur Regulierung der Verbuschung nicht ausgeschöpft wird. Dass dies ein Problem darstellt, ist man sich auch bei der Vollzugsbehörde bewusst. Deshalb bemüht man sich, diese Unklarheiten abzubauen und das Mulchen unter Auflagen auch auf Biodiversitätsförderflächen zuzulassen. Ob dieses Vorhaben gelingt, hängt stark von Erkenntnissen über die Auswirkungen des Mulchens auf die Natur ab. Verschiedene Studien haben sich mit dem Mulchen von Weiden im Berggebiet und den entstehenden Folgen auseinandergesetzt. Dolezal et al. (2011) fanden in einer Studie im Böhmerwald, dass das Mulchen von Bergwiesen die Pflanzenvielfalt dieser Wiesen erhalten kann. Zudem ist das Mulchen die kostengünstigste Methode, um Grünland in den Bergen offen zu halten (Dux et al., 2009). Allerdings besteht die Gefahr einer Nährstoffanreicherung im Boden, weil das geschnittene Material auf der Fläche verbleibt und dort abgebaut wird. Zudem wird durch das Mulchen die Fauna geschädigt (Bollmann et al., 2014; Maag et al., 2001; Dux et al., 2009). Es zeigt sich somit, dass die Methode Vor- und Nachteile hat und weiterer Forschungsbedarf zu den Auswirkungen des Mulchens besteht. Dies hält auch das LANAT fest, indem es darauf hinweist, dass eine enge Zusammenarbeit mit der Forschung nötig ist, um sicherzustellen, dass sowohl das Ziel der Offenhaltung wie auch der Erhaltung und Förderung der Biodiversität erreicht werden kann.

Zuletzt muss noch bemerkt werden, dass weder die Bewirtschaftenden noch die Expert\*innen autonom arbeitenden Maschinen ein Potenzial für den Einsatz im Sömmerungsgebiet zuschreiben. Deshalb kommt diese Arbeit zum Schluss, dass diese Technologien – zumindest momentan und wahrscheinlich auch in der näheren Zukunft – bei der Regulierung der Verbuschung keine Rolle spielen.

### 3.5.4 Handlungsoptionen

Inwiefern sich die Bewirtschaftenden Veränderungen der Rahmenbedingungen betreffend Verbuschung wünschen, wird hier diskutiert und dadurch Forschungsfrage 4 beantwortet. Die Resultate zeigen, dass Freiwillige mit ihrer Hilfe einen Beitrag zur Regulierung der Verbuschung leisten können. In diesem Punkt sind sich die Expert\*innen und die Bewirtschaftenden einig. Allerdings finden nach Aussagen der Bewirtschaftenden solche Einsätze auf ihren Betrieben nur selten statt. Die Interviews mit den Expert\*innen zeigen, dass aufgrund der Eintönigkeit der Arbeit Entbuschungseinsätze von den Freiwilligen nicht bevorzugt gewählt werden. Zudem kann eine schlechte Erreichbarkeit des Einsatzgebietes die Durchführung eines solchen Einsatzes verhindern. BERGVERSETZER gibt jedoch an, dass durch Aufklärung die Freiwilligen auch für Entbuschungseinsätze motiviert werden können. Zudem sind die Sömmerungsgebiete im Berner Oberland vergleichsweise gut erschlossen (Blanke & Herzog, 2012), was auch auf die untersuchten Betriebe zutrifft. Nur ein Sömmerungsgebiet ist nicht mit einer Strasse erschlossen. Diese Gründe können deshalb nicht alleine dafür verantwortlich sein, dass die Einsätze nur unregelmässig stattfinden. Diese Annahme unterstützt auch die Aussage von BERGVERSETZER, dass grundsätzlich allen Betrieben, die aktiv Hilfe anfragen, ein Einsatz vermittelt werden kann. Deshalb entsteht der Eindruck, dass, obwohl die Bewirtschaftenden die Hilfe von Freiwilligen begrüßen, der absolute Wille zur Durchführung solcher Einsätze oft fehlt. Gründe dafür könnten die im Voraus abgemachten Termine für die Einsätze und der Aufwand im Zusammenhang mit deren Organisation und Durchführung sein. Deshalb schlägt diese Arbeit vor, zu prüfen, ob Angebote, die den Einsatz von Freiwilligen und die Arbeit eines Lohnunternehmens kombinieren, für die Förderung solcher Einsätze hilfreich sein könnten. Die Idee dahinter ist, dass die Bewirtschaftenden nicht an Termine gebunden sind, die Freiwilligen trotzdem begleitet werden und grobe Arbeiten durch das Lohnunternehmen erledigt werden können. Zudem zeigen die Resultate der Interviews, dass in Zukunft der Einsatz von Arbeitslosen für Entbuschungseinsätze diskutiert werden könnte. Eine Alternative zu Freiwilligen stellt schon heute die Einstellung eines Zivildienstleistenden dar, was auch rege genutzt wird.

Die Resultate der Interviews mit den Bewirtschaftenden zeigen, dass das Vorgehen zur Erhöhung des Normalbesatzes ein Problem darstellt und die Entwicklung der Verbuschung im Sömmerungsgebiet dadurch negativ beeinflusst wird. LANAT\_1 hat jedoch für diese Sicht der Bewirtschaftenden wenig Verständnis. Es zeigt sich somit, dass obwohl die Bewirtschaftenden eine Vereinfachung der Erhöhung des Normalbesatzes begrüßen würden, in diesem Bereich wenig Spielraum für Veränderungen besteht. Frühere Forschung zeigt jedoch auf, dass es sich trotzdem lohnt, das Konzept des Normalbesatzes zu diskutieren und hinterfragen. Denn aufgrund der Vielfalt der gesömmerten Viehrassen und deren unterschiedlichen Futterbedarf besteht die Gefahr, dass Weiden über- oder unternutzt werden, obwohl der Normalbesatz eingehalten wird (Lauber, Böni, et al., 2014). Zudem beschreiben Lauber et al. (2011), dass die geltenden Regelungen dazu führen können, dass gewisse Flächen eines Sömmerungsgebietes übernutzt werden, während im gleichen Sömmerungsgebiet gleichzeitig eine Unternutzung stattfindet. Diese Ausführungen zeigen auf, dass nicht nur beim Mulchen im Sömmerungsgebiet, sondern auch beim Konzept des Normalbesatzes die gesetzlichen Grundlagen und deren Umsetzung überdacht und allenfalls optimiert werden müssten, um die Sömmerungsweiden vor der Verbuschung zu bewahren.

### 3.5.5 Kontroversen zwischen Bewirtschaftenden und Expert\*innen

Die Diskussion zeigt, dass die Meinungen der Bewirtschaftenden und Expert\*innen teilweise übereinstimmen. In den meisten Fällen sind die Einschätzungen der verschiedenen Gruppen jedoch sehr unterschiedlich. Im Zuge der Forschungsfrage 5 werden in der Folge die Themen, bei denen es übereinstimmende beziehungsweise unterschiedliche Ansichten gibt, diskutiert. Bei den Ursachen der Verbuschung besteht grundsätzlich Einigkeit. Sowohl die Expert\*innen wie auch die Bewirtschaftenden stimmen überein, dass die fehlenden Arbeitskräfte ein Hauptgrund für die Verbuschung sind und dass Flächen, die aufgrund von naturräumlichen Eigenschaften schwierig zu bearbeiten sind, am stärksten betroffen sind. Alle interviewten Personen beschrieben die Verbuschung als Problem. Bei den grundlegenden Themen besteht also Einigkeit. Dies legt die Grundlage dafür, dass gemeinsam nach Lösungen gesucht werden kann. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es bis heute noch nicht gelungen ist, wirksame Lösungen auszuarbeiten. Dies liegt nicht nur daran, dass sich die Meinungen und Wünsche der Bewirtschaftenden nicht mit denjenigen der Expert\*innen decken. Es sind sich beispielsweise alle Personen einig, dass Freiwilligeneinsätze hilfreich sind und es wurde oben bereits diskutiert, weshalb diese nicht öfter stattfinden. Neben den oben angeführten Gründen könnte hier auch die Kommunikation zwischen den Parteien einen beeinflussenden Faktor darstellen. Beispielsweise, dass den Bewirtschaftenden nicht klar ist, dass sie sich jeweils anfangs Saison kurz bei der Stelle, die Freiwillige vermittelt, melden sollten, da sonst die Gefahr besteht, dass sie nicht berücksichtigt werden. In solchen Fällen könnte durch aktive Kommunikation Klarheit geschaffen werden. Ein anderes Beispiel ist die Regelung zur Mulchung von BFF. Auch hier sind sich alle einig, dass diese ein Problem darstellen. Obwohl nun nach einer Lösung gesucht wird, hat sich auch in diesem Bereich bis heute noch nichts getan. Dieses Beispiel zeigt, dass die in dieser Arbeit als Expert\*innen bezeichneten Anspruchsgruppen auch sehr unterschiedliche Positionen vertreten und dadurch die Problemlösung verlangsamen. Das ist daran ersichtlich, dass gemäss den vom LANAT vorgeschlagen Kriterien die Grasnarbe beim Mulchen nicht verletzt werden darf, der Lohnunternehmer aber der Meinung ist, dass das nicht möglich ist und stattdessen eine anteilmässige Obergrenze angegeben werden sollte.

Neben vielen kleineren Uneinigkeiten liegen auch die Meinungen zum Potenzial von Agrartechnologie zur Regulierung der Verbuschung weit auseinander. Auf die unterschiedlichen Ansichten wurde bereits eingegangen. Hier werden mögliche Gründe für diese Diskrepanz diskutiert. Zwei Experten sprechen das fehlende Wissen der Bewirtschaftenden und weiterer Akteure über die Funktion und Möglichkeiten des Mulchens an. Die Schlussfolgerung, dass die Bewirtschaftenden durch Information vom Potenzial des Mulchens überzeugt werden können, greift jedoch zu kurz. Denn die Interviews haben gezeigt, dass sich die Bewirtschaftenden durchaus mit dem Thema auseinandersetzen. Genau so gut denkbar ist, dass die Bewirtschaftenden das Potenzial realistischer einschätzen, da sie die Sömmerungsgebiete besser kennen. Das würde bedeuten, dass das fehlende Wissen auf Seiten der Expert\*innen zu suchen ist. Darauf deuten auch die Aussagen von zwei Experten hin, dass die finanzielle Situation der Sömmerungsbetriebe kein Hindernis für Mulcheinsätze darstellen sollte. Aufgrund der Informationen der Bewirtschaftenden scheinen die Expert\*innen die finanzielle Lage jedoch falsch einzuschätzen. In welchem Bereich von wem eine Fehleinschätzung stattfindet, kann nicht beurteilt werden, was allerdings auch

nicht das Ziel dieser Arbeit ist. Denn um die Uneinigkeiten aus dem Weg zu räumen und gemeinsam an wirksamen Lösungen des Verbuschungsproblems zu arbeiten, hilft in jedem Fall der gemeinsame Dialog, der ein beidseitiges Lernen ermöglicht.

## Teil IV: Synthese

Hier wird zum Schluss die Methode der Arbeit diskutiert. Zudem werden die wichtigsten Erkenntnisse dieser Arbeit nochmals aufgenommen und daraus Schlussfolgerungen entwickelt.

### 4.1 Schlussdiskussion

Das sequenzielle Mixed-Methods-Design dieser Masterarbeit, welches inspiriert von Gellrich et al. (2008) erarbeitet wurde, hat sich für diese Studie bewährt. Aus der Fernerkundungsanalyse resultiert eine gute Übersicht über die Zahl der betroffenen Flächen, deren räumliche Verteilung und weitere Eigenschaften dieser Flächen. Allerdings ermöglicht nur die Kombination beider Teilstudien ein umfassendes Verständnis des Problems. Denn dazu ist das Wissen zu Ursachen, Massnahmen und möglichen Lösungsansätzen, die in der qualitativen Analyse erarbeitet wurden, nötig. Trotzdem gilt es hier Alternativen zu diesem Design zu diskutieren.

Rein quantitative Designs wurden im Stand der Forschung als für die umfängliche Analyse der Verbuschung ungeeignet beschrieben. Trotzdem tragen quantitative Analysen einen wichtigen Teil zum Verständnis des Problems bei. Gerade auch im Hinblick auf die Möglichkeit, Flächen gezielt verbuschen zu lassen, könnten vor allem räumliche Analysen wichtig werden. Konkret könnten solche Analysen die Wahl der Flächen, die aufgegeben werden sollen, erleichtern, indem sie die möglichen Gebiete einschränken. Da solche Entscheidungen jedoch nicht nur aufgrund von räumlichen Analysen gefällt werden können und das Wissen sowie die Ansichten der Bewirtschaftenden zwingend in den Entscheidungsprozess miteinbezogen werden müssen, ist auch in diesem Bereich eine Kombination mit qualitativen Ansätzen nötig.

