HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Abschlussbericht

Nutzung, Erhaltung und Rekultivierung extensiver Grünlandstandorte in den Bergregionen

Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Nachhaltigkeit und Tourismus

Abschlussbericht

Projekt Nr. 101182

Nutzung, Erhaltung und Rekultivierung extensiver Grünlandstandorte in den Bergregionen

Utilisation, preservation and recultivation of extensive grasslandareas in mountain regions

Projektleitung:
Univ.Doz. Dr. Karl Buchgraber, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektmitarbeiter:
PD Dr. Andreas Steinwidder, DI Alfred Pöllinger, DI Dr. Ferdinand Ringdorfer, Reinhard Huber, Dr. Andreas Bohner, Univ.Doz. Dr. Erich M. Pötsch, Ing. Reinhard Resch, Martina Rainbacher, Edeltrude Schwaiger und Dr. Johann Gasteiner, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektpartner:
Dir. Ing. Christian Forstner (LFS Grabnerhof), Dr. Georg Dersch (AGES Wien), sowie Universität für Bodenkultur, Joanneum Research Graz, BLT Wieselburg, FEX-GmbH, TU Graz und Agrarbezirksbehörde Stainach

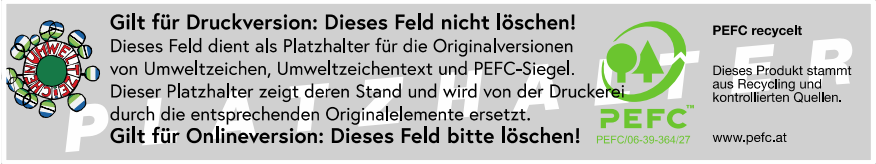
Projektlaufzeit:
2016 – 2019

Die Projekte von 2001 bis 2019 wurden mit Mitteln des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus finanziert. Die Projektpartner deckten ihre Aufwendungen aus eigenen Mitteln bzw. aus separaten Forschungsgeldern ab.

Irdning-Donnersbachtal, 2019

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft
Raumberg 38, 8952 Irdning
raumberg-gumpenstein.at
Autorinnen und Autoren: Karl Buchgraber
Gesamtumsetzung: Viktoria Schweiger
Fotonachweis:



Irdning, 2019. Stand: 16. September 2019

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an empfaenger@raumberg-gumpenstein.at.

Inhalt

Nutzung, Erhaltung und Rekultivierung extensiver Grünlandstandorte in den Bergregionen 5

1 Einleitung 5

2 Material und Methodik 6

3 Ergebnisse und Diskussion 6

4 Zusammenfassung und Ausblick 6

Nutzung, Erhaltung und Rekultivierung extensiver Grünlandstandorte in den Bergregionen

1 Einleitung

Die Bewirtschaftung des Ökogrünlandes (Bergwiesen, Hutweiden, Almweiden, etc.) ist in Österreich rückläufig, so dass es zur Verwaldung, Verstrauchung und Verbuschung mit einhergehendem Verlust der Artenvielfalt und weiteren ökologischen wie auch ökonomischen Leistungen kommt. In den Jahren 2001 – 2019 wurde von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein an der LFS Grabnerhof (Admont/Steiermark) ein langjähriger Feldversuch durchgeführt, wo mit Tieren (Mutterkühe, Schafe, Ziegen) und Technik (Mulchen) eine Offenhaltung der Weideflächen im Vergleich mit einer Nutzungsaufgabe wissenschaftlich in einer alten Dauerweide und Dauerwiese zum Vergleich angestellt wurde.

Von den Zeiträumen 2001 bis 2015 liegen Abschlussberichte von den eingereichten Forschungsprojekten (BAL 2942 und 2343 vor. In diesem Abschlussbericht aus der Forschungszeit (2016 – 2019) geht es darum, die verstrauchten, verbuschten und entarteten Grünlandbestände wieder so im Pflanzenbestand zu rekultivieren, dass diese auch künftig wieder einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung mit Tieren dienen können. Dazu wurde das Forschungsprojekt NUBE (Projektnr.: 100104) im Jahre 2016 beantragt. Im Projektantrag wurden chemische und mechanische Varianten zur Rekultivierung der entarteten Pflanzenbestände eingeplant. Nach dem ersten Einsatz von Schafen und Ziegen wurde auf die chemischen Varianten völlig verzichtet.

Die verkrauteten und verholzten Weideflächen wurden mit Schafen und Ziegen sowie einhergehenden Weidemanagement (Zäunen, Pflegemaßnahmen, Düngung und Nachsaat) versucht, wieder ausgeglichene Weideflächen auch durch kombinierte Haltung mit Schafen und Ziegen bei unterschiedlichem Weidedruck zu erhalten.

2 Material und Methodik

3 Ergebnisse und Diskussion

Zu den Kapiteln 2 und 3 werden die Bachelor- und Masterarbeiten der Universität für Bodenkultur von Frau Ines Rauter „Die Auswirkungen und Bedeutung einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft bei der Mutterkuhhaltung auf Nährstoffflüsse, Biodiversität und Kulturlandschaft im Berggebiet" (2014), den Frauen Tamara Muhr und Jacqueline Weinkogl „Rückführung eines entarteten Grünlandes im Berggebiet mit Schafen" (2019) und den Frauen Lena Beck und Sandra Kapp „Rekultivierung von verholzten Grünlandflächen mit Ziegen" (2019) digital und in Druckfassungen beigelegt.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Wie verändert sich die Wiese und Weide?

Im Jahre 2001 wurden bis dahin extensive bewirtschaftete Dauerwiesen und Dauerweiden im Berggebiet nebeneinander mit Mutterkühe und Schafe bestoßen, daneben wurde mit einem Mulcher versucht die Pflanzenbestände zu regulieren und damit die Wiesen und Weiden „offen" zu halten. Eine Wiesen- und Weidefläche hingegen wurde ab 2001 nicht mehr bewirtschaftet, um zu sehen, wie sich die Natur wieder den Lebensraum selber gestaltet.

Nach 14 Jahren zeigte sich, dass die mechanische „Offenhaltung" der Flächen gelingt, jedoch gewisse Pflanzenarten extrem dominant werden und die Artenvielfalt und die Wiese und Weide als Charakter so verloren gehen. Die Beweidung mit Schafen konnte auf der ebenen und steileren Weide den Pflanzenbestand dicht halten und es kamen auch keine giftigen und dominanten Pflanzenarten auf. Die Mutterkühe, es waren Tiere mit rund 700 kg Lebendgewicht, konnten die Weide auf der Ebene gut nutzen. Bei nasser Witterung traten sie die Grasnarbe auf und es kamen gewisse Kräuter z.B. Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) stärker durch. Am Hang bewegten sich die Mutterkühe nur mehr schwer und auch nicht oft, sodass am Hang verstärkt Sträucher aufkamen und dort wo sie gegangen sind auch der Boden aufgetreten wurde und sogenannte Trittwege sich bildeten. Die Fläche mit Nutzungsaufgabe zeigte sich nach 14 Jahren mit Bäume, Sträucher und massive Kräuter. Auf

der Ebene, wo der Boden gut (nährstoffreich und tiefgründig) ist, da kamen Behaarter Kälberkopf (*Chaerophyllum hirsutum*) und die Quecke (*Elymus*) massiv im Pflanzenbestand durch. Im Hangbereich zeigte sich nach diesem Zeitraum ein „verwachsenes" Gestrüpp mit Bäumen, Sträuchern und hochwachsenden Kräutern.

Der Charakter von einer Wiese oder Weide ist hier nach dieser kurzen Zeit verloren gegangen. Waren am Anfang auf diesen Flächen rund 76 Arten bonitiert worden, so waren es nach der Zuwachsperiode nur mehr 20 Arten. Mit Hilfe der Rekultivierung konnte die Anzahl der Pflanzenarten wieder auf 78 Arten gehoben werden.

Nach 15 Jahren zeigten sich die Bewirtschaftungsvarianten sehr differenziert. Die Mulchvarianten waren zwar „offen", jedoch zeigte sich ein einseitig verkrauteter Pflanzenbestand, der keine Wiese oder Weide mehr war. Die Nutzungsaufgabe brachte nach 15 Jahren schon einen waldähnlichen Charakter. Die mit Tieren (Mutterkühe und Schafe) bestoßenen Flächen hielten das Artenspektrum und den Charakter einer Wiese und Weide. Eine Einschränkung hier zeigten die Mutterkühe, die in steilerem Gelände im Gegensatz zu den Schafen, nicht mehr ausreichend aufkeimende Sträucher hintanhalten konnten und so auch der steilere Abschnitt in der Weide ähnlich verstrauchte wie bei der Nutzungsaufgabe. Außerdem zeigten sich hier im steilerem Gelände starke Trittwege mit Erosionserscheinungen.

Bewirtschaftung mit Mutterkühe

und Schafe

Mulchvariante im Herbst

Nutzungsaufgabe

Ist es möglich, die Wiesen und Weiden zu rekultivieren? Vielleicht ohne Chemie und schwerem Gerät?

Im Jahre 2016 wurde das Rekultivierungsprogramm mit dem Ziel gestartet, alle sechs Flächen (Mulch, Mutterkühe, Schafe und Nutzungsaufgabe) wieder in eine „gute Wiese oder Weide" zurückzuführen.

Mit einer sehr gezielten Beweidung mit Schafen und Ziegen sollte die Rekultivierung gelingen. Die Ziegen wurden auf die „verholzten" Flächen, so die Steilfläche Mutterkühe und Nutzungsaufgabe, bei hohem Weidedruck gehalten. Die geschickten und flinken Tiere können bis auf die stärkeren Sträucher und Bäume alles zusammenfressen. Die übriggebliebenen „verholzten Pflanzen" müssen dann mit einem Freischneider am Ende der Weidezeit gerodet werden – es bleibt nicht viel übrig. Die Schafe gehen weniger auf verholzte Pflanzen, ihre Spezialität sind die Kräuter – Ausnahme bilden Rossminze (*Mentha longifolia*), Thymian (*Thymus vulgaris*), Adlerfarn *(Pteridium aquilinum*), Weißer Germer (*Veratrum album*), etc. Erhöht man den Weidedruck, so fressen sie bis auf geringe Weidereste alles zusammen. Das Management in der Weideführung ist nach Beobachtung der Pflanzendecke, der Ertragslage und der Futterqualität ganz entscheidend. Außerdem ist eine Nachsaat bei bewusst aufgetretenen Flächen sowie eine gewisse Nährstoffzufuhr für den Aufbau einer neuen Grasnarbe ganz wichtig.

Es braucht einen tüchtigen und erfahrenen Hirten, der mit den Tieren (Schafe, Ziegen, Alpaka, Lama, Pferde und Rinder) die Flächen richtig beweidet. Außerdem sollte bei der Rekultivierung auch eine Verbesserung der Weide mittels Saatgutmischung und geringfügiger Düngung mit NPK, je nach Bodenuntersuchung, erfolgen. Die Artenzahlen, die bei der Nutzungsaufgabe von 76 auf 20 abgestürzt sind, haben sich nach zwei Jahren „tierischer" Rekultivierung wieder auf 78 Arten erhöht.

Es hat sich gezeigt, dass der Bauer mit seinem Vieh – und hier je nach Steilheit und Ertragsfähigkeit – mit geringsten Kosten die Kulturlandschaft in höchster „Qualität und Ökologie" offen halten kann. Ist eine Fläche einmal länger zugewachsen, dann sind etwa € 2.000,-- pro ha notwendig, um eine Rekultivierung herbeizuführen. Es gibt aber immer weniger Bauern mit Vieh in diesen Berglagen, sodass immer mehr Flächen verstrauchen, verholzen und verwildern.

> Die Artenvielfalt, die Kulturlandschaft, die landwirtschaftlichen Betriebe und die Eigenversorgung mit Lebensmitten leiden langfristig darunter, wenn Grünland- und Viehbauern ihr Ökograsland nicht mehr oder nur mäßig bewirtschaften.

Abschluss- und Zwischenberichte:

Abschlussbericht 2006

Zwischenbericht 2011

Abschlussbericht 2016

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal
raumberg-gumpenstein.at

RÜCKFÜHRUNG EINES ENTARTETEN GRÜNLANDES IM BERGGEBIET MIT SCHAFEN

BACHELORARBEIT

Universität für Bodenkultur Wien

Verfasserinnen: Tamara Muhr

Jacqueline Weinkogl

Betreuer: Dipl.-Ing. Univ. Doz. Dr. Karl Buchgraber

Projektpartner: HBLFA Raumberg-Gumpenstein

LFS Grabnerhof

Verfassungszeitaum: Februar 2018 – Februar 2019

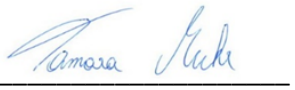
Universität für Bodenkultur Wien

HBLFA Raumberg-Gumpenstein Landwirtschaft

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

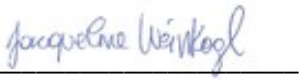
„Wir erklären an Eides statt, dass wir die Bachelorarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht haben."

Wien, 14. Februar 2019



Tamara Muhr

Wien, 14. Februar 2019



Jacqueline Weinkogl

DANKSAGUNG

Im Rahmen unserer Bachelorarbeit war es uns ein großes Anliegen, eine Arbeit, die aus einem theoretischen Teil und einem praktischen Teil anhand eines Versuches besteht, zu verfassen.

Wir möchten uns daher besonders bei unserem Betreuer Herrn Dipl.-Ing. Univ.Doz. Dr. Karl Buchgraber für dieses interessante Bachelorarbeitsthema und die gute Zusammenarbeit bedanken. Ein weiterer Dank geht an die Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein sowie der LFS Grabnerhof. Einen besonderen Dank möchten wir für die Bereitstellung der Versuchstiere und der Unterstützung während des Versuchs auf der Fläche aussprechen. Ob Weidemanagement, Nachsicht bei den Schafen und Ziegen oder den Bonituren, wir sind sehr dankbar, dass wir immer unterstützt wurden.

Weiters war es für uns eine großartige Möglichkeit sowie eine Bereicherung, unsere Bachelorarbeit bei der Wintertagung 2019 in Aigen im Ennstal präsentieren zu dürfen.
Vielen Dank, dass wir unsere Bachelorarbeit in diesem Rahmen schreiben durften.

KURZFASSUNG

Das Ökograsland ist mit 1,2 Mio. ha die größte Kulturlandschaft Österreichs. Es setzt sich aus extensivem Grünland, Almfutterflächen, Almflächen mit Landschaftselementen und Wald und nicht genutztem Dauergrünland zusammen. Diese Grünflächen im Berggebiet dienen nicht nur zur Futter- und Lebensmittelproduktion, sondern schützen auch vor Naturgefahren, produzieren Sauerstoff und haben eine große Artenvielfalt.

In den letzten 50 Jahren wurden in Österreich 550.000 ha Grünland verbaut oder zu Wald umgewandelt. Durch das vermehrte Zuwachsen der Flächen im Berggebiet geht wertvoller Lebensraum verloren. Daher wurde im Jahr 2001 von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein mit der LFS Grabnerhof ein Versuch zur Offenhaltung der Kulturlandschaft angelegt. Dabei wurde eine Fläche auf der Buchau herangezogen und mit unterschiedlichen Maßnahmen bewirtschaftet. Die unterschiedlichen Nutzungen bzw. die Nutzungsaufgabe hinterließ nach knapp 20 Jahren die entarteten Flächen, die es galt, wieder in ihren Ausgangszustand zurückzuführen.

Die Versuchsfläche 2018 setzte sich aus sechs Parzellen auf rund 2,4 ha zusammen. Diese sechs Parzellen wurden bis 2017 unterschiedlich bewirtschaftet. Von den drei Mulchvarianten wurde die erste einmal jährlich, die zweite einmal alle zwei Jahre und die dritte einmal alle drei Jahre gemulcht. Zudem gab es noch eine Schaf- und Mutterkuhweide und eine Fläche, in der seit 2001 keine Nutzung erfolgte. Zur Rekultivierung weideten zwölf Hammel der Rasse „Braunes Bergschaf“ auf den verkrauteten Flächen und 18 Ziegen aus einer Kreuzung zwischen „Weiße Edelziege“ und „Burenziege“ auf den verstrauchten und verholzten Flächen.

Zur Untersuchung der Fläche wurden Bodenproben genommen, kontinuierlich Pflanzenbestandsaufnahmen gemacht und der Weiderest ermittelt. Im Zuge der Rekultivierung waren Maßnahmen wie händisches Düngen und Nachsäen, Beobachtung der Tiere und Bekämpfung der dominanten Arten notwendig. Der Versuch zeigte positive Rekultivierungsergebnisse in Form einer Erhöhung der Artenvielfalt, Verbesserung des Pflanzenbestandes sowie einer Verringerung des Weiderestes. Die vorherrschenden dominanten Arten wie Adlerfarn und Rossminze konnten zum Teil zurückgedrängt werden. Besonders auf die Rossminze muss verstärkt ein Augenmerk gelegt werden, da diese in Zukunft auf Almen verstärkt auftreten wird und schwierig zu bekämpfen ist.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine Rekultivierung von zugewachsenen Flächen mit Hilfe von Schafen und Ziegen sehr gut möglich ist und für die Zukunft immer interessanter wird.

ABSTRACT

The ecological grassland is with 1,2 million hectares the biggest cultivated landscape in Austria. It consists of extensive grassland, alpine forage areas, alpine pastures with landscape elements and forest and unused permanent grassland. These green spaces in the mountain areas are not only used for feed and food production, but also protect us from natural hazards, produce oxygen and inhabit a great variety of species and biodiversity.

In the last 50 years, 550.000 hectares of grassland have been cultivated or converted into forest in Austria. Due to the increased overgrowth of areas in the mountain region, valuable surfaces get lost. In the year 2001, the HBLFA Raumberg – Gumpenstein and the LFS Grabnerhof therefore initiated an experiment to keep cultivated landscapes open. For that experiment a surface on the "Buchau" was used as experimental site and cultivated with various methods. As not all of those methods were successful, the experiment in 2018 was to return the degenerated areas to their original condition.

The experimental site in 2018 was split up into six parcels on around 2,4 hectares. These six parcels were cultivated differently till 2017. Three parcels were mulched, one was cultivated with cows, another one with sheeps and the last parcel hasn´t been cultivated since 2001. One of the three mulched parcels was mulched every year, the next one every second year and the last one every third year. For the recultivation process in 2018, the mulched parcels and the sheep parcel were cultivated with sheeps, because of the high amount of herbs in them. The other two parcels had a lot of bushes and woody plants in it and were cultivated with goats. Twelve muttons of the breed "Braunes Bergschaf" were used for the recultivation with sheeps and the goats were 18 animals of the crossbreed "Weiße Edelziege" with "Burenziege".

To investigate the areas, soil samples were taken, plant populations were recorded and the rest of leftover pasture calculated. In the course of recultivation, measures such as manual fertilisation and reseeding, observation of the animals and control of the dominant species were necessary. The experiment showed positive recultivation results such as an increase in species diversity, an improvement in the plant population and a reduction in the amount of leftover pasture.

The main dominant species, which were eagle fern and horse mint, could be partially repressed. In the future, particular attention must be paid to the horse mint, as it will appear more frequently on alpine pastures and it is difficulties to control.
In summary it can be said that a recultivation of overgrown areas with the help of sheeps and goats is very well possible and will become more and more interesting in the future.

INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung **4**

Abstract **5**

1 Einleitung **8**

1.1 Kulturlandschaft im alpinen Lebensraum 8

1.2 Schafe und Schafbetriebe in Österreich 10

1.3 Ökologie und Bewirtschaftung 15

1.4 Wert des Ökograünlandes für Biodiversität und Lebensraum 19

1.5 Forschungsfragen 23

2 Material und Methoden **24**

2.1 Standort Buchau 24

2.1.1 Klima 24

2.1.2 Boden 25

2.2 Versuchsanlage 28

2.2.1 Variante 1 – Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege 30

2.2.2 Variante 2 – Nutzung mit Mutterkühen 30

2.2.3 Variante 3 – Nutzung mit Schafen 31

2.2.4 Variante 4 – Nutzungsaufgabe (Brache und Sukzession) 31

2.3 Bewirtschaftung der Versuchsanlage seit 2018 32

2.4 Vermessung mit GPS 34

2.5 Bodenbeprobung 36

2.6 Düngung und Nachsaat 36

2.7 Pflanzenbestandsaufnahme 38

2.7.1 Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner 39

2.7.2 Pflanzenbestandsaufnahme nach Braun Blanquet 40

2.8 Ertragsermittlung 42

2.8.1 Futteraufnahmeschätzung über das Tier 42

2.8.2 Weiderestermittlung 42

2.9 Feststellung der täglichen Zunahme 43
2.10 Zeiterfassung für das Arbeiten/Arbeitsaufwand 43
3 Ergebnisse und Diskussion 45
3.1 Entwicklung der Bodennährstoffe und Indikatoren 45
3.2 Pflanzenbestand 50
3.2.1 Pflanzenbestand vor dem Zeitpunkt der Rekultivierung 50
3.2.2 Pflanzenbestand während des Zeitpunkts der Rekultivierung 58
3.2.3 Pflanzenbestand nach der Beweidung mit Schafen 64
3.2.4 Giftige und gemiedene Arten bei den Schafen 66
3.3 Pflanzenbestand und Artenvielfalt 67
3.4 Futterbestand 72
3.4.1 Futterbestand vor der Beweidung 73
3.4.2 Futterbestand nach der Beweidung 75
3.5 Erträge 77
3.6 Rekultivierungsverlauf 81
3.6.1 Entfernen der Weidereste 84
3.6.2 Bekämpfung der dominanten Unkräuter 84
3.6.3 Nachsaat/Übersaat 85
3.6.4 Nährstoffzufuhr 85
3.6.5 Weidemanagement 86
3.7 Fleischproduktion 89
3.8 Wirtschaftlichkeit der Rekultivierung und Arbeitsaufwand 90
4 Ausblick 91
5 Zusammenfassung 92
6 Literaturverzeichnis 95
7 Abbildungsverzeichnis 97
8 Tabellenverzeichnis 100

1 EINLEITUNG

1.1 Kulturlandschaft im alpinen Lebensraum

Österreich bildet zusammen mit sieben weiteren Alpenländern, Deutschland, Frankreich, Italien, Liechtenstein, Monaco, Schweiz und Slowenien den Alpenbogen der Alpenkonvention. In der Abbildung 1 sieht man den Perimeter der Alpenkonvention anhand der Karte. Die Alpenkonvention ist ein internationales Abkommen und sorgt für eine nachhaltige Entwicklung sowie den Schutz der Alpen zwischen der EU und den zuvor genannten Ländern. Die Alpen stellen durch ihre biologische Vielfalt sowie Wasser- und Holzreserven einen Lebensraum für fast 14 Millionen Menschen und ein beliebtes Ausflugsziel für jährlich rund 120 Millionen Besucherinnen und Besucher dar.[1]

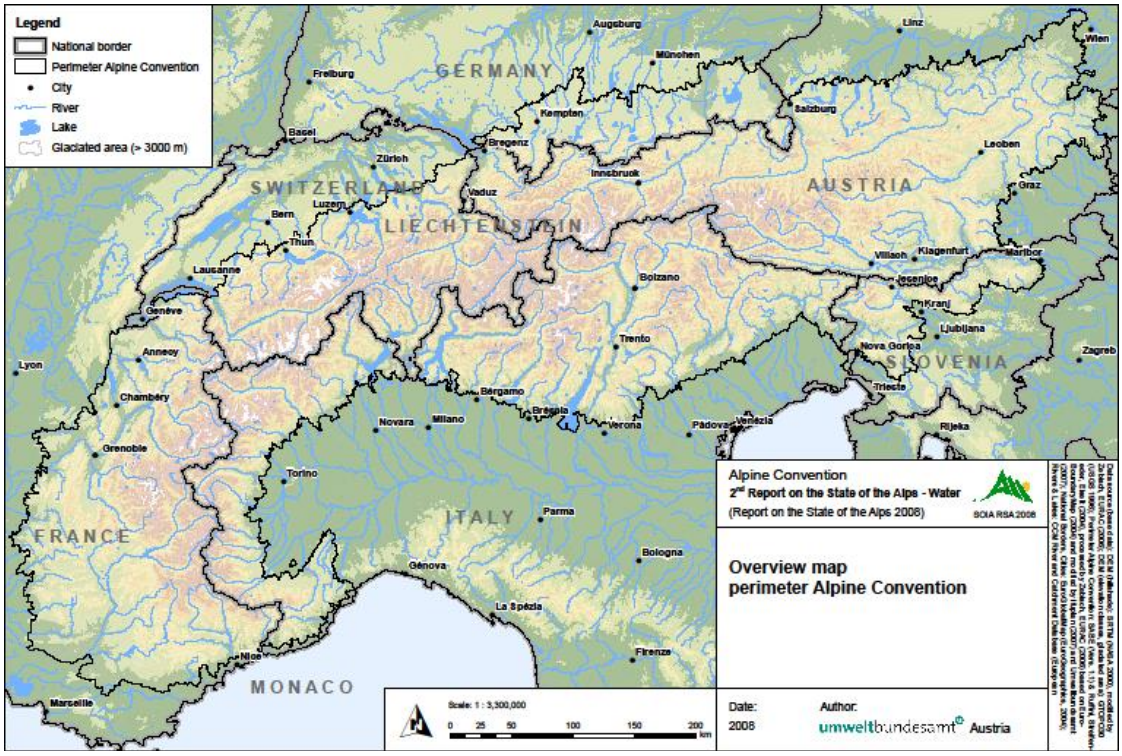


Abb. 1: Perimeter der Alpenkonvention, Quelle: Alpenkonvention

Die Bewirtschaftung des Grünlandes der Alpenländer gewinnt aufgrund der Multifunktionalität der Wiesen, Weiden und Almen zunehmend an ökologischer sowie an wirtschaftlicher Bedeutung. Der gesamte Grünlandraum in Österreich bietet uns eine Futtergrundlage für rund 2 Millionen raufutterverzehrenden Tiere sowie eine Kultur- und Erholungslandschaft. Speziell der Alpenraum versorgt Menschen mit sauberem Trinkwasser, bester Luftqualität und einer hohen Biodiversität in den Bereichen Flora und Fauna.[2]

[1] vgl. Alpenkonvention, s.a.
[2] vgl. Buchgraber, 2018

In den letzten 50 Jahren wurden in Österreich 550 000 ha Grünland durch Nutzungsaufgabe versiegelt oder in Wald umgewandelt. Durch das Zuwachsen der Flächen sind diese für die Bewirtschaftung und als Lebensraum nicht mehr verfügbar und nur schwer wieder herzustellen. Aufgrund der steigenden Nahrungsmittelnachfrage, den Klimaveränderungen und dem weltweiten Verlust an fruchtbaren Böden, dürfen Wiesen, Weiden und Almen nicht weiter zuwachsen. Dadurch wird vor allem die Bewirtschaftung in benachteiligten Gebieten (Berggebieten) für den Erhalt der Kulturlandschaft durch landwirtschaftliche Nutzung immer interessanter. Das trifft speziell in den Hauptproduktionsgebieten des österreichischen Alpenraumes, dem Hochalpengebiet, Voralpengebiet und Alpenostrand zu, weil hier etwa 80 bis 100 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Grünland bewirtschaftet wird. Insgesamt bedeckt das Grünland gemeinsam mit Ökograsland, Wirtschaftsgrünland und Feldfutterbau 1,92 Mio ha der österreichischen Fläche.[3]

Laut dem Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) sind rund 80 % der Landesfläche in Österreich benachteiligte Gebiete und allein 70 % entfallen auf das Berggebiet. Neben den Betrieben im Berggebiet gibt es auch noch in geringem Anteil Gebiete mit spezifischem Nachteil und sonstige benachteiligte Gebiete. Betriebe in benachteiligten Gebieten haben aufgrund der Lage des Betriebes mit erschwerten Produktionsbedingungen, wie z. B. ungünstigem Klima, zu kämpfen. Durch angepasste Ausgleichszulagen versucht man den Nachteil hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Landflucht zu vermindern.[4]

Die Bewirtschaftung von Berggebieten ist nicht nur für die Produktion von Lebensmittel wichtig, sondern spielt auch eine entscheidende Rolle in der Landschaftspflege. Durch die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe wird der Lebensraum erhalten und kann dadurch zugunsten des Fremdenverkehrs- und Freizeitsektors genutzt werden. Doch auch hier tritt in manchen dieser Regionen die Bewirtschaftungsaufgabe und Landflucht immer mehr in den Vordergrund. Diese Entwicklung führt dazu, dass die artenreiche und kleinstrukturierte Kulturlandschaft Österreichs anfängt zu verwildern und damit ein Teil der Biodiversität verloren geht.[5]

[3] vgl. Buchgraber, 2018
[4] vgl. BMNT, 2017
[5] vgl. Buchgraber, 2018

1.2 Schafe und Schafbetriebe in Österreich

Schafe, die es in österreichischen Gebieten gibt, stammen ursprünglich aus Vorder- und Zentralasien und sie sind die ältesten Nutztiere der Menschen, die vor ca. 9000 Jahren domestiziert wurden. Ursprünglich stammt das Hausschaf vom Mufflon ab. Mufflons lebten anfangs im Bereich des Mittelmeers und verbreiteten sich über Kleinasien bis nach Indien und lebten dort in hügeligen Gebieten und Gebirgen.