Die Resultate dieser Arbeit weisen darauf hin, dass rein qualitative Studien einen grossen Beitrag zum Verständnis der Verbuschung und zu den Möglichkeiten zu deren Regulation leisten könnten. Beispielsweise wäre es interessant, die Motivation von Bewirtschaftenden zur Durchführung von Massnahmen gegen die Verbuschung sowie deren Veränderung über die Zeit zu untersuchen. Zudem könnte beispielsweise durch Teilnahme am Alpwerk im Rahmen einer teilnehmenden Beobachtung genauer analysiert werden, wie die Hangneigung die Tätigkeiten der Bewirtschaftenden beeinflusst, um die Diskrepanz zwischen den Aussagen der Bewirtschaftenden und den Beobachtungen in Bezug auf die Steilheit zu erklären. Die Erkenntnis dieser Arbeit, dass Luftbildvergleiche gut geeignet sind, um Verbuschung zu erkennen, kann die Durchführung zukünftiger rein qualitativer Studien erleichtern. Denn der Luftbildvergleich kann gezielt nur für die Flächen der für die Studie interessanten Betriebe durchgeführt werden. So können Ressourcen geschont werden und trotzdem kann die sehr gewinnbringende Praxis, konkrete Beispiele mit den Bewirtschaftenden zu besprechen, angewendet werden



## 4.2 Schlussfolgerungen

Betreffend dem ersten Teilziel dieser Arbeit können die folgenden Schlussfolgerungen gezogen werden. Der durchgeführte Methodenvergleich hat gezeigt, dass NDVI-Daten nicht geeignet sind, um die Verbuschung zu erkennen. Aus LiDAR-Daten abgeleitete Vegetationshöhenmodelle können jedoch Hinweise auf Verbuschung liefern. Zur Identifizierung der tatsächlichen Verbuschung ist eine Luftbildanalyse gut geeignet, was aber mit einem grossen Arbeitsaufwand verbunden ist. Diese Analysen haben ergeben, dass im gesamten Untersuchungsgebiet viele Flächen von Verbuschung betroffen sind. Es hat sich aber auch gezeigt, dass viel gegen die Verbuschung unternommen wird, denn in knapp 30% der 654 identifizierten Fälle konnte eine Abnahme der Verbuschung festgestellt werden. Zudem bestätigen die Resultate frühere Forschung, dass die Hangneigung und die Erreichbarkeit die Verbuschung beeinflussen und Sömmerungsweiden am stärksten von der Verbuschung betroffen sind. Diese Ergebnisse sind besonders wertvoll, weil die Verbuschung im Berner Oberland noch nicht flächendeckend erfasst wurde und solche Informationen sehr gefragt sind. Denn um wirksame Massnahmen zur Regulierung der Verbuschung entwickeln zu können, sind solche grundlegenden Informationen unerlässlich. Die Ergebnisse der Fernerkundungsanalyse können zum Beispiel helfen, besonders wertvolle Flächen zu identifizieren und daraus Pläne abzuleiten, die für die landwirtschaftliche Beratung und die Politik interessant sind.

Die wichtigsten Erkenntnisse zum zweiten Teilziel, die anhand der qualitativen Analyse der Leitfadeninterviews erarbeitet wurden, werden folgend dargelegt. (1) Die Verbuschung stellt nicht nur auf den Flächen, welche in der Fernerkundungsanalyse identifiziert wurden, sondern im gesamten Sömmerungsgebiet – auch auf noch bewirtschafteten Flächen – ein Problem dar. (2) Die fehlenden Arbeitskräfte stellen eine der Hauptursachen für die Verbuschung dar und (3) der Prozess wird durch den Klimawandel noch verstärkt. (4) Zudem kann das Potenzial der Agrartechnologie zur Verbuschungsbekämpfung (noch) nicht ausgeschöpft werden. (5) Handlungsoptionen zur Erleichterung der Verbuschungsbekämpfung sind vorhanden (beispielsweise die Hilfe von Freiwilligen bei der Weidepflege), reichen jedoch nicht aus, um die Verbuschung in den Sömmerungsgebieten zu verhindern.

Zur Erreichung von Teilziel drei wurden die Möglichkeiten zur Erleichterung der Massnahmen gegen die Verbuschung, die von den Bewirtschaftenden angesprochen wurden, mit Expert\*innen diskutiert. Dabei konnte aufgezeigt werden, dass das LANAT durch die Anpassung der Vorschriften bezüglich dem Mulchen den Einsatz dieser Technologie für die Verbuschungsbekämpfung fördern möchte. Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass sich die Ansichten betreffend möglichen Vereinfachungen der Verbuschungsbekämpfung zwischen Bewirtschaftenden und Expert\*innen nur selten decken. Dies führt dazu, dass neben der Förderung des Mulchens keine konkreten Handlungsoptionen zur Vereinfachung des Umgangs mit dem Problem beschrieben werden können.

Nichtsdestotrotz liefert diese Arbeit Anhaltspunkte, in welchen Bereichen angesetzt werden könnte, um in Zukunft eine effizientere Bekämpfung der Verbuschung zu ermöglichen. Einerseits hat sich gezeigt, dass die Anpassungsfähigkeit der Sömmerungsbetriebe beispielsweise im Bereich der Organisation des Alpwerks einen grossen Einfluss auf die Entwicklung der Verbuschung haben kann. Obwohl

beispielsweise das Projekt AlpFUTUR Hilfestellungen für solchen Anpassungen bereitstellt, werden in diesem Bereich weiterhin Anstrengungen nötig sein, um sicherzustellen, dass sich die Betriebe an die, sich verändernden, Bedingungen anpassen können und die Verbuschung dadurch optimal bekämpft werden kann. Andererseits konnte festgestellt werden, dass für die Förderung des Einsatzes von technischen Hilfsmitteln zur Verbuschungsbekämpfung direkt die Besitzenden der Sömmerungsgebiete angesprochen werden sollten. Denn im Gegensatz zu den Bewirtschaftenden verfügen sie über die finanziellen Mittel zur Anschaffung einer Maschine oder für die Anstellung eines Lohnunternehmers. Zudem konnte gezeigt werden, dass jüngere Bewirtschaftende sehr motiviert sind, die Verbuschung zu bekämpfen und Weideland zurückzugewinnen. Diese Erkenntnis kann genutzt werden, indem Unterstützungsmassnahmen auf diese Personengruppe zugeschnitten werden oder versucht wird, mehr junge Leute zur Bewirtschaftung eines Sömmerungsbetriebes zu bewegen. Zuletzt haben sich die Expert\*innen dafür ausgesprochen, dass gewisse Flächen bewusst aufgegeben und die Bemühungen zur Offenhaltung auf ausgewählten Flächen konzentriert werden sollten. Obwohl solche standortspezifischen Nutzungsplanungen heute – auch dank Fernerkundungsanalysen – möglich sind, bleiben offene Fragen. Zum Beispiel wie die Betriebe mit der aufgrund der Flächenaufgabe einhergehenden Reduktion der Direktzahlungen umgehen können sowie in welchem Verfahren die aufzugebenden Flächen ausgewählt werden.

Es zeigt sich also, dass es auch in Bereichen, in welchen Potenzial besteht, das Verbuschungsproblem anzugehen, noch offene Fragen und grosser Handlungsbedarf gibt. Diese Arbeit spricht sich deshalb für eine enge Zusammenarbeit zwischen den Bewirtschaftenden und den weiteren involvierten Akteuren aus, um in allen Bereichen gemeinsam an Lösungen zur Regulierung der Verbuschung zu arbeiten. Denn obwohl wissenschaftliche Arbeiten zu einem besseren Verständnis des Problems beitragen können, sind es die von den Bewirtschaftenden umgesetzten und von allen Beteiligten mitgetragenen Massnahmen, die das Problem letztendlich lösen können.

## Literatur

- Abteilung für Landwirtschaft des EVD. (1978). *Schweizerischer Alpkataster: Die Land- und Alpwirtschaft im Berner Oberland, Emmental und Schwarzenburgerland* (S. 389).
- Amt für Geoinformation des Kantons Bern. (2021). *Geoprodukt Landwirtschaftliche Kulturen: Metadaten Komplett* [Datensatz].
- Amt für Wald des Kantons Bern. (2013). *LIDAR-Daten Kanton Bern* [Datensatz].
- Artuso, R. (2010). *Die LiDAR Messkampagne und LiDAR Daten der swisstopo: Anwendung von LiDAR im Wald* [Präsentation].
- Baur, P. (2004). Die Landwirtschaft geht – der Wald kommt. *Montagna*, 4, 12–14.
- Baur, P., Bebi, P., Gellrich, M., & Rutherford, G. (2006). *WaSAlp: Waldausdehnung im Schweizer Alpenraum: Eine quantitative Analyse naturräumlicher und sozio-ökonomischer Ursachen unter besonderer Berücksichtigung des Agrarstrukturwandels* (S. 65). Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Baur, P., Müller, P., & Herzog, F. (2007). Alpweiden im Wandel. *AGRARForschung*, 14(6), 254–259.
- Bayle, A., Carlson, B. Z., Thierion, V., Isenmann, M., & Choler, P. (2019). Improved Mapping of Mountain Shrublands Using the Sentinel-2 Red-Edge Band. *Remote Sensing*, 11, 2807. <https://doi.org/10.3390/rs11232807>
- Bebi, P., Hagedorn, F., & Rigling, A. (2006). Die Waldgrenze: Wo Bäume nicht mehr wachsen können. *Die Alpen*, 09, 52-55.
- Berner, L. T., Jantz, P., Tape, K. D., & Goetz, S. J. (2018). Tundra plant above-ground biomass and shrub dominance mapped across the North Slope of Alaska. *Environmental Research Letters*, 13, 035002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaaa9a>
- Beyer, S., Wagner, A., & Schick, M. (2012). *Innovationen und gute Ideen von Alpen für Alpen* (S. 51). Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Blanke, V., & Herzog, F. (2012). *Klimawandel, Nutzungswandel und Alpwirtschaft: Schlussbericht des AlpFUTUR-Teilprojekts 4 «Klima»* (S. 59). Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Blättler, T., Durgiai, B., Peguiron, D., Raaflaub, M., & Winckler, L. (2013). Wirtschaftlichkeit der Alpfung in der Schweiz. *Agrarforschung Schweiz*, 4(3), 108–115.
- Bollmann, R., Schneider, M., & Flury, C. (2014). *Minimalnutzungsverfahren zur Offenhaltung der Kulturlandschaft* (Nr. 7; Agroscope Science, S. 59). Agroscope.
- Boschetti, M., Bocchi, S., & Brivio, P. A. (2007). Assessment of pasture production in the Italian Alps using spectrometric and remote sensing information. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118, 267–272. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.024>
- Bundesamt für Landestopografie swisstopo. (2005). *DHM25: Das digitale Höhenmodell der Schweiz* [Datensatz].
- Bundesamt für Landestopografie swisstopo. (2020). *SWISSIMAGE: Das digitale Orthofotomosaik der Schweiz* [Datensatz].
- Bundesamt für Landestopografie swisstopo. (2021). *swissTLM3D: Das grossmassstäbliche Topografische Landschaftsmodell der Schweiz* [Datensatz].
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2014). *Weisungen nach Artikel 59 und Anhang 4 der Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV)*.
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2015). *Landschaftsqualitätsbeiträge (LQB)*.

- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2019). *Überblick: Direktzahlungen an Sömmerungs- und Gemeinschaftsweidebetriebe*.
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2020). *Agrarbericht 2020* (S. 464).
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2021a). *Agrarbericht 2021* (S. 455).
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (06.09.2021b). *Sömmerungsbeitrag*.  
<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen/kulturlandschaftsbeitraege/soemmerungsbeitrag.html>
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (22.09.2021c). *Sömmerungsbetriebe*.  
<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen/voraussetzungen-begriffe/soemmerungsbetriebe.html>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021a). *Die Bodennutzung in der Schweiz: Resultate der Arealstatistik 2018*.
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021b). *Landwirtschaftliche Strukturerhebung (STRU)* [Datensatz].
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021c). *Generalisierte Gemeindegrenzen: Geodaten* [Datensatz].
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021d). *Ständige Wohnbevölkerung nach Alter, Kanton, Bezirk und Gemeinde, 2010-2020* [Datensatz].
- Bundesamt für Statistik BFS. (23.09.2021e). *Wirtschaftssektor und -abschnitt*.  
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/arbeit-erwerb/erwerbstaetigkeit-arbeitszeit/merkmale-arbeitskraefte/wirtschaftsabschnitt.html>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021f). *Arealstatistik 2013/18* [Datensatz].
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021g). *Arealstatistik Standard—Gemeinden nach 17 Klassen* [Datensatz].
- Bundesamt für Statistik BFS. (2021h). *Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT)* [Datensatz].
- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2021). *Ökologische Infrastruktur: Arbeitshilfe für die kantonale Planung im Rahmen der Programmvereinbarungsperiode 2020-24*.
- Bundesgesetz über die Landwirtschaft, SR 910.1 (1998).
- Bürgi, M., Wunderli, R., & Furrer, B. (2014). Die Entstehung der modernen Alpwirtschaft. In R. Wunderli (Hrsg.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (S. 36–53). Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Burton, R. J. F. (2004). Reconceptualising the ‘behavioural approach’ in agricultural studies: A socio-psychological perspective. *Journal of Rural Studies*, 20(3), 359–371.  
<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2003.12.001>
- Caillet-Bois, D., Weiss, B., Benz, R., & Stäheli, B. (2021). *Biodiversitätsförderung auf dem Landwirtschaftsbetrieb—Wegleitung*. AGRIDEA.
- Camacho, O., Dobremez, L., & Capillon, A. (2008). Shrub encroachment in pastures in the Alps: Spatial organisation of farmers’ activities and practices in Abondance Valley (Haute-Savoie, France). *Journal of Alpine Research*, 96–3, 89–100. <https://doi.org/10.4000/rga.575>
- Choler, P., Bayle, A., Carlson, B. Z., Randin, C., Filippa, G., & Cremonese, E. (2021). The tempo of greening in the European Alps: Spatial variations on a common theme. *Global Change Biology*, 27, 5614–5628. <https://doi.org/10.1111/gcb.15820>
- Cislaghi, A., Giupponi, L., Tamburini, A., Giorgi, A., & Bischetti, G. B. (2019). The effects of mountain grazing abandonment on plant community, forage value and soil properties: Observations and field measurements in an alpine area. *CATENA*, 181, 104086.  
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104086>

- Cocca, G., Sturaro, E., Gallo, L., & Ramanzin, M. (2012). Is the abandonment of traditional livestock farming systems the main driver of mountain landscape change in Alpine areas? *Land Use Policy*, 29(4), 878–886. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.01.005>
- Croci-Maspoli, M., Scherrer, S., Schlegel, T., & Zubler, E. (2013). *Klimaszenarien Schweiz—Eine regionale Übersicht* (Nr. 243; Fachbericht MeteoSchweiz, S. 36).
- Cunliffe, A. M., J Assmann, J., N Daskalova, G., Kerby, J. T., & Myers-Smith, I. H. (2020). Aboveground biomass corresponds strongly with drone-derived canopy height but weakly with greenness (NDVI) in a shrub tundra landscape. *Environmental Research Letters*, 15(12), 125004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aba470>
- Der Schweizerische Bundesrat. (2015). *Politik des Bundes für die ländlichen Räume und Berggebiete: Bericht zur Erfüllung der Motion 11.3927 Maissen von 29. September 2011* (S. 122).
- Doležal, J., Mašková, Z., Lepš, J., Steinbachová, D., de Bello, F., Klimešová, J., Tackenberg, O., Zemek, F., & Květ, J. (2011). Positive long-term effect of mulching on species and functional trait diversity in a nutrient-poor mountain meadow in Central Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 145, 10–28. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.01.010>
- Dubler, A.-M. (20.05.2009). *Berner Oberland*. Historisches Lexikon der Schweiz HLS: Berner Oberland. <https://hls-dhs-dss.ch/articles/010296/2009-05-20/>
- Dux, D., Matz, K., Gazzarin, C., & Lips, M. (2009). Was kostet offenes Grünland im Berggebiet? *Agrarforschung Schweiz*, 16(1), 10–15.
- Edwards-Jones, G. (2006). Modelling farmer decision-making: Concepts, progress and challenges. *Animal Science*, 82(6), 783–790. <https://doi.org/10.1017/ASC2006112>
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. (27.09.2020). *Der Wolf in der Schweiz*. <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/abstimmungen/revision-des-jagdgesetzes/der-wolf-in-der-schweiz.html>
- Flury, C., Zimmermann, A., Mack, G., & Möhring, A. (2012). *Auswirkungen der Agrarpolitik 2014–2017 auf die Berglandwirtschaft* (S. 16). Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Galletta, A. (2013). *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond: From Research Design to Analysis and Publication*. New York University Press. <https://doi.org/10.18574/9780814732953>
- Gellrich, M., Baur, P., Koch, B., & Zimmermann, N. E. (2007). Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: A spatially explicit economic analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118, 93–108.
- Gellrich, M., Baur, P., Robinson, B. H., & Bebi, P. (2008). Combining classification tree analyses with interviews to study why sub-alpine grasslands sometimes revert to forest: A case study from the Swiss Alps. *Agricultural Systems*, 96(1–3), 124–138. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2007.07.002>
- Giger, C. (2017). *Assessing Shrub and Tree Encroachment in Alpine Pastures from Airborne Laser Scanning Data*. [Masterarbeit, Paris Lodron-Universität Salzburg].
- Gotsch, N., Flury, C., & Rieder, P. (2001). Das Projekt PRIMALP der ETH Zürich: Forschen für eine nachhaltige Land- und Forstwirtschaft im Alpenraum. *HOTSPOT*, 4, 7–8.
- Götter, J. (2008). *Verfügungsrechte und Wirtschaftsweisen in Alpbetrieben Graubündens: Stärken und Schwächen unterschiedlicher Eigentums- und Organisationsformen*. [Doktorarbeit, Universität Greifswald].
- Greaves, H. E., Vierling, L. A., Eitel, J. U. H., Boelman, N. T., Magney, T. S., Prager, C. M., & Griffin, K. L. (2016). High-resolution mapping of aboveground shrub biomass in Arctic

- tundra using airborne lidar and imagery. *Remote Sensing of Environment*, 184, 361–373.  
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.07.026>
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a Conceptual Framework for Mixed-Method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274.
- Hart, L., Huguenin-Elie, O., Latsch, R., Simmler, M., Dubois, S., & Umstatter, C. (2020). Comparison of Spectral Reflectance-Based Smart Farming Tools and a Conventional Approach to Determine Herbage Mass and Grass Quality on Farm. *Remote Sensing*, 12, 3256.  
<https://doi.org/10.3390/rs12193256>
- Hellesen, T., & Matikainen, L. (2013). An Object-Based Approach for Mapping Shrub and Tree Cover on Grassland Habitats by Use of LiDAR and CIR Orthoimages. *Remote Sensing*, 5, 558–583.  
<https://doi.org/10.3390/rs5020558>
- Herzog, F., Oehen, B., Raaflaub, M., & Szerencsits, E. (2014). Warum es die Alpwirtschaft nicht gibt: Versuch einer Beschreibung. In R. Wunderli (Hrsg.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (S. 18–35). Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Herzog, F., & Seidl, I. (2018). Swiss alpine summer farming: Current status and future development under climate change. *The Rangeland Journal*, 40(5), 501–511.  
<https://doi.org/10.1071/RJ18031>
- Hinojosa, L., Lambin, E. F., Mzoughi, N., & Napoléone, C. (2016). Place attachment as a factor of mountain farming permanence: A survey in the French Southern Alps. *Ecological Economics*, 130, 308–315. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.08.004>
- Hinojosa, L., Napoléone, C., Moulery, M., & Lambin, E. F. (2016). The “mountain effect” in the abandonment of grasslands: Insights from the French Southern Alps. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 221, 115–124. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.032>
- Hugi, J., Ebnetter, L., & Kräuchi A. (2018). *Projektbericht: Vorgehen bei Waldeinwuchs auf Kulturland und Sömmerungsgebiet im UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch* (S.59). UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch.
- Hunziker, M. (2000). *Einstellungen der Bevölkerung zu möglichen Landschaftsentwicklungen in den Alpen*. [Doktorarbeit, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL].
- Jucker, P., & Werder, C. (2015). *Leitfaden für Kontrollierende: Verbuschung und Problempflanzen im Sömmerungsgebiet*. AGRIDEA.
- Junge, X., & Hunziker, M. (2013). Funktionen der Alpwirtschaft aus Sicht der Bevölkerung. *Agrarforschung Schweiz*, 4(6), 272–279.
- Kasoro, F. R., Yan, L., Zhang, W., & Asante-Badu, B. (2021). Spatial and Temporal Changes of Vegetation Cover in China based on MODIS NDVI. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19(2), 1371–1390. [http://dx.doi.org/10.15666/aer/1902\\_13711390](http://dx.doi.org/10.15666/aer/1902_13711390)
- Koch, B., Hofer, G., Walter, T., Edwards, P. J., & Blanckenhoern, W. U. (2013). *Artenvielfalt auf verbuschten Alpweiden* (ART-Bericht Nr. 769; S. 16). Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Kolecka, N., Kozak, J., Kaim, D., Dobosz, M., Ostafin, K., Ostapowicz, K., Wężyk, P., & Price, B. (2017). Understanding farmland abandonment in the Polish Carpathians. *Applied Geography*, 88, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.002>
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods: Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93267-5>
- Lasanta, T., Arnáez, J., Pascual, N., Ruiz-Flaño, P., Errea, M. P., & Lana-Renault, N. (2017). Space-time process and drivers of land abandonment in Europe. *CATENA*, 149, 810–823.  
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.02.024>

- Lauber, S., Böni, R., Seidl, I., & Herzog, F. (2014). Schweizer Alpwirtschaft: Ein Fazit aus AlpFUTUR. In R. Wunderli (Hrsg.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (S. 166–179). Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Lauber, S., Calabrese, C., von Felten, S., Fischer, M., & Schulz, T. (2011). *Evaluation der Sömmerungsbeitragsverordnung (SöBV) und alternativer Steuerungsinstrumente für das Sömmerungsgebiet: Schlussbericht des AlpFUTUR-Teilprojekts 13 «Politikanalyse»* (S. 46). Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Lauber, S., Herzog, F., Seidl, I., Böni, R., Bürgi, M., Gmür, P., Hofer, G., Mann, S., Raaflaub, M., Schick, M., & Schneider, M. (2014). *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft. Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (R. Wunderli, Hrsg.). Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Loran, C., Munteanu, C., Verburg, P. H., Schmatz, D. R., Bürgi, M., & Zimmermann, N. E. (2017). Long-term change in drivers of forest cover expansion: An analysis for Switzerland (1850–2000). *Regional Environmental Change*, 17, 2223–2235. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1148-y>
- Maag, S., Nörsberger, J., & Lüscher, A. (2001). *Mögliche Folgen einer Bewirtschaftungsaufgabe von Wiesen und Weiden im Berggebiet: Ergebnisse des Komponentenprojektes D, Polyprojekt PRIMALP* (S. 61). Eidgenössische Technische Hochschule ETH.
- Mack, G., & Flury, C. (2014). Wie wirken die neuen Alpungsbeiträge? *Agrarforschung Schweiz*, 5(3), 88–95.
- Mack, G., Walter, T., & Flury, C. (2008). Entwicklung der Alpung in der Schweiz: Ökonomische Bedeutung und ökologische Auswirkungen. *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture*, 259–300.
- Madsen, B., Treier, U. A., Zlinszky, A., Lucieer, A., & Normand, S. (2020). Detecting shrub encroachment in seminatural grasslands using UAS LiDAR. *Ecology and Evolution*, 10, 4876–4902. <https://doi.org/10.1002/ece3.6240>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ss0ar-395173>
- Meyer, M. A., & Früh-Müller, A. (2020). Patterns and drivers of recent agricultural land-use change in Southern Germany. *Land Use Policy*, 99, 104959. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104959>
- Miéville-Ott, V., Meisser, M., Chassot, A., & Freléchoux, F. (2009). Das Projekt PASTO – innovative Haltungssysteme für Bergregionen. *AGRARForschung*, 16(4), 100–105.
- Misoch, S. (2019). *Qualitative Interviews* (2., erweiterte und aktualisierte Auflage). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110545982-201>
- Moos, F., & Herot, S. (1972). *Vorschläge zur Behandlung brachliegender oder von der Brachlegung bedrohter Standorte: Zwischenbericht I*. Arbeitsgemeinschaft Beratender Agronomen.
- Paar, J. (2015). Die vollhydraulischen Breitspur-Boliden: Einachs-Geräteträger im Praxisvergleich— Teil 2. *LANDWIRT - Die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie*, 12, 72–75.
- Palmero-Iniesta, M., Pino, J., Pesquer, L., & Espelta, J. M. (2021). Recent forest area increase in Europe: Expanding and regenerating forests differ in their regional patterns, drivers and productivity trends. *European Journal of Forest Research*, 140, 793–805. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01366-z>
- Peter, M. (2007). *Changes in the floristic composition of semi-natural grasslands in the Swiss Alps over the last 30 years*. [Doktorarbeit, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich].