Eingesetzt wurden die Schafe auch schon früher zur Fleisch- und Milcherzeugung und seit ca. 200 Jahren zusätzlich zur Woll- und Fellerzeugung. Schafe sind sehr vielseitig einsetzbar und sehr anpassungsfähig, daher werden sie von den Menschen weltweit gehalten. Besonders zum Verzehr sind die Schafe heutzutage weltweit von Bedeutung, wo sie auch in allen Religionen erlaubt sind. Häufig werden diese Tiere auch auf Böden eingesetzt, wo andere Tiere nicht gehalten werden können, wie z. B. auf Grenzertragsböden. Bei uns in Mitteleuropa sind Schafe seit den letzten Jahren besonders in der Landschaftspflege nützlich.[6]

Landschaftspflege und Wirtschaftlichkeit

In Österreich gibt es viele Gebiete, die schwer zu bewirtschaften sind. Besonders in Berggebieten, wo teilweise die Bewirtschaftung der Almen und anderen Flächen mit Maschinen nicht möglich ist, ist es sehr wichtig, auf Alternativen zurückzugreifen, da ansonsten die Flächen zuwachsen.

Dafür eignet sich die Bewirtschaftung mit ausgewählten Nutztieren sehr gut. Besonders Schafe sind für solche Flächen, die sich meistens in steilen Lagen befinden, sehr nützlich. Diese Tiere sind auch die wichtigsten, wenn es um die Pflege des Grünlandes in Österreich geht.

Schafe eignen sich dafür sehr gut, da sie das Zuwachsen der Almweiden durch Sträucher, Büsche oder andere Gewächse verhindern. Weiters ist die Bewirtschaftung mit diesen Tieren auch die schonendste, da die Tiere ein sehr geringes Körpergewicht aufweisen. Außerdem sind Schafe sehr gut für die Aufrechterhaltung der Grasnarbe und Murenabgänge werden verhindert, indem die Schafe den Boden festigen.[7]

[6] vgl. Willam und Simianer, 2011/2017
[7] vgl. Ringdorfer et. al, 2009

Wirtschaftlich betrachtet sind Schafe nicht nur sehr nützlich für die Landschaftspflege, auch zahlreiche Produkte sowie hochwertige Lebensmittel dieser Tiere sind sehr gefragt. Die Produktpalette erstreckt sich vom Lammfleisch über Produkte aus der Schafmilch bis hin zur Schafwolle. In Österreich gibt es mittlerweile sehr viele Schafbetriebe, die gewinnorientiert arbeiten, aber auch einige Personen, die Schafe zur Grünraumpflege einsetzen oder als Hobby halten.

Für Landwirte, die Schafe zur Lammfleisch- oder Milchproduktion halten, spielen viele Faktoren im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit zusammen. Abhängig vom Futterbestand, ob sich die Tiere auf der Alm oder im intensiven Grünland aufhalten, oder das ganze Jahr hindurch im Stall stehen, bis hin zur Schafrasse muss alles berücksichtigt werden. Auch die Herdengröße spielt eine ausschlaggebende Rolle. Weiters ist anzumerken, dass Schafe Herdentiere sind. Die Schafwolle wird in Österreich nur als Nebenprodukt verkauft und erzielt auch keine großen Gewinne für die Schafhalter.[8]

Schafbetriebe in Österreich

Die Schaf- und Ziegenhaltung in Österreich ist typischerweise für unsere heimische Landwirtschaft sehr klein strukturiert. Die rund 14.400 Schafbetriebe in Österreich halten insgesamt 357.000 Schafe, das entspricht einer durchschnittlichen Herdengröße von 25 Schafen pro Betrieb.[9]

Die Schafbestände in Österreich änderten sich, wie in der folgenden Abbildung 2 sichtbar, von 1946 bis 2017 öfters.

[8] vgl. Ringdorfer et al., 2009
[9] vgl. Statistik Austria, 2014

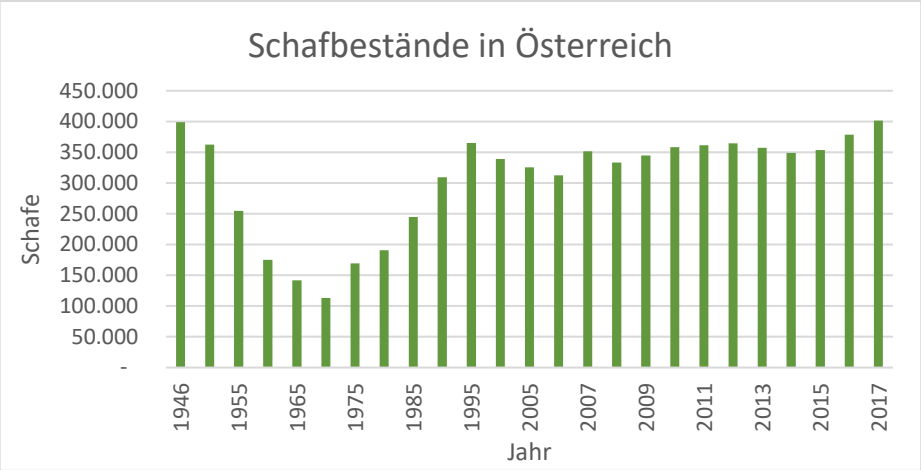


Abb. 2: Schafbestände in Österreich von 1946 – 2017 (eigene Darstellung),

Quelle: Statistik Austria 2017

Vor rund 70 Jahren gab es in Österreich 398.683 Schafe. Die Aufzeichnung aus dem Jahr 2017 zeigt eine Zunahme des Schafbestandes auf gezählte 401.480 Schafe.[10]

Im Jahr 1946 gab es den höchsten Schafbestand im Bundesland Kärnten mit 96.959 Schafen, am wenigsten Schafe wurden im Bundesland Wien mit nur 280 Stück gezählt. Seit 1995 ist das Bundesland Tirol jährlicher Spitzenreiter bei der Anzahl der Schafe. So wurden im Jahr 2017 82.771 Schafe in Tirol gehalten. Am wenigsten Schafe gab es wiederum, wie in allen Jahren, in Wien mit 195 Tieren.[11]

Laut Statistik Austria ging die Anzahl der Schafe in Österreich von 1946 bis 1970 jährlich zurück, danach wurde wieder eine Zunahme an Schafen verzeichnet.[12]

Schafrassen in Österreich

In Österreich werden Schafe aufgrund von unterschiedlichem Nutzen gehalten und dafür ist die Rasse sehr entscheidend. Eingeteilt werden die Schafe in die Untergruppen Bergschaf, Fleischschaf, Milchschaf und Landschaf, wie in der untenstehenden Tabelle 1 aufgelistet. Bergschafe werden in erster Linie in alpinen Regionen gehalten und diese Rassen werden für die Fleischerzeugung eingesetzt.[13]

[10] vgl. Statistik Austria, 2018
[11] vgl. Statistik Austria, 2014
[12] vgl. Statistik Austria, 2018
[13] vgl. Ringdorfer et. al., 2009

Die Fruchtbarkeit bei den Bergschafen ist daher von großer Bedeutung. Nicht nur Bergschafe werden zur Fleischgewinnung eingesetzt, zusätzlich gibt es eine eigene Untergruppe der Fleischschafe. Bei den Fleischschafen liegt der Fokus in der Ausprägung wertvoller Teilstücke sowie Frohwüchsigkeit. Weiters werden in Österreich noch Milchschafe gehalten, von denen in Österreich zwei Rassen vorhanden sind, wie in der untenstehenden Tabelle 1 sichtbar. Bei diesen Schafen sind die Milchmenge sowie die Milchinhaltsstoffe, Vitalität und Widerstandsfähigkeit von besonderer Bedeutung.[14]

Die vierte Untergruppe ist jene der Landschafrassen. Diese Schafe sind die kleineren, regional begrenzten Schafrassen, die sich über viele Jahre an ihre Gegebenheiten und an die Umwelt angepasst haben, mit den Gegebenheiten vertraut sind und optimal angepasst in Gebieten überleben, wo andere Rassen keine Chance haben. Viele Schafrassen der Landschafrassen sind vom Aussterben bedroht, wie z. B. das Kärntner Brillenschaf.[15]

Tabelle 1: Zuordnung der österreichischen Schafrassen nach Untergruppen (eigene Darstellung), Quelle: Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen, s.a.

Bergschaf	Fleischschaf	Milchschaf	Landschaf
Tiroler Bergschaf	Suffolk	Ostfriesisches Milchschaf	Merinolandschaf
Braunes Bergschaf	Schwarzköpfiges Fleischschaf	Lacaune	Kärnter Brillenschaf
Tiroler Steinschaf	Texel		Krainer Steinschaf
Juraschaf	Dorper		Waldschaf
Schwarznasen-schaf	Berrichon du Cher		Shropshire
Weißes Alpenschaf	Ile de France		Alpines Steinschaf
			Montafoner Steinschaf
			Zackelschaf
			Heidschnucke
			Caburger Fuchsschaf

[14] vgl. Ringdorfer et. al., 2009
[15] vgl. Arnold und Reibetanz, 2008

Schafe auf der Versuchsfläche Buchau im Jahr 2018

Auf der Versuchsfläche zu dieser Bachelorarbeit wurde das braune Bergschaf gehalten. Diese Schafe gehören zur Rasse der Bergschafe und dabei unterscheidet man das braune, schwarze und weiße Bergschaf sowie das Tiroler Steinschaf. Diese vier Arten zählen zu den ältesten Schafrassen, die in Tirol gezüchtet und beheimatet sind, und zählen heute zu den hochgefährdeten Rassen.

Das Bergschaf ist sehr widerstandsfähig, robust und kann sich optimal an das raue Klima anpassen. Außerdem sind diese Schafe sehr genügsam und finden sich in den Almen und Berggebieten sehr gut zurecht. Im Hochgebirge kann diese Rasse ausgezeichnet eingesetzt werden, da sie harte Klauen hat und somit sehr tritt- und steigsicher ist. Bergschafe haben eine hohe Vitalität und Weidetauglichkeit. Auch bei Niederschlägen können diese Schafe durch ihre gute Wollstruktur gut standhalten und sind daher in niederschlagsreichen Gebieten gut einsetzbar.[16]

Man erkennt diese mittelgroßen, eher leichten Schafe an ihrem stark geramsten, schmalen Kopf mit langen breiten Hängeohren und ohne Hörner. Die Schichtwolle ist braun bis cognacfärbig und hat einen leichten Glanz.

Bergschafe weisen eine sehr gute Fruchtbarkeit und hervorragende Muttereigenschaften auf. Diese Schafe haben einen asaisonalen Brunstzyklus, das heißt, die Tiere können das ganze Jahr über gedeckt werden. Die Fruchtbarkeitsleistung liegt bei 1,8-2,1 Lämmern und das Erstablammalter liegt bei 18 Monaten. Das durchschnittliche Jährlingsgewicht von Widdern beträgt ca. 65 kg, das Gewicht der Schafe 55 kg. Widder haben ein Wollgewicht von ca. 6-7 kg und das Wollgewicht beim Mutterschaf liegt bei ca. 4-5 kg.[17]

Die für den Versuch eingesetzten Schafe waren Hammel, das sind kastrierte männliche Schafe. Das Durchschnittsgewicht dieser zwölf Hammel betrug beim Auftrieb auf die Versuchsfläche im April 73,3 kg.

[16] vgl. Tiroler Schafzuchtverein, s.a.
[17] vgl. Ringdorfer et. al., 2009

1.3 Ökologie und Bewirtschaftung

In Österreich ist die Almwirtschaft mit ihrem unglaublich schönen Landschaftsbild von großer Bedeutung. Die Almflächen strecken sich über 40 % der österreichischen Grünlandfläche, was in etwa 850.000 Hektar von Österreichs Fläche ausmacht. Nicht nur für die Landwirtschaft sind die Almen wertvoll, auch für viele wirtschaftliche Faktoren wie Tourismus, Jagd und Waldwirtschaft, als auch für ökologische Faktoren ist die Almwirtschaft von großer Wichtigkeit.

Die Almweiden werden, im Vergleich zu den Tallagen, durch Klima, Boden, Geologie und der Ökologie bestimmt. So sind die Nutzung und die Bewirtschaftung der Almflächen von großer Bedeutung und haben großen Einfluss auf den Pflanzenbestand. Werden Almen mit Tieren beweidet, ist das sehr entscheidend für die Pflanzenbestände, da durch die selektive Futterauswahl der Tiere bestimmte Pflanzenarten gefördert werden. [18]

In Österreich liefern die Grünlandflächen neben den Futtererträgen und den daraus entstehenden Produkten eine Vielzahl an ökologischen Leistungen. Doch wenn diese Flächen in Zukunft noch stärker verringert und wie schon in der Vergangenheit zuwachsen oder zugebaut werden, kann sich die Ökologie nicht weiterentwickeln und die Artenvielfalt wird stark zurückgehen. Die landwirtschaftlichen Flächen sollten dauerhaft standortangepasst bewirtschaftet werden und die Kulturlandschaft gestärkt werden, um eine Erhaltung der Kulturlandschaft zu fördern und eine Verwaldung zu verhindern.

Für die Erhaltung der Artenvielfalt ist ein strukturierter Boden von großem Vorteil. Auf solchen Böden sind die Lebensbedingungen für Pflanzen und Bodenorganismen günstiger. Durch den Verzicht auf die Pflege der Flächen verringern sich die Arten und die ökologische Funktion geht verloren.[19]

Auf Österreichs Almen weiden die Tiere von ca. 45 000 landwirtschaftlichen Betrieben, das sind mehr als 400 000 Tiere (280 000 GVE). Die Nutzung der Almen in den westlichen Bundesländern Österreichs macht etwa die Hälfte der Gesamtkatasterfläche aus. Rund 40 % der Grünlandflächen, die in Österreich genutzt werden, fallen mit rund 850 000 Hektar auf das Almgebiet.[20]

[18] vgl. Aigner et. al., 2003
[19] vgl. Buchgraber, 2018
[20] vgl. BMNT, 2018

Laut Aufzeichnungen des BMNT kann man in der untenstehenden Abbildung 3 die Anzahl der bewirtschafteten Almen nach Bundesländern sehen.

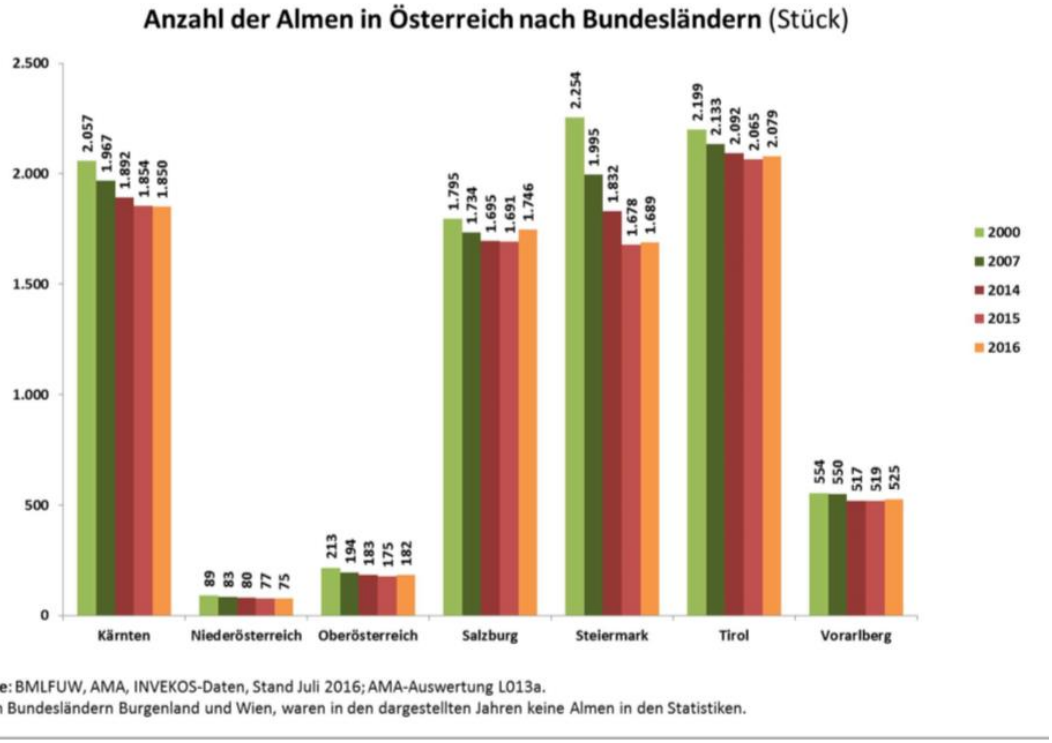


Abb. 3: Anzahl der Almen in Österreich nach Bundesländern 2000-2016, Quelle: LFI

Die Almen in Österreich werden in vier Almhauptregionen und 22 Almregionen eingeteilt. Insgesamt gibt es laut Stand 2016 in Österreich 8.146 Almen. Rund zwei Drittel der Almen werden als Galtalmen bewirtschaftet, ein Fünftel wird als gemischte Almen geführt und ca. sieben Prozent sind Melkalmen. Der Rest setzt sich aus Schaf-, Hoch- (>1.700 m), Mittel- (1.400 – 1.700 m), Nieder – (<1.400 m) und Einzelalmen zusammen.[21]

Die Nutzung der Almflächen ist besonders wichtig und bringt auch zahlreiche Vorteile mit sich. So sind diese Flächen für Bergbauern sehr bedeutsam, da oft ein Großteil ihrer Fläche im Almgebiet liegt und auch als Existenzsicherung gilt. Doch auch für jene Landwirte, die nur einen kleinen Teil der Alm nutzen, spielt die Bewirtschaftung eine maßgebliche Rolle, da die Nutzung kosteneinsparend ist und die Arbeit im Sommer leichter wird.[22]

[21] vgl. LFI, 2015
[22] vgl. Aigner et. al., 2003

Außerdem sind die Almweiden für Zuchttiere sehr gesund, da durch die dünne Luft eine Stärkung des Herz-Kreislauf-Systems und eine verbesserte Immunstoffbildung nachzuweisen ist. Gealpte Tiere haben dadurch eine erhöhte Nutzungsdauer von einem Jahr.[23]

Auch für die Almen ist die Bewirtschaftung von großem Vorteil, da sich dadurch die Artenvielfalt erhöht und die Flora und Fauna der Bergregionen gefördert wird. Das Landschaftsbild wird geprägt durch die Erhaltung und Pflege. Durch die Tiere werden große Teile dieser Gebiete kostengünstig freigegeben und bieten so einen attraktiven und abwechslungsreichen Teil für die Bevölkerung.[24]

Die Almpflege in Österreich erfolgt mit unterschiedlichem Vieh. So sieht man in der untenstehenden Tabelle 2, dass der Großteil mit Rindern bewirtschaftet wird.

Tabelle 2: Anzahl Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen auf Almen 2014 (eigene Darstellung), Quelle: BMLFUW -INVENKOS 2004 & 2014; Stand Mai 2015, ÖSTZ 1988

Tiere auf Almen nach Bundesländern 2014			
	Rinder	**Pferde**	**Schafe und Ziegen***
Kärnten	49.360	1.301	16.662
Niederösterreich	4.936	24	11
Oberösterreich	4.920	63	907
Salzburg	67.385	2.568	19.013
Steiermark	45.966	873	6.468
Tirol	108.838	3.139	73.816
Vorarlberg	34.392	987	5.926
Österreich	315.797	8.955	122.803
*älter als ein Jahr			

Die Anzahl der bewirtschafteten Almen wie in Tabelle 3 zeigt, dass im Jahr 1952 in den Bundesländern Steiermark und Salzburg die meisten Almen bewirtschaftet wurden. Im Jahr 2014 zeigte sich, dass nun Tirol und Kärnten die meisten Almen bewirtschaften. In Wien und im Burgenland gibt es keine Almen.[25]

[23] vgl. Aigner et. al., 2003
[24] vgl. Aigner et. al., 2003
[25] vgl. BMLFUW, 2015

Tabelle 3: Anzahl der bewirtschafteten Almen nach Bundesländern 1952, 2004, 2014 (eigene Darstellung), Quelle: BMLFUW – INVEKOS 2004 & 2014; Stand Jänner 2015, nach Alpkataster 1952

Anzahl bewirtschafteter Almen nach Bundesländern			
Bundesland	**1952**	**2004**	**2014**
Kärnten	2.178	2.074	1.892
Niederösterreich	144	78	79
Oberösterreich	403	221	176
Salzburg	2.327	1.839	1.712
Steiermark	2.682	2.106	1.833
Tirol	2.306	2.196	2.088
Vorarlberg	779	602	577
Österreich	**10.819**	**9.116**	**8.337**

Betracht man die steirische Almwirtschaft, so lässt sich feststellten, dass das Landschaftsbild der steirischen Almen das unterschiedlichste von ganz Österreich ist. So gibt es im Norden Almen, die unglaublich schwierig zu bewirtschaften sind, bis hin zu Flächen in der Oststeiermark, die unterschiedliches Klima, Höhenlagen und Bodenverhältnisse aufweisen.

Von 1952 bis 1974 wurden in der Steiermark etwa 59.000 Rinder auf 2850 Almen getrieben, heute ist die Anzahl der weidenden Rinder auf ca. 75.000 Rinder angestiegen. Zusätzlich kann man etwa 20.000 Schafe und 1.500 Pferde auf Almweiden betrachten. Die Almbeweidung in der Steiermark hat eher einen untergeordneten Stellenwert im Vergleich zu anderen Bundesländern. Jedoch wird die Beweidung mit bestimmten Markenfleischprogrammen wie z. B. das „Weizer Berglamm“ – ein Lammfleisch aus dem Almenland oder der „Almo“ – ein Qualitätsrindfleisch vom Almochsen, sehr gefördert und erzielt auch große wirtschaftliche Erfolge.[26]

In den Almen ist die Vegetation von der Höhenstufe abhängig. Das heißt, dass die Vegetationsperiode mit zunehmender Seehöhe kürzer wird und dass die Einstrahlung bei Tag und die Ausstrahlung bei Nacht deutlich stärker werden. Die Temperatur sinkt und die Niederschläge steigen bei zunehmender Höhenlage. Das Pflanzenwachstum setzt je 100 Höhenmeter um fünf bis sechs Tage später ein und der Ertrag nimmt im gleichen Bereich um 4-6 % ab, in Folge dessen ist die Weidezeit verkürzt.[27]

[26] vgl. Aigner et. al., 2003
[27] vgl. Aigner et al., 2003

Die unterschiedlichen Höhenlagen der Almen werden in drei Stufen eingeteilt, von diesen Einteilungen ist auch der Ertrag und die Weidezeit abhängig. So unterscheidet man Hochalmen, diese haben bei einer mittleren Seehöhe von mehr als 1.700 Metern eine Weidezeit von durchschnittlich 90 Tagen und ab einer Seehöhe von 2.000 Metern beträgt die Weidezeit unter 75 Tage. Der zweite Almtyp sind Mittelalmen, diese liegen auf einer Seehöhe von 1.300 oder 1.400 Metern bis hin zu 1.700 Metern. In diesen Höhenlagen beträgt die Weidedauer durchschnittlich 110 Tage. Der dritte Typ sind Niederalmen mit einer mittleren Seehöhe unter 1.300 Metern. Dort beträgt die Weidezeit durchschnittlich mehr als 120 Tage im Jahr.

Die alpine Kulturlandschaft zeichnet sich besonders durch eine hohe Biodiversität aus. Zur Erhaltung des auf Almen kleinflächigen Mosaiks unterschiedlicher Lebensräume ist die Bewirtschaftung ausschlaggebend.[28]

1.4 Wert des Ökogrünlandes für Biodiversität und Lebensraum

Unter dem Wort „Biodiversität“ versteht man die biologische Vielfalt, welche die Vielfalt innerhalb der Arten, zwischen den Arten (Artenvielfalt) und der einzelnen Ökosysteme (Lebensräume) umfasst. Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Biodiversität gibt es zwei Bereiche, die landwirtschaftliche Begleitflora und – fauna und die Kulturartenvielfalt beziehungsweise die Verschiedenartigkeit der pflanzlichen- und tierischen Ressourcen.

Die landwirtschaftliche Begleitflora und – fauna entsteht durch das Zusammenwirken von Landwirtschaft und Naturraum und wird durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen von Mensch und Tier erhalten. Für eine gute Erhaltung der biologischen Vielfalt sind in der Landwirtschaft kleinstrukturierte und abwechslungsreiche Nutzungsarten wie z. B. die Abwechslung zwischen Ackerbau und Grünland, sowie eine kreislaufgebundene Produktion entscheidend. Weitere biodiversität - fördernde als auch - gefährdende Elemente in der Landwirtschaft sind in der Tabelle 4 aufgelistet.[29]

[28] vgl. LFI, 2015
[29] vgl. Hoppichler, 2013

Tabelle 4: „Elemente der Landwirtschaft, die Biodiversität fördern und die Biodiversität gefährden (aufzählend – kein Anspruch auf Vollständigkeit)“ (Hoppichler, 2013)

Biodiversität fördernd	**Biodiversität gefährdend**
kleinbetriebliche Struktur	großbetriebliche Struktur
viele kleine Schläge	wenige große Schläge
kupiertes Gelände	eingeebnetes Gelände
viele Nutzungsarten	wenige Kultur- und Nutzungsarten
Erhaltung unterschiedlicher Extensivierungsniveaus	gleichförmig intensiviert oder großflächig still gelegt
Belassung eines unterschiedlichen natürlichen Wasserhaushalts	gleichmäßig trocken gelegt, Wasserhaushalt an das Ertragsmaximum angepasst
angepasste Mechanisierung – vorwiegend Kleinmaschinen	großflächige Anpassung der Feldstücke an „schlagkräftigste“ Großmechanisierung
verbundene Produktion	viehlose Betriebe bzw. einseitige Massentierhaltung
vielfältige Fruchtfolge	geringe Fruchtfolge
geringe Schnitthäufigkeit im Grünlandbereich, Wechselweiden	hohe Schnitthäufigkeit, Umtriebsweiden
Einbindung und Kontrolle der Begleitflora- und –fauna durch Kulturmaßnahmen	großflächige chemische Beseitigung der Begleitflora und –fauna
Kulturarten und genetische Vielfalt	wenige Kulturarten mit möglichst uniformer „Hochertragsgenetik“
viele Feldrand und Ackerstreifen	keine oder ganz wenige Feldränder
Erhaltung der Zäune, Hecken, Steinmauern, kleinen Feldwege, Steige, Viehtriebe	Beseitigung und Auflassung on [sic] traditionellen Kulturelementen in der Agrarlandschaft
Landschaftselemente	ausgeräumte Landschaften
auch vorderhand „Nutzloses“ bleibt bestehen. Nur Teile der Agrarlandschaft sind betriebswirtschaftlich optimiert.	„Nutzloses“ wird beseitigt, möglichst die ganze Fläche ist betriebswirtschaftlich optimiert.

Durch große monotone Flächen, welche vor allem in stark modernisierten und intensivierten Gebieten wie dem Flach- und Hügelland immer mehr werden, wird die Vielfalt an landwirtschaftlicher Begleitflora- und -fauna verringert. In weiterer Folge führt dieser Strukturwandel in der Landwirtschaft zu einem Verlust an Biodiversität. Deshalb tragen vor allem Bergbauern und Betriebe in benachteiligten Gebieten einen wichtigen Teil zum Erhalt der Biodiversität bei.

Die pflanzengenetischen Ressourcen umfassen das Arten- und Sortenspektrum für landwirtschaftliche Nahrungspflanzen (z. B. Gemüse, Getreide), Futterpflanzen (z. B. Gräser), Rohstoffpflanzen (z. B. Ölpflanzen, Faserpflanzen), Heilpflanzen und einige weitere Pflanzenarten. Alle wichtigen Kulturpflanzen, wie z. B. Getreide, haben ihren Ursprung nicht in den Alpen beziehungsweise Berggebieten Europas. Deswegen haben sich Pflanzen mit anderem Ursprung an die extremen Standortbedingungen angepasst und es sind neue Sorten entstanden. Zu den schwierigen Standortbedingungen zählen eine kurze Vegetationsdauer mit intensiver Sonneneinstrahlung sowie lange Kälteperioden mit Frost und Schnee.

Aufgrund der hohen Konkurrenz durch Hochzuchtsorten nimmt die Vielfalt der Pflanzen immer weiter ab. Deswegen gibt es Genbanken, welche versuchen, das genetische Material der landwirtschaftlichen Zuchtsorten zu erhalten. Auch bei den tierischen Ressourcen ist ein Rückgang der besonders robusten und anspruchslosen Nutztierrassen aus dem Alpenraum zu erkennen. Dieser Entwicklung wird versucht, durch Erhaltungszucht mit gezielten Zuchtprogrammen entgegenzuwirken. Grund dafür ist, dass die alten und robusten Rassen zum einen die genetische Vielfalt erhalten und zum anderen positive Eigenschaften haben, was die Artenvielfalt und Landschaftspflege im Berggebiet betrifft. Darum werden diese vom Aussterben bedrohten Rassen durch Förderungsmittel unterstützt.[30]

[30] vgl. Hoppichler, 2013

Speziell das Ökogrünland mit einer Fläche von über 1,2 Mio. ha beinhaltet viele dieser Landschaftselemente, welche die Biodiversität fördern und es ist vielfältig und kleinstrukturiert. Zum Ökogrünland gehören, wie in Abbildung 4 sichtbar, extensive Bergwiesen, Streuwiesen, Streuobstwiesen, Hutweiden, Almweiden, Bergmähder und die vorrübergehend nicht genutzten Grünlandflächen. Die Bewirtschaftung dieser Flächen bringt einen höheren Arbeits- und Maschinenaufwand mit sich und liefert zugleich teilweise nur geringe Erträge mit schlechterer Futterqualität. Dabei sind diese artenreichen Grünflächen hinsichtlich der Wasserqualität, Sauerstoffproduktion und dem Schutz vor Naturgefahren von großer Bedeutung. Für den Erhalt der österreichischen Kulturlandschaft ist eine standortangepasste Bewirtschaftung des Ökogrünlandes entscheidend.[31]

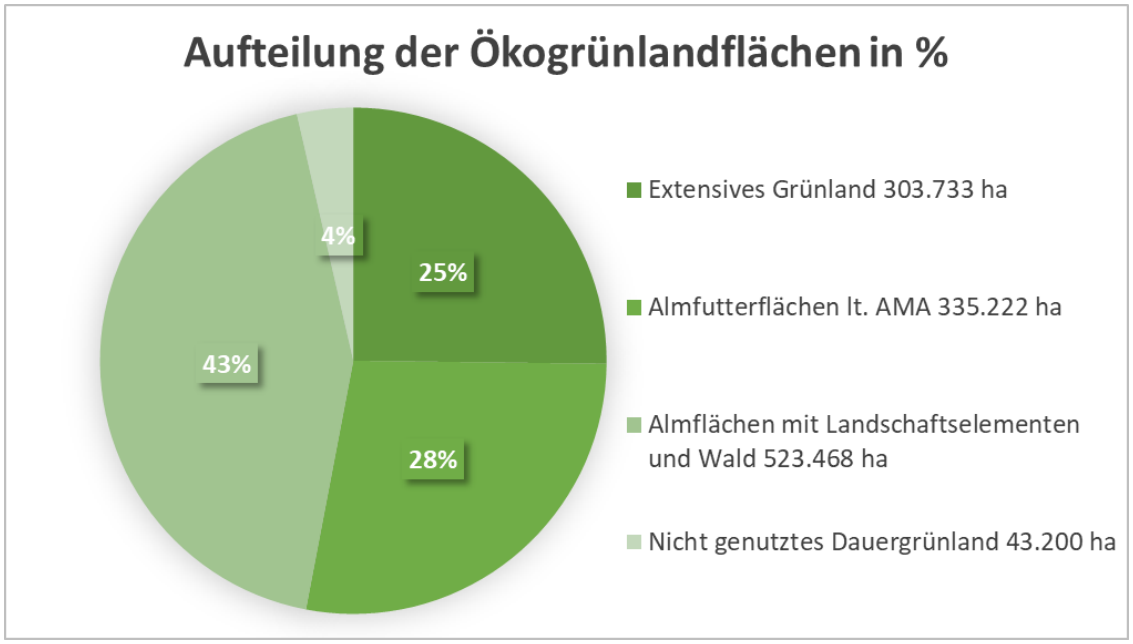


Abb. 4: Aufteilung der Ökogrünlandfläche (eigene Darstellung), Quelle: Buchgraber 2018

[31] vgl. Buchgraber, 2018

1.5 Forschungsfragen

Vor Beginn des Verfassens unserer Arbeit stellten wir uns folgende Fragen. Diese Forschungsfragen versuchten wir anschließend im Rahmen unserer Bachelorarbeit zu beantworten.

Pflanzenbestand

Wie verändert sich der Pflanzenbestand in den einzelnen Parzellen durch die Beweidung mit Schafen?

Boden

Wie entwickeln sich die Bodeninhaltsstoffe durch die unterschiedlichen Rekultivierungsmaßnahmen?

Gemiedene Arten

Welche Pflanzenarten werden von Schafen gemieden und in welchem Ausmaß kommen diese vor?

Gewichtsveränderung

Wie verändert sich das Lebendgewicht von Schafen während des Zeitraumes der Beweidung auf der Versuchsfläche?

Arbeitsaufwand

Welche Arbeiten fallen während des Rekultivierungszeitraumes an und wie hoch ist der zeitliche Arbeitsaufwand?

2 MATERIAL UND METHODEN

2.1 Standort Buchau

Der Versuchsstandort Buchau liegt in den Ennstaler Alpen und befindet sich zwischen den Orten Admont und St. Gallen in der Steiermark. Diese beiden Orte werden durch den Buchauer Sattel verbunden, welcher sich auf ca. 870 m Seehöhe befindet. Die Versuchsfläche auf der Buchau gehören der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Grabnerhof und werden von der Schule als Zweitbetrieb bewirtschaftet. Der Standort Buchau erstreckt sich über eine Fläche von 135 ha, wovon 100 ha landwirtschaftlich und 35 ha forstwirtschaftlich genutzt werden.[32]

2.1.1 Klima

In Hall bei Admont befindet sich seit Juli 2007 auf einer Seehöhe von 637 m eine Wetterstation der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik). Diese Wetterstation ist eine teilautomatische Wetterstation. Für die Beschreibung des Klimas auf der Buchau wurden die Daten dieser Messstation bezogen.

Von 2008 bis 2017 lag die durchschnittliche Jahrestemperatur, wie in der nachfolgenden Tabelle 5 sichtbar, bei 7,8°C. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge betrug 1.278,1 mm. Da die Versuchsfläche im Berggebiet liegt, ist meistens ein leichter Wind zu verspüren, die durchschnittlich gemessene Windgeschwindigkeit betrug 1,25 m/sec. Im Durchschnitt wurde an 33,6 Tagen ein Schneefall aufgezeichnet und die Anzahl der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke lagen bei 92,3 Tagen. Meistens fiel der erste Schnee im November, jedoch gab es in einigen Jahren bereits Schneefall im Oktober bis auf eine Ausnahme im Jahr 2012, wo bereits Schnee im September fiel. Im Durchschnitt wurden 1.597 Sonnenstunden im Jahr gemessen.[33]

Die Seehöhe bei der Versuchsfläche auf der Buchau ist um 243 m höher als die Messstation in Hall bei Admont. Daher kann man annehmen, dass die durchschnittliche Jahrestemperatur etwas niedriger und die Niederschlagsmenge etwas höher ist.

[32] vgl. Rauter, 2014
[33] vgl. ZAMG, 2018

Tabelle 5: Klimawerte 2008-2017 (eigene Darstellung)

Jahr	durchschnittl. Jahrestemperatur	durchschnittl. Jahresniederschlags-menge	durchschnittl. Windgeschwindigkeit	Anzahl Tage Schneefall	Anzahl Tage m. geschlossener Schneedecke	1. Schneefall	Anzahl Sonnenstunden
2008	8°C	1135 mm	1,3 m/sec			21.11.	
2009	7,7°C	1357 mm	1,3 m/sec	42	112	12.10.	1487 h
2010	6,7°C	1228 mm	1,4 m/sec	55	118	20.10.	1547 h
2011	7,6°C	1042 mm	1,3 m/sec	24	84	8.10.	1851 h
2012	7,5°C	1386 mm	1,2 m/sec	34	118	12.09.	1643 h
2013	7,7°C	1289 mm	1,4 m/sec	38	101	10.11.	1561 h
2014	9,1°C	1266 mm	1,2 m/sec	15	23	22.10.	1509 h
2015	8,2°C	1103 mm	1,1 m/sec	32	96	21.11.	1652 h
2016	8,1°C	1539 mm	1,2 m/sec	25	71	7.11.	1525 h
2017	7,8°C	1436 mm	1,1 m/sec	37	108	5.11.	
Ø	**7,8°C**	**1278,1 mm**	**1,25 m/sec**	**33,6**	**92,3**		**1596,9 h**

2.1.2 Boden

Der Boden des Versuchsstandortes Buchau ist ein tiefgründiger Kalk-Braunlehm im Austauscher-Pufferbereich. Die Versuchsfläche weist aufgrund einer Hangverebnung zwei verschiedene Hangneigungen auf. Der untere Bereich stellt eine ebene Fläche dar, der obere Bereich hat eine Hangneigung von 30°. Jede der sechs unterschiedlichen Parzellen (Mulchvariante 1,2, 3, Mutterkuhweide, Schafweide und Sukzession), wie unter 2.2. beschrieben, erstreckt sich über die Hangneigung und die Hangverebnung. In der folgenden Abbildung 5 kann man die Hangverebnung und die Hangneigung gut erkennen.

Abb. 5: Bildliche Darstellung der Hangverebnung bzw. Hangneigung auf der gesamten Versuchsfläche auf der Buchau im Spätsommer 2018 (eigene Aufnahme)

Boden auf der Hangverebnung

Die allgemeinen Bodenkennwerte, die 2001 auf der Grünlandbrache gemessen wurden, zeigen, dass der Boden auf der ebenen Fläche, wie in Abbildung 6 sichtbar, krumenpseudovergleyt ist.

Die laktatlöslichen Phosphor- und Kaliumgehalte sind sehr niedrig bis niedrig. Der pH-Wert im Boden ist niedrig, dies wirkt sich auf die Kationenaustauschkapazität aus, die aufgrund dessen sehr gering ist. Der Versuchsfläche wird aufgrund des Wasserhaushaltes ein krumenwechselfeuchter Standort zugeschrieben. Die Basensättigung auf der ebenen Fläche liegt bei 87 %.[34]

Abb. 6: Hangverebnung der Versuchsfläche Buchau – Ansicht von oben, 24.05.2018 (eigene Aufnahme)

[34] vgl. Bohner, 2006

Boden am Hang

Der obere Teil der Versuchsfläche, wie in Abbildung 7 zu sehen, ist zu 30° geneigt und weist eine SSW Exposition auf. In diesem Bereich ist der Kalk-Braunlehm-Boden nur schwach krumenpseudovergleyt. Auch hier ist der laktatlösliche Phosphor- und Kaliumgehalt sehr niedrig bis niedrig. Aufgrund des relativ niedrigen pH-Wertes ist auch die effektive Kationenaustauschkapazität sehr niedrig. Der Wasserhaushalt wird hier als schwach krumenwechselfeucht eingestuft und die Basensättigung beträgt 65 %.[35]

Abb. 7: Hangneigung der Versuchsfläche Buchau – Ansicht von unten, 24.05.2018 (eigene Aufnahme)

[35] vgl. Bohner, 2006

2.2 Versuchsanlage

Die Versuchsfläche auf der Buchau gehört zur Grabner Alm und ist im Besitz der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Grabnerhof. In Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein wurden vorhandene Weide- und Wiesenflächen sowie Stallungen auf der Buchau herangezogen. Seit dem Jahr 2001 wird die Flächenentwicklung bei kompletter Nutzungsaufgabe analysiert. Gleichzeit wird beobachtet, wie sich unterschiedliche technische und tierische Maßnahmen zur Offenhaltung der Kulturlandschaft auswirken. Abbildung 8 zeigt die Versuchsfläche im Frühjahr 2017 nach 16 Jahren Offenhaltungsmaßnahmen.

Abb. 8: Versuchsfläche Buchau im Frühjahr 2017 (Foto: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Der Exaktversuch (Transekt) beinhaltete damals mehrere Sektorflächen, die auf unterschiedliche Art bewirtschaftet wurden. Dabei handelte es sich um folgende Flächen:

- Nutzung des Grünlandes mit Mutterkühen
- Nutzung des Grünlandes mit Schafen
- Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege
  - Mulchung einmal pro Jahr
  - Mulchung einmal in zwei Jahren
  - Mulchung einmal in drei Jahren
- Nutzungsaufgabe (Brache und Sukzession)

Im Laufe des Versuches wurden einige Flächen wieder dem Grabnerhof zurückgegeben und von der Schule bewirtschaftet. Zu Beginn des Versuches im Jahr 2001 war die Versuchsfläche 19,14 ha groß. Davon wurden 5,05 ha für diesen Exaktversuch herangezogen. Die restlichen 14,09 ha wurden für die Winterfutterproduktion, sowie als Weidefläche für die gehaltenen Mutterkühe und Mutterschafe verwendet. Die Versuchsfläche sowie die Tiere werden von Mitarbeitern der LFS Grabnerhof mitbetreut.

Die Fläche, die gegenwärtig noch zum Versuch gehört, ist in Abbildung 9 sichtbar und gliedert sich, wie in Tabelle 6 aufgelistet, in folgende Sektoren:

Tabelle 6: Überblick der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Feldbezeichnung		
Grundstücks-Nr.	Feldstück-Bezeichnung	Größe in ha
1	Mulchvariante I	0,25
2	Mulchvariante II	0,235
3	Mulchvariante III	0,249
4	Mutterkuhweide	0,823
5	Schafweide	0,242
6	Sukzession	0,56
	Summe	**2,359**

Abb. 9: Grafische Darstellung des Transekts auf der Buchau mit den sechs Varianten (eigene Aufnahme)

2.2.1 Variante 1 – Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege

Eine Form der Offenhaltung der Kulturlandschaft ist eine mechanische Bearbeitung der Fläche. Bei dieser Variante, die auch auf der Versuchsfläche auf der Buchau angewendet wurde, erfolgt die Pflege mit Hilfe eines Schlegelmulchers. Dabei wurde der Pflanzenbestand mit Hilfe dieses Gerätes abgeschlagen und das Mähgut zerkleinert. Das Mähgut blieb in weiterer Folge auf der Fläche liegen. Dieser Vorgang erfolgte idealerweise im Spätsommer oder Herbst. Auf der Versuchsfläche wurden seit dem Jahr 2001 in drei Parzellen bei der Variante „Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege" drei verschiedene Methoden angewendet. Bei der ersten Mulchvariante (M 1) wurde einmal im Jahr im Herbst gemulcht, bei der zweiten Mulchvariante (M 2) wurde alle zwei Jahre einmal im Herbst gemulcht und bei der dritten Mulchvariante (M 3) wurde in drei Jahren einmal im Herbst gemulcht.[36] In der folgenden Tabelle 7 kann man den Mulchplan in den Jahren 2001-2017 sehen:

Tabelle 7: Mulchplan Buchau von 2001-2017 (eigene Darstellung)

MV	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
M 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M 2		x		x		x		x		x		x		x		x	
M 3			x			x			x			x			x		

2.2.2 Variante 2 – Nutzung mit Mutterkühen

Die Mutterkühe weideten auf 10,8 ha. Ein Teil der Fläche diente als reine Weidefläche, die restliche Fläche wurde gemäht. Zu Beginn des Versuches weideten acht Fleckviehmuttertiere auf der Versuchsfläche, im Frühling 2001 wurden zehn Fleckviehkalbinnen aufgetrieben. Die Tiere waren von Anfang/Mitte Mai bis Mitte/Ende Oktober (ca. 162 Tage) auf der Weide. Im Winter waren sie in einem Tretmistlaufstall auf der Buchau untergebracht.

Im Jänner 2002 erfolgte die erste Abkalbung, die Tiere wurden mittels künstlicher Befruchtung belegt. Ab 2005 wurde auch ein Stier auf der Weide gehalten.

Wie bereits erwähnt, wurde ein Teil der Fläche als Mähweide genutzt, welche mit dem im Winter anfallenden Stallmist gedüngt wurde. Auf zusätzlichem Dünger wurde verzichtet, es wurde ausschließlich mit Kot- und Harnausscheidung der Rinder gedüngt. Auf dem Transekt „Mutterkühe" wurden die Kühe mit Kälbern immer bei Weidereife drei bis vier mal pro Weidesaison geholt.[37]

[36] vgl. Rauter, 2014
[37] vgl. Rauter, 2014

2.2.3 Variante 3 – Nutzung mit Schafen

Für die Versuchsvariante „Nutzung mit Schafen“ wurden in den ersten fünf Versuchsjahren 4,61 ha beweidet. Auf den Flächen wurden zwischen 2001 und 2003 jährlich zehn Mutterschafe der Rasse „Braunes Bergschaf“ gehalten. Die Schafe wurden mit unterschiedlichen Widdern belegt und lammten das ganze Jahr hindurch (asaisonal) ab. In den Vegetationsjahren 2004 bis 2005 wurde auf die Haltung von 24 Hammel umgestellt. In allen Versuchsjahren wurde die Mast- und Schlachtleistung der Lämmer und der Hammel aufgezeichnet.

Im darauffolgenden Jahr 2006 wurde wieder auf 18 Mutterschafe und einen Widder umgestellt.

Die Anzahl der Mutterschafe wurde von 2007 bis 2010 auf 14 Schafe reduziert. Die Weidefläche für die Schafe betrug in diesem Zeitraum 3,12 ha. Im Alter von drei Monaten wurden die Lämmer nach Gumpenstein gebracht und dort mit Kraftfutter und Heu zu Ende gemästet. Die „Schaffläche“ im Transekt wurde bei Weidereife mit den Schafen bestoßen und abgeweidet.[38]

2.2.4 Variante 4 – Nutzungsaufgabe (Brache und Sukzession)

Seit 2001 wird ein Teil der Fläche im Exaktversuch nicht bewirtschaftet. Dabei sollen die Auswirkungen einer kompletten Nutzungsaufgabe demonstriert werden. Dadurch sollen Fragen zur Biodiversität bei fortlaufender Sukzession und internen Stoffflüssen beantwortet werden.

[38] vgl. Rauter, 2014

2.3 Bewirtschaftung der Versuchsanlage seit 2018

Seit 2018 wird die Versuchsfläche auf der Buchau mit Schafen und Ziegen von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein beweidet. Dabei soll die Versuchsfläche wieder in ihren Ausgangszustand, wie im Jahr 2001, rückgeführt werden. Die Größe der Exaktversuchsfläche beträgt nur mehr rund 2,4 ha, da bereits 2,8 ha an den Schulbetrieb Grabnerhof zurückgegeben wurden. Wie bereits vorher erwähnt, wird diese Fläche von der LFS Grabnerhof bewirtschaftet. Im Jahr 2018 weideten von 23. April bis 2. Oktober zwölf Hammel der Rasse „Braunes Bergschaf“, wie in Abbildung 11 zu sehen. 18 Ziegen (15 männliche und drei weibliche Kitze), die in Abbildung 10 sichtbar sind, von denen 16 Kreuzungen zwischen „Weiße Edelziege“ und „Burenziege“ und zwei reinrassige „Weiße Edelziegen“ waren, weideten von 27. April bis 16. Oktober 2018 auf der Buchau.

Abb. 11: Schafe auf der Weide, Buchau 2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 10: Ziegen auf der Weide, Buchau 2018 (eigene Aufnahme)

Die Schafe grasten in den Mulchvarianten 1, 2 und 3 sowie in der Schafweide, da hier die Flächen besonders verkrautet waren. In der Mutterkuhweide und in der Nutzungsaufgabe wurden die Ziegen eingesetzt, da hier die Flächen durch Sträucher und Büsche verholzt waren. Den genauen Weidewechsel der Schafe und Ziegen kann man in den darauffolgenden Tabellen 8 und 9 genauer nachvollziehen.

Tabelle 8: Weidetage der Schafe auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Weidetage Schafe			
Zeitraum von	**bis**	**Anzahl Weidetage**	**Parzelle**
23.04.2018	27.04.2018	4	Mulchvariante 1
27.04.2018	02.05.2018	5	Mulchvariante 2
02.05.2018	07.05.2018	5	Mulchvariante 3
07.05.2018	28.05.2018	21	Mutterkuhweide
28.05.2018	13.06.2018	16	Mulchvariante 1
13.06.2018	25.06.2018	12	Mulchvariante 2
25.06.2018	02.07.2018	7	Mulchvariante 3
02.07.2018	16.07.2018	14	Schafweide Fettwiesen
16.07.2018	20.07.2018	4	Schafweide Hangneigung
20.07.2018	30.07.2018	10	Mulchvariante 1
30.07.2018	09.08.2018	10	Mulchvariante 2
09.08.2018	23.08.2018	14	Mulchvariante 3
23.08.2018	30.08.2018	7	Schafweide Hangneigung
30.08.2018	03.09.2018	4	Schafweide Fettwiesen
03.09.2018	05.09.2018	2	Schafweide gesamte Fläche
05.09.2018	12.09.2018	7	Mulchvariante 1
12.09.2018	20.09.2018	8	Mulchvariante 2
20.09.2018	02.10.2018	12	Mulchvariante 3

Tabelle 9: Weidetage der Ziegen auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Weidetage Ziegen			
Zeitraum von	**bis**	**Anzahl Weidetage**	**Parzelle**
27.04.2018	11.05.2018	14	Nutzungsaufgabe gesamte Fläche
11.05.2018	28.05.2018	17	Nutzungsaufgabe bei den Sträuchern
28.05.2018	15.06.2018	18	Mutterkuhweide bei den Sträuchern
15.06.2018	25.06.2018	9	Nutzungsaufgabe bei den Sträuchern
25.06.2018	02.07.2018	7	Mulchvariante 3 zusammen mit Schafen
02.07.2018	09.07.2018	7	Mutterkuhweide Fettwiesen
09.07.2018	16.07.2018	9	Nutzungsaufgabe bei den Sträuchern
16.07.2018	30.07.2018	14	Mutterkuhweide bei den Sträuchern
30.07.2018	09.08.2018	10	Nutzungsaufgabe Fettwiesen
09.08.2018	23.08.2018	14	Mutterkuhweide oberhalb der Sträucher
23.08.2018	30.08.2018	7	Mutterkuhweide Fettwiesen
30.08.2018	03.09.2018	4	Nutzungsaufgabe Hangneigung
03.09.2018	18.09.2018	15	Nutzungsaufgabe gesamte Fläche
18.09.2018	16.10.2018	28	Mutterkuhweide

2.4 Vermessung mit GPS

Um eine genaue Karte der aktuellen Versuchsfläche zu erstellen, wurde eine GPS-Vermessung mit Unterstützung von Dr. Andreas Schaumberger am 4. und 16. Juli 2018 durchgeführt. Die Versuchsfläche wurde mit einem Trimble GEO 7X unter der Verwendung einer DGPS Echtzeitkorrektur vermessen. Für die Korrektur stand das Austrian Positioning Service (APOS) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Verfügung. Das Trimble GPS-Gerät ist zusätzlich mit einem Laser Rangefinder Modul ausgestattet, welches Offset-Messungen erlaubt. Dadurch können die teilweise von dichtem Bewuchs abgeschatteten Ränder der Versuchsfläche in der erforderlichen Genauigkeit von unter einem Meter erfasst werden. Mit Hilfe dieses Gerätes und der damit erzielbaren Messgenauigkeit konnten die genauen Flächenausmaße der einzelnen Varianten ermittelt werden. Hierbei werden die erfassten Vermessungspunkte in ein geografisches Informationssystem (GIS) unter Berücksichtigung der bei der Erhebung eingestellten Projektion, in diesem Fall UTM 33N, übertragen und dort weiterverarbeitet. Mit Hilfe dieser Punkte können im GIS Polygone gebildet und damit die jeweiligen Flächenmaße automatisch ausgegeben und in eine Karte abgespielt werden.

Auf der Versuchsfläche Buchau war es im nördlichen und östlichen Bereich aufgrund der Abschattung durch den Waldrand nicht möglich, die Messpunkte direkt zu erfassen. Mit Hilfe des Trimble Rangefinder-Laser, welcher sich direkt auf dem GEO 7X befindet, wurde dieses Problem gelöst.

Dabei stand eine Person auf jener Position, welche eine genaue und unbeeinflusste Messung zuließ und eine weitere Person mit einem leicht zu erkennenden und anvisierbaren Objekt, in diesem Fall ein weißes Blatt Papier, an der zu erfassenden Position. Mit dem Laser wurde auf das Papierblatt gezielt und so die Entfernung zwischen beiden Positionen sowie der Richtungswinkel bestimmt. Diese beiden Parameter wurden in weiterer Folge automatisch in die GPS-Messung eingebunden und so die mit dem Laser anvisierte Position als Messpunkt gespeichert.

Nach Fertigstellung dieser Vorgänge erhielten wir von Dr. Andreas Schaumberger, wie in Abbildung 12 dargestellt, eine genaue Flächenaufnahme unserer Versuchsfläche.