- Pettorelli, N., Vik, J. O., Mysterud, A., Gaillard, J.-M., Tucker, C. J., & Stenseth, N. Chr. (2005). Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(9), 503–510. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.05.011>
- Piccinelli, S., Brusa, G., & Cannone, N. (2020). Climate warming accelerates forest encroachment triggered by land use change: A case study in the Italian Prealps (Triangolo Lariano, Italy). *CATENA*, 195, 104870. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104870>
- Pohlert, T. (2017). *R-Package: Non-Parametric Trend Tests and Change-Point Detection*.
- Price, B., Kienast, F., Seidl, I., Ginzler, C., Verburg, P. H., & Bolliger, J. (2015). Future landscapes of Switzerland: Risk areas for urbanisation and land abandonment. *Applied Geography*, 57, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.12.009>
- Prishchepov, A. V., Schierhorn, F., & Löw, F. (2021). Unraveling the Diversity of Trajectories and Drivers of Global Agricultural Land Abandonment. *Land*, 10(97), 1–8. <https://doi.org/10.3390/land10020097>
- Przyborski, A., & Wohlrab-Sahr, M. (2014). *Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch* (4., erweiterte Auflage). Oldenbourg Verlag.
- Raaflaub, M., Eiselen, B., & Lauber, S. (2014). Geht die Alprechnung auf? In R. Wunderli (Hrsg.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (S. 80–93). Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Regionalkonferenz Oberland-Ost. (2019). *Entwicklungsstrategie 2019 Oberland Ost: Umsetzung Neue Regionalpolitik des Bundes (NRP)*.
- Reimer, A. P., Thompson, A. W., & Prokopy, L. S. (2012). The multi-dimensional nature of environmental attitudes among farmers in Indiana: Implications for conservation adoption. *Agriculture and Human Values*, 29(1), 29–40. <https://doi.org/10.1007/s10460-011-9308-z>
- Rieder, P. (1994). *Berglandwirtschaft in der Schweiz*. ETH Zürich, Institut für Agrarwirtschaft.
- Rudmann, C. (2004). *Langfristige Sicherung der Funktionen der schweizerischen Alpbetriebe: Ein Beitrag zur Umsetzung des Nachhaltigkeitskonzeptes*. [Doktorarbeit, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich].
- Schneider, M. K., Zehnder, T., Bérard, J., Kreuzer, M., & Lüscher, A. (2019). Verbindung von Produktions- und Naturschutzziele durch die extensive Beweidung von Grenzertragslagen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau*, 20, 45-49.
- Schreier, M. (2014). Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten. *Forum: Qualitative Sozialforschung*, 15(1), Art. 18. <https://doi.org/10.17169/fqs-15.1.2043>
- Seidl, I., Böni, R., Junge, X., Landolt, G., & Schüpbach, B. (2014). Alpwirtschaft—Für die Gesellschaft mehr als ein Werbesujet. In R. Wunderli (Hrsg.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR*. (S. 136–149). Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Spehn, E., & Körner, C. (2017). Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur in den Alpen. *Natur und Landschaft*, 92(9/10), 407–411. <https://doi.org/10.17433/9.2017.50153497.398-406>
- Surber, E., Amiet, R., & Kobert, H. (1973). *Das Brachlandproblem in der Schweiz* (Nr. 112; Bericht der Eidgenössischen Anstalt für Forstliche Versuchswesen, S. 138).
- Svensk, M., Pittarello, M., Nota, G., Schneider, M. K., Allan, E., Mariotte, P., & Probo, M. (2021). Spatial Distribution of Highland Cattle in *Alnus viridis* Encroached Subalpine Pastures. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 626599. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.626599>
- Terres, J.-M., Scacchiafichi, L. N., Wania, A., Ambar, M., Anguiano, E., Buckwell, A., Coppola, A., Gocht, A., Källström, H. N., Pointereau, P., Strijker, D., Visek, L., Vranken, L., & Zobena, A.



- (2015). Farmland abandonment in Europe: Identification of drivers and indicators, and development of a composite indicator of risk. *Land Use Policy*, 49, 20–34. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.009>
- Tiefenbach, M., Ruef, A., & Hammer, T. (2006). *Landschaftsmanagement in der Region Berner Oberland-Ost: Konzepte und kooperative Regelungen in Wald und Landschaft: Schlussbericht an das Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Rahmen der Zusatzfinanzierung des Projekts «Kooperation im Landschaftsmanagement – Institutionelle Strategien auf lokaler und regionaler Ebene»* (S. 83).
- Trachsel, V. (2018). *Alpwirtschaft im Agrarstrukturwandel: Eine Untersuchung der Resilienz unterschiedlicher Alpnutzungssysteme im Berner Oberland*. [Masterarbeit, Universität Bern].
- Tracy, S. J. (2013). *Qualitative Research Methods: Collecting Evidence, Crafting Analysis, Communicating Impact*. Wiley-Blackwell.
- Turner, W., Spector, S., Gardiner, N., Fladeland, M., Sterling, E., & Steininger, M. (2003). Remote sensing for biodiversity science and conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(6), 306–314. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00070-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00070-3)
- U.S. Geological Survey. (10.03.2022). Landsat Normalized Difference Vegetation Index. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-normalized-difference-vegetation-index>
- van Vliet, J., de Groot, H. L. F., Rietveld, P., & Verburg, P. H. (2015). Manifestations and underlying drivers of agricultural land use change in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 133, 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.09.001>
- Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft, SR 910.13 (2013).
- Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe und die Anerkennung von Betriebsformen, SR 910.91 (1998).
- Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft, SR 913.1 (1998).
- Vogt, K., Derron-Hilfiker, D., Kunz, F., Zumbach, L., Reinhart, S., Manz, R., & Mettler, D. (2022). *Wirksamkeit von Herdenschutzmassnahmen und Wolfsabschüssen unter Berücksichtigung räumlicher und biologischer Faktoren* (KORA Bericht Nr. 105; S. 43).
- Wachendorf, M., Fricke, T., & Möckel, T. (2018). Remote sensing as a tool to assess botanical composition, structure, quantity and quality of temperate grasslands. *Grass and Forage Science*, 73(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/gfs.12312>
- Walther, P. (1986). Land Abandonment in the Swiss Alps: A New Understanding of a Land-Use Problem. *Mountain Research and Development*, 6(4), 305–314. <https://doi.org/10.2307/3673371>
- Walther, P., & Julen, S. (1983). Aspekte der Brachlandentwicklung im Schweizer Alpenraum 1950–1980. *Geographica Helvetica*, 38(4), 152–160. <https://doi.org/10.5194/gh-38-152-1983>
- Werthemann, A., & Imboden, A. (1982). *Die Alp- und Weidewirtschaft in der Schweiz: Zusammenfassung der Alpkatastererhebung 1954-1982* (S. 233). Bundesamt für Landwirtschaft BLW.
- Willisch, C., Meyer, F., & Pfister, U. (2014). Herdenschutz in den nordwestlichen Voralpen 2009–2013. *forum Kleinwiederkäuer*, 1/2, 1–8.
- Wippl, J., & Paar, J. (2015). Wettkampf der Breitspur-Boliden: Einachs-Geräteträger im Praxisvergleich—Teil 1. *LANDWIRT - Die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie*, 11, 79–83.
- Zeng, L., & Chen, C. (2018). Using remote sensing to estimate forage biomass and nutrient contents at different growth stages. *Biomass and Bioenergy*, 115, 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2018.04.016>

# Anhang

## A: GEE-Code (Fernerkundungsanalyse)

### A.1: Differenz Maximum NDVI

```
//Function to mask clouds based on the pixel_qa band of Landsat SR data.
var cloudMask = function(image) {
  var qa = image.select('pixel_qa');
  // If the cloud bit (5) is set and the cloud confidence (7) is high
  // or the cloud shadow bit is set (3), then it's a bad pixel.
  var cloud = qa.bitwiseAnd(1 << 5)
    .and(qa.bitwiseAnd(1 << 7))
    .or(qa.bitwiseAnd(1 << 3));
  // Remove edge pixels that don't occur in all bands
  var mask2 = image.mask().reduce(ee.Reducer.min());
  return image.updateMask(cloud.not()).updateMask(mask2);
};

// Import the Landsat 8 SR image collection 2018-2020 and filter
var l8_20 = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C01/T1_SR")
  .filterBounds(geometry)
  .filterDate('2018-01-01', '2020-12-10')
  .filter(ee.Filter.calendarRange(121, 244, 'day_of_year'))
  .map(cloudMask);

// Import the Landsat 8 SR image collection 2013-2015 and filter
var l8_15 = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C01/T1_SR")
  .filterBounds(geometry)
  .filterDate('2013-01-01', '2015-12-10')
  .filter(ee.Filter.calendarRange(121, 244, 'day_of_year'))
  .map(cloudMask);

// Compute NDVI
var addNDVI_18 = function(image) {
  var ndvi = image.normalizedDifference(['B5', 'B4']).rename('NDVI');
  return image.addBands(ndvi);
};

// add the NDVI to all images
var withNDVI_20 = l8_20.map(addNDVI_18);
var withNDVI_15 = l8_15.map(addNDVI_18);

// Create a single image
var max_ndvi_20 = withNDVI_20
  // Calculate maximum
  .max()
  // clip to study area
  .clip(Bern)
  // select only band NDVI
  .select('NDVI');

// Create a single image
var max_ndvi_15 = withNDVI_15
  // Calculate max
  .max()
  // clip to study area
  .clip(Bern)
  // select only band NDVI
  .select('NDVI');
```

```

// print
print(max_ndvi_20,"max NDVI 2020");
print(max_ndvi_15,"max NDVI 2015");

// add images to map
//Map.addLayer(max_ndvi_20,[], "max NDVI 2020");
//Map.addLayer(max_ndvi_15,[], "max NDVI 2015");

//Get difference between 2018-2020 and 2013-2015
var difference_2020_2015_max = max_ndvi_20.subtract(max_ndvi_15);

// Print the result
print(difference_2020_2015_max,"difference NDVI_2020_2015_max");

//Get new palletes at:
//https://github.com/gee-community/ee-palettes

//Load the package
var palettes = require('users/gena/packages:palettes');

//Call the selected palletete (try different ones)
var palette = palettes.colorbrewer.YlOrBr [9]

//Add it to the map and apply the mask
Map.addLayer(difference_2020_2015_max, {palette: palette}, "Difference_maxNDVI_2020_2015");

//create binary image
var difference_2020_2015_1 = difference_2020_2015_max.where(difference_2020_2015_max.gt(0.1),1)
var difference_2020_2015_binary = difference_2020_2015_1.where(difference_2020_2015_1.lte(0.1),0)

Map.addLayer(difference_2020_2015_binary, {palette: palette}, "Max_Difference_NDVI_2020_2015_binary");

// Export the image
Export.image.toDrive({
  image: difference_2020_2015_binary,
  description: 'Max_Difference_NDVI_2020_2015_binary',
  scale: 30
})

```

## A.2: Mann-Kendall Trendanalyse

```
//// MANN-KENDALL TREND-TEST ////
var geometry = ee.Geometry.Point([7.57,46.61]);

//Define needed bands for analysis
var L8_bands = ['B4', 'B5', 'pixel_qa'];
var L7_bands = ['B3', 'B4', 'pixel_qa'];

//Load LS8_SR image collection
var l8sr = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C01/T1_SR")
  .filterBounds(bounds)
  .select(L8_bands)
  .filterMetadata('IMAGE_QUALITY', 'equals', 9);

//Load LS7_SR image collection
var l7sr = ee.ImageCollection("LANDSAT/LE07/C01/T1_SR")
  .filterBounds(bounds)
  .filterMetadata('IMAGE_QUALITY', 'equals', 9);

//Create cloud mask for LS8
function maskL8srcLOUDS(image) {
  var qa = image.select('pixel_qa');
  // If the cloud bit (5) is set and the cloud confidence (7) is high
  // or the cloud shadow bit is set (3), then it's a bad pixel.
  var cloud = qa.bitwiseAnd(1 << 5)
    .and(qa.bitwiseAnd(1 << 7))
    .or(qa.bitwiseAnd(1 << 3));
  // Remove edge pixels that don't occur in all bands
  var mask2 = image.mask().reduce(ee.Reducer.min());
  return image.updateMask(cloud.not()).updateMask(mask2)
  .copyProperties(image, ["system:time_start"]);
}

//Mask LS8 image collection with cloud mask and print result
var l8srmasked = l8sr.map(maskL8srcLOUDS);
print(l8srmasked.limit(1), "l8srmasked");

//Create cloud mask for LS7
var cloudMaskL457 = function(image) {
  var qa = image.select('pixel_qa');
  // If the cloud bit (5) is set and the cloud confidence (7) is high
  // or the cloud shadow bit is set (3), then it's a bad pixel.
  var cloud = qa.bitwiseAnd(1 << 5)
    .and(qa.bitwiseAnd(1 << 7))
    .or(qa.bitwiseAnd(1 << 3));
  // Remove edge pixels that don't occur in all bands
  var mask2 = image.mask().reduce(ee.Reducer.min());
  return image.updateMask(cloud.not()).updateMask(mask2);
};

//Mask LS7 image collection with cloud mask and print result
var l7srmasked = l7sr.map(cloudMaskL457);
print(l7srmasked.limit(1), "l7srmasked");

//rename LS7 bands to be consistent with LS8
var renameLS7=function(img){
  var newBdnms=img.select(['B3','B4']).rename(['B4','B5'])
  return newBdnms;
}

//Rename bands of image collection
```

```

var l7srmasked_renamed = l7srmasked.map(renameLS7)

//function to add NDVI (dependent) to the image
var addDepVar = function(image) {
  // Add an NDVI band.
  //return image.addBands(image.normalizedDifference(['B5', 'B4']).rename('NDVI'))
  return image.normalizedDifference(['B5', 'B4']).rename('NDVI').copyProperties(image, ["system:time_start"])
};

//add NDVI to LS7 image collection
var l7srmasked_renamed = l7srmasked_renamed
  .map(addDepVar)//Add NDVI band

//add NDVI to LS8 image collection
var l8srmasked = l8srmasked//l8srcmasked//l8comp//l8sr //
  .map(addDepVar)//Add NDVI band

//Merge the non-resampled collection
var mergedCollection=ee.ImageCollection(l8srmasked.select("NDVI").merge(l7srmasked_renamed.select("NDVI")));

//Print merged collection
print(mergedCollection.first(), "merged collection");

//Filter the merged collection to get only images between days of the year 121-244
var filtered = mergedCollection.filter(ee.Filter.calendarRange(121, 244, 'day_of_year'))

// Plot the fitted model and the original data at the ROI.
print(Chart.image.series(mergedCollection.select(['NDVI']), geometry, ee.Reducer.max(), 30)
  .setSeriesNames(['NDVI'])
  .setOptions({
    title: 'all NDVI',
    lineWidth: 1,
    pointSize: 3,
  }));

// Plot the fitted model and the original data at the ROI.
print(Chart.image.series(filtered.select(['NDVI']), geometry, ee.Reducer.max(), 30)
  .setSeriesNames(['NDVI'])
  .setOptions({
    title: 'filtered NDVI',
    lineWidth: 1,
    pointSize: 3,
  }));

//List of year to plot
var years = ee.List.sequence(1999, 2020);

//function for computing max TCB per summer season
var seasonalMax = years.map(function(y) {
  var start = ee.Date.fromYMD(y, 5, 1);
  var stop = start.advance(4, 'month');
  var max = mergedCollection.filterDate(start, stop).max()
  return max.set('year', y,
    "system:time_start", start.millis(),
    "system:time_end", stop.millis());
});

var Series = ee.ImageCollection(seasonalMax);
print(Series, "Series");

// Plot the fitted model and the original data at the ROI.