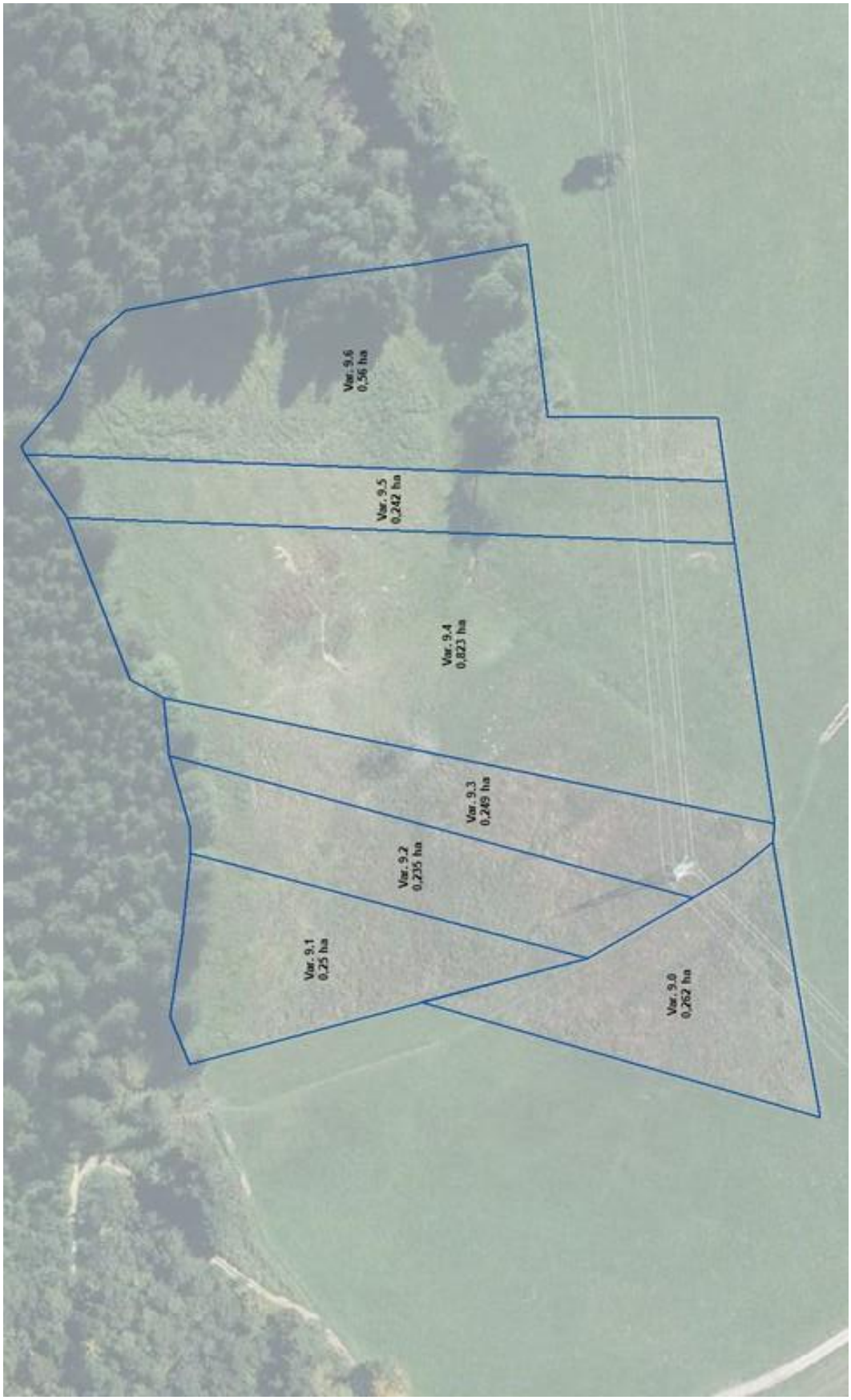


Abb. 12: GPS Aufnahme der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

2.5 Bodenbeprobung

Aufgrund von charakteristischen Veränderungen der Bodennährstoffe ist es wichtig, von Zeit zu Zeit Bodenproben zu ziehen, um über den Bodenzustand Bescheid zu wissen. Zur Ermittlung der unterschiedlichen Bodenverhältnisse in den einzelnen Nutzungsaufgaben wurden am 24.04.2018 sowie in den Jahren 2001, 2006 und 2010 Bodenproben, wie in Abbildung 14 zu sehen ist, gezogen. Die Versuchsfläche wurde für die Probenentnahme in die Bereiche Hangbereich, Feuchtwiese und Fettwiese unterteilt. Dabei wurden zwölf beliebige Punkte auf der gesamten Versuchsfläche ausgewählt und in einer Tiefe von 0-10 cm beprobt. Diese Proben wurden danach, wie in Abbildung 13, abgefüllt, an das Labor weitergegeben und ausgewertet.

Abb. 14: Bodenprobenziehung mit Schüsselbohrer auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 13: Abfüllung der Mischprobe auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Aufnahme)

2.6 Düngung und Nachsaat

Im Grünland ist es wichtig, die Düngung an die unterschiedlichen Umweltbedingungen (Klima, Boden, Höhenlage, …) und an die Ertragslage anzupassen. Auf der Versuchsfläche auf der Buchau wurden als Wirtschaftsdünger die Ausscheidungen der Schafe und Ziegen genutzt und zusätzlich wurde der Mineraldünger „Vollkorngelb“ ausgebracht. Dabei handelt es sich um einen „NPK Volldünger 15 - 15 – 15“, der 15 % Gesamtstickstoff, 15 % Phosphor und 15 % Kalium enthält und ein rein mineralischer Dünger ist. Die zur Düngung ausgewählten Parzellen, der Düngezeitpunkt sowie die gedüngte Menge kann der nachfolgenden Tabelle 10 entnommen werden.

Tabelle 10: Angaben zur Düngung auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Düngung			
Datum	**Art**	**Menge (150 kg/ha)**	**Parzelle**
24.04.2018	Vollkorngelb	54 kg	Parzelle 1-6 und Spitz
19.06.2018	Vollkorngelb	33,32 kg	Mulchvariante 1
26.06.2018	Vollkorngelb	25 kg	Mulchvariante 2
06.07.2018	Vollkorngelb	22 kg	Mulchvariante 3
24.07.2018	Vollkorngelb	25 kg	Schafbeweidungsfläche
23.08.2018	Vollkorngelb	50 kg	Mutterkuhweide und Mulchvariante 3

Die Nachsaat im Grünland sorgt für die Verbesserung einer dichten Grasnarbe, welche durch Bewirtschaftungsfehler oder Umwelteinflüsse geschädigt werden kann. Die Dichte der Grasnarbe kann man an der Lückigkeit des Bestandes gut erkennen. Wichtig ist, dass bei lückigen Beständen nachgesät wird. Da es sich bei der Versuchsfläche um extensives Grünland handelt, wurde bis auf einmal die Nachsaatmischung „Na mit Klee“ verwendet. Diese Mischung mit dem Schwerpunkt „Untergräser“ wirkt besonders auf die Narbendichte und ist bei richtiger Bewirtschaftung und Witterung bis zu 15 Jahre wirksam. Die Nachsaatmischung „Ni mit Klee“ wurde hingegen nur einmal verwendet, da diese nicht nur die Narbendichte verbessert, sondern auch den Bestand mit Obergräser versorgt. Diese Nachsaatmischung eignet sich eher für Flächen mit intensiver Nutzung und mehreren Schnitten pro Jahr. Die genaue Menge sowie der Zeitpunkt der Nachsaat sind in der folgenden Tabelle 11 sichtbar.[39]

Tabelle 11: Angaben zur Nachsaat auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Nachsaat			
Datum	**Art**	**Menge (150 kg/ha)**	**Parzelle**
24.04.2018	Na + Klee	1,5 kg	Parzelle 1-6 und Spitz
24.04.2018	Ni + Klee	1,5 kg	Parzelle 1-6 und Spitz
19.06.2018	Na + Klee	3 kg	Mulchvariante 1
26.06.2018	Na + Klee	6 kg	Mulchvariante 2
06.07.2018	Na + Klee	4 kg	Mulchvariante 3
06.07.2018	Na + Klee	1,3 kg	Nutzungsaufgabe
23.08.2018	Na + Klee	3 kg	Mutterkuhweide
23.08.2018	Na + Klee	1 kg	Mulchvariante 3

[39] vgl. Buchgraber, 2009

Die Düngung sowie die Nachsaat der Versuchsfläche erfolgte, wie in Abbildung 15 sichtbar, immer händisch. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass der Dünger und das Saatgut gleichmäßig ausgebracht werden.

Abb. 15: Nachsaat in Mulchvariante 2 auf der Buchau im Sommer 2018 (eigene Aufnahme)

2.7 Pflanzenbestandsaufnahme

Um eine Pflanzenbestandsaufnahme zu vollziehen, sind bestimmte Voraussetzungen notwendig. Wichtig ist, am Ende der Bestandsausaufnahme zu wissen, wie sich der Pflanzenbestand entwickelt hat und welche günstigen bzw. ungünstigen Veränderungen zu beobachten sind. Außerdem führt die Aufnahme eines Pflanzenbestandes zu einem größeren Erfolg im Grünland.

Ein Bestand kann auf drei unterschiedliche Arten quantitativ aufgenommen werden:

- Individuenzahl (Häufigkeit)
- Flächendeckung (Deckungsgrad)
- Ertragsanteil (Gewichtsanteil)

Die Individuenzahl wird oftmals bei der Unkrautbekämpfung eingesetzt, da dort eine genaue Anzahl an Pflanzen von Bedeutung ist. Bei der Flächendeckung versucht man einen besseren Überblick über die Struktur des gesamten Bestandes zu bekommen. Die Aufnahme des Bestandes hinsichtlich des Ertragsanteiles ist für die Feststellung der Erntemenge relevant.

> „Das Ziel pflanzensoziologischer Aufnahmen ist im Allgemeinen der Nachweis von qualitativen und quantitativen Differenzen in der Artenzusammensetzung verschiedener Bestände.“[40]

[40] vgl. Schechtner, 1957

Auf der Versuchsfläche auf der Buchau wurde mit der Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner bonitiert. Eine weitere Methode der Pflanzenbestandsaufnahme ist jene nach Braun-Blanquet.

2.7.1 Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner

Die Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner ist ein Schätzverfahren für Grünlandbestände, bei dem die Projektive Deckung und Vitalität jedes Bestandspartners ermittelt wird. Eine Projektive Deckung ist jene Fläche, die bei vertikaler Ansicht der gesamten oberirdischen Pflanzenmasse auf den Boden eingenommen wird. Eine weitere Form der Flächendeckung ist die wahre Deckung, damit wird nur jene Fläche gemeint, welche von der Basis der Pflanze eingenommen wird. Die Projektive Deckung verändert sich im Laufe des Aufwuchses und sollte daher kurz vor der Schnitt- und Weidenutzung durchgeführt werden.

Vor jeder Schätzung sollte eine repräsentative Probefläche aus dem aufzunehmenden Bestand ausgewählt werden. Um die Fläche überschaubar zu halten, sollte diese zwischen 10 und 25 m^2 groß sein.

Zu Beginn wird die sichtbare Deckung sowie der Lückenanteil des Bestandes geschätzt. Dabei erkennt man, wie geschlossen die Aufnahmefläche ist. Danach werden die Artengruppen Gräser, Kräuter und Leguminosen für sich einzeln aufgenommen und beurteilt. Bei dieser Methode der Beurteilung geht man davon aus, dass der gesamte Bestand 100 Gewichtsprozent darstellt. Die Summe der drei Pflanzenartengruppen ergibt somit nicht 100 Gewichtsprozent. Zur Kontrolle der vorgenommenen Schätzung muss man eine mögliche Überdeckung von Untergräsern, Leguminosen und Kräutern durch Obergräser berücksichtigen. Bei der Schätzung der Einzelpflanzen werden die Flächenprozent geschätzt. Die Teilsummen aller Arten ergeben die Gesamtdeckung der Arten. Der Deckungsgrad aller Pflanzenarten liegt meist zwischen 100 und 150 Flächenprozent.

Um die Wuchskraft und die Verteilung der Arten zu ermitteln, wird die Vitalität der Pflanzenart in drei Stufen eingeteilt:

- 1 = geringe Vitalität
- 2 = normale Vitalität
- 3 = hohe Vitalität

Eine geringe Vitalität erkennt man an niedrigem Wuchs, kümmerlicher Entwicklung der Pflanze, geringer Ausläuferbildung, einer unvollständigen Abwicklung des Lebenskreislaufes usw.[41]

[41] vgl. Schechtner, 1957

Bei einer hohen Vitalität spricht man vom kompletten Gegenteil wie beispielsweise einer überdurchschnittlichen Wuchshöhe, sehr guter Bestockung usw. Mit Hilfe des Ergebnisses der Flächenprozentschätzung bekommt man eine Vorstellung über Ausdehnung und Gedeihen der einzelnen Arten sowie der Geschlossenheit und Schichtung eines Grünlandbestandes.[42]

2.7.2 Pflanzenbestandsaufnahme nach Braun Blanquet

Die Pflanzenbestandsaufnahme nach Braun Blanquet ist eine Analyse eines Pflanzenbestandes mit der Absicht, die entstandenen Aufnahmen weiter auszuwerten.

Unabhängig vom Umfang der Aufnahme soll man auf eine Einheitlichkeit der Fläche hinsichtlich der floristischen Zusammensetzung und der Bodenverhältnisse achten. Alle einheitlichen Flächenstücke eines Bestandes sollen getrennt voneinander aufgenommen werden. Zu Beginn wird eine kleinere, viereckige Probefläche von etwa 1-4 m^2 aufgenommen, um den Anforderungen nach Genauigkeit und Vollständigkeit zu entsprechen. Alle vorhandenen Pflanzenarten im ausgewählten Bereich werden in Bezug auf unterschiedliche Merkmale aufgezeichnet. Als zweites wird die momentane Probefläche verdoppelt und die zuvor nicht vorhandenen Arten notiert. Danach wird je nach Einheitlichkeit des Bestandes die bereits aufgenommene Fläche auf 16, 32, 50 oder 100 m^2 erweitert. Weitere neu aufgetretene Arten werden ergänzt und unterschiedliche Merkmale, wie z. B. das Mengenverhältnis, werden abgeändert.

Bei jeder Aufnahme eines Pflanzenbestandes sind gewisse Gesellschaftsmerkmale einer Art feststellbar. Zu den Merkmalen quantitativer Natur zählen:

- Individuenzahl (Abundanz) und Dichtigkeit
- Deckungsgrad, Raum und Gewicht (Dominanz)
- Häufungsweise (Soziabilität) und Verteilung
- Frequenz

Die Individuenzahl soll Aufschluss über die Häufigkeit einer Art geben und wird in der Praxis mit Hilfe einer Zahlenreihe von fünf Ziffern ausgedrückt (Abundanzschätzung). Dabei bedeutet die Ziffer 1, dass eine Art sehr spärlich vorhanden ist und die Ziffer 5 bedeutet, dass eine Art sehr zahlreich vorhanden ist. Die Dichtigkeit drückt den mittleren Abstand der Individuen einer Art aus und bezieht sich auf eine ausgewählte Fläche. Je höher die Anzahl der untersuchten Flächen, desto genauer ist das Ergebnis der Dichtigkeit.[43]

[42] vgl. Schechtner, 1957
[43] vgl. Braun-Blanquet, 1951

Bei der Ermittlung des Deckungsgrades wird ebenfalls eine Ziffernskala von 1 bis 5 verwendet. Dabei handelt es sich um die von den Individuen einer Art bedeckten Fläche. In der Skala bedeutet 1, dass der Boden sehr schwach bedeckt ist und 5 bedeutet, dass der Boden stark bis gänzlich bedeckt ist. Bei der Feldaufnahme mit Hilfe der Skala handelt es sich in der Regel um Projektive Deckung.

Die Häufungsweise bzw. Soziabilität zeigt, wie die Individuen einer Art im Bestand vorkommen. Die verschiedenen Zusammenschlüsse werden mit Hilfe einer Skala von 1 bis 5 zum Ausdruck gebracht. 1 bedeutet, die Individuen einer Art kommen nur vereinzelt im Bestand vor, 5 steht für das Wachstum von Individuen einer Art in großen Herden. Die Ziffern von 2 bis 4 zeigen eine regelmäßige Steigung des Gruppierungsverhaltens der Pflanzen. Großen Einfluss über die Ausprägung auf den Zusammenschluss der Pflanzen haben die vorherrschenden Standort- und Konkurrenzverhältnisse.

Am Merkmal Frequenz versucht man, die Homogenität des Einzelbestandes anhand einer Frequenzkurve darzustellen. Mithilfe der Artenliste von jeder Kleinfläche wird kontrolliert, in wie vielen Probeflächen die unterschiedlichen Arten vorkommen (Frequenzgrad). Die verwendeten Probeflächen werden entweder in bestimmten Verbänden angeordnet oder beliebig im gleichartigen Bestand verteilt. Danach werden die entstandenen Ergebnisse zur besseren Darstellung in ein Frequenz- oder Kurvendiagramm eingetragen. Mithilfe dieses Diagrammes ist es möglich, Flächen mit geringer bzw. hoher Artenzahl herauszufiltern. Beim Vergleich von Flächen ist es wichtig, dass die Probeflächen die gleiche Größe aufweisen.

Merkmale qualitativer Natur sind:

- Schichtung
- Gedeihen (Vitalität)
- Jahreskreislauf (Periodizität)

Jeder Bestand besteht aus verschiedenen Vegetationsschichten, welche durch Wechselbeziehungen miteinander verbunden sind. Es werden vier Hauptvegetationsschichten unterschieden: Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht (Feldschicht), Moosschicht (Bodenschicht). Die charakteristische Schichtung der Pflanzengesellschaften zeigt die Anpassungsfähigkeit der Pflanzen an verschiedene Umweltfaktoren wie z. B. Licht, Wärme und Wind.[44]

[44] vgl. Braun-Blanquet, 1951

Das Merkmal „Gedeihen“ zeigt, dass Pflanzen auch in Gesellschaften auftreten können, ohne dort heimisch zu sein. Die Samen der Pflanzen werden während der Vermehrung oft in fremde Bestände ausgebracht. Dort gedeihen die Pflanzen nicht immer gleich gut, was an der Entwicklung der einzelnen Individuen zu beobachten ist.[45]

2.8 Ertragsermittlung

Der Ertrag ist ein wichtiger Parameter im Grünland und wird bei der Einstufung der Ertragslage, bei der Einstufung des Ernteertrages sowie bei der Ermittlung der Schadenshöhe angewendet. Es gibt zwei Vorgangsweisen, um den Ertrag zu schätzen „Ertragsschätzung über Wuchshöhe“ und „Ertragsschätzung über Futteraufnahme“. In Wiesen und Weiden wird die Ertragsschätzung über die Wuchshöhe angewendet, auf Hut- und Almweiden wird der Ertrag über die Futteraufnahme der Tiere ermittelt. Grund dafür ist, dass auf Almen die Wuchshöhe der einzelnen Pflanzen sehr unterschiedlich ist und die Ergebnisse unrealistisch sind.[46]

2.8.1 Futteraufnahmeschätzung über das Tier

Die Ertragsermittlung auf der Versuchsfläche auf der Buchau erfolgte mit der Futteraufnahmeschätzung über das Tier. Für die Berechnung müssen Daten über den Tierbesatz in GVE (500 kg Lebendgewicht), die Weidetage und eine mögliche Zufütterung bekannt sein.

> „100 kg Lebendgewicht (LG) der raufutterverzehrenden Tiere nehmen pro Weidetag als Vollweide (ohne Zufütterung) 2 kg TM auf, d.h. 1 GVE (500 kg LG) nimmt pro Tag 10 kg TM auf.“ [47]

2.8.2 Weiderestermittlung

Der Weiderest im Grünland ist das Futter, das von den in der ausgewählten Fläche gehaltenen Tieren nicht gefressen beziehungsweise übriggelassen wurde. Am Ende der Beweidung wird der Weiderest in der beweideten Fläche abgemäht und die Grünmasse des Weiderestes gewogen. Die Kilogramm Futteraufnahme über das Tier addiert mit dem gewogenen Weiderest ergibt den Gesamtertrag pro Aufwuchs. Mit dem Gesamtertrag kann der Weiderest „REL %“ relativ ausgedrückt werden.

[45] vgl. Braun-Blanquet, 1951
[46] vgl. Buchgraber, 2018
[47] vgl. Buchgraber, 2018

2.9 Feststellung der täglichen Zunahme

Für die Feststellung der täglichen Zunahme wurden die Hammel vor dem Auftrieb und nach dem Abtrieb gewogen. Bei einer Subtraktion des Endgewichts minus dem Anfangsgewicht ergibt sich die Zu- bzw. Abnahme der Tiere. Dividiert man das Zwischengewicht durch die Anzahl der Weidetage, erhält man die tägliche Gewichtszunahme pro Tier.

2.10 Zeiterfassung für das Arbeiten/Arbeitsaufwand

Neben Düngung und Nachsaat waren auch zahlreiche andere Arbeiten zur „Rückführung" bzw. Rekultivierung der Versuchsfläche notwendig. Auf der Versuchsfläche herrschte durch die geringe Bewirtschaftung eine sehr große Artenvielfalt im Pflanzenbestand. Die meisten dieser Gräser, Kräuter und Leguminosen wurden von den Schafen und Ziegen gefressen. Speziell Rossminze und Adlerfarn nahmen mit der Zeit ebenso überhand wie verholzte Arten, da diese von den Tieren stehen gelassen wurden. Daher war es notwendig, händische Maßnahmen zur Regulierung dieser Arten zu vollziehen. Um einen besseren Überblick über den nötigen Arbeitsaufwand zur Entfernung von Adlerfarn und Rossminze zu bekommen, wurde die Arbeitsdauer sowie die Anzahl der eingesetzten Personen, wie in Tabelle 12 ersichtlich, festgehalten.

Tabelle 12: Zeitaufwand für händische Bestandsregulierung auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung)

Zeitaufwand für händische Bestandsregulierung				
Datum	**Art**	**Parzelle**	**Dauer**	**eingesetzte Personen**
28.07.2018	Entfernung der Rossminze	Mulchvariante 1	90 min	2 Personen
	Entfernung des Adlerfarns	Mulchvariante 2	30 min	2 Personen
	Entfernung des Adlerfarns	Mulchvariante 3	45 min	3 Personen
	Entfernung der Rossminze	Mutterkuhweide	30 min	2 Personen
	Entfernung von Adlerfarn und Rossminze	Schafweide	40 min	1 Person
	Entfernung von Adlerfarn und Rossminze	Nutzungsaufgabe	300 min	2 Personen
23.08.2018	Entfernung der Rossminze	Mulchvariante 1	130 min	2 Personen
	Entfernung der Rossminze	Mutterkuhweide	90 min	2 Personen
	Entfernung des Adlerfarns	Schafweide	30 min	1 Person
21.09.2018	Entfernung von Adlerfarn und Rossminze	Mulchvariante 2	110 min	2 Personen
	Entfernung von Adlerfarn und Rossminze	Mulchvariante 3	90 min	2 Personen

Der Adlerfarn wurde immer per Hand ausgezupft, die Rossminze wurde anfangs mit einer Sense entfernt, danach wurde aufgrund des starken Bewuchses eine Motorsense eingesetzt.

In der „Nutzungsaufgabe" und bei der Mutterkuhvariante wuchsen vermehrt Sträucher und Büsche, die Blätter wurden während der Beweidung durch die Ziegen abgefressen. Das übrig gebliebene Gehölz wurde anschließend von der LFS Grabnerhof entfernt. Am Hang in der Mutterkuhweide fand ebenfalls eine Verbuschung durch den Weißdorn statt, dieser wurde zuerst mit den Ziegen reduziert, danach wurde der Rest entfernt.

In der nachfolgenden Abbildung 16 kann man die Verbuschung in der Mutterkuhweide (mittig) und in der Nutzungsaufgabe (rechts) erkennen, in Abbildung 17 wurde die Verbuschung bereits entfernt.

Abb. 16: Verbuschung auf der Versuchsfläche auf der Buchau im Sommer 2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 17: Versuchsfläche nach Entfernung der Verbuschung auf der Buchau im Spätsommer 2018 (eigene Aufnahme)

3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1 Entwicklung der Bodennährstoffe und Indikatoren

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen aus dem Jahr 2018 wurden mit den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 2010 verglichen. Die Vergleichswerte bezüglich pH-Wert, Phosphat, Phosphor und Kalium sind in den untenstehenden Tabellen 13, 14 und 15 ersichtlich. Die Bodenschwere wurde 2001, zu Beginn des Versuchs, durch die Untersuchung des Tongehaltes der Fläche bestimmt. Dabei waren die Werte des Tongehaltes rund 15 %, was laut der Richtlinien für sachgerechte Düngung (BMLFUW) für einen leichten bis mittelschweren Boden steht. Der pH-Wert gibt an, ob der Boden im sauren, basischen oder alkalischen Bereich liegt. Im Grünland soll der pH-Wert zwischen 5,5 und 6,5 im schwach-sauren Bereich liegen.[48]

Weiters wurde der Phosphor- und Kaliumgehalt beprobt, der in die Gehaltsklassen A bis E eingeteilt wird. Zusätzlich wurde auch der Phosphatgehalt über den Phosphorwert errechnet. Laut der Richtlinie für sachgerechte Düngung dient der Gehalt an wasserlöslichem Phosphat zur besseren Interpretation der P-Verfügbarkeit im Boden.

Auf eine Analyse des Stickstoffgehaltes wurde im Jahr 2018 verzichtet, da die Fläche in den Jahren zuvor ausreichend mit Stickstoff versorgt war und dieser Wert, zusammengesetzt aus dem Humusgehalt, sich in dieser Zeitspanne nur minimal verändern kann. Aufgrund des vermehrten Vorhandenseins von Stickstoffzeigerpflanzen wie Brennnessel, Knaulgras und Gemeine Quecke, konnte man davon ausgehen, dass ausreichend Stickstoff im Boden vorhanden ist.

[48] vgl. BMLFUW, 2017

Einstufung pH-Wert im Grünland

Tabelle 13: pH–Wert im Grünland, Quelle: BMLFUW, 2017

pH–Wert ($CaCl_2$)	Boden-reaktion	GRÜNLAND anzustrebender pH–Wert Bodenschwere			ACKERLAND anzustrebender pH–Wert Bodenschwere		
		leicht	mittel	schwer	leicht	mittel	schwer
unter 5,0	sauer bis stark sauer						
5,1 – 6,5	schwach sauer	Grünlandflächen			Hafer, Roggen, Kartoffel, alle übrigen Kulturen		
6,6 – 7,2	neutral						
über 7,2	alkalisch bis stark alkalisch						

Einstufung Phosphorgehalte im Boden

Tabelle 14: Phosphorgehalte im Boden, Quelle: BMLFUW, 2017

		Ackerland	Grünland
Gehaltsklasse	**Nährstoffversorgung**	**mg P/1000 g**	
A	sehr niedrig	unter 26	unter 26
B	niedrig	26 - 46	26 - 46
C	ausreichend	47 - 111	47 - 68
D	hoch	112 - 174	69 - 174
E	sehr hoch	über 174	über 174

Im Grünland soll der Phosphorgehalt zwischen 47 und 68 mg P pro 1000 g Feinboden liegen.

Einstufung der Kaliumgehalte in den Böden nach Bodenschwere

Tabelle 15: Kaliumgehalte in Böden, Quelle: BMLFUW, 2017

		Ackerland			Grünland
		mg K/1000 g FB			mg K/ 1000 g FB
		Bodenschwere/Tongehalt (%)			
Gehalts-klasse	**Nährstoff-versorgung**	**leicht < 15**	**mittel 15-25**	**schwer > 25**	
A	sehr niedrig	unter 50	unter 66	unter 83	unter 50
B	niedrig	50 - 87	66 - 112	83 - 137	50 - 87
C	ausreichend	88 – 178	113 – 212	138 – 245	88 - 170
D	hoch	179 – 291	213 – 332	246 – 374	171 - 332
E	sehr hoch	über 291	über 332	über 374	über 332

Der Kaliumgehalt im Grünland soll zwischen 88 und 170 mg K pro 1000 g Feinboden liegen.

Ergebnisse der Bodenproben

Tabelle 16: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse im Hangbereich der Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung)

Hangbereich								
	2010				2018			
	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession
pH-Wert in $CaCl_2$ (Önorm L 1083)	6,1	5,7	5,4	4,8	5,7	5,6	5,8	5,2
Phosphoroxid bzw. Phosphat (P_2O_5) in mg/ 100 g (CAL Methode)	3,4	4,1	6,4	6,6	4,3	2,1	2,0	4,1
Phosphor (P) in mg/1000 g (CAL Methode)	14,9	17,9	27,9	28,9	18,6	9,1	8,9	17,8
Kalium (K) in mg/1000 g (CAL Methode)	327,0	110,0	293,0	331,0	91,8	39,7	75,4	100,7

In der Tabelle 16 sind die Bodenuntersuchungsergebnisse des Hangbereiches aus den Jahren 2010 und 2018 aufgelistet. Im Hangbereich lag der pH–Wert im Jahr 2010 in den Varianten Mulch, Mutterkuh und Schaf im schwach sauren Bereich zwischen 5,1 und 6,5. In der Sukzession (Waldrand) lag dieser mit 4,8 im sauren bis stark sauren Bereich. Bei den Bodenuntersuchungsergebnissen von 2018 bewegte sich der pH–Wert in allen Varianten im schwach sauren Bereich. Aufgrund der Proben war ersichtlich, dass der pH–Wert in der nicht bewirtschafteten Variante, in der Sukzession, am stärksten anstieg und sich positiv in Richtung eines optimalen Werts im Grünland veränderte. Bei den Ergebnissen von Phosphat und Phosphor ist ersichtlich, dass die Werte in allen Varianten, außer in den Mulchvarianten von 2010 bis 2018, deutlich gesunken sind. Grund dafür ist, dass in allen Varianten Tiere zur Rekultivierung eingesetzt wurden und die ersten drei Parzellen zusätzlich mittels Mulchpflege bewirtschaftet wurden. Der Kaliumgehalt nahm in allen Varianten über die Jahre hindurch deutlich ab.

Tabelle 17: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse in der Feuchtwiese der Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung)

Feuchtwiese								
	2010				2018			
	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession
pH-Wert in $CaCl_2$ (Önorm L 1083)	5,3	5,7	5,3	5,5	4,6	5,4	4,9	-
Phosphoroxid bzw. Phosphat (P_2O_5) in mg/ 100 g (CAL Methode)	7,8	7,3	5,0	5,0	7,9	8,5	2,5	-
Phosphor (P) in mg/1000 g (CAL Methode)	33,9	31,9	21,9	21,9	34,6	37,1	11,0	-
Kalium (K) in mg/1000 g (CAL Methode)	217,0	236,0	165,0	211,0	93,3	157,5	50,6	-

Die Tabelle 17 zeigt die Bodenuntersuchungsergebnisse der Feuchtwiese im Jahr 2010 und 2018. In der Feuchtwiese wurde 2018 nur in den Varianten Mulch, Mutterkuh und Schaf Bodenproben gezogen. In allen drei beprobten Flächen war ein Rückgang des pH–Wertes zu erkennen. Besonders in den Mulch- und Schafvarianten fiel der pH–Wert in den sauren bis stark sauren Bereich ab. Phosphat- und Phosphorgehalt gingen in der Mulch- und Mutterkuhvariante zurück, in der Schafvariante hingegen stiegen diese beiden Gehalte an. Wie auch im Hangbereich ging auch in der Feuchtwiese der Kaliumgehalt deutlich zurück. Gewisse Schwankungen in den Ergebnissen sind auf die Bodenbeprobung zurückzuführen, die immer heterogen sein wird.

Tabelle 18: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse in der Fettwiese in den Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung)

Fettwiese								
	2010				2018			
	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession	Mulch	Mutterkuh	Schaf	Sukzession
pH-Wert in $CaCl_2$ (Önorm L 1083)	4,8	5,7	5,0	5,8	5,3	4,9	4,8	5,8
Phosphoroxid bzw. Phosphat (P_2O_5) in mg/ 100 g (CAL Methode)	11,5	8,5	7,6	9,6	8,8	7,4	4,1	4,1
Phosphor (P) in mg/1000 g (CAL Methode)	49,8	36,9	32,9	41,8	38,6	32,4	17,9	17,8
Kalium (K) in mg/1000 g (CAL Methode)	433,0	189,0	169,0	251,0	130,8	79,8	59,0	100,7

Die Bodenuntersuchungsergebnisse für die Fettwiese aus den Jahren 2010 und 2018 sind in der Tabelle 18 angeführt. In der Fettwiese war ein Rückgang des pH–Wertes von 2010 auf 2018 in den Varianten Mutterkuh, Schaf und Sukzession zu erkennen, in den Mulchvarianten stieg dieser hingegen an.

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass der pH–Wert in der Mutterkuh- und Schafvariante im Jahr 2018 unter 5,0 im sauren bis stark sauren Bereich liegt. Der pH–Wert in den anderen beiden Flächen befindet sich im schwach sauren Bereich. Der Phosphat- und Phosphorgehalt sowie der Kaliumgehalt ging durch die Wiederaufnahme der Bewirtschaftung der Flächen in allen Varianten leicht zurück. Aufgrund dieser Proben aus 2018 kann man die Nährstoffversorgung des Bodens mit Kalium und Phosphor als niedrig einstufen. In diesem Fall soll eine Düngung zur Erhöhung des Kalium- und Phosphorgehaltes durchgeführt werden, damit dieser für die Pflanzen wieder ausreichend vorhanden ist.

3.2 Pflanzenbestand

Im Laufe der Beweidungszeit wurde die Versuchsfläche mehrmals bonitiert, um den existierenden Bestand aufzunehmen. Die Pflanzenbestände, bei denen die Bonituren zu unterschiedlichen Zeiten durchgeführt wurden, brachten nachfolgende Ergebnisse.

3.2.1 Pflanzenbestand vor dem Zeitpunkt der Rekultivierung

Mulchvarianten im Jahr 2017

Eine Bonitur von allen drei Mulchvarianten gemeinsam wurde bereits im Jahr 2017 im Zuge dieses Versuches durchgeführt. Dabei wurden fünf Parzellenabschnitten, wie im untenstehenden Plan in Abbildung 18 sichtbar, zufällig für die Bonitur ausgewählt und danach wurde ein Durchschnittswert aller fünf Aufnahmen berechnet.

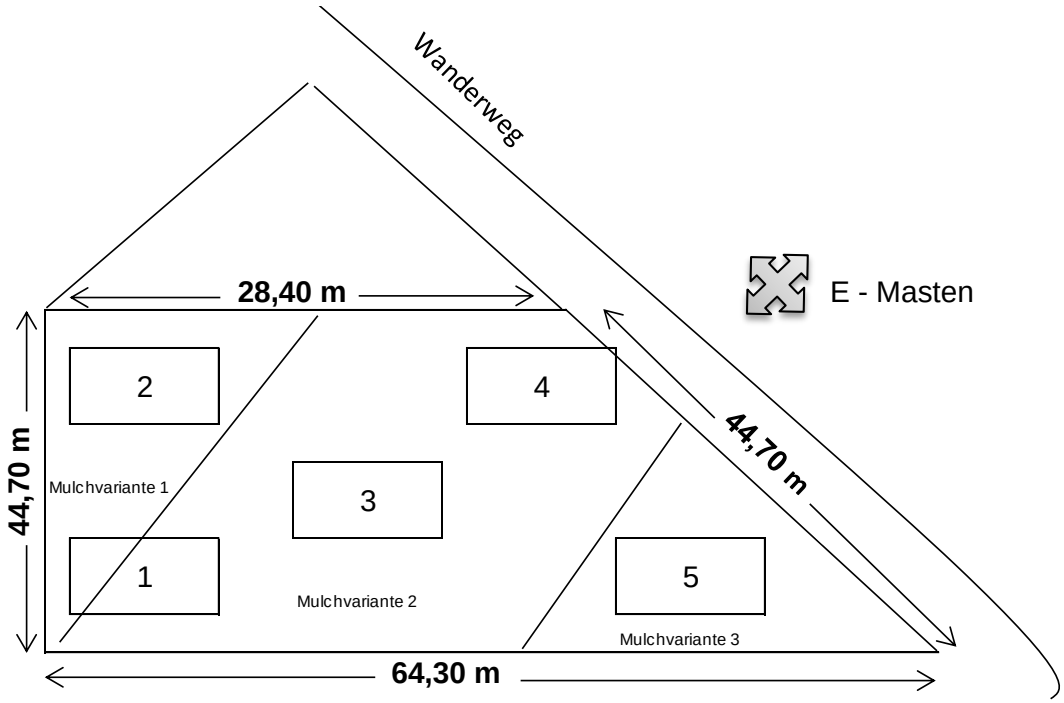


Abb. 18: Erläuterung der Prüfnummern aus der Bonitur der Mulchvarianten 2017 auf der Buchau

Die Projektive Deckung in den Mulchvarianten lag 2017 bei 89 %, wobei die Bonituren der Bereiche 4 und 5 eine geringere Projektive Deckung erzielten als die Bonituren 1, 2 und 3, weil diese am Hang liegen. Somit belief sich der prozentuelle Anteil offenen Bodens auf 11 %.

Die Gesamtdeckung der Artengruppen in Flächenprozent (Fl.-%) liegt durchschnittlich bei 120 Fl.-% und teilt sich wie folgt auf:

- Ø 69 Fl.-% Kräuter
- Ø 50 Fl.-% Gräser
- Ø 0 Fl.-% Leguminosen

Bei den Flächenprozentanteilen der einzelnen Artengruppen handelt es sich jeweils um Durchschnittswerte aus allen Aufnahmebereichen. Bei den Leguminosen war in den Bereichen 1 und 4 schon ein geringer Anteil vorhanden, welcher im Durchschnitt aber weniger als 1 % ausmachte. Die Wuchshöhe in den Mulchvarianten bewegte sich zwischen 17 und 22 cm.

Bei der Bonitur im Jahr 2017, die in Tabelle 19 aufgelistet ist, waren die Gräser Gemeine-Rispe (*Poa trivialis*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*) und Rot-Straußgras (*Agrostic capillaris*) hinsichtlich der Flächenprozent am stärksten vorhanden. Die Kräuter Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Weißer Germer (*Veratrum album*) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) waren in den Mulchvarianten im Jahr 2017 am stärksten dominierend. Die Leguminosen waren nur zu einem sehr kleinen Anteil vorhanden, dabei war die Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) am stärksten vorhanden.

Insgesamt waren im Jahr 2017 in den Mulchvarianten im Durchschnitt 52 verschiedene Pflanzenarten im Bestand vorhanden.

Tabelle 19: Bonitur der Mulchvarianten Buchau 2017 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvarianten am 08.05.2017							
Prüf.-Nr.	1	2	3	4	5	**Ø**	
Proj. Deckung	90	90	92	88	85	**89**	
offener Boden in %	10	10	8	12	15	**11**	
WHV in cm	22	18	17	17	18	**18**	
Gräser in Gewichtsprozent	40	32	35	45	30	**36**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	1	0	0	0	0	**0**	
Kräuter in Gewichtsprozent	59	68	65	55	70	**64**	
Alopecurus pratensis	20	1	1	0	3	**5**	Wiesen-Fuchsschwanzgras
Elymus repens	12	2	3	1	8	**5**	Gemeine Quecke
Trisetum flavescens	4	10	5	2	10	**6**	Goldhafer
Dactylis glomerata	5	2	4	4	10	**5**	Knaulgras
Poa trivialis s.lat.	18	15	12	5	10	**12**	Gemeine-Rispe
Phalaris arundinacea	1	2	0	2	1	**1**	Rohrglanzgras
Festuca rubra	0	2	3	6	0	**2**	Rot-Schwingel
Agrostis capillaris	0	1	3	25	0	**6**	Rot-Straußgras
Poa pratensis	0	0	2	3	0	**1**	Wiesenrispe
Deschampsia cespitosa	0	0	0	3	0	**1**	Rasenschmiele

Phleum pratense	0	0	1	0	0	**0**	Timothe
Festuca pratensis	0	0	2	0	0	**0**	Wiesenschwingel
Carex flacca	0	1	0,3	4	1	**1**	Blau-grüne- Segge
Carex nigra	0	0	1	3	0	**1**	Braune Segge
Luzula sylvatica	2	1	1	2	1	**1**	Wald Hainsimse
Molinea caerulea	2	2	1	0,3	0,3	**1**	Pfeifengras
Anthoxanthum odoratum	0	0	2	3	0,3	**1**	Gew. Ruchgras
Σ Gräser	**64**	**39**	**41**	**63**	**45**	**50**	
Lathyrus pratensis						**0**	Wiesen-Platterbse
Trifolium pratense						**0**	Rot-Klee
Trifolium repens						**0**	Weißklee
Vicia cracca	0,7	0	0,3	1	0	**0**	Vogel-Wicke
Σ Leguminosen	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	
Veratrum album	6	1	15	8	5	**7**	Weißer Germer
Leucojum vernum	15	0	2	0	10	**5**	Frühlingsknotenblume
Ranunculus acris	1	1	0,3	0,3	0,3	**1**	Scharfer Hahnenfuß
Chaerophyllum hirsutum	5	6	15	0	20	**9**	Behaarter Kälberkropf
Ficaria verna	10	2	2	2	6	**4**	Scharbockskraut
Heracleum sphondylium	3	0,7	0	1	1	**1**	Gew. Bärenklau
Veronica chamaedrys	12	12	3	3	4	**7**	Gamander-Ehrenpreis
Rumex obtusifolius	2	2	2	0	2	**2**	Stumpfblättriger Ampfer
Geranium pratense	1	0	1	0	4	**1**	Wiesen - Storchschnabel
Myosotis	0,3	0	0	0	0	**0**	Vergissmeinnicht
Silene dioica	0,3	1	2	1	3	**1**	Rote Lichtnelke
Urtica	1	0	0	0	1	**0**	Brennnessel
Ranunculus repens	8	1	0,3	1	0,3	**2**	Kriech-Hahnenfuß
Galium cruciata	2	1	4	2	4	**3**	Kreuzlabkraut
Galeopsis ladanum	2	10	5	8	2	**5**	Ackerhohlzahn
Polygonum aviculare	0,3	0	0	0	1	**0**	Vogelknöterich
Filipendula ulmaria	0	3	2	4	2	**2**	Mädesüß
Cirsium oleraceum	0	4	2	5	1	**2**	Kohl - Kratzdistel
Cardamine	0	1	0,7	4	2	**2**	Schaumkraut
Persicaria bistorta	0	12	0	5	1	**4**	Schlangenknöterich
Anthriscus sylvestris	0	5	2	0,3	3	**2**	Wiesenkerbel
Galium mollugo	0	2	1	3	1	**1**	Wiesen - Labkraut
Anemone nemorosa	0	2	0,7	0,7	1	**1**	Busch-Windröschen
Caltha palustris	0	0	3	2	2	**1**	Sumpfdotterblume
Primula veris	0	0	1	0,3	1	**0**	Schlüsselblume
Alchemilla sp.	0	1	1	1	0	**1**	Frauenmantel
Rumex acetosa	0	0	1	1	1	**1**	Wiesen-Sauerampfer
Hypericum perforatum	0	0	0,7	0	0	**0**	Johanniskraut
Angelica archangelica	0	0	1	3	0	**1**	Engelwurz
Astrantia major	0	0	0,7	3	0	**1**	Weiße Sterndolde
Glechoma hederacea	0	0	1	0,7	0	**0**	Gundelrebe
Σ Kräuter	**69**	**68**	**69**	**59**	**79**	**69**	
Gesamtdeckung	134	107	111	124	123	**120**	
Artenanzahl	49	49	49	49	49	52	

Mulchvariante 1 im Jahr 2018

Weiters wurde im April 2018 der Pflanzenbestand aus Mulchvariante 1, wie in der Tabelle 20 sichtbar, vor Beginn der Beweidung aufgenommen. Bei dieser Bonitur wurden 30 Pflanzenarten aufgenommen.

In der Mulchvariante 1 teilten sich die Gewichtsprozent in 30 % Gräser und 70 % Kräuter auf. Am stärksten vorhanden waren Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) und Rot-Straußgras (*Agrostis Capillaris*) hinsichtlich der Flächenprozent. Bei den Kräutern wiesen Weißer Germer (*Veratrum Album*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Schlüsselblume (*Primula veris*) und Rossminze (*Mentha longifolia*) den höchsten Flächenprozentanteil auf. Weißer Germer (*Veratrum album*) und Rossminze (*Mentha longifolia*) zählen zu den vollkommen gemiedenen Arten und wurden daher von den Schafen nicht gefressen. Die restlichen Kräuter waren nur zu einem sehr geringen Anteil vorhanden, der Leguminosenanteil war so gering, dass er in die Bonitur nicht aufgenommen wurde.

Tabelle 20: Bonitur der Mulchvariante 1 Buchau, 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 1 am 24.04.2018		
Gräser in Gewichtsprozent	30	
Kräuter in Gewichtsprozent	70	
Leguminosen in Gewichtsprozent	0	
Gräser		
Deschampsia cespitosa	8	Rasenschmiele
Alopecurus pratensis	4	Wiesenfuchsschwanz
Phalaris arundinocea	2	Rohrglanzgras
Luzula	4	Hain - Simse
Scirpus	3	Simse mit brauner Rispe
Poa trivialis	5	Gemeine Rispe
Dactylis glomerata	2	Knaulgras
Agrostis capillaris	5	Rotes Straußgras
Elymus repens	4	Gemeine Quecke
Juncus effusus	2	Flatter - Binse
Σ Gräser in Fl %	**39**	
Kräuter		
Veratrum album	25	Weißer Germer
Primula veris	12	Schlüsselblume
Filipendula ulmaria	25	Mädesüß
Mentha longifolia	10	Rossminze
Clatha palustris	3	Sumpfdotterblume
Leucojum vernum	5	Frühlingsknotenblume
Chaerophyllum hirsutum	5	Behaarter Kälberkropf
Cirsium oleraceum	2	Kohl - Kratzdistel
Colchicum autumnale	1 - 2	Herbstzeitlose
Anemone nemorosa		Buschwindröschen
Galium mollugo		Wiesen - Labkraut
Galium cruciata		Kreuzlabkraut
Anthriscus sylvestris		Wiesenkerbel
Mentha arvensis		Ackerminze
Rumex acetosa		Wiesen - Sauerampfer
Ranunculus acris		scharfer Hahnenfuß
Sonchus		Gänsedistel
Cirsium vulgare		Normale Kratzdistel blau
Astrantia		Sterndolde
Equisetum palustre		Sumpfschachtelhalm
Σ Kräuter in Fl **%**	**69**	
Σ Leguminosen in Fl %	**0**	
Gesamtdeckung	**108**	
Artenzahl	**30**	

Schafweide im Jahr 2018

Vor dem Bestoßen durch die Hammel wurde die Schafweide im Juni 2018, wie in Tabelle 21 angeführt, bonitiert.

Um ein genaueres Ergebnis der Schafweide zu erzielen, wurde diese Parzelle in die drei Bereiche Fettwiese, Feuchtwiese und Hangneigung unterteilt, da unterschiedliche Bodenverhältnisse vorherrschten. Danach wurde wiederum, zur besseren Interpretation, der Durchschnitt von allen Werten aus diesen drei Aufnahmen ermittelt.

Die Projektive Deckung in dieser Parzelle lag bei 89 % und der offene Boden bei 11 %. Da der offene Boden in der Hangneigung (15 %) größer war als in der Fettwiese (8 %), kann man daraus schließen, dass die Dichte der Grasnarbe im Verlauf der Fläche in Richtung Hang durch trockene Perioden lückiger wird. In der Schafweide teilt sich die durchschnittliche Gesamtdeckung der Artengruppen in 55 Fl.-% Gräser, 52 Fl.-% Kräuter und 5 Fl.-% Leguminosen. Mit 39–42 cm war die Wuchshöhe in der Schafweide um einiges höher als in den Mulchvarianten.

In Hinblick auf die Häufigkeit an Flächenprozent waren die Gräser Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rot-Straußgras (*Agrostis Capillaris*) und Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) am stärksten vorhanden. Wiesenschwingel ist ein ertragsfähiges Obergras, das Rot-Straußgras ist ein Untergras und diese beiden Gräser zählen zu den wichtigsten im Pflanzenbestand. Die Kräuter Wiesen-Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) mit 8 Fl.-% und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) mit 4 Fl.-% waren bei dieser Bonitur am dominantesten. Weiters waren in dieser Parzelle die Leguminosen Weißklee (*Trifolium repens*) und Rotklee (*Trifolium pratense*) deutlich zu verspüren. In der Schafweide wurden bei der Bonitur am 05.06.2018 79 Pflanzenarten gezählt.

Tabelle 21: Bonitur der Schafweide Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Schafweide am 05.06.2018					
Prüf.-Nr.	1	2	3	**Ø**	1 - Fettwiese
Proj. Deckung	92	90	85	**89**	2 - Feuchtwiese
offener Boden in %	8	10	15	**11**	3 - Hangneigung
WHV in cm	40	42	39	**40**	
Gräser in Gewichtsprozent	70	30	40	**46**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	5	3	3	**4**	
Kräuter in Gewichtsprozent	25	67	57	**50**	
Eriophorum latifolium	0	2	0	**1**	Breitblättriges Wollgras
Festuca pratensis	13	4	5	**7**	Wiesenschwingel
Alopecurus pratensis	8	0	0	**3**	Wiesen-Fuchsschwanzgras
Dactylis glomerata	8	2	3	**4**	Knaulgras
Trisetum flavescens	6	1	0,7	**3**	Goldhafer
Lolium perenne	1	0	0	**0**	Engl. Raygras
Elymus repens	1	0	0	**0**	Gemeine Quecke
Agrostis capillaris	20	2	2	**8**	Rot-Straußgras
Anthoxanthum odoratum	12	8	15	**12**	Gew. Ruchgras
Festuca rubra	5	2	3	**3**	Rotschwingel
Deschampsia cespitosa	1	2	3	**2**	Rasenschmiele
Cynosurus cristatus	1	0	2	**1**	Wiesen - Kammgras
Deschampsia flexuosa	3	2	3	**3**	Draht-Schmiele
Juncus effusus	0	10	0	**3**	Flatter - Binse
Scripus sylvatica	0	5	0	**2**	Wald - Hainsimse
Briza media	0	0,3	2	**1**	Zittergras
Phalaris arundinocea	0	0	0	**0**	Rohrglanzgras
Phleum pratense	0	0	0,3	**0**	Timothe
Molinia caerulea	0	0	0	**0**	Pfeifengras
Carex nigra	0	0	1	**0**	Braun - Segge
Carex lasiocarpa	0	0	0	**0**	Faden - Segge
Juncus conglomeratus	0	2	0	**1**	Knäuel - Binse
Allium carinatum	0	3	0	**1**	Wilder Lauch
Σ Gräser in Fl %	**79**	**45**	**40**	**55**	
Trifolium repens	4	0,3	1	**2**	Weißklee
Trifolium pratense	2	2	1	**2**	Rot-Klee
Vicia cracca	0,7	0,3	0,3	**0**	Vogel-Wicke
Vicia sepium	0,7	0,7	0,3	**1**	Zaunwicke
Lathyrus pratensis	1	0,3	1	**0**	Wiesen-Platterbse
Lotus corniculatus	0	0	0,3	**0**	Gew. Hornklee
Σ Leguminosen in Fl %	**8**	**4**	**4**	**5**	
Colchicum autumnale	0	1	0	**0**	Herbstzeitlose
Angelica palustris	0	1	0	**0**	Engelwurz
Caltha palustris	0	2	0	**1**	Sumpfdotterblume
Cirsium arvense	5	1	0	**2**	Acker-Kratzdistel
Veronica chamaedrys	4	2	2	**3**	Gamander-Ehrenpreis
Chaerophyllum hirsutum	3	2	1	**2**	Behaarter Kälberkropf
Rumex obtusifolius	3	1	0	**1**	Stumpfblättriger Ampfer
Alchemilla sp.	5	1	2	**3**	Frauenmantel

Plantago lanceolata	3	2	2	**2**	Spitzwegerich
Ranunculus acris	2	2	0,3	**1**	Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus repens	4	5	0,3	**3**	Kriech-Hahnenfuß
Geranium pratense	0,3	0	0	**0**	Wiesen-Storchschnabel
Veronica agrestis	1	0,3	1	**1**	Acker-Ehrenpreis
Taraxacum officinale	2	2	0	**1**	Kuhblume
Galium mollugo	0,3	2	3	**2**	Wiesen - Labkraut
Equisetum palustre	0,3	3	1	**1**	Sumpf-Schachtelhalm
Stachys arvensis	0,3	0,3	5	**2**	Acker-Ziest
Cirsium oleraceum	0,3	2	0	**1**	Kohl - Kratzdistel
Mentha longifolia	0,3	5	2	**2**	Rossminze
Pteridium aquilinum	0	1	1	**1**	Adlerfarn
Filipendula ulmaria	0	10	1	**4**	Mädesüß
Lychnis flos-cuculi	0	1	0	**0**	Kuckucks-Lichtnelke
Myosotis arvensis	0	3	0	**1**	Vergissmeinnicht
Dactylorhiza maculata	0	0,3	0	**0**	Gefleckte Knabenkraut
Valeriana dioica	0	3	0	**1**	Sumpf- Baldrian
Prunella vulgaris	0	2	2	**1**	Brunelle
Plantago major	0	3	0	**1**	Breitwegerich
Polygala amara	0	0	1	**0**	Bitteres Kreuzblümchen
Urtica dioica	0	0	0	**0**	Große Brennessel
Veronica officinalis	0	0	5	**2**	Wald-Ehrenpreis
Stellaria graminea	0	0	0	**0**	Gras-Sternmiere
Persicaria bistorta	0	0	0	**0**	Schlangenknöterich
Leontodon hispidus	0	0	25	**8**	Wiesen - Löwenzahn
Silene dioica	0	0	0	**0**	Taglichtnelke
Thymus sp.	0	0	8	**3**	Thymian
Knautia arvensis	0	0	0,3	**0**	Acker-Witwenblume
Sonchus palustris	0	0	0	**0**	Sumpf-Gänsedistel
Achillea millefolium	0	0	1	**0**	Schafgarbe
Centaurea jacea	0	0	0,7	**0**	Flockenblume
Heracleum sphondylium	0	0	0	**0**	Gew. Bärenklau
Argentina anserina	0	0	0,3	**0**	Gänsefingerkraut
Potentilla erecta	0	0	0,3	**0**	Blutwurz
Rumex acetosa	0	0	0	**0**	Wiesen-Sauerampfer
Galium cruciata	0	0	0	**0**	Kreuzlabkraut
Geum rivale	0	0	0	**0**	Nelkenwurz
Galeopsis ladanum	0	0	0	**0**	Ackerhohlzahn
Veratrum album	0	0	0	**0**	Weißer Germer
Pimpinella major	0	0	0	**0**	Bibernelle
Hypericum perforatum	0	0	0	**0**	Johanniskraut
Agrimonia eupatoria	0	0	0	**0**	Kleine Odermennig
Σ Kräuter in Fl %	**34**	**58**	**65**	**52**	
Gesamtdeckung	121	107	109	**112**	
Artenanzahl	79	79	79	79	

3.2.2 Pflanzenbestand während des Zeitpunkts der Rekultivierung

In den Mulchvarianten 2 und 3 wurde am 05.06.2018 zwischen den ersten und dem zweiten Weidegang der jeweiligen Flächen nach erfolgter NPK-Düngung, eine Zwischenbonitur vollzogen.

Mulchvariante 2 im Jahr 2018

Die Zwischenbonitur ergab in der Mulchvariante 2, wie in der Tabelle 22 sichtbar, eine Projektive Deckung von 95 %. Das heißt, die Lückigkeit des Bestandes hat sich bereits nach dem ersten Weidegang von 11 % auf 5 % verringert. Die Pflanzenbestandsaufnahme wurde in Fett- und Feuchtwiese und Hangneigung aufgeteilt. Dabei war die Wuchshöhe in der Fett- und Feuchtwiese nur 48 cm, im Hangbereich waren die Pflanzen 75 cm hoch. Der Grund für die unterschiedliche Wuchshöhe in den einzelnen Abschnitten führt darauf zurück, dass speziell im oberen Bereich dieser Parzelle vermehrt hochwüchsige Arten auftraten. Die Bonitur am 05.06.2018 ergab in dieser Variante 79 Pflanzenarten. Gegenüber der Vorbonitur kann man sagen, dass der Kräuteranteil auf 75 Fl.-% anstieg, der Gräseranteil sank leicht auf 47 Fl.-% und der Legumionosenanteil veränderte sich nicht und blieb bei 0 Fl.-%. Für diese Versuchsvariante ergab sich eine Gesamtdeckung von 122 %.

Die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) etablierte sich durch die Beweidung mit Schafen aufgrund des geringen Futterwertes und der daraus folgenden Vermeidung durch die Tiere und war bei der Zwischenbonitur am dominantesten. Weiters nahm der Flächenprozentanteil an Knaulgras (*Dactylis glomerata*) leicht zu und zählt nun zu den stärksten Gräsern im Bestand. Bei den Kräutern hat das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) ein Flächenprozentanteil von 18 % eingenommen und ist somit am stärkten vorhanden. Weiters hat durch die Beweidung der Ackerhohlzahn (*Galeopsis ladanum*) sowie die Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*) an Flächenprozent gewonnen.