```

```

print(Chart.image.series(Series.select(['NDVI']), geometry, ee.Reducer.mean(), 30)
  .setSeriesNames(['NDVI'])
  .setOptions({
    title: 'max summer NDVI',
    lineWidth: 1,
    pointSize: 3,
    vAxis: {
      minValue: 0,
      maxValue: 1,
    },
  }));

//Mann-Kendall trend test
var afterFilter = ee.Filter.lessThan({
  leftField: "system:time_start",
  rightField: "system:time_start"
});

var joined = ee.ImageCollection(ee.Join.saveAll('after').apply({
  primary: Series,
  secondary: Series,
  condition: afterFilter
}));

print(joined, "joined")

var sign = function(i, j) { // i and j are images
  return ee.Image(j).neq(i) // Zero case
    .multiply(ee.Image(j).subtract(i).clamp(-1, 1)).int());
};

var kendall = ee.ImageCollection(joined.map(function(current) {
  var afterCollection = ee.ImageCollection.fromImages(current.get('after'));
  return afterCollection.map(function(image) {
    // The unmask is to prevent accumulation of masked pixels that
    // result from the undefined case of when either current or image
    // is masked. It won't affect the sum, since it's unmasked to zero.
    return ee.Image(sign(current, image)).unmask(0);
  });
  // Set parallelScale to avoid User memory limit exceeded.
}).flatten()).reduce('sum', 2);

//var palette = ['red', 'white', 'green'];
//Load the package
var palettes = require('users/gena/packages/palettes');

//Call the selected pallete
var palette1 = palettes.misc.coolwarm [7]

Map.addLayer(kendall.clip(bounds), {min: -11, max: 33, palette: palette1 }, 'kendall');

print(kendall, "Kendall")

// Export the image (dont export data yet)
Export.image.toDrive({
  image: kendall.int(),
  description: 'Mann-Kendall_neu',
  scale: 30
})

```

### A.3: Höhenunterschiede (LiDAR)

```
var DSM_2001 = DSM;
var VHM_2013 = VHM;

//Creating masks
var mask = DSM_2001.lte(1);

//Applying image masks
var DSM_masked = DSM_2001.updateMask(mask);

//Difference
var diff_13_01 = VHM_2013.subtract(DSM_masked);

//Creating mask
var mask2 = diff_13_01.gte(0.1);

// Applying image mask
var diff_13_01_mask = diff_13_01.updateMask(mask2);

//Creating mask
var mask3 = diff_13_01_mask.lte(10);

//Applying mask
var diff_13_01_mask1 = diff_13_01_mask.updateMask(mask3).clip(Bern);

Map.addLayer(diff_13_01_mask1);
```

## B: Übersicht über die geführten Interviews

	<b>Interviewpartner*in</b>	<b>Ort</b>	<b>Zeit</b>	<b>Dauer</b>
<b>Bewirtschaftende</b>	Person Q	Sömmerungsbetrieb	27.08.2021, 12:15 Uhr	49min
	Person R	Sömmerungsbetrieb	02.09.2021, 19:30 Uhr	41min
	Person A1	Tisch neben Bahnhofsparkplatz	06.09.2021, 16:30 Uhr	24min
	Person A2	Sömmerungsbetrieb	06.09.2021, 14:10 Uhr	39min
	Person B	Heimbetrieb	06.09.2021, 20:00 Uhr	76min
	Personen S1 und S2	Heimbetrieb	07.09.2021, 09:30 Uhr	61min
	Person T	Sömmerungsbetrieb	08.09.2021, 13:15 Uhr	39min
	Person W	Sömmerungsbetrieb	11.09.2021, 13:15 Uhr	50min
	Person V	Wohnhaus	12.09.2021, 10:00 Uhr	61min
	Person U	Sömmerungsbetrieb	15.09.2021, 10:00 Uhr	39min
	Person Z	Heimbetrieb	16.09.2021, 11:15 Uhr	36min
	Person Y	Heimbetrieb	17.09.2021, 17:20 Uhr	29min
	Person X	Sömmerungsbetrieb	18.09.2021, 10:15 Uhr	43min
	<b>Expert*innen</b>	BERGVERSETZER	Zoom	23.11.2021, 09:00 Uhr
UNESCO SAJA		Büro UNESCO SAJA	24.11.2021, 09:20 Uhr	27min
Markus Gysin (Der Mulcher)		Restaurant	03.12.2021, 09:30 Uhr	34min
LANAT_1		Büro LANAT	10.12.2021, 09:00 Uhr	51min
LANAT		Telefon	13.12.2021, 15:00 Uhr	21min
	Markus Gysin (Der Mulcher)	Telefon	17.12.2021, 19:05 Uhr	35min



# C: Interviewleitfäden

## C.1: Leitfaden Bewirtschaftende

### Leitfaden für Interviews mit Bewirtschaftenden

Masterarbeit von Michael Müller (Version 2 vom 01.09.2021)

#### Forschungsfragen

**FF1** Welche landwirtschaftlich genutzten Flächen im Berner Oberland sind von Verbuschung betroffen?

**FF2** Welche Faktoren auf betrieblicher Ebene beeinflussen die Verbuschung dieser Flächen?

**FF3** Inwiefern haben technologische Fortschritte in der Agrartechnik Einfluss auf das Fortschreiten der Verbuschung?

**FF4** Inwiefern besteht aus der Sicht der BewirtschafterInnen Handlungsbedarf zur Veränderung der heutigen Situation?

#### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Verbuschungsprozess, Einflussfaktoren und Handlungsoptionen aus Sicht der Bewirtschaftenden.
- Einverständnis besprechen und unterzeichnen.
- *Aufnahmegerät starten*
- Können Sie mir bitte Ihren Sömmerungsbetrieb beschreiben?
  - Nachfragen falls nicht genannt:
    - Grösse des Sömmerungsbetriebs (Fläche, Normalstoss)
    - Welche und wie viele Arten / Rassen sind auf der Alp?
    - Wie sieht die Beweidungsstrategie aus (Zäunung, Rotation, Überwachung)?
    - Was wird produziert und wie werden die Produkte vermarktet?
    - Erschwernisse bei der Bewirtschaftung der Alp (Zugänglichkeit, Steilheit, Erschliessung (Anfahrt), etc.)
    - Informationen zu Personen, die die Alp bewirtschaften
- Erklären, dass ich eine Fernerkundungsanalyse gemacht habe. Karte und Luftbild von mutmasslich betroffener Fläche zeigen.
  - Können Sie mir bitte etwas über diese Fläche, deren Nutzung und Entwicklung erzählen?
  - Gibt es andere von ihnen bewirtschaftete Flächen, auf welchen es zu Verbuschung gekommen ist? -> In Karte einzeichnen.

#### Hauptfragen

##### FF2

- Welches sind die Ursachen für diese Entwicklung (Zu- oder Abnahme der Verbuschung)?
  - Fragen zur Präzisierung (falls nicht genannt)

- Gibt es unterschiedliche Ursachen für verschiedene Flächen?
- Gibt es Zusammenhänge zwischen der Entwicklung ihres Betriebs und der Entwicklung der Verbuschung?
- Welchen Einfluss haben externe Faktoren, die sie nicht selbst beeinflussen können, auf die Entwicklung der Verbuschung?

### FF3

- Welche Massnahmen ergreifen sie, um der Verbuschung entgegenzuwirken?
  - Falls nötig folgende Punkte ansprechen
    - Weidestrategien (Koppeleinteilung, Einsatz von Ziegen / anderer Tierarten)
    - Mechanische Massnahmen (Freischneider / Mulcher)
    - Händische Massnahmen (aushacken)
    - Wäre abbrennen eine mögliche Lösung, falls es erlaubt wäre?
    - Allgemein Weidepflege
  - Präzisionsfrage
    - Weshalb haben Sie sich für diese Massnahme(n) (und nicht für andere) entschieden? – *Falls zuvor schon Massnahme genannt: Haben sie andere Massnahmen zur Bekämpfung der Verbuschung in Betracht gezogen?*
- Welches sind die grössten Herausforderungen bei der Umsetzung dieser Massnahme(n)?
  - Falls nicht genannt auf folgende Punkte ansprechen
    - Verfügbarkeit geeigneter technischer Hilfsmittel
    - Verfügbarkeit des Personals
    - Kosten allgemein
- Sind Sie der Meinung, dass Entwicklungen in der Agrartechnologie es ihnen erleichtern könnten die Verbuschung einzudämmen?
  - Falls ja, in welchem Bereich sehen sie das grösste Potenzial?
  - Falls nicht genannt auf folgende Technologien ansprechen
    - Ferngesteuerte Maschinen
    - Selbstfahrende Maschinen
    - Einachsige Geräteträger und entsprechende Anbaugeräte

### FF4

- Wie nehmen Sie die Verbuschung auf den von ihnen bewirtschafteten Flächen persönlich wahr?
  - Frage zur Präzisierung:
    - Sehen sie die Verbuschung als Verlust oder sehen sie kein Problem darin, dass die Flächen langsam wieder verwalden? *Evtl. als Klärungsfrage stellen: Ich nehme wahr, dass... stimmt das so?*
- Sind ihrer Meinung nach grundsätzliche Veränderungen im Umgang mit der Verbuschung nötig? *Zum Beispiel, dass man sagen sollte es ist egal, wenn Flächen, die nicht mehr genutzt werden verbuschen?*
  - Falls ja, wie sähe für Sie der ideale Umgang mit der Verbuschung aus?
    - Verstärkte Massnahmen gegen die Verbuschung
    - Verbuschung akzeptieren

- Nehmen wir an das Ziel bleibt bestehen, dass möglichst wenig landwirtschaftlich genutzte Flächen verbuschen sollen. Welche Veränderungen würden ihrer Meinung nach helfen, damit dieses Ziel möglichst gut erreicht werden kann?
  - Falls nötig folgende Punkte zur Präzisierung ansprechen:
    - Veränderungen in der Gesetzgebung
    - Veränderungen bei den Subventionen
    - Veränderung der Einstellung der Bauern
    - Entwicklungen in der Agrartechnologie

## **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

**+ Falls noch nicht gemacht Alter und Ausbildung der interviewten Person erfragen.**

## C.2: Leitfaden BERGVERSETZER

### Leitfaden für Interviews mit Bergversetzer

Masterarbeit von Michael Müller (Version1 vom 22.11.2021)

#### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Masterarbeit zum Thema Verbuschung von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland. 13 Interviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten geführt. Ohne sie darauf angesprochen zu haben, kamen über die Hälfte der Personen auf das Thema Einsatz von Freiwilligen zu sprechen. Deshalb möchte ich gerne die Ergebnisse dieser Interviews kurz mit ihnen einordnen.
- Einverständnis bereits geschickt – Besprechen und mündliche Zustimmung erhalten.
- *Aufnahme in Zoom starten.*
- Könnten sie mir zum Einstieg bergversetzer kurz beschreiben? Was ist das Ziel und wie wird es erreicht?
  - Nachfragen falls nicht genannt:
    - Wie viele Einsätze werden durchgeführt? Wie viele davon betreffen circa die Pflege und Säuberung von Weideflächen im Sömmerungsgebiet?
    - Wer setzt sich ein? (Zusammensetzung Schulklassen, Gruppen, Einzelpersonen)
    - Wie ist das Verhältnis zwischen dem Angebot von Freiwilligen und der Nachfrage der Nutzniessenden?
    - Gibt es Unterschiede zwischen Regionen (Eigenheiten im Berner Oberland)?
    - Welche Herausforderungen können bei der Organisation oder Durchführung des Einsatzes entstehen? (Fokus auf Einsätze zur Pflege und Säuberung der Weiden in Sömmerungsgebieten)

#### Hauptfragen

*Über die Hälfte der interviewten Personen sagte, dass die Hilfe von Freiwilligen ihnen den Umgang mit der Verbuschung erleichtern würde. Diese Personen gaben auch an, dass bereits Freiwillige auf ihren Betrieben gearbeitet haben. Es zeigte sich jedoch, dass solche Einsätze in allen Betrieben sehr unregelmässig und schon lange her sind.*

- Welche Faktoren sind ihrer Meinung nach dafür verantwortlich, dass nicht mehr solche Einsätze stattfinden obwohl scheinbar eine grosse Nachfrage vorhanden wäre?
  - Fragen zur Präzisierung (falls nicht genannt)
    - Gibt es zu wenige Freiwillige?
      - Falls ja, werden Massnahmen ergriffen, um mehr Freiwillige zu rekrutieren?
    - Gibt es Überlegungen auch andere Personengruppen (Arbeitslose/Asylsuchende) für solche Einsätze einzubeziehen?