Tabelle 22: Bonitur der Mulchvariante 2 Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 2 am 05.06.2018				
Prüf.-Nr.	1	2	**Ø**	1 - Fettwiese/Feuchtwiese
Proj. Deckung	94	95	**95**	
offener Boden in %	6	5	**6**	2 -Hangneigung
WHV in cm	48	75	**62**	
Gräser in Gewichtsprozent	35	30	**32**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	2	0,7	**1**	
Kräuter in Gewichtsprozent	63	70	**67**	
Eriophorum latifolium	0	4	**2**	Breitblättriges Wollgras
Festuca pratensis	0	2	**1**	Wiesenschwingel
Alopecurus pratensis	0	4	**2**	Wiesen-Fuchsschwanzgras

Dactylis glomerata	10	6	**8**	Knaulgras
Trisetum flavescens	0	0	**0**	Goldhafer
Lolium perenne	0	0	**0**	Engl. Raygras
Elymus repens	0	0	**0**	Gemeine Quecke
Agrostis capillaris	5	0	**3**	Rot-Straußgras
Anthoxanthum odoratum	2	0	**1**	Gew. Ruchgras
Festuca rubra	8	0	**4**	Rotschwingel
Deschampsia cespitosa	3	3	**3**	Rasenschmiele
Cynosurus cristatus	0	0	**0**	Wiesen - Kammgras
Deschampsia flexuosa	0	0	**0**	Draht-Schmiele
Juncus effusus	0	5	**3**	Flatter - Binse
Scripus sylvatica	1	20	**11**	Wald - Hainsimse
Briza media	0	0	**0**	Zittergras
Phalaris arundinocea	8	0	**4**	Rohrglanzgras
Phleum pratense	0	2	**1**	Timothe
Molinia caerulea	0	0	**0**	Pfeifengras
Carex nigra	5	3	**4**	Braun - Segge
Carex lasiocarpa	0	0	**0**	Faden - Segge
Juncus conglomeratus	0	1	**1**	Knäuel - Binse
Allium carinatum	0	2	**1**	Wilder Lauch
Σ Gräser in Fl %	**42**	**52**	**47**	
Trifolium repens	0	0	**0**	Weißklee
Trifolium pratense	0	0	**0**	Rot-Klee
Vicia cracca	0	0,3	**0**	Vogel-Wicke
Vicia sepium	0	0	**0**	Zaunwicke
Lathyrus pratensis	0	0,3	**0**	Wiesen-Platterbse
Lotus corniculatus	0	0	**0**	Gew. Hornklee
Σ Leguminosen in Fl %	0	1	**0**	
Colchicum autumnale	0	0	**0**	Herbstzeitlose
Angelica palustris	4	3	**4**	Engelwurz
Caltha palustris	0	0	**0**	Sumpfdotterblume
Cirsium arvense	1	0	**1**	Acker-Kratzdistel
Veronica chamaedrys	0,3	0	**0**	Gamander-Ehrenpreis
Chaerophyllum hirsutum	1	15	**8**	Behaarter Kälberkropf
Rumex obtusifolius	0	0	**0**	Stumpfblättriger Ampfer
Alchemilla sp.	0	0	**0**	Frauenmantel
Plantago lanceolata	2	0	**1**	Spitzwegerich
Ranunculus acris	0	0	**0**	Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus repens	0	0	**0**	Kriech-Hahnenfuß
Geranium pratense	0	0	**0**	Wiesen-Storchschnabel
Veronica agrestis	0	0	**0**	Acker-Ehrenpreis
Taraxacum officinale	0	0	**0**	Kuhblume
Galium mollugo	3	3	**3**	Wiesen - Labkraut
Equisetum palustre	0	0	**0**	Sumpf-Schachtelhalm
Stachys arvensis	0	1	**1**	Acker-Ziest
Cirsium oleraceum	5	10	**8**	Kohl - Kratzdistel
Mentha longifolia	8	4	**6**	Rossminze
Pteridium aquilinum	0	0	**0**	Adlerfarn
Filipendula ulmaria	15	20	**18**	Mädesüß
Lychnis flos-cuculi	0	0	**0**	Kuckucks-Lichtnelke

Myosotis arvensis	0	0	**0**	Vergissmeinnicht
Dactylorhiza maculata	0	0	**0**	Gefleckte Knabenkraut
Valeriana dioica	3	3	**3**	Sumpf-Baldrian
Prunella vulgaris	0	0	**0**	Brunelle
Plantago major	3	3	**3**	Breitwegerich
Polygala amara	0	0	**0**	Bitteres Kreuzblümchen
Urtica dioica	0	2	**1**	Große Brennnessel
Veronica officinalis	0	0	**0**	Wald-Ehrenpreis
Stellaria graminea	0	0	**0**	Gras-Sternmiere
Persicaria bistorta	0,3	0	**0**	Schlangenknöterich
Leontodon hispidus	0	0	**0**	Wiesen - Löwenzahn
Silene dioica	0	0	**0**	Taglichtnelke
Thymus sp.	0	0	**0**	Thymian
Knautia arvensis	0	0	**0**	Acker-Witwenblume
Sonchus palustris	0,7	2	**1**	Sumpf-Gänsedistel
Achillea millefolium	2	0	**1**	Schafgarbe
Centaurea jacea	0	0	**0**	Flockenblume
Heracleum sphondylium	0	0	**0**	Gew. Bärenklau
Argentina anserina	0	2	**1**	Gänsefingerkraut
Potentilla erecta	2	0	**1**	Blutwurz
Rumex acetosa	1	0	**1**	Wiesen-Sauerampfer
Galium cruciata	0	1	**1**	Kreuzlabkraut
Geum rivale	0,3	0	**0**	Nelkenwurz
Galeopsis ladanum	15	0	**8**	Ackerhohlzahn
Veratrum album	12	0	**6**	Weißer Germer
Pimpinella major	1	0	**1**	Bibernelle
Hypericum perforatum	0,3	0	**0**	Johanniskraut
Agrimonia eupatoria	1	1	**1**	Kleine Odermennig
Σ Kräuter in Fl %	**81**	**70**	**75**	
Gesamtdeckung	123	123	**123**	
Artenanzahl	79	79	**79**	

Mulchvariante 3 im Jahr 2018

In der Mulchvariante 3 herrschte eine Projektive Deckung von 93 % und eine Lückigkeit des Bestandes von 7 %. Auch hier kann man bereits den Rückgang der Lückigkeit durch die Nachsaat und Düngung wahrnehmen. Bei diesen beiden Werten war in der prozentuellen Aufteilung von Fett- und Feuchtwiese im Gegensatz zum Hangbereich kein gravierender Unterschied erkennbar. Die Wuchshöhe belief sich durchschnittlich auf 53 cm, wobei auch hier, wie in Mulchvariante 2, ein größerer Unterschied der Wuchshöhe in Fett- und Feuchtwiese und Hangbereich lag. Die Artenanzahl betrug auf dieser Fläche 79 Pflanzenarten. Bezogen auf die Artengruppen kann man sagen, dass sich die Gesamtdeckung der Pflanzen von 125 Fl.-% in 90 Fl.-% Kräuter, 35 Fl.-% Gräser und 0 Fl.-% Leguminosen gliedert. Somit zeigt die Zwischenbonitur (Tabelle 23), dass der Pflanzenbestand durch die Beweidung einen höheren Anteil an Kräutern aufweist und der Gräseranteil gesunken ist.

Durch das Verschwinden der Gemeinen Rispe (*Poa trivialis*) aus dem Bestand haben nun die Gemeine Quecke (*Elymus repens*) und das Knaulgras (*Dactylis glomerata*) mit 7 Fl.-% den höchsten Gräseranteil im Bestand. Auch in der Mulchvariante 3 kann man erkennen, dass die gemiedenen Arten Rossminze (*Mentha longifolia*) und Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hisutum*) durch die Selektion der Tiere stark an Flächenprozent zugenommen haben.

Tabelle 23: Bonitur der Mulchvariante 3 Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 3 am 05.06.2018				
Prüf.-Nr.	1	2	**Ø**	1 - Fettwiese/Feuchtwiese
Proj. Deckung	92	94	**93**	2 -Hangneigung
offener Boden in %	8	6	**7**	
WHV in cm	45	60	**53**	
Gräser in Gewichtsprozent	35	20	**28**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	0	0	**0**	
Kräuter in Gewichtsprozent	65	80	**72**	
Eriophorum latifolium	0	0	**0**	Breitblättriges Wollgras
Festuca pratensis	0	0	**0**	Wiesenschwingel
Alopecurus pratensis	1	5	**3**	Wiesen-Fuchsschwanzgras
Dactylis glomerata	8	5	**7**	Knaulgras
Trisetum flavescens	0	0	**0**	Goldhafer
Lolium perenne	0	0	**0**	Engl. Raygras
Elymus repens	3	10	**7**	Gemeine Quecke
Agrostis capillaris	10	0	**5**	Rot-Straußgras
Anthoxanthum odoratum	3	0	**2**	Gew. Ruchgras
Festuca rubra	4	0	**2**	Rotschwingel
Deschampsia cespitosa	0	0	**0**	Rasenschmiele
Cynosurus cristatus	0	0	**0**	Wiesen - Kammgras
Deschampsia flexuosa	0,3	0	**0**	Draht-Schmiele

Juncus effusus	2	0	**1**	Flatter - Binse
Scripus sylvatica	2	0	**1**	Wald - Hainsimse
Briza media	2	0	**1**	Zittergras
Phalaris arundinocea	8	0	**4**	Rohrglanzgras
Phleum pratense	2	0	**1**	Timothe
Molinia caerulea	0	0	**0**	Pfeifengras
Carex nigra	0,7	0	**0**	Braun - Segge
Carex lasiocarpa	2	0	**1**	Faden - Segge
Juncus conglomeratus	2	0	**1**	Knäuel - Binse
Allium carinatum	0	0	**0**	Wilder Lauch
Σ Gräser in Fl %	**50**	**20**	**35**	
Trifolium repens	0	0	**0**	Weißklee
Trifolium pratense	0	0	**0**	Rot-Klee
Vicia cracca	0	0	**0**	Vogel-Wicke
Vicia sepium	0	0	**0**	Zaunwicke
Lathyrus pratensis	0	0	**0**	Wiesen-Platterbse
Lotus corniculatus	0	0	**0**	Gew. Hornklee
Σ Leguminosen in Fl %	**0**	**0**	**0**	
Colchicum autumnale	0	0	**0**	Herbstzeitlose
Angelica palustris	3	0	**2**	Engelwurz
Caltha palustris	0	0	**0**	Sumpfdotterblume
Cirsium arvense	0	3	**2**	Acker-Kratzdistel
Veronica chamaedrys	2	0	**1**	Gamander-Ehrenpreis
Chaerophyllum hirsutum	0	20	**10**	Behaarter Kälberkropf
Rumex obtusifolius	0	0	**0**	Stumpfblättriger Ampfer
Alchemilla sp.	0	0	**0**	Frauenmantel
Plantago lanceolata	2	0	**1**	Spitzwegerich
Ranunculus acris	1	0	**1**	Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus repens	4	0	**2**	Kriech-Hahnenfuß
Geranium pratense	0	0	**0**	Wiesen-Storchschnabel
Veronica agrestis	0,7	0	**0**	Acker-Ehrenpreis
Taraxacum officinale	0	0	**0**	Kuhblume
Galium mollugo	6	0	**3**	Wiesen - Labkraut
Equisetum palustre	1	2	**2**	Sumpf-Schachtelhalm
Stachys arvensis	0,3	0	**0**	Acker-Ziest
Cirsium oleraceum	10	5	**8**	Kohl - Kratzdistel
Mentha longifolia	8	30	**19**	Rossminze
Pteridium aquilinum	0	5	**3**	Adlerfarn
Filipendula ulmaria	10	10	**10**	Mädesüß
Lychnis flos-cuculi	0	0	**0**	Kuckucks-Lichtnelke
Myosotis arvensis	0	0	**0**	Vergissmeinnicht
Dactylorhiza maculata	0	0	**0**	Gefleckte Knabenkraut
Valeriana dioica	5	0	**3**	Sumpf- Baldrian
Prunella vulgaris	0	0	**0**	Brunelle
Plantago major	0	0	**0**	Breitwegerich
Polygala amara	0	0	**0**	Bitteres Kreuzblümchen
Urtica dioica	0,3	5	**3**	Große Brennnessel
Veronica officinalis	0	0	**0**	Wald-Ehrenpreis
Stellaria graminea	0	0	**0**	Gras-Sternmiere
Persicaria bistorta	1	0	**1**	Schlangenknöterich

Leontodon hispidus	0	0	**0**	Wiesen - Löwenzahn
Silene dioica	0,3	0	**0**	Taglichtnelke
Thymus sp.	0	0	**0**	Thymian
Knautia arvensis	0	0	**0**	Acker-Witwenblume
Sonchus palustris	1	0	**1**	Sumpf-Gänsedistel
Achillea millefolium	2	0	**1**	Schafgarbe
Centaurea jacea	0	0	**0**	Flockenblume
Heracleum sphondylium	3	0	**2**	Gew. Bärenklau
Argentina anserina	0	0	**0**	Gänsefingerkraut
Potentilla erecta	0,3	0	**0**	Blutwurz
Rumex acetosa	1	0	**1**	Wiesen-Sauerampfer
Galium cruciata	6	0	**3**	Kreuzlabkraut
Geum rivale	0	0	**0**	Nelkenwurz
Galeopsis ladanum	8	4	**6**	Ackerhohlzahn
Veratrum album	10	5	**8**	Weißer Germer
Pimpinella major	3	0	**2**	Bibernelle
Hypericum perforatum	1	0	**1**	Johanniskraut
Agrimonia eupatoria	1	1	**1**	Kleine Odermennig
Σ Kräuter in Fl %	**91**	**90**	**90**	
Gesamtdeckung	141	110	125	
Artenanzahl	79	79	79	

3.2.3 Pflanzenbestand nach der Beweidung mit Schafen

Am 08.10.2018, nach Abtrieb der Hammel, wurde in den Parzellen Mulchvariante 1, 2, 3 und in der Schafweide eine Endbonitur durchgeführt. Bei dieser Bonitur wurde nur der Restbestand an Pflanzen, wie in den Tabellen 24, 25, 26 und 27 angeführt, aufgenommen. Dabei waren in allen Varianten nur mehr gemiedene Gräser und Kräuter vorhanden. In der Schafweide waren neben Kräutern auch noch Sträucher im geringen Ausmaß, nämlich der Weißdorn (*Crataegus*), vorhanden. In allen Mulchvarianten wurde die Rossminze (*Mentha longifolia*) mit dem höchsten prozentuellen Anteil von den Tieren stehen gelassen. Parameter wie Projektive Deckung und offener Boden wurden bei dieser Bonitur nicht erfasst, da hier der Fokus auf den übrig gebliebenen Pflanzenbestand mit großem prozentuellen Anteil gelegt wurde.

Tabelle 24: Endbonitur der Mulchvariante 1 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 1 am 08.10.2018		
Gräser in Flächenprozent		
Scírpus silváticus	3	Wald - Hainsimse
Juncus effusus	2	Flatter - Binse
Deschampsia cespitosa	2	Rasenschmiele
Kräuter in Flächenprozent		
Mentha longifolia	40	Rossminze
Chaerophyllum hirsutum	10	Behaarter Kälberkropf
Ranúnculus répens	8	Kriechender Hahnenfuß
Filipendula ulmaria	3	Mädesüß
Cirisium oleraceum	3	Kohlkratzdistel

Tabelle 25: Endbonitur der Mulchvariante 2 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 2 am 08.10.2018		
Gräser in Flächenprozent		
Deschampsia cespitosa	5	Rasenschmiele
Dactylis glomerata	2	Blühstängel von Knaul-
Kräuter in Flächenprozent		
Mentha longifolia	6	Rossminze
Allium carinatum	5	Wilder Lauch
Cirsium oleraceum	4	Kohlkratzdistel
Chaerophyllum hirsutum	3	Behaarter Kälberkropf
Filipendula	2	Mädesüß

Tabelle 26: Endbonitur der Mulchvariante 3 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Mulchvariante 3 am 08.10.2018		
Gräser in Flächenprozent		
Juncus effusus	5	Flatter - Binse
Kräuter in Flächenprozent		
Mentha longifolia	10	Rossminze
Cirisium oleraceum	6	Kohlkratzdistel
Urtica dioica	4	Große Brennnessel
Galeopsis ladanum	3	Ackerhohlzahn

Tabelle 27: Endbonitur der Schafweide Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Bonitur der Schafweide am 08.10.2018		
Kräuter in Flächenprozent		
Pteridium aquilinum	3	Adlerfarn
Thymus sp.	3	Thymian
Sträucher in Flächenprozent		
Crataegus	2	Weißdorn

3.2.4 Giftige und gemiedene Arten bei den Schafen

Aufgrund der Endbonitur vom 08.10.2018 konnten die gemiedenen Arten der Mulchvarianten und der Schafweide festgestellt werden. Dabei ist, wie in der Tabelle 28 ersichtlich, dass mehr Kräuter als Gräser übriggelassen wurden.

Tabelle 28: Giftige und gemiedene Arten bei den Schafen Buchau 2018 (eigene Darstellung)

Giftige und gemiedene Arten		Giftig	
		ja	nein
Gräser			
Scírpus silváticus	Wald - Hainsimse		x
Juncus effusus	Flatter - Binse		x
Deschampsia cespitosa	Rasenschmiele		x
Dactylis glomerata	Blühstängel von Knaulgras		x
Kräuter			
Mentha longifolia	Rossminze		x
Chaerophyllum hirsutum	Behaarter Kälberkropf		x
Ranúnculus répens	Kriechender Hahnenfuß	x	
Filipendula ulmaria	Mädesüß		x
Cirisium oleraceum	Kohlkratzdistel		x
Allium carinatum	Wilder Lauch		x
Urtica dioica	Große Brennnessel		x
Galeopsis ladanum	Ackerhohlzahn		x
Pteridium aquilinum	Adlerfarn	x	
Thymus sp.	Thymian		x
Verátrum álbum	Weißer Germer	x	
Sträucher			
Crataegus	Weißdorn		x

Bei den gemiedenen Gräser handelt es sich jedoch um keine giftigen Arten. Unter den gemiedenen Pflanzen waren drei giftige Kräuter, Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Weißer Germer (*Veratrum album*). Die am stärksten dominierenden Pflanzenarten waren Rossminze (*Mentha longifolia*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), wie in den untenstehenden Bildern unter Abbildung 19 und 20 sichtbar. Rossminze (*Mentha longifolia*) war über die gesamte Versuchsfläche verteilt, jedoch am stärksten in der Feucht- und Fettwiese, da diese Pflanze ein Nährstoff- und Nässezeiger ist.[49]

[49] vgl. Deutsch, 2014

Der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) hingegen breitete sich entlang des Waldrandes, am stärksten in Mulchvariante 2 und 3 aus. Grund für die große Ansammlung an Rossminze (*Mentha longifolia*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) ist, dass diese Pflanzen zu den Problemkräutern gehören und die Rossminze (*Mentha longifolia*) in Flächen stark dominierend ist, was auch in Zukunft in Beständen zu einem größeren Problem werden wird.

Der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) kommt meist in trockenen und ungepflegten Almflächen vor, die in der Tiefe wasserführend sind. Außerdem ist der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) ein giftiges Weideunkraut, das schwer zu bekämpfen ist.[50]

Abb. 20: Adlerfarn am Waldrand auf der Versuchsfläche Buchau, 15.06.2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 19: Rossminze auf der Versuchsfläche Buchau, 15.06.2018 (eigene Aufnahme)

Kohlkratzdistel (*Cirsium oleraceum*) sowie Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) sind Futterwürzkräuter und zählen zu den Beikräutern, jedoch werden diese von den Nutztieren ungern gefressen. Die Brennnessel (*Urtica dioica*), die von den Tieren im frischen Zustand nicht gefressen wurde, ist ein Unkraut, das meist gemieden wird und wie der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) in vernachlässigten Weiden auftritt. Weiters dient die Brennnessel (Urtica dioica) als Stickstoffzeiger in der Fläche.[51]

3.3 Pflanzenbestand und Artenvielfalt

Almen sind bedeutend für die Erhaltung der Biodiversität, in Almregionen kommen oft Arten vor, die vom Aussterben bedroht sind.[52] Vergleicht man den Bestand der Vorbonitur aller Mulchvarianten mit dem Bestand bei der Zwischenbonitur von Mulchvariante 2 und 3, so ist ersichtlich, dass die Artenanzahl von 52 Arten nach der Bewirtschaftung auf 79 anstieg.

[50] vgl. Deutsch, 2014
[51] vgl. Deutsch, 2014
[52] vgl. LFI, 2015

Der prozentuelle Flächenanteil der einzelnen vorkommenden Pflanzenarten auf der Gesamtfläche ist jedoch gesunken. Speziell bei den Gräsern ist ein starker Rückgang zu verzeichnen, wie z. B. beim Goldhafer (*Trisetum flavescens*), der von 6 % auf 1 % gesunken ist. Weiters sind die Gräser Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) und Wiesenrispe (*Poa pratensis*) im Jahr 2017 so stark zurückgegangen, dass sie bei der Bonitur 2018 nicht mehr vorhanden waren.

Hinsichtlich der Artenvielfalt der Kräuter konnte man eine Erhöhung von ursprünglich 69 auf 75 Arten in Mulchvariante 2 und eine Steigerung auf 90 Arten in Mulchvariante 3 verzeichnen. Speziell Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*) und Ackerhohlzahn (*Galeopsis ladanum*) haben sich zwischen den Bonituren im Jahr 2017 und im Frühjahr 2018 stark etabliert. Da die Artenvielfalt in beiden Varianten gestiegen ist, fördert eine regelmäßige Beweidung mit Tieren die Rekultivierung.[53]

Auf extensiv bewirtschafteten Flächen steigt die Artenzahl und speziell die Anzahl an Giftpflanzen stärker als bei intensiv genutzten Grünlandflächen. Treten Kräuter in höheren Anteilen auf, so können diese dominierend werden und beginnen ertragssteigende Pflanzenarten wie Gräser zu verdrängen.[54]

Verteilung der Artengruppen in Flächenprozent in den Mulchvarianten

Die Mulchvarianten sind in diesem Versuch besonders interessant, da hier jahrelang keine Bewirtschaftung, außer den Mulchungen, vorherrschte. In Hinblick auf das Jahr 2017 konnte man im Jahr 2018 durch die Beweidung mit den Schafen und einer speziell abgestimmten Düngung und Nachsaat eine auffallende Änderung an Artengruppen verfolgen.

In Abbildung 21 ist die Verteilung der Hauptartengruppen in Flächenprozent in den Mulchvarianten zu erkennen. In allen Pflanzenbestandsaufnahmen war der Flächenprozentanteil an Kräutern am höchsten. Hinsichtlich der Gräser kann man sagen, dass sich der Flächenprozentanteil im Jahr 2018 verringerte, außer in Mulchvariante 2, in welcher der Anteil gleich hoch blieb.

Die Flächenprozente an Kräutern sind im Jahr 2018 im Vergleich zum Jahr 2017 angestiegen, den höchsten Kräuteranteil in Flächenprozent konnte man in Mulchvariante 3 verzeichnen. Grund für den Anstieg von Kräutern und dem gleichzeitigen Verlust an Gräsern sind die Rekultivierungsmaßnahmen.

[53] vgl. LFI, 2015
[54] vgl. Buchgraber, 2018

Man sieht, dass die Leguminosen in den beiden Versuchsjahren 2017 und 2018 nicht im Pflanzenbestand vorhanden waren. Das Fehlen der Leguminosen kann durch den massiven Konkurrenzdruck der Gräser und vor allem der Kräuter begründet werden. Weiters kann man in Abbildung 21 sehen, dass der Kräuteranteil relativ kontinuierlich gestiegen ist und in Mulchvariante 3, wo am wenigsten gemulcht wurde, am höchsten ist. Der Gräseranteil sank im Vergleich zum Jahr 2017 in den Mulchvarianten 1 und 3 deutlich, in Mulchvariante 2 nur um einen kleinen Anteil.

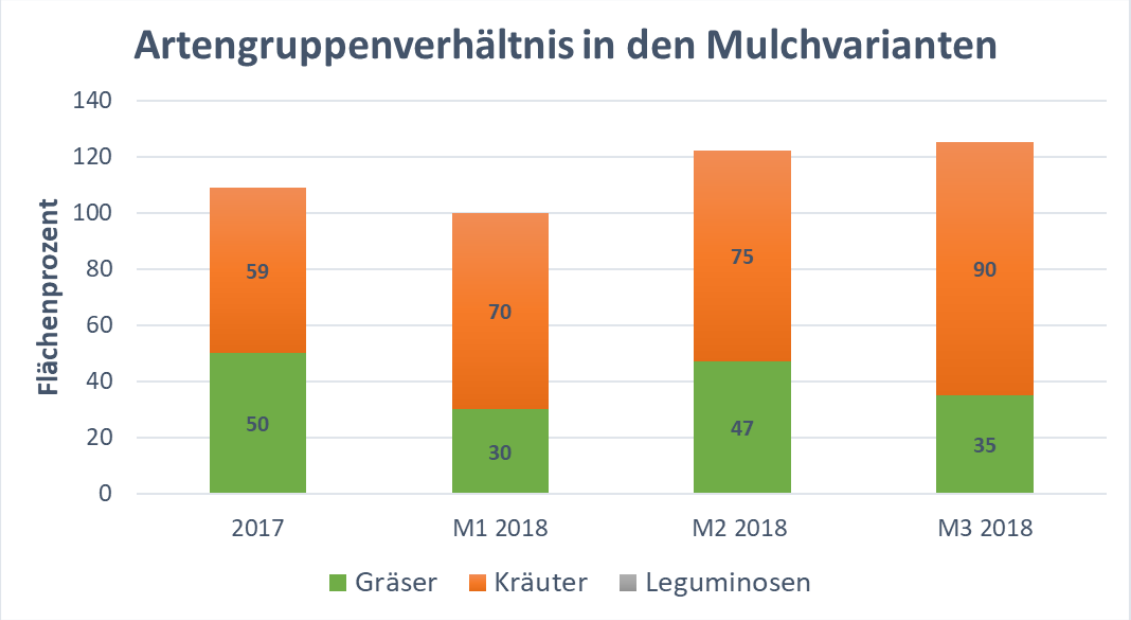


Abb. 21: Anteil der Flächenprozente von Gräsern, Kräutern und Leguminosen in den Mulchvarianten in den Jahren 2017 und 2018 auf der Buchau (eigene Darstellung)

Artenvielfalt der Gräser in den Mulchvarianten

Da die Artenvielfalt in den Mulchvarianten aufgrund der jahrelang fehlenden Beweidung am interessantesten ist, wurden die Gräserbonituren von 2017 und 2018 in Süß- und Sauergräser, wie in Tabelle 29 aufgelistet, nach ihrer Häufigkeit in Flächenprozent aufgeteilt.

Süßgräser sind hochwertige Pflanzen und man findet sie vor allem auf landwirtschaftlich wertvolleren Flächen im Grünland. Die Sauergräser hingegen wachsen vor allem auf extremen Standorten, die oftmals nasse und verdichtete Böden aufweisen sowie auf trockenen Hängen mit geringer Wasserversorgung. Daher sind diese Gräser als landwirtschaftlich weniger wertvoll eingestuft.[55]

Der Anteil an Süßgräser (*Poaceae*) in den Mulchvarianten ist deutlich höher als jener der Sauergräser (*Cyperaceae*), was für einen hochwertigen Gräserbestand spricht. Bei den Süßgräsern war die Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) vor der Beweidung am dominantesten. Im Jahr 2018 war die Gemeine Quecke (*Elymus repens*) und das Knaulgras (*Dactylis glomerata*) hinsichtlich der Flächenprozent am stärksten vorhanden. Bei den Sauergräsern waren die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) und die Braune Segge (*Carex nigra*) am dominantesten. Diese Sauergräser zählen zu den Simsen und Seggenarten, bei denen der Futterwert sehr gering ist.

[55] vgl. Deutsch, 2014

Tabelle 29: Süß- und Sauergräser in den Mulchvarianten 2017 und 2018 Buchau (eigene Darstellung)

Anteil der Süß- und Sauergräser in den Mulchvarianten 2017 - 2018					
	2017	**2018**			
		M 1	**M 2**	**M 3**	
Süßgräser (Poaceae)	**Anteil in Fl %**				
Poa trivialis s.lat.	12	5	-	-	Gemeine-Rispe
Trisetum flavescens	6	-	0	0	Goldhafer
Agrostis capillaris	6	5	3	5	Rot-Straußgras
Elymus repens	5	4	0	7	Gemeine Quecke
Alopecurus pratensis	5	4	2	3	Wiesen-Fuchsschwanzgras
Dactylis glomerata	5	2	8	7	Knaulgras
Festuca rubra	2	-	4	2	Rot-Schwingel
Phalaris arundinacea	1	2	4	4	Rohrglanzgras
Molinea caerulea	1	-	0	0	Pfeifengras
Anthoxanthum odoratum	1	-	1	2	Gew. Ruchgras
Poa pratensis	1	-	-	-	Wiesenrispe
Deschampsia cespitosa	1	8	-	0	Rasenschmiele
Festuca pratensis	0	-	1	0	Wiesenschwingel
Phleum pratense	0	-	1	1	Timothe
Lolium perenne	-	-	0	0	Engl. Raygras
Cynosurus cristatus	-	-	0	0	Wiesen - Kammgras
Deschampsia flexuosa	-	-	0	0	Draht-Schmiele
Briza media	-	-	0	1	Zittergras
Sauergräser (Cyperaceae)	**Anteil in Fl %**				
Luzula sylvatica	1	-	11	1	Wald Hainsimse
Carex flacca	1	-	-	-	Blau-grüne-Segge
Carex nigra	1	-	4	0	Braune Segge
Juncus effusus	-	2	3	1	Flatter-Binse
Eriophorum latifolium	-	-	2	0	Breitblättrige Wollgras
Juncus conglomeratus	-	-	1	1	Knäuel-Binse
Carex lasiocarpa	-	-	0	1	Faden-Segge
		3		-	Simse mit brauner Rispe

3.4 Futterbestand

In einem optimalen Futterpflanzenbestand sollen 50 - 60 Gew. % Gräser enthalten sein, die restlichen 40 Gew. % sollen sich in Kräuter und Leguminosen aufteilen. Mit steigender Höhenlage sinkt jedoch der prozentuelle Anteil an Gräsern. Gräser, speziell Obergräser, sorgen für einen hohen Ertrag, Untergräser fördern die Dichte der Grasnarbe. Obergräser sind beispielsweise Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Goldhafer (*Trisetum flavenscens*) oder Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), Untergräser sind Rotschwingel (*Festuca rubra*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*) oder Rotstraußgras (*Agrostis capillaris*).

Die Kräuter werden in Beikräuter und Unkräuter aufgeteilt, Beikräuter sind in Beständen erwünscht und werden bevorzugt gefressen. Unkräuter sind oftmals Platzräuber, werden von Tieren meist gemieden und können giftig sein.[56]

[56] vgl. Buchgraber, 2018

3.4.1 Futterbestand vor der Beweidung

Mulchvarianten

Der Futterbestand vor der Beweidung teilte sich in 36 % Gräser, 63 % Kräuter und 1 % Leguminosen. Diese Verteilung entspricht keinem optimalen Artengruppenverhältnis, da in diesen Parzellen der Grasanteil zu niedrig, der Kräuteranteil zu hoch ist und daher die gleichmäßige Verteilung von Kräuter und Leguminosen nicht gegeben war. Bis auf Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Gemeine Rispe (*Poa trivialis*), war der Großteil der Gräser Obergräser, wie z. B. Knaulgras (*Davtylis glomerata*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*) oder Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*). Der hohe Anteil an Obergräser sagt aus, dass der Bestand gut im Ertrag war, aber keine dichte Grasnarbe, aufgrund des Fehlens der Untergräser, aufwies. Die Obergräser konnten in der Konkurrenz mit den Kräutern hinsichtlich „Licht“ mithalten, während die niederen Gräser, Kräuter und Leguminosen verloren gingen. Die Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) machte den höchsten prozentuellen Anteil an Gräser aus, mindert aber die Futterqualität. Bei den Kräutern dominierten Behaarter Kälberkropf (*Chaeraphyllum hirsutum*), Weiße Germer (*Veratrum album*), wie in Abbildung 23 sichtbar, und der Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*).

In Abbildung 22 ist ersichtlich, wie die Mulchvarianten im April 2018 vor Beginn der Beweidung mit Schafen aussah.

Abb. 23: Weißer Germer in den Mulchvarianten auf der Buchau, April 2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 22: Mulchvarianten Buchau vor Beginn der Beweidung, April 2018 (eigene Aufnahme)

Schafweide

In der Schafweide war die Verteilung des Futterbestandes aufgrund des höheren Leguminosen-Anteils besser als in den Mulchvarianten. Die Artengruppen im Futterpflanzenbestand teilten sich vor der Beweidung in 46 % Gräser, 50 % Kräuter und 4 % Leguminosen. Der Anteil an Gräser war in der Schafweide deutlich höher als in den Mulchvarianten und somit war die Aufteilung der Artengruppen besser, jedoch war der Anteil an Kräutern zu hoch.

Die leitenden Obergräser in der Schafweide sind Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Goldhafer (*Trisetum flavescens*). Als Untergräser konnte man deutlich Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) mit dem höchsten prozentuellen Anteil an der Gesamtdeckung erkennen. Laut LFI zählt das Ruchgras (*Anthoxathum odoratum*) zu den häufigsten Futterpflanzen auf Almen.[57]

Weiters waren auch Rotschwingel (*Festuca rubra*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Binsen (*Juncus*) zu einem hohen Anteil als Untergräser vorhanden. Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) ist frühreif und schließt Lücken im Bestand, zugleich ist es eine Zeigerpflanze für magere Böden.

In der Schafweide überwogen die Kräuter Wiesenlöwenzahn (*Leontodon hispidus*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Germander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*). In Abbildung 24 sind der Wiesenlöwenzahn (*Leontodon hispidus*) sowie das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) deutlich zu erkennen. Löwenzahnarten, wie der Wiesenlöwenzahn (*Leontodon hispidus*) und der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) zählen zu den Beikräutern. Der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) ist nicht giftig und tritt vermehrt in lückigen Beständen und in feuchten und nährstoffreichen Wiesen auf.[58]

Abb. 24: Schafweide auf der Buchau 24.05.2018 (eigene Aufnahme)

[57] vgl. LFI, 2015
[58] vgl. Buchgraber, 2018

Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) war in der Feuchtwiese stark vorhanden, da diese Pflanze wechselfeuchte Standorte bevorzugt.[59]

Die Leguminosen setzten sich zum Großteil aus Rotklee (*Trifolium pratense*) und Weißklee (*Trifolium repens*) zusammen, zusätzlich waren auch einige Wickenarten vorhanden. Durch das Vorhandensein von Leguminosen im Bestand verbessert sich der Futterwert. Kleearten können Luftstickstoff für die Leguminosen sowie für andere im Bestand vorkommende Pflanzen mit Hilfe von Knöllchenbakterien binden und verwertet.

Aufgrund des höheren Anteiles an Beikräutern und einem geringen Anteil an Leguminosen war der Futterwert der Schafweide vor der Beweidung höher als jener der Mulchvarianten.

3.4.2 Futterbestand nach der Beweidung

Nach der ersten Beweidung mit Schafen wurde am 05.06.2018 nur eine Zwischenbonitur der Mulchvarianten 2 und 3 vollzogen, da in dieser Zeit die Schafe in Mulchvariante 1 weideten. Von Mulchvariante 1 und Schafweide wurden erst wieder nach Abtrieb der Hammel im Oktober der restliche Pflanzenbestand ermittelt.

Mulchvariante 2

Nach der Beweidung hat sich der Futterbestand hinsichtlich der Artengruppen auf 33 Gew.-% Gräser, 66 Gew.-% Kräuter und 1 Gew.-% Leguminosen verändert. Waldhainsimse (*Scripus sylvatica*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Rotschwingel (*Festuca rubra*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinocea*) und Braun-Segge (*Carex nigra*) machten dabei den höchsten prozentuellen Anteil der Gräser aus. Seggen (*Carex*), Simsen (*Scirpus*) und Binsen (*Juncus*) zählen zu den Sauergräsern (*Cyperaceae*) und haben einen geringen Futterwert.[60] Die Waldhainsimse (*Scripus sylvatica*) wuchs zum Großteil im Hangbereich.

Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinocea*) wuchsen in der Fett- und Feuchtwiese, da diese Pflanzen feuchte Böden bevorzugen.[61] Bei der Bonitur stellte sich heraus, dass der Futterwert in der Feuchtwiese aufgrund des höheren Anteiles an Gräser besser war als im Hangbereich.

[59] vgl. Deutsch, 2014
[60] vgl. Buchgraber, 2018
[61] vgl. Deutsch, 2014

Besonders bemerkenswert war der hohe Anteil an Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) in beiden Bereichen der Parzelle. Im Hangbereich waren noch der Behaarte Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) und die Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*) in einem größeren prozentuellen Anteil vorhanden. In der Fett- und Feuchtwiese ragte besonders der Ackerhohlzahn (*Galeopsis ladanum*), die Rossminze (*Mentha longifolia*) und der Weiße Germer (*Veratrum album*) hervor.

Der Leguminosenbestand stieg während der Beweidung durch einen geringen Anteil an Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) und Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*). Mittels der Beweidung mit Schafen sind die Gewichtsprozent der Gräser gesunken und die der Kräuter gestiegen.

Mulchvariante 3

In der Mulchvariante 3 setzte sich der Artengruppenbestand aus 28 Gew.-% Gräser, 72 Gew.-% Kräuter und keinen Leguminosen zusammen. Knaulgras (*Dactylis glomerata*) und gemeine Quecke (*Elymus repens*) nahmen den höchsten prozentuellen Anteil an Gräsern ein. In der Fett- und Feuchtwiese waren das Rotstraußgras (*Agrostic capillaris*) sowie das Rohrglanzglas (*Phalaris arundinocea*) verstärkt vertreten. Im Laufe der Beweidung verschwanden der Goldhafer (*Trisetum flavescens*) und die Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) fast zur Gänze aus dem Bestand und somit gingen auch die Obergräser verloren. Durch den Verlust der Obergräser ging auch der Futterwert zurück, da ein entscheidender Ertragsparameter im Pflanzenbestand wegfiel.

Die Rossminze (*Mentha longifolia*) ergab auf der gesamten Mulchvariante 3 mit durchschnittlich 19 Fl.-% die höchste prozentuelle Gesamtdeckung auf der Fläche. Der Pflanzenbestand am Hang wurde von den Kräutern Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Rossminze (*Mentha longifolia*), Große Brennnessel (*Urtica diocia*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) dominiert. Besonders Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Rossminze (*Mentha longifolia)* wurden von den Hammeln gar nicht gefressen und verschlechterten in Folge dessen den Futterwert und erhöhten den Weiderest. In der Feucht- und Fettwiese waren vermehrt Kohlkratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Weißer Germer (*Veratrum album*), Wiesenlabkraut (*Galium mollugo*) und Kreuzlabkraut (*Galium cruciata*) sowie Ackerhohlzahn (*Galeopsis ladanum*) vorhanden.

Durch die Beweidung wurde in Mulchvariante 3 der Kräuterbestand höher und der Gräserbestand ging zurück. Da sich durch den Weidevorgang keine Leguminosen etablierten, ist die Versorgung der Pflanzen mit Luftstickstoff, im Gegensatz zu Mulchvariante 2, nicht gegeben. Eine Verbesserung des Futterwertes in dieser Variante kann unter diesen Bedingungen nicht verspürt werden.

3.5 Erträge

Futteraufnahmeschätzung über das Tier

Auf 2,359 ha Versuchsfläche weideten 162 Tage lang zwölf Hammel mit einem Gesamtgewicht von 879,5 kg Lebendmasse.

Rechenweg:

500 kg LM = 1 GVE

879,5 kg LM : 500 kg LM = 1,759 GVE

1,759 GVE x 162 Weidetage x 10 kg TM pro Tag =2.849,6 kg TM (GVE der Tiere beim Auftrieb)

⇒ 2.849,3 : 2,359 ha = 1.207,84 kg TM/ha

1,944 GVE x 162 Weidetage x 10 kg TM pro Tag = 3.149,3 kg TM (GVE der Tiere beim Abtrieb)

⇒ 3.149,3 : 2,359 ha = 1.335 kg TM/ha

Laut den Richtwerten des ländlichen Fortbildungsinstituts (LFI) soll der Ø-Futterertrag in geringen Ertragslagen bei einer Seehöhe von 900–1.200 m bei 2.000 kg TM/ha liegen.[62] Vergleicht man diese Angabe mit unseren Ergebnissen, zeigt sich, dass der errechnete Ertrag über die Futteraufnahme aus unserer Versuchsfläche unter dem durchschnittlichen Ertragswert liegt. Weiters kann man zur Futteraufnahme noch erwähnen, dass die Schafe ohne großen Weidedruck gehalten wurden und daher das Futter stark selektieren konnten. In Folge dessen hatte das aufgenommene Futter eine sehr gute Qualität, der Weiderest hingegen bestand aus Pflanzen mit minderwertiger Futterqualität.

Weiderestermittlung

Im Jahr 2018 wurde der Weiderest zweimal ermittelt. Die erste Weiderestfeststellung erfolgte in allen drei Mulchvarianten nach Ende der zweiten Weideperiode durch Abmähen und Wiegen der Grünmasse, wie in Abbildung 25 sichtbar. In der Mulchvariante 1 wurde der Weiderest am 18.06.2018 abgemäht, in der Mulchvariante 2 am 25.06.2018 und in der Mulchvariante 3 am 02.07.2018. Um daraus den prozentuellen Anteil des Weiderestes zu erfassen, wurde dieser unter dem Punkt „Berechnung des Weiderestes“ ermittelt. In der Mulchvariante 1 war ein Weiderest von 33,4 %, in der Mulchvariante 2 von 55,5 % und in der Mulchvariante 3 von 35,1 % vorhanden.

[62] vgl. LFI, 2015

Am 08.10.2018 wurde der prozentuelle Weiderest der Mulchvarianten nach Abschluss der Beweidung erneut erfasst. Diesmal wurde der Weiderest mittels einer Schätzung, nicht mit einer Wiegung wie beim ersten Mal, ermittelt. Dabei ergab sich in der Mulchvariante 1 ein Weiderest auf der gesamten Fläche von 71 %, in der Mulchvariante 2 ein Weiderest von 27 % und in der Mulchvariante 3 ein Weiderest von 28 %.

Der Weidedruck war bei den Schafen in den Mulchvarianten gering, würde man diesen erhöhen, könnte man noch einen geringeren Weiderest erzielen. Zusätzlich ist zum Weiderest zu sagen, dass die dominanten Arten, wie z. B. die Rossminze (*Mentha longifolia*), in einem hohen Flächenprozentanteil vorhanden waren, was den Weiderest zusätzlich erhöhte.

Aufgrund dieser Ermittlungen des Weiderestes kann man sehen, dass der Weiderest in den Varianten durch die Beweidung mit den Schafen zurückging. Der Weiderest aus Mulchvariante 1 war bei der zweiten Ermittlung höher, da zwischen der letzten Beweidung und der Bonitur am 08.10.2018 vier Wochen lagen. Durch die Verringerung des Weiderestes aufgrund eines Rückganges der gemiedenen und giftigen Arten ist ein positives Ergebnis hinsichtlich der Rekultivierung zu verspüren.

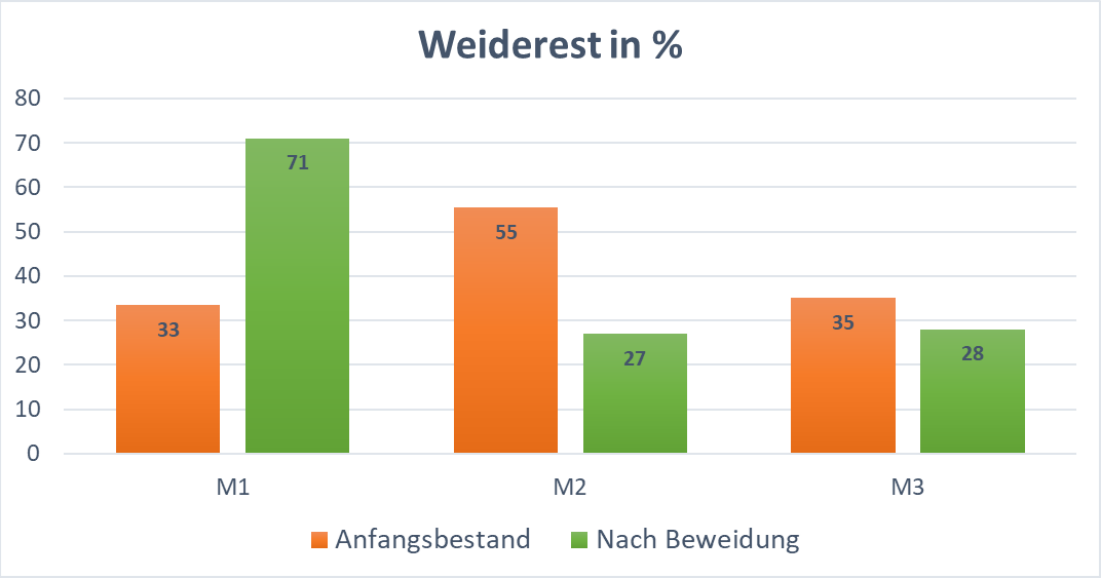


Abb. 25: Weiderest in % in den Mulchvarianten 2018 (eigene Darstellung)

Berechnung des Weiderestes

Der Weiderest in kg TM ergibt sich aus einer Subtraktion von Gesamtertrag (100 %) – Ertrag über Futteraufnahme in kg TM. Zur Ermittlung des Weiderestes in kg TM ist es notwendig, die Trockenmasse in g/kg FM zu bestimmen und für den Weiderest in kg FM, die Grünmasse nach dem Mähen zu wiegen. Der Weiderest in kg TM ergibt sich danach aus der Trockenmasse in g/kg FM mal dem Weiderest in kg FM. Das Ergebnis des Ertrages über Futteraufnahme in kg TM/ha wurde durch die Futteraufnahme über das Tier, wie im obenstehenden Punkt, unter 3.5 berechnet. Der Gesamtertrag, der 100 % ausmacht, errechnet sich durch eine Addition des Weiderestes in kg TM plus dem Ertrag über die Futteraufnahme. Danach kann man den prozentuellen Weiderest ermitteln, dabei geht man davon aus, dass der Gesamtertrag 100 % ausmachet und berechnet dann den prozentuellen Anteil vom Weiderest in kg TM.

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in der untenstehenden Tabellen 30 und 31 berechnet. In Tabelle 30 wurde der Weiderest für die tatsächliche Flächengröße der einzelnen Mulchvarianten berechnet, in Tabelle 31 bezog man den Weiderest auf einem Hektar Fläche. Dadurch kann man den Weiderest unabhängig von der Parzellengröße miteinander vergleichen.

Tabelle 30: Weiderestermittlung und Futterertrag in den Mulchvarianten 2018 (eigene Darstellung)

Weiderestermittlung und Futterertrag in den Mulchvarianten					
	Parzellen-größe in ha	**Weiderest in kg TM**	**Ertrag über Futterauf-nahme in kg TM/ha**	**Gesamtertrag 100 %**	**Weiderest in %**
Mulch-variante 1	0,25	606,5	1207,8	1814,4	33,4
Mulch-variante 2	0,235	1503,3	1207,8	2711,2	55,4
Mulch-variante 3	0,249	653,3	1207,8	1861,1	35,1

Vergleicht man die Ergebnisse aus beiden Tabellen miteinander, ist ersichtlich, dass der Weiderest auf einer Fläche von einem Hektar über 50 % lag. Daraus kann man wiederum schließen, dass der Weiderest in allen drei Mulchvarianten sehr hoch war und viel Futter stehen gelassen wurde, was auf zahlreiche gemiedene Arten zurückzuführen ist. In Mulchvariante 2 war der Weiderest mit 84,1 % am höchsten.

Bei einer Rekultivierung ist es optimal, den Weiderest so gering wie möglich zu halten. Das lässt auf eine Futterfläche mit gutem Futterertrag und von den Tieren gern gefressene Pflanzenarten schließen.

Tabelle 31: Weiderestermittlung und Futterertrag pro Hektar 2018 (eigene Darstellung)

Weiderestermittlung und Futtertrag auf 1 Hektar				
	Weiderest in kg TM/ha	**Ertrag über Futteraufnahme in kg TM/ha**	**Gesamtertrag in kg TM/ha**	**Weiderest/ ha (in %)**
Mulchvariante 1	2426,2	1207,8	3634,0	66,8
Mulchvariante 2	6397,1	1207,8	7604,9	84,1
Mulchvariante 3	2623,6	1207,8	3831,4	68,5

3.6 Rekultivierungsverlauf

Um die Harmonie der Pflanzengesellschaft wieder in Einklang zu bringen, muss man eingreifen und mit verschiedenen Maßnahmen nicht erwünschte Arten vermindern. Dafür ist es wichtig, die Fläche sorgsam zu düngen, artgerecht nachzusäen und nach Möglichkeit, mit Tieren angepasst zu beweiden.

In Abbildung 26 sieht man die Mulchvarianten der Versuchsfläche im Jahr 2017, vor dem Beginn der Rekultivierungsmaßnahmen. Dabei kann man in Mulchvariante 1 und 2 eine kürzlich erfolgte Mulchung sehen. Mulchvariante 3 hingegen wurde nur alle drei Jahre gemulcht. In Abbildung 26 kann man sehr gut erkennen, wie sich diese Bewirtschaftungsform, die seit 2001 ausgeführt wird, auf die Fläche auswirkt.

Abb. 26: Mulchvarianten im Jahr 2017 nach erfolgter Mulchung in Mulchvariante 1 und 2 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Abb. 27: Von der Schneedecke befreite Fläche Buchau, Frühjahr 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Zu Beginn der Rekultivierung im Jahr 2018 war die Versuchsfläche, wie in Abbildung 27 sichtbar, frisch von der Schneedecke befreit und begann sich gerade zu etablieren.

Abb. 28: Maulwurf und Wühlmaus geschädigte Fläche, Buchau, Frühjahr 2018 (eigene Aufnahme)

Durch die fehlende Bewirtschaftung und Beweidung der Mulchvarianten über viele Jahre hinweg war keine geschlossene Grasnarbe vorhanden. Daher war im Frühjahr die Fläche, wie unter Abbildung 28 sichtbar, von Erdhügeln, die von Wühlmäusen verursacht wurden, übersät. Das vermehrte Auftreten von solchen Wühlmaushügeln führt zu einer Lockerung der Bodenoberfläche und ist auch ein Zeichen für ein angeregtes Bodenleben. Weiter ist anzumerken, dass die Tiere nicht gestört wurden und daher umso mehr Hügel entstanden sind.

Abb. 29: Versuchsfläche Buchau Anfang April 2018 (eigene Aufnahme)

Wie in Abbildung 29 sah die Versuchsfläche Anfang April 2018 aus, bevor die Schafe auf die Buchau kamen.

Am 23.04.2018 kamen dann zwölf Hammel, die man in Abbildung 30 sehen kann, in Mulchvariante 1 auf die Buchau und wurden dann in den unterschiedlichen Parzellen gehalten.

Abb. 30: Auftrieb der Hammel auf die Buchau 2018 (eigene Aufnahme)

Im Juni konnte man, wie in Abbildung 31 zu sehen ist, auf der Versuchsfläche einen dichten Aufwuchs erkennen.

Abb. 31: Versuchsfläche Buchau Juni 2018 (eigene Aufnahme)

Am 02.10.2018 endete die Beweidung auf der Versuchsfläche mit Schafen und die Tiere wurden wieder nach Raumberg-Gumpenstein zurück gebracht. In Abbildung 32 sieht man die Versuchsfläche nach Abtrieb der Hammel.

Abb. 32: Versuchsfläche gegen Ende der Rekultivierungszeit September 2018 (eigene Aufnahme)

3.6.1 Entfernen der Weidereste

Nach wiederholter Beweidung der Mulchvariante 1 wurde am 18.06.2018 der nicht gefressene Pflanzenbestand, wie in Abbildung 33 zu erkennen, abgemäht und gewogen, um den Weiderest zu ermitteln.

Abb. 33: Gemähte Mulchvariante 1, 19.06.2018 (eigene Aufnahme)

Am 25.06.2018 wurde der Restbestand aus Mulchvariante 2, welche zuvor zwei Weidegänge durchlief, zur Ermittlung des Weiderestes abgemäht. In Mulchvariante 3 wurde am 02.07.2018 der Weiderest durch Abmähen und Wiegen der gemiedenen Pflanzen ermittelt.

3.6.2 Bekämpfung der dominanten Unkräuter

Am 28.07.2018 wurde mittels Sense, wie in Abbildung 34, die Rossminze in Mulchvariante 1 sowie in der Schafweide gemäht. Zusätzlich wurde der Adlerfarn, wie in Abbildung 35 zu erkennen, in allen Mulchvarianten und in der Schafweide händisch entfernt.

Abb. 34: Mähen der Rossminze mit der Motorsense auf der Buchau, 21.09.2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 35: Entfernung des Adlerfarns auf der Buchau 28.07.2018 (eigene Aufnahme)

Eine erneute Entfernung der Rossminze mittels Motorsense in Mulchvarinate 1 und in der Schafweide erfolgte am 23.08.2018. Außerdem wurde der Adlerfarn in der Schafweide ausgerissen.

Ein letztes Mal wurden am 21.09.2018 die dominanten Unkräuter Rossminze und Adlerfarn in Mulchvariante 2 und 3 bekämpft.

3.6.3 Nachsaat/Übersaat

Die erste Nachsaat diente zur Lückigkeitsreduktion und erfolgte am 24.04.2018. Nachdem das erste Mal gemäht wurde, erfolgte in Mulchvariante 1 eine Nachsaat.

Wiederum am darauffolgenden Tag des Mähvorganges, am 26.06.2018, erfolgte eine weitere Nachsaat in Mulchvariante 2. Eine Nachsaat in Mulchvariante 3 wurde am 06.07.2018 vollzogen. Die letzte Nachsaat erfolgte am 23.08.2018 im Hangbereich der Mulchvariante 3.

3.6.4 Nährstoffzufuhr

Am 24.04.2018 erfolgte die erste Nährstoffzufuhr in Form einer synthetischen Düngung mittels Vollkorngelb. Zeitgleich mit einer Nachsaat erfolgte eine Düngung am 19.06.2018. Zehn Tage darauf, am 26.06.2018, wurde eine Düngung in Mulchvariante 2 vollzogen.

Eine erstmalige Düngung in Mulchvariante 3 erfolgte am 06.07.2018. Die Düngung der Schafweide fand am 24.07.2018 mittels Vollkorngelb im Bereich der Fettwiese und dem unteren Teil des Hanges statt. Die letzte Düngung mit Mineraldünger erfolgte am 23.08.2018 im Hangbereich der Mulchvariante 3. Im November 2018, nach Ende der Beweidung, wurde der ebene Bereich aller Varianten mit Mist, wie unter Abbildung 36 zu sehen ist, gedüngt.

Abb. 36: Düngung mit Mist Buchau, November 2018

(eigene Aufnahme)

3.6.5 Weidemanagement

Im darauffolgenden Weideplan unter Abbildung 37 kann man den genauen Weidewechsel zwischen den unterschiedlichen Parzellen nachvollziehen. Im Diagramm wird jeweils die Bestoßzeit der einzelnen Varianten aufgelistet. Unter Bestoßzeit versteht man die Weidedauer in Tagen, in welcher die Tiere durchgehend in derselben Parzelle verbleiben. Die Bestoßzeit war besonders vom Futterbestand auf den Flächen abhängig und wurde durch wöchentliche Beobachtung eingeteilt. Speziell die Beobachtung ist im Weidemanagement eine ausschlaggebende Tätigkeit, da man sich dadurch den Bedingungen auf der Fläche besser anpassen kann.