- Weshalb (nicht)? Welche Hindernisse bestehen?
- Weitere Faktoren?

*Interviewte Personen gaben an, dass für viele Arbeiten Freiwillige nicht geeignet sind, weil sie nicht entsprechend ausgebildet sind. Beispielsweise Ausbildung für die Benutzung einer Motorsäge fehlt.*

- Nehmen sie auch wahr, dass «ausgebildete» Freiwillige gesucht sind?
  - Falls ja, wie gehen sie damit um?

*Die Interviewten Personen, schätzen vor allem auch den Einsatz von Schulklassen. Denn ihnen ist nicht nur wichtig, dass die Arbeit erledigt wird, sondern auch, dass durch die Einsätze ein besseres Verständnis für die Sömmerungsbetriebe entsteht?*

- Wie schätzen sie dieses Potenzial ein?
- Wie können die Sömmerungsbetriebe von einem besseren Verständnis der breiten Bevölkerung profitieren?
- Spielt die Sensibilisierung der Bevölkerung eine Rolle in der Strategie von bergversetzer?

## **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

### C.3: Leitfaden UNESCO-SAJA

## Leitfaden für Interviews mit UNESCO SAJA

Masterarbeit von Michael Müller (Version1 vom 28.11.2021)

### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Masterarbeit zum Thema Verbuschung von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland. 13 Interviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten geführt. Interessant für mich diese Ergebnisse mit Fokus auf Naturschutzaspekte zu diskutieren.
- Einverständnis besprechen und unterschreiben.
- **Aufnahme starten.**
  
- Könnten sie mir zum Einstieg kurz beschreiben, inwiefern sich die Stiftung UNESCO-Welt-erbe Jungfrau Aletsch mit dem Thema der Verbuschung in Sömmerungsgebieten auseinandersetzt?
  - Nachfragen falls nicht genannt:
    - Welchen Stellenwert hat die Offenhaltung der Sömmerungsgebiete für sie? Weshalb?
    - Projekt, das sie angesprochen haben?
    - Welche Ziele werden verfolgt?
    - Wie sollen diese Ziele erreicht werden?
    - Welchen Herausforderungen sehen sie sich gegenübergestellt?
    - ...

### Hauptfragen

*Einige Personen haben in den Interviews gesagt, dass sie befürchten, dass durch die Zunahme der Grossraubtierpopulationen die Alpwirtschaft gefährdet sehen. Eine Person sagte, dass durch zunehmende Wolfsrisse die Unterländer ihre Tiere nicht mehr auf die Alp geben würden und diese dadurch verbuschen würden.*

- Wie schätzen sie diese «Bedrohung» für die Alpwirtschaft ein?
- Wie kann eine Entwicklung in diese Richtung abgewendet werden?

*Eine Person, die eine Schafalp bewirtschaftet, gab an keinen Herdenschutz mit Hunden betreiben zu können, da zu wenige Tiere gesömmert werden und zu viele Wanderwege durch das Gebiet führen.*

- Welche Handlungsmöglichkeiten sehen sie in solchen Fällen?
- Gibt es ihrer Meinung nach auch einen Punkt, an dem man sagt, gewisse Flächen lässt man halt verbuschen?

*Auch Massnahmen gegen die Verbuschung sind beeinträchtigt. In einem Beispiel verhinderte der Luchs Massnahmen gegen die Verbuschung (durch den Riss von Geissen)*

-

*Interviews haben gezeigt, dass Spagat zwischen Offenhaltung und Biodiversitätsförderung eine Herausforderung ist (Bsp.: Rückzugsstreifen immer am gleichen Ort führt zu Verbuschung / Mulchverbot auf BFF fördert Verbuschung)*

- Sind sie während ihrer Arbeit auch schon mit dieser Herausforderung konfrontiert worden?
  - Wenn ja, wie gehen sie damit um?
- Wie sollte man ihrer Meinung nach mit dieser Herausforderung umgehen?
  - Sollte es ihrer Meinung nach überhaupt das Ziel sein möglichst viele Flächen offen zu halten? Oder beispielsweise nur die wertvollsten?
  -
- Wie stehen sie zum Mulchen von Biodiversitätsflächen?
  - Welchen Einfluss hat das Mulchen auf die Biodiversität?
  - Sollte Ihrer Meinung nach eine zuwachsende Fläche gemulcht werden oder sollte man sie zuwachsen lassen?
    - Von welchen Faktoren sollte eine solche Entscheidung abhängig gemacht werden?

*Neben diesen für mich wichtigen Themenbereichen, die wir soeben besprochen haben, nimmt es mich allgemein wunder inwiefern die Ergebnisse mit ihren Erfahrungen übereinstimmen.*

- Möchten sie meine Resultate, die ich ihnen im Voraus geschickt habe, generell kommentieren?
  - Was ist Ihnen an den Resultaten der Interviews aufgefallen? (Was hat sie erstaunt?)
  - Inwiefern haben sie in ihren Projekten andere Erfahrungen gemacht?
  - In welchen Bereichen stimmen die Resultate mit ihren Erfahrungen überein?
  - Inwiefern stimmen die Resultate zum Einsatz und dem Potenzial von Maschinen zur Verbuschungsbekämpfung mit ihren Erfahrungen überein?

## **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

## C.4: Leitfaden Markus Gysin (DER MULCHER)

### Leitfaden für Interviews mit Herrn Gysin (Der Mulcher)

Masterarbeit von Michael Müller (Version1 vom 01.12.2021)

#### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Masterarbeit zum Thema Verbuschung von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland. 13 Interviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten geführt. Interessant für mich die Ergebnisse bezüglich dem Potenzial von technischen Hilfsmitteln mit einem Experten besprechen zu können.
- Einverständnis besprechen und unterschreiben.
- **Aufnahme starten.**

*Ziel (auf Website): Flächen durch Mulchen effizient zu öffnen und Verbuschung zurückzudrängen.*

- Wie kommt ihr Angebot bei den Bewirtschaftenden an?
  - Weshalb wird ihrer Meinung nach, ihr Angebot nicht mehr genutzt?
  - Verändert sich die Nachfrage über die Zeit?
  - In welchen Gebieten sind sie hauptsächlich im Einsatz? (Sömmerungsgebiete / übrige LN im Berggebiet)
- Was begrenzt ihrer Meinung nach die Einsatzmöglichkeit eines Mulchers zur Bekämpfung der Verbuschung?

#### Hauptfragen

*Aussage 1 (aus den Interviews)*

*Technische Machbarkeit (Aufgrund des Geländes können keine Maschinen eingesetzt werden). Genannte Faktoren: Steilheit, Steine (teilweise eingewachsen), Unebenheiten, Kuhwege*

- Inwiefern schränken diese Faktoren sie bei ihrer Arbeit mit ihren Maschinen ein?
- Gibt es weitere Faktoren, die sie einschränken?
- Inwiefern gibt es Entwicklungen, welche es möglich machen würden, diese Einschränkungen zu überwinden? (beispielsweise, dass auch in steinigem Gelände gemulcht werden kann)
  - Welche Entwicklungen erwarten sie in diesem Bereich in der Zukunft?

*Aussage 2 (aus den Interviews)*

*Kosten in der Anschaffung aber auch der Einsatz eines Lohnunternehmers ist zu teuer. Personen rechnen mit hohen Kosten, wenn ein Lohnunternehmer eine Fläche und geben zu bedenken, dass sie für dieses Geld auch die Bewirtschaften ein paar Tage auf die Alp könnten. Dadurch wurde sich dann die Frage gestellt, ob sich durch einen Mulcheinsatz wirklich ein Mehrwert ergibt.*

- Wie reagieren sie auf diese Bedenken der Bewirtschaftenden?
- Machen sie selbst auch die Erfahrung, dass ein Einsatz oft an den Kosten scheitert?



- Ist ihrer Meinung nach Mulchen immer die beste Lösung?
  - Falls nicht, von welchen Faktoren sollte diese Entscheidung abhängig gemacht werden?

*Aussage 3 (aus den Interviews)*

*Mulchverbot von BFF Flächen oder die Unsicherheit bezüglich dessen Handhabung und somit die Frage: Was und wie viel darf man eigentlich mulchen? verhindert einen verstärkten Einsatz von Mulchern.*

- Sehen sie dies auch als Hinderungsgrund für den vermehrten Einsatz von Mulchern
- Liegt für ihre Einsätze jeweils eine Ausnahmegewilligung vor?
- Sie beschreiben auf ihrer Homepage, dass die Biodiversität durch das Mulchen wieder hergestellt werden kann. Sehen sie auch Nachteile, die durch das Mulchen für die Biodiversität entstehen können?

### **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

## C.5: Leitfaden LANAT\_1

### Leitfaden für Interviews mit LANAT\_1

Masterarbeit von Michael Müller (Version1 vom 08.12.2021)

#### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Masterarbeit zum Thema Verbuschung von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland. 13 Interviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten geführt. Interessant für mich die Ergebnisse mit einem Experten besprechen zu können.
- Einverständnis besprechen und unterschreiben.
- *Aufnahme starten.*

#### Einstiegsfragen

- Inwiefern beschäftigt sie die Verbuschung bei ihrer Arbeit im LANAT?
- Welchen Stellenwert haben dabei ihrer Meinung nach die Sömmerungsgebiete im Vergleich zu den restlichen LN?
- Sind ihrer Meinung nach die heutigen Unterstützungsmassnahmen (u.a. Direktzahlungen) ausreichend, um die Bewirtschaftung und Offenhaltung der Sömmerungsweiden sicherzustellen?
  - Falls nicht, welche zusätzlichen Massnahmen wären ihrer Meinung nach zielführend?

#### Hauptfragen

*Aussage 1: Spagat zwischen Offenhaltung und Biodiversitätsförderung*

*Früher war klar, dass bis zum Waldrand alles sauber geräumt sein muss. Dieser Auftrag besteht weiterhin. Gleichzeitig soll aber auch strukturreicher Lebensraum für seltene Tiere geschaffen werden.*

- Können sie nachvollziehen, dass es für die Bewirtschaftenden schwierig ist beide Ziele zu erreichen?
  - Falls ja, welche Massnahmen könnten die Arbeit der Bewirtschaftenden erleichtern?
- Hat ihrer Meinung nach eines der beiden Ziele Priorität (Offenhaltung / Biodiversitätsförderung)

*Aussage 2: Mulchverbot*

*Im Zusammenhang mit dieser Herausforderung sprachen die Bewirtschaftenden das Mulchverbot von beitragsberechtigten BFF im Sömmerungsgebiet an. Zum einen sei nicht klar ob überhaupt und wenn ja welche Flächen gemulcht werden dürfen, weil die BFF nicht explizit ausgeschlossen sind.*

- Können sie diese Unsicherheiten auf Seiten der Bewirtschaftenden nachvollziehen?
- Gibt es Anstrengungen klarere Regelungen zu schaffen und so diese Unsicherheiten zu beseitigen?
  - Falls nein weshalb nicht?
  - Falls ja, wie könnte eine solche Regelung aussehen?

*Eine Person äusserte sich, dass man Hemmungen hat etwas anzustossen, weil es sonst sein könnte, dass man plötzlich gar nicht mehr mulchen darf.*

- Wie wahrscheinlich ist ihrer Meinung nach ein solches Szenario?

*Ich habe bereits mit einem Lohnunternehmer im Berner Oberland gesprochen, der darauf hingewiesen hat, dass versucht wird den Prozess, um eine Sonderbewilligung für das Mulchen zu erhalten, zu vereinfachen.*

- Wie schätzen sie solche Bestrebungen ein?
- Zu welchen Nachteilen für die Biodiversität könnte eine solche Entwicklung führen?
- Welche Vorteile wären damit verbunden?

*Aussage 3: Erhöhung der Normalstösse*

*In den Interviews wurde thematisiert, dass die Normalstösse ohne weiteres reduziert werden können, eine Erhöhung der Normalstösse aber kompliziert und teuer ist. Gerade Personen, die grosse Gebiete entbuschen konnten, störten sich an dieser Ungleichheit.*

- Weshalb ist es so, dass die Erhöhung der Normalstösse aufwändiger ist als deren Reduzierung?
- Welche Auswirkungen würden sie erwarten, wenn die Erhöhung der Normalstösse vereinfacht würde?
  - Besteht ihrer Meinung nach, die Chance, dass diese Möglichkeit diskutiert wird?
- Inwiefern widerspiegelt dieses Ungleichgewicht die Absicht eine Übernutzung zu verhindern (und wird die Verhinderung der Verbuschung vernachlässigt)?

*Aussage 4: Komplizierte Abrechnungen – Notwendigkeit von Bewirtschaftungsvorschriften*

*Während den Interviews haben Personen angedeutet, dass sie heute auf den Abrechnungen nicht mehr sehen für was sie wie viel Beiträge bekommen haben -> komplizierter (und die Abrechnung dadurch sehr aufwändig ist – oder die Bewirtschaftenden diese nicht mehr richtig kontrollieren können).*

- Ist ihnen bei der Abteilung für Direktzahlungen bewusst, dass diese Schwierigkeiten bestehen?
  - Wenn ja, gibt es Bestrebungen, um die Situation für die Bewirtschaftenden zu verbessern?
  - Falls nein, denken sie es handelt sich um Einzelfälle, in welchen die Abrechnung schwierig zu lesen ist?

*Aussage 5: Vorschlag keine (oder weniger) Vorschriften zur Bewirtschaftung – Kontrollen reichen*  
*Bewirtschaftende sollten in der Bewirtschaftung flexibel sein und nur das Resultat sollte bewertet werden.*

- Welche Vor- und Nachteile sehen sie im Zusammenhang mit diesem Vorschlag?
- Gibt es ihrer Meinung nach Alternativen, wie die Arbeit der Bewirtschaftenden der Sömmerungsgebiete erleichtert werden könnte?

## **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

## C.6: Leitfaden LANAT

### Leitfaden für Interviews mit LANAT

Masterarbeit von Michael Müller (Version1 vom 12.12.2021)

#### Einleitung

- Bedanken, dass TeilnehmerIn sich Zeit nimmt.
- Projekt kurz erklären: Masterarbeit zum Thema Verbuschung von Sömmerungsgebieten im Berner Oberland. 13 Interviews mit Bewirtschaftenden von Sömmerungsgebieten geführt. Interessant für mich die Ergebnisse mit einem Experten besprechen zu können.
- Einverständnis besprechen und unterschreiben.
- *Aufnahme starten.*

#### Hauptfragen

*Aussage 2: Mulchverbot*

*Das Mulchverbot von beitragsberechtigten BFF im Sömmerungsgebiet wurde angesprochen. Zum einen sei nicht klar ob überhaupt und wenn ja welche Flächen gemulcht werden dürfen, weil die BFF nicht explizit ausgeschlossen sind. LANAT\_1 hat gesagt, man sei daran auf nationaler Ebene klarerer Regelungen auszuarbeiten.*

- Können sie mir sagen was in diesem Zusammenhang diskutiert / erarbeitet wird?
- Welche Ziele werden dabei verfolgt (Abwägung zwischen Offenhaltung und Biodiversitätsförderung?)
- Denken sie, dass am Ende dieses Prozesses die Möglichkeit zum Mulchen im Sömmerungsgebiet vereinfacht oder eingeschränkt wird?

*Ich habe bereits mit einem Lohnunternehmer im Berner Oberland gesprochen, der darauf hingewiesen hat, dass versucht wird den Prozess, um eine Sonderbewilligung für das Mulchen zu erhalten, zu vereinfachen.*

- Wie schätzen sie solche Bestrebungen ein?
- Zu welchen Nachteilen für die Biodiversität könnte eine solche Entwicklung führen?
- Welche Vorteile wären damit verbunden?
  
- Wie stehen sie grundsätzlich zum Mulchen im Sömmerungsgebiet?
  - Welche negativen Aspekte entstehen durch das Mulchen?
  - Gibt es Möglichkeiten die negativen Auswirkungen zu vermindern? Wenn ja welche?
  - Gibt es auch positive Aspekte?

*Pilotprojekt im Naturpark Binntal – positive Entwicklungen auch in Bezug auf die Biodiversität*

- Wie schätzen sie solche Pilotversuche ein?

*LANAT\_1 hat angesprochen, dass es vor allem problematisch ist, wenn ein Mulcher falsch eingestellt ist.*

- Ist also nicht das Mulchen grundsätzlich ein Problem, sondern die Sicherstellung der korrekten Ausführung?
- Wie könnte man diese korrekte Ausführung sicherstellen?

### **Abschluss**

- Möchten Sie noch etwas ergänzen?
- Bedankung für die Zeit und die zur Verfügung gestellten Informationen.
- Erinnerung, dass die teilnehmende Person ihre Einverständniserklärung jederzeit zurückziehen kann.

## D: Codebook Analyse Interviews Bewirtschaftende

Allg. Thema	Oberkategorie	Unterkategorie	Beschreibung	Beispiel
Beschreibung des Betriebs	Allgemeine Informationen	Organisationsform der Alp	Informationen zu den Besitzverhältnissen und damit verbunden Regeln.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Das ist eine Alpkorporation und die Bergrechte liegen auf dem Talboden von [Ort A]. Dort musst du Talboden haben, dass du deine Rechte hast, um Kühe hier hoch zu bringen.»</li> </ul>
		Alpwerk	Information, wie das Alpwerk (Pflichtstunden) geregelt sind.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Wir haben hier auch so, dass auf einen Kuhbesatz muss man zwei Stunden Werk machen und da tut man hauptsächlich eben schwenden oder auch wenn es Lawinen hat äh Steine räumen.»</li> </ul>
		Angestellte	Angaben zu Angestellten im Sömmerungsbetrieb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Wir sind das Ziel ist, dass wir immer 3 Angestellte haben. Einfach dann sind wir zu fünf.»</li> </ul>
		Produktion / Vermarktung	Angaben dazu welche Produkte produziert und wie diese vermarktet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Und wir haben eigentlich alles auf Fleisch. Unsere Tiere gehen alle in die Metzgerei. Ja.»</li> </ul>
		Problempflanzen	Aussagen zu unerwünschten Pflanzen, die (k)ein Problem darstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Was jetzt an unserer Alp gut ist. Wir haben keine Alpenrosen. Das hast du dann sicher an anderen Orten wird das dann auch ein Thema sein, dass sie viele Alpenrosen haben.»</li> </ul>
		Grösse (Fläche, Tiere, Normalstösse)	Gemischte allgemeine Informationen zur Grösse des Sömmerungsgebietes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja das Sömmerungsgebiet also ist eine Genossenschaftsalp hier die wir, die wir haben äh die etwa 119 äh Grossvieheinheiten äh gesömmert werden.»</li> </ul>
	Bestossung	Schwierigkeiten bei der Organisation der GVE	Personen deuten an, dass es in irgendeiner Weise schwierig ist, genug Vieh für die Sömmerung zu organisieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja das ist schon wie soll ich das hat die letzten Jahre hat das schon ein wenig geändert. Früher ... wenn irgendeinem eine Kuh ausgestiegen ist, weil er sie metzgen musste oder dann hatte ich immer noch 2,3 gehabt, die gesagt haben du wenn du dann gerade einen freien Platz hast, dann ähm dann gebe ich dir dann auch eine. Und heute musst du im Januar muss ich wissen wie viele Kühe, dass jeder hat. Weil wenn ich im Januar nicht reagieren kann, Inserat machen oder irgendetwas ich muss noch soviel und soviel Kühe</li> </ul>

				<i>dann hat man wahrscheinlich auf einmal einfach keine Kühe.»</i>
		Keine Schwierigkeiten bei der Organisation der GVE	Personen geben an, dass immer genug Vieh (Anzahl & Art) für die Sömmerung vorhanden ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Nein eigentlich in der Regel haben wir immer Geissen. ... Aber sonst so in der Regel in der Regel bekommen wir Geissen weil Geissalpen sind eher knapp.»</li> </ul>
	Beweidungsstrategie	Strategie vorhanden	Beweidung wird in irgendeiner Form gesteuert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Das sind Koppeln. Das sind äh wir tun wir haben einen Grenzzaun. Stacheldraht. Eigentlich ringsherum und dann danach tun wir das in 5 Stücke aufteilen und tun die kleineren Parzellen äh schrittweise der Vegetation entsprechend beweideten.»</li> </ul>
		keine Strategie vorhanden	Tiere können sich im gesamten Sömmerungsgebiet frei bewegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Bei den Geissen nicht. Nein. Dort die sind einfach frei. Die können gehen, wo sie wollen.»</li> </ul>
	Erschwernisse	Naturräumliche Gegebenheiten	Hangneigung, Exposition, Grösse, Bodenfeuchtigkeit, Bodenbeschaffenheit o.ä. welche die Bewirtschaftung erschweren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Und wir haben sehr viele Flächen, wo du mit dem Motormäher nicht einmal hinkommst. Das ist ein riesiges Erschwernis.»</li> <li>• «Die Alp ist glaube ich 170 Hektaren gross. ... Und dann, wenn du die Schaf tour machst, bist du meistens 7 bis 8 Stunden unterwegs.»</li> </ul>
		Zugänglichkeit	Informationen betreffend der Erschliessung des Sömmerungsbetriebes mit Zufahrtsstrassen (und anderen Transportmitteln).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Die Alp ist früher auch immer noch mit Kühen bestossen worden und Rindern aber das haben sie jetzt die letzten Jahre nicht mehr gemacht, weil es so ein schwieriger Zufahrtsweg gewesen ist. Weil du etwa 4-5 Stunden unterwegs bist, weisst du mit den Rindern, bis du dort oben bist.»</li> </ul>
		Grossraubtiere	Erfahrungen mit / Ängste vor Luchs und/oder Wolf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Ja es ist scheisse, wenn du Geissen hast wir haben dieses Jahr Problem gehabt mit dem Luchs. Hat [Person A] etwas gesagt?»</li> </ul>
		Weitere (Diverses)	Erschwernisse, die angesprochen wurden, aber nicht den oben genannten Kategorien zugeteilt werden können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Wenn du dir das vorstellst von einem zivilisationsgewohnten Mensch fangen wir schon an mit dem warmen Wasser aus dem Wasserhahn, mit den sanitären Einrichtungen, mit der Wohnsituation, die sicher einfacher ist.»</li> </ul>



Ursachen der Verbuschung	Externe Faktoren	Klimaveränderung	Anmerkungen, dass sich die Klimaveränderung bei der Bewirtschaftung des Sömmerungsgebietes bemerkbar macht (inkl. Beschreibung welche Veränderung entsteht)	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Aber man merkt jetzt zum Beispiel auch eben jetzt gerade die Fichte drückt natürlich enorm in den letzten. Oder als ich als ich ein Kind war vor 40 Jahren, da hat man relativ. Man hat schon afä ein wenig etwas gehabt, aber man sieht auch, dass die Waldgrenze sukzessive stiegt.»</li> </ul>
		Extremereignisse	Informationen zum Zusammenhang von Stürmen, Lawinen, etc. und der Verbuschung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja und ich denke natürlich oder hier waren nur Bäume und nachher ist natürlich nach dem Lothar ist sehr viel äh sind Pionierpflanzen gekommen.»</li> </ul>
		Gesetze und Vorschriften	Aussagen, dass Gesetze und Vorschriften die Verbuschungsbekämpfung erschweren (Mulchverbot ausgenommen – siehe unten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja es ist einfach äh (??) in der Landwirtschaft halt ein wenig ähm es wird sehr schwierig äh dass man den Überblick hat mit den ganzen Vorschriften und dass man alles zur rechten Zeit anmeldet, und nicht da unbewusst etwas falsch macht.»</li> </ul>
	Betriebliche Faktoren	Organisation des Betriebs	Aussage, die darauf schliessen lassen, dass die Organisation des Betriebs Einfluss auf die Verbuschung hat. Z.B. durch: - Anzahl und Art der Tiere - Anzahl Angestellte - Infrastruktur - Produktionsform	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Weil die Vorgänger nie. Ja die haben halt einen Haufen Geissen gehabt zum Melken und weisst du haben das ein wenig vernachlässigt. So.»</li> <li>«Und Platz haben wir haben einfach 160 Plätze für sie anzubinden und nicht mehr.»</li> <li>«Ich erzähle von früher also von früher das sind 50 Jahre ... ein Werkmann, der hat Stauden abgehauen, .... Auf einmal wurde der halt auch gestrichen.»</li> </ul>
		Arbeitsbedingungen	Arbeitsbedingungen (inkl. Entlohnung) werden als schlecht beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Oder es ist bei uns schon relativ schwierig also es gibt hier in [der Gemeinde W] vielleicht 2 Betriebe, die ausschliesslich von der Landwirtschaft leben. Alle anderen arbeiten nebenbei äh und das ist eine riesige Arbeitsbelastung und gerade mit der Sömmerung noch enorm viel grösser.»</li> </ul>
		Strukturwandel (Leute fehlen)	Ähnliche Beschreibung wie Unterkategorie „Arbeitsbedingungen“ aber mit Verweis zu Strukturwandel in LW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Die Betriebe sind einfach zu gross geworden für die Arbeit, die man die man äh so machen müsste, dass es für alle verträglich ist.»</li> </ul>

Beschreibung der Verbuschung	Schnelligkeit des Wachstums		Beschreibungen, die Rückschlüsse auf die Geschwindigkeit des Wachstums der Büsche zulassen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Du kannst holzen und machen und wenn du das andere Jahr kommst ou jetzt da diese Ecke sollte man auch. Du siehst kein Ende. Du wirst nicht fertig.»</li> </ul>	
	Betroffene Gebiete		Angaben dazu welche Bereiche des Sömmerungsgebietes wie stark betroffen sind.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Aber ähm [Flurname C] ist auch ganz schlimm zwäg und dort ist einfach Potenzial da, um die Alp zu verbessern, dass man mit den gleichen Tieren oder mit mehr Tieren einfach längere Alpsommer machen können.»</li> </ul>	
Massnahmen gegen die Verbuschung	Umfang der Massnahmen		Informationen dazu wie oft (mit wie vielen Leuten) gegen die Verbuschung vorgegangen wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Wir müssen alle Jahre müssen wir noch viel äh Stunden investieren für Stauden abzuhausen oder. Also man sagt dem schwenden hier oder. Schwenden oder studnä. Und da tun wir alle Jahre tun wir viele Stunden tun wir investieren für diese Stauden zu bekämpfen.»</li> </ul>	
	Strategie der Massnahmen		Informationen zur Strategie der Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Eben jetzt hat man halt ein paar Flächen aufgeben und jetzt weit und schaut zu den anderen.»</li> </ul>	
	Organisatorische Massnahmen	Düngung		Das Düngen / Ansähen wird als (Teil-)Massnahme gegen die Verbuschung beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«In [Ort Z] und das ist dann der erste Kuhteil dann ist entweder der hier oder der der zweite je nachdem, wo dass ich früh misten will. Das ist auch eine Strategie ich tu früh vorzu immer Mist hin. Das macht hier sonst eigentlich niemand.»</li> </ul>
		Weidemanagement (inkl. Einsatz verschiedener Tierarten)		Das Weidemanagement hat (unter anderem) die Bekämpfung der Verbuschung zum Ziel (ob durch angepasste Weideführung oder den Einsatz unterschiedlicher Tiere).	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Was natürlich auch ein positiver Effekt ist, ist das, dass man eben die Bewirtschaftung jetzt angepasst hat. Jetzt das wird viel besser genutzt. Eine Zeit lang ist das fast kein Vieh drin gewesen und jetzt meine Kühe die sind jetzt 6, 6-7 Wochen sind die jetzt wirklich hier in diesem Bereich gewesen alle Tage und wenn man die Kühe drin hat und die Geissen drin hat.»</li> </ul>
Chemische Massnahmen			Der Einsatz von Herbiziden wird als (Teil-)Massnahme gegen die Verbuschung beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Wenn man einfach Erfolg haben will, ist es einfach so dann geht es einfach ohne Chemie geht es auch nicht. Nicht ganz. Und äh ja dann hat man diese nachher man hat nicht gespritzt, aber man hat die Schnittstellen hat man dann mit Mittel angestrichen und so sind die verreckt.»</li> </ul>	

	Maschinelle Massnahmen	Freischneider & Motorsäge	Der Einsatz von Freischneider und Motorsäge wird als (Teil-)Massnahme gegen die Verbuschung beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Da müssen 2, 3 mit einer Motorsäge rein oder. Und dann muss man einfach dann musst du einfach rigoros mit der Motorsäge musst du da Stauden umsagen und nachher dann musst du die verbrennen.»</li> <li>«Ja oder einfach mit so einer Motorsense mit dem Blatt drauf und so Zeug.»</li> </ul>
		Mulcher	Der Einsatz eines Mulchers wird als (Teil-)Massnahme gegen die Verbuschung beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Hier hat man jetzt angefangen mit einem Mulcher also mit so einem Safetymulcher ähm das, dass man fahren kann.»</li> </ul>
		Mäher	Der Einsatz eines Mähers wird als (Teil-)Massnahme gegen die Verbuschung beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«... hier mähe ich dann nachher einfach die Restbestände mähen und wenn man das fleissig macht, dann hat man eigentlich Altgrasresten, die fort sind und dann fressen es die Kühe besser. Äh und so bringt man dann auch eigentlich den Druck von den unerwünschten Pflanzen und Sträucher bringt man dann zurück.»</li> </ul>
	Händische Massnahmen		Beschreibung von Massnahmen gegen die Verbuschung ohne technische Hilfsmittel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja aber da musst du einfach am effizientesten bist du wenn du sie nimmst solange du sie noch von Hand herausziehen magst.»</li> </ul>
Potenzial technischer Hilfsmittel bei den Massnahmen gegen die Verbuschung	Potenzial	Freischneider	Beschreibungen, dass (und weshalb) Freischneider Massnahmen gegen Verbuschung erleichtern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Es gibt sicher mit der Handmechanisierung, die wir haben gibt es punktuell dort, wo man mit diesen Geräten rein kann, ist es eine Hilfe ...»</li> </ul>
		Mäher / Mulcher	Beschreibungen, dass (und weshalb) Mulcher / Mäher Massnahmen gegen Verbuschung erleichtern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Wir haben einfach wir müssen einfach mit dem mit dem Mulchen ist schon viel schneller gegangen alles und eben der Vorteil ist man muss es dann nicht auf die Seite räumen. Man kann es liegen lassen. Ja.»</li> </ul>
	Kein Potenzial	Mulchverbot auf BFF	Mulchverbot von BFF wird angesprochen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Nur das Mulchen ist halt dann von den von den Auflagen her ein wenig schwierig. Da (lachen) ist man ein wenig eingeschränkt. Ja.»</li> </ul>

		Kosten	Entstehende Kosten werden als Argument angeführt weshalb nicht öfters technische Hilfsmittel eingesetzt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Uhh jaa. Jaa ist natürlich dann eine finanzielle Frage oder. Wer zahlt die Maschine, kannst du diese mieten, wer bedient sie oder? Und ääh bringt es bringt es zuletzt etwas? Wird die Fläche wirklich grösser?»</li> </ul>
		Gelände	Beschreibung des limitierten Einsatzbereiches von technischen Hilfsmitteln aufgrund des schwierigen Geländes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Jaa. Es wäre sicher Potenzial da, aber es ist halt auch mit der Hanglage oder ein Mulcher geht dir einfach in so einer Hanglage nicht mehr rein. Es gibt keine Maschine.»</li> </ul>
		Nachteile Freischneider	Nachteil, die durch die Arbeit mit dem Freischneider entstehen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Aber musst du auch vom man muss gäng das Gerät auch mittragen. Es ist wird auch schwer. Ja. Es ist auch mühsam.»</li> </ul>
		Nachteile Mulcher	Nachteil, die durch die Arbeit mit dem Mulcher entstehen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Es nimmt ja nicht nur die Büsche. Es nimmt dann das darum herum auch. Und dann tut es die Artenvielfalt auch verfälschen und für mich ist das auch kein guter Weg.»</li> </ul>
Persönlicher Antrieb zur Bekämpfung der Verbuschung	Kein Antrieb (Resignation)		Person erwähnt, dass sie keinen Antrieb zur Verbuschungsbekämpfung (mehr) verspürt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Aber in diesen Jahren jetzt das ist jetzt für mich persönlich äh es ist fast schon so ein bisschen wie eine Resignation.»</li> </ul>
	Erhaltung der Lebensgrundlage		Verbuschungsbekämpfung wird mit der Erhaltung der Lebensgrundlage (für Mensch und Tier) begründet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Es ist dann eher da so ja ist schon ein Bitze Land wo die Kühe weiden und wo wirklich schönes Gras ist, dort ja tut es einem schon weh, wenn man sieht, dass nur noch Stauden kommen. Aber dann geht man dann vielleicht halt auch es dahinter und tut sie um. Ja.»</li> </ul>
	Erhaltung der Tradition		Die Tradition der Sömmerung wird als Grund für den Kampf gegen die Verbuschung angeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja. Und wenn man schon so viele Jahre jetzt da ist so wie wir eben den 26. Sommer ja ist man ist ja hat man dann schon noch so ein wenig eine engere Beziehung zur Alp oder hier zum Platz und wenn man das da aufs Mal äh wenn es gar nicht mehr möglich wäre ja dann würde man es schon vermissen und müsste man halt nach anderen andern Lösungen suchen oder. Ja.»</li> </ul>

	Erhaltung der Biodiversität		Verbuschungsbekämpfung wird mit der Erhaltung der Biodiversität begründet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ja das ist sicher auch persönlicher Antrieb, weil es ist halt so, wenn eine Fläche verbuscht äh dann hat es einerseits geht die Biodiversität zurück also wir haben hier sehr schöne Flächen oder die wirklich naturnah sind.»</li> </ul>
Mögliche Handlungsoptionen	Regulierung von Grossraubtieren		Wolf und Luchs sollen stärker reguliert werden, um Kampf gegen Verbuschung zu vereinfachen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Ich hoffe jetzt, dass sie den, dass er zum Abschuss freigegeben wird. Wenn sie einen Antrag stellen jetzt. Weil eben, dass sich dieses Gesetz einmal ändert, dass man die mehr bejagen darf. Das hoffe ich jetzt. Weil sonst.»</li> </ul>
	Mehr finanzielle Unterstützung		Höhere finanzielle Anreize (Bsp. Über Direktzahlungen) werden als mögliche Lösung angesehen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Äh. Es ist blöd, aber erfahrungsgemäss ist es einfach wenn Geld im Spiel ist, äh denn ändert etwas oder. (lachen) Es ist einfach so das das ist.»</li> </ul>
	Mehr Einkommen über Produkte		Für die Produkte sollte ein angemessener Preis bezahlt werden, sodass sich die Sömmerung lohnt und Verbuschung entsprechend bekämpft wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Was das einfachste wäre, was wir eigentlich alle wollen würden ist über das Produkt, das wir machen. Wo wir uns einbilden wir machen ein ziemlich gutes Produkt.»</li> </ul>
	Hilfe von Freiwilligen		Der vermehrte Einsatz von Freiwilligen kann einen Beitrag zur Verbuschungsbekämpfung leisten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Das mit diesen äh Organisationen, die da Hilfe anbieten und so. Das ist natürlich sicher auch eine flotte Sache.»</li> </ul>
	Keine Handlungsoptionen erkennbar		Personen fällt auf die Frage nach Handlungsoptionen nichts ein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Äh ja das ist es da ist es da ist es noch schwierig jetzt gerade geradeheraus eine Lösung zu finden, dass man sagen kann: Doch äh das das das ist jetzt für etwas oder.»</li> </ul>

## E: Eigenständigkeitserklärung

### Erklärung

Gemäss Art. 28 Abs. 2 RSL 05

Name/Vorname:	Müller Michael				
Matrikelnummer:	14-703-904				
Studiengang:	Master of Science in Geography				
Bachelor	<input type="checkbox"/>	Master	<input checked="" type="checkbox"/>	Dissertation	<input type="checkbox"/>
Titel der Arbeit:	Verbuschung im Berner Oberland: Räumliche Muster, betriebliche Sichtweisen und Einfluss von Agrartechnologie				
Leiter/-in der Arbeit:	PD Dr. Matthias Bürgi, Dr. Thomas Anken & Prof. Dr. Chinwe Ifejika Speranza				

Ich erkläre hiermit, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet. Mir ist bekannt, dass andernfalls der Senat gemäss Artikel 36 Absatz 1 Buchstabe o des Gesetzes vom 5. September 1996 über die Universität zum Entzug des auf Grund dieser Arbeit verliehenen Titels berechtigt ist.

Bern, 31.03.2022  
Ort/Datum



.....  
Unterschrift