Weiters wurde einige Male eine Beobachtung des Fressverhaltens der Tiere durchgeführt. Das Fressverhalten der Hammel war, egal ob die Tiere schon länger in der Parzelle waren oder gleich nach dem Weidewechsel, immer dasselbe. Die Hammel fraßen und bewegten sich, wie in Abbildung 37 und 38 erkennbar, immer in der Gruppe. Durch das Zusammenbleiben in der Gruppe wurden noch nicht gefressene Pflanzen von Trittschäden vermieden.

Abb. 37: Fortbewegung der Hammel in der Gruppe, Buchau, 24.05.2018 (eigene Aufnahme)

Abb. 38: Futteraufnahme der Hammmel in der Gruppe, Buchau, 21.09.2018 (eigene Aufnahme)

Im Gegensatz zu den Schafen wurde bei den Ziegen ein stärkerer Weidedruck aufgebaut, um die Verbuschung zu verringern. Die Schafe hatten durch einen geringen Weidedruck immer ein qualitatives und hochwertiges Futter. Dadurch konnten die Hammel das Futter nach ihren Vorlieben selektieren. Die Folge dieser Selektion war, dass weniger beliebte Arten, besonders Adlerfarn und Rossminze, zur Gänze übriggelassen wurden. Oftmals wurden die Koppeln in der Variante noch mit einem Elektrozaun so unterteilt, dass die Tiere zu einem Wasser kamen und das Futterangebot gerade für die Weidezeit ausreichte. Wasser und ein Schattenplatz standen immer zur Verfügung.

Ein großes Augenmerk während des gesamten Versuches wurde auf die Kombination von Schafen und Ziegen gelegt, da die Schafe für verkrautete Flächen eingesetzt wurden und sich die Ziegen besonders auf verstrauchte und verholzte Flächen gut eignen. Zwischendurch wurde auch, nach visueller Beobachtung des Pflanzenbestandes, gedüngt und nachgesät. Daher waren zwischendurch die Parzellen bis zur Wirkung dieses Vorganges nicht verfügbar. Auf Grund einer Flächenknappheit wurden die Schafe in der für die Ziegen vorgesehene Mutterkuhweide für einige Zeit gehalten.

Beim Auftrieb am 23.04.2018 wurden die Hammel für vier Tage in Mulchvariante 1 getrieben. Danach kamen sie in Mulchvariante 2 und weiter in Mulchvariante 3, wie in der untenstehenden Abbildung 39 ersichtlich. Die weiteren Beweidungsflächen sind auch in Abbildung 39 aufgelistet, die gleichen Parzellen sind zur besseren Übersicht mit derselben Farbe gekennzeichnet.

Die Beweidungseinteilung war nachvollziehbar gestaltet, die Tiere weideten in Mulchvariante 1, 2 und 3, danach in der Schafweide oder Mutterkuhweide, bevor wieder eine neue Nutzungsperiode begann. Dabei wurde auf eine Nachwuchszeit von durchschnittlich einem Monat vor erneuter Beweidung derselben Parzelle geachtet. Am Ende des Weideaufenthaltes auf der Buchau waren die Schafe zwölf Tage in Mulchvariante 3, bevor sie am 02.10.2018 abgetrieben wurden.

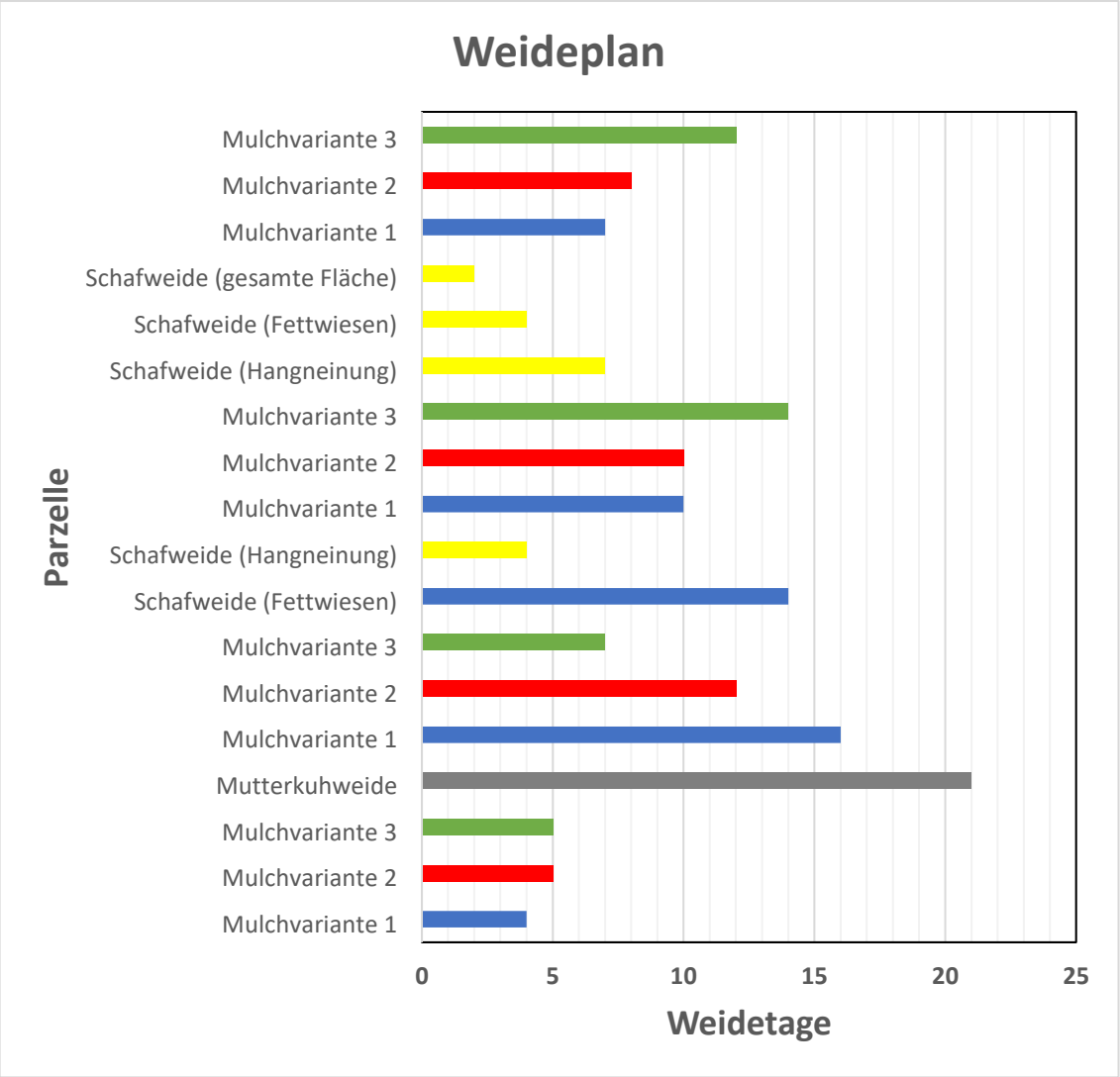


Abb. 39: Weideplan der Versuchsfläche Buchau 2018 (eigene Darstellung)

3.7 Fleischproduktion

Die Fleischproduktion ist die tägliche Gewichtszunahme während der Weidedauer auf der Versuchsfläche. Um die Gewichtszu- bzw. -abnahme der Tiere feststellen zu können, wurden die Tiere beim Auftrieb am 23.04.2018 und beim Abtrieb am 04.10.2018 gewogen.

Die zwölf Hammel nahmen insgesamt 92,5 kg während der 162 Weidetage auf der Versuchsfläche Buchau zu. Durchschnittlich nahm jedes der zwölf Tiere 7,7 kg an Gewicht zu. Die genaue Zu- bzw. Abnahme/Tier sowie die tägliche Zunahme in Gramm kann aus der untenstehenden Tabelle 32 entnommen werden. Bei den beiden Hammeln mit den Nummern 37 und 43 konnte eine geringe Gewichtsabnahme verzeichnet werden, alle anderen Tiere nahmen zu. Jene Tiere, die beim Auftrieb am schwersten waren, verloren während des Aufenthaltes auf der Buchau an Gewicht, jene, die am leichtesten waren, legten am meisten an Gewicht zu. Die unterschiedlichen Gewichtsveränderungen lassen sich durch das unterschiedliche Alter der Weidetiere begründen. Jüngere Hammel nahmen am meisten an Lebendmasse zu, die höchste Zunahme betrug 17 kg. Als besserer Vergleichswert wurde das Gesamtgewicht der Tiere in GVE umgewandelt, wobei ein GVE für 500 kg Lebendmasse steht.

Die tägliche Zunahme bei Bergschafen liegt normalerweise auf diesem Weidegebiet bei 120 bis 200 g pro Tag und Tier. Mit 48 g täglichen Zunahmen pro Tier und Tag wurden gerade rund 25–40 % der täglichen Zunahmen von Tieren auf guten Weiden erreicht. Aber in diesem Versuch legte man den Schwerpunkt nicht auf die Mast der Tiere sondern auf die Rekultivierung von entarteten Wiesen und Weiden. Die Schafe mussten aber keineswegs hungern und zeigten sich fit.

Tabelle 32: Daten Hammel auf der Buchau (eigene Darstellung)

LB Nr.	Tier Nr.	Rasse	Geb. Datum	Geb. Typ	Geschlecht	Einteilung	Gewicht Auftrieb (in kg)	Gewicht Abtrieb (in kg)	Zu- bzw. Abnahme (in kg)	Weidetage	tgl. Zunahme (in g)
97245620	26	Braunes Bergschaf	08-Mai-08	D	M	Hammel	65	71	6	162	37
355018820	29	Braunes Bergschaf	26-Jän-09	Z	M	Hammel	73,5	77,5	4	162	25
786367620	34	Braunes Bergschaf	16-Mai-10	E	M	Hammel	75	82	7	162	43
863788920	37	Braunes Bergschaf	23-Sep-10	E	M	Hammel	92	91	-1	162	-6
863821920	40	Braunes Bergschaf	17-Nov-10	Z	M	Hammel	88,5	93	4,5	162	28
352259630	43	Braunes Bergschaf	25-Mär-11	Z	M	Hammel	98,5	98	-0,5	162	-3
602281530	44	Braunes Bergschaf	29-Jän-12	Z	M	Hammel	91,5	102	10,5	162	65
716341240	60	Braunes Bergschaf	19-Sep-15	E	M	Hammel	51	62,5	11,5	162	71
115313660	61	Braunes Bergschaf	29-Okt-15	Z	M	Hammel	51,5	68,5	17	162	105
699554340	62	Braunes Bergschaf	07-Mär-15	Z	M	Hammel	62	74	12	162	74
262651340	138	Braunes Bergschaf	31-Jän-14	E	M	Hammel	68,5	75,5	7	162	43
262650240	139	Braunes Bergschaf	27-Dez-13	E	M	Hammel	62,5	77	14,5	162	90
						Summe	**879,5**	**972**	**92,5**		**48**
						GVE	**1,759**	**1,944**			

3.8 Wirtschaftlichkeit der Rekultivierung und Arbeitsaufwand

Um die Wirtschaftlichkeit bezogen auf den Aufwand der geleisteten Arbeiten während des Rekultivierungsversuches zu berechnen, wurden die einzelnen Arbeiten aufgelistet. Im Laufe des Versuches im Jahr 2018 wurden die Arbeitsstunden schriftlich festgehalten. Bei der Berechnung wurde eine Arbeitskraftstunde mit € 11,50 nach den ÖKL-Richtwerten bewertet. Weiters wurden die Kosten für Dünger, Nachsaat und den Geräten für das Abmähen des Weiderestes berücksichtigt. Für die Ermittlung des Einkaufspreises von Dünger und Nachsaat wurde beim Lagerhaus telefonisch angefragt.

Für diese Berechnung ergibt sich für den Rekultivierungsvorgang 2018 eine Summe von € 2.224,66 auf der 2,359 ha großen Fläche, wovon das Weidemanagement mit € 793,50 den größten Arbeitsaufwand ausmachte.

Bezieht man die Kosten auf einen Hektar, ergibt sich eine Summe von € 2.496,04 pro ha. Der größte Kostenpunkt war auf den Hektar bezogen die Entfernung der Verbuschung, da der Arbeitsaufwand nur auf 0,3 ha der 2,359 ha großen Versuchsfläche erfolgte. Auch die Entfernung der dominanten Arten fand nicht auf der gesamten Fläche statt, sondern nur auf 1 ha, weshalb sich die Kosten gesamt und auf den Hektar bezogen in unserer Berechnung nicht unterscheiden.

Bei dieser Kostenaufstellung in Tabelle 33 handelt es sich teilweise um Schätzungen speziell für diese Flächen und Gegebenheiten. Weiters ist zu berücksichtigen, dass bei diesem Versuch nicht die Zunahme der Tiere im Vordergrund stand, sondern die Wiederherstellung der Wiesen und Weiden. Eine Rekultivierung soll nicht als sofort wirkender Profit gesehen werden, sondern in der Zukunft seinen Ertrag bringen.

Tabelle 33: Arbeitsaufwand für eine funktionierende Rückführung der Flächen auf der Buchau 2018 (eigene Darstellung)

Wirtschaftlichkeit der Arbeitsaufwände 2018							
Arbeitsaufwand	eingesetzte Personen	Zeit (h)	Lohnansatz/ Person	Material/Betriebskosten		Kosten gesamt	Kosten/ha
				Menge	Preis		
Weidemanagement	1	69	€ 11,50	-	-	€ 793,50	€ 336,37
Nachsaat	1	5	€ 11,50	21,3 kg	€ 6,50/kg	€ 195,95	€ 83,06
Düngung	1	6	€ 11,50	209,32 kg	€ 0,495/kg	€ 172,61	€ 73,17
Bekämpfung dominanter Arten	4	8,1	€ 11,50	-	-	€ 372,60	€ 372,60
Entfernung der Verbuschung	2	20	€ 11,50	-	-	€ 460,00	€ 1.533,33
Sonstiges	2	10	€ 11,50	-	-	€ 230,00	€ 97,50
∑ Summe						**€ 2.224,66**	**€ 2.496,04**

4 AUSBLICK

Durch die erfolgte Rekultivierung 2018 konnte der Bereich der Fett- und Feuchtwiesen wieder in seinem ursprünglichen Zustand, wie im Jahr 2001, rückgeführt werden. Dieser Bereich wird ab 2019 wieder von der LFS Grabnerhof für die Winterfutterproduktion genutzt. Im Bereich des Hanges ist noch eine fortlaufende Rekultivierung erforderlich, welche im Jahr 2019 erfolgen wird, bevor die restliche Versuchsfläche im Herbst 2019 an die LFS Grabnerhof zurückgegeben wird. Nach erfolgreicher Rückführung der gesamten Versuchsfläche endet der Versuch und die Flächen sind wieder in ihrem ursprünglichen Zustand.

Die positiven Ergebnisse dieses Versuches zeigen, dass die Zusammenarbeit von Mensch und Tier besonders wichtig ist. Der Einsatz der Schafe und Ziegen erleichtert eine Rückführung maßgeblich, jedoch ist es aber sehr wichtig, die Tiere sowie die Fläche regelmäßig zu beobachten und die Tiere bei der Rekultivierung zu unterstützen. Durch diese Maßnahmen konnte der Pflanzenbestand hinsichtlich seiner Artenvielfalt und Biodiversität verbessert werden sowie die Futterqualität und der Ertrag aufgewertet werden. In diesem Versuch wurden die Schafe und Ziegen flächenspezifisch eingesetzt, die Schafe beweideten die verkrauteten Flächen, die Ziegen eigneten sich besonders gut in den verholzten und verstrauchten Beständen. In gemischten Beständen würde man durch eine Kombination von Schafen und Ziegen sicher die besten Ergebnisse erzielen. Kleinwiederkäuer sind auf steileren Almweiden aufgrund ihres geringen Gewichtes optimal, da Trittschäden vermieden werden. Eine Alternative wäre ein Auftrieb von großen Wiederkäuern, wenn davon leichtere Rassen, besonders bei Rindern, gezüchtet werden. Um das Interesse an der Haltung und Nutzung von Kleinwiederkäuern zur Erhaltung der Kulturlandschaft zu steigern, ist eine Förderung, wie z. B. durch ÖPUL, überlegenswert.

Das Agrarumweltprogramm ÖPUL steht für eine umweltschonende Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen durch Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. Finanziert wird ÖPUL zur Hälfte aus EU-Mitteln und zur Hälfte aus nationalen Mitteln. Im Moment läuft die Förderperiode 2015-2020, welche Teil des österreichischen Programms für ländliche Entwicklung ist. In der neuen Förderperiode ab 2020 wäre es sehr wichtig, die Almwirtschaft und die Haltung der Kleinwiederkäuer verstärkt zu fördern. Durch vermehrte Rekultivierung kann die Kulturlandschaft offengehalten werden und bereits zugewachsene Flächen können wieder zurückgewonnen werden. Der Wiedergewinn an zugewachsenen Flächen dient nicht nur den Landwirten zur Futter- und Lebensmittelproduktion, sondern ist auch für jeden Einzelnen und besonders für den Tourismus ein großer Vorteil.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge unserer Arbeit setzten wir uns mit den Themen Almen und Berggebieten in Österreich, deren Bewirtschaftung speziell mit Schafen und weiters mit Biodiversität und Artenvielfalt, auseinander.

Am Beginn widmeten wir uns der Kulturlandschaft der Alpen Österreichs, welche durch die internationale Alpenkonvention geregelt ist. Dabei wird gemeinsam mit der EU und anderen Ländern für den Schutz der Alpen sowie einer nachhaltigen Entwicklung gesorgt. Der Alpenraum ist besonders wichtig, da er uns sauberes Trinkwasser, beste Luftqualität und eine hohe Biodiversität bietet. Unter dem Wort „Biodiversität" versteht man die biologische Vielfalt innerhalb der Arten, zwischen den Arten und der einzelnen Ökosysteme. Die landwirtschaftliche Biodiversität entsteht durch das Zusammenwirken von Landwirtschaft und Naturraum und wird durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen von Mensch und Tier erhalten. Deshalb tragen besonders Bergbauern in benachteiligten Gebieten einen wichtigen Teil zum Erhalt der Biodiversität bei. In den letzten 50 Jahren wurden in Österreich 550.000 ha Grünland verbaut oder zu Wald umgewandelt. Durch das vermehrte Zuwachsen der Flächen im Berggebiet verlieren wir wertvollen Lebensraum.

Die Almflächen in Österreich erstrecken sich über 40 % der Grünlandfläche, was in etwa 850.000 Hektar von Österreichs Fläche ausmacht. Der jährliche Verlust an Almflächen ist nicht nur für die Landwirtschaft ein Problem, auch der Tourismus und die Kulturlandschaft leiden darunter. Die Almpflege in Österreich erfolgt zum größten Teil mit Rindern, aber auch mit Schafen, Ziegen und Pferden. Jährlich weiden mehr als 400.000 Tiere auf Österreichs Almen. Besonders Kleinwiederkäuer, wie z. B. Schafe und Ziegen, sollen vermehrt auf Almen eingesetzt werden. Diese Tiere eignen sich auf steilen Flächen sehr gut, da sie ein geringes Körpergewicht aufweisen, für eine dichte Grasnarbe sorgen und den Boden zunehmend festigen.

Aufgrund der Verringerung des Ökograsnlandes in Österreich startete die HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Zusammenarbeit mit der LFS Grabnerhof im Jahr 2001 einen Versuch zur Offenhaltung der Kulturlandschaft. Dabei wurde eine Fläche auf der Buchau herangezogen und mit unterschiedlichen Maßnahmen bewirtschaftet. Nicht alle Maßnahmen konnten die Fläche offenhalten, daher beschäftigte man sich im Versuchsjahr 2018 besonders damit, die entartete Fläche wieder in ihren Ausgangszustand zurückzuführen. Die Versuchsfläche 2018 setzte sich aus sechs Parzellen auf rund 2,4 ha Fläche zusammen. Bis 2017 wurden die Parzellen unterschiedlich bewirtschaftet.

Es gab drei Mulchvarianten, in der ersten Mulchvariante wurde einmal jährlich gemulcht, in der zweiten alle zwei Jahre einmal und in der dritten einmal in drei Jahren. Zudem gab es noch eine Schaf- und Mutterkuhweide und eine Parzelle, in der seit 2001 keine Nutzung erfolgte.

Aufgrund der vorherrschenden Gegebenheiten wurde 2018 der Rückführungsversuch mit Schafen und Ziegen gestartet. Dafür wurden im April 2018 die zwölf Hammel der Rasse „Braunes Bergschaf“ und 18 Ziegen, von denen 16 eine Kreuzung zwischen „Weiße Edelziege“ und „Burenziege“ und zwei reinrassige „Weiße Edelziegen“ waren, auf die Buchau gebracht. Die Schafe wurden auf den verkrauteten Flächen (Mulchvarianten und Schafweide) eingesetzt und die Ziegen auf den verstrauchten und verholzten Flächen (Mutterkuhweide und Nutzungsaufgabe).

Zur Untersuchung der Fläche wurden Bodenproben gezogen, laufend Pflanzenbestandsaufnahmen durchgeführt und der Weiderest ermittelt. Die Bodenproben wurden 2006, 2011 und 2018 mit einem Schüsselbohrer entnommen, um die Veränderungen des Bodenzustandes feststellen zu können. Die Ergebnisse der Bodenbeprobung zeigten, dass sich der pH–Wert im Jahr 2018 in allen Varianten unter 5,0 im sauren Bereich bewegte. Der Phosphor- und Phosphatgehalt sowie der Kaliumgehalt gingen durch die Beweidung der Flächen in allen Varianten leicht zurück. Aufgrund der Bodenuntersuchung kann man die Nährstoffversorgung des Bodens mit Phosphor und Kalium als niedrig einstufen.

Für die Erfassung des Pflanzenbestandes und der Artenvielfalt wurden die einzelnen Parzellen 2018 mehrmals nach der „Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner“ bonitiert. Der Pflanzenbestand hat sich hinsichtlich der dominanten Arten und der Anzahl der Arten stark verändert. So waren beispielsweise 2001 zu Beginn der Rekultivierung 76 Arten im Bestand, im Jahr 2017 waren nur noch rund 20 Arten vorhanden. Mit Hilfe der Rekultivierung konnte die Anzahl der Pflanzenarten wieder innerhalb einer Vegetationsperiode auf 78 Arten gehoben werden. Die dominantesten und zugleich am stärksten gemiedenen Arten waren Adlerfarn und Rossminze. Der Adlerfarn kam speziell am Waldrand vor, die Rossminze hingegen im Bereich der Fett- und Feuchtwiese. Weitere giftige und gemiedene Arten waren Weißer Germer, Kriechender Hahnenfuß, Mädesüß sowie unterschiedliche Simsen- und Binsengewächse. Hinsichtlich des Artengruppenverhältnisses in den Mulchvarianten kann man sagen, dass der Kräuteranteil sehr hoch war und im Laufe der Rekultivierung weiter anstieg. Leguminosen waren aufgrund des Konkurrenzdrucks der Gräser und Kräuter kaum vorhanden.

Im Zuge der Rekultivierungsmaßnahmen wurde nach der ersten Beweidung der Weiderest gewogen und nach der letzten Beweidung geschätzt. Dabei konnte man gut erkennen, dass sich der Weiderest durch die Rekultivierungsmaßnahmen laufend verringerte.

Weiters wurden die Schafe vor und nach der Beweidung gewogen, um die Gewichtszu- bzw. -abnahme während der Weidezeit festzustellen. Durchschnittlich nahm jedes der zwölf Tiere während der 162 Weidetage 7,7 kg an Gewicht zu.

Während der Rekultivierung waren zusätzlich zur Beweidung mit den Tieren Maßnahmen wie händisches Düngen und Nachsäen, Beobachtung der Tiere und Bekämpfung der dominanten Arten notwendig. Der dominante Adlerfarn wurde mehrmals händisch entfernt und die Rossminze wurde mit der Sense abgemäht. Um den wirtschaftlichen Aspekt der Rekultivierung besser betrachten zu können, wurde der Zeitaufwand für die einzelnen Arbeitsschritte dokumentiert. Mit Hilfe dieser Aufzeichnungen wurden die Kosten für den Rekultivierungsvorgang berechnet. Pro Hektar sind je nach „Entartung“ rund € 2.000,- bis € 2.500,- notwendig, um die Flächen wieder in eine „brauchbare“ Weide umzuwandeln.

Der Versuch zeigte positive Ergebnisse bezüglich Artenvielfalt, Pflanzenbestand, Weiderest und Gewichtszunahme der Tiere. Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine Rekultivierung von zugewachsenen Flächen mit Hilfe von Schafen und Ziegen am besten in Kombination beider Tierarten sehr gut bei bester Beobachtung der Flächen und Betreuung der Tiere möglich ist und in Zukunft immer interessanter wird. Jedoch reicht eine Beweidung mit Kleinwiederkäuern ohne die menschliche Unterstützung oftmals nicht aus.

6 LITERATURVERZEICHNIS

Aigner, S.; Egger, G.; Gindl, G. und Buchgraber, K. (2003): Almen bewirtschaften-Pflege und Management von Almweiden. Graz: Leopold Stocker Verlag.

Alpenkonvention (s.a.): Die Konvention. http://www.alpconv.org/de/convention/default.html (14.11.2018).

Arnold, A. und Reibetanz R. (2008): Alles für das Schaf. Darmstadt: Pala-Verlag.

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017): Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland – Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 7., Aufl., Wien: Selbstverlag.

BMNT - Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2015): Bergbauern in Österreich. https://www.bmnt.gv.at/land/laendl_entwicklung/le-07-13/bergbauern-az/Bergbauern.html (20.11.2018).

Bohner, A. (2006): Boden und Vegetation. In: Abschlussbericht – Ökologische und ökonomische Auswirkungen extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Hrsg: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning.

Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensoziologie. 2., aktualisierte Auflage. Wien: Springer Verlag.

Buchgraber, K. (2018): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. Graz: Leopold Stocker Verlag.

Buchgraber, K. und Gindl, G. (2009): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. Graz: Leopold Stocker Verlag.

Deutsch, A. (2016): Bestimmungsschlüssel für Grünlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit. 17. Auflage. Schwarzenbeck: Cadmos Verlag.

Hoppichler, J. (2013): Vom Wert der Biodiversität – Wirtschaftliche Bewertungen und Konzepte für das Berggebiet. Forschungsbericht Nr. 76, Wien: Bundesanstalt für Bergbauernfragen.

LFI – Ländliches Fortbildungsinstitut (2015): Almwirtschaftliches Basiswissen – Von der Bedeutung der Almen. Wien: Selbstverlag.

Rauter, I. (2014): Die Auswirkungen und Bedeutung einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft bei der Mutterkuhhaltung auf Nährstoffflüsse, Biodiversität und Kulturlandschaft im Berggebiet. Wien: Masterarbeit Universiät für Bodenkultur.

Ringdorfer, F.; Deutz, A. und Gasteiner, J. (2009): Schafhaltung heute. Graz: Leopold Stocker Verlag.

Schechtner, G. (1957): Grünlandsoziologische Bestandsaufnahme mittels „Flächenprozentschätzung“. In: Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 105. Berlin und Hamburg: Paul Parey Verlag.

Statistik Austria (2014): Schafe und Schafbetriebe. http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/index.html (01.07.2018).

Statistik Austria (2018): Schafe und Schafbetriebe. http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/index.html (01.07.2018).

Tiroler Bergschaf (s.a.): Schafrassen. https://www.bergschaf.tirol/schafrassen/ (10.09.2018).

Willam, A. und Simianer H. (2011/2017): Tierzucht. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stutgart: Eugen Ulmer Verlag.

ZAMG- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (s.a.): Klimaübersicht. https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch (01.09.2018).

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Perimeter der Alpenkonvention, Quelle: Alpenkonvention 8

Abb. 2: Schafbestände in Österreich von 1946 – 2017 (eigene Darstellung), Quelle: Statistik Austria 2017 12

Abb. 3: Anzahl der Almen in Österreich nach Bundesländern 2000-2016, Quelle: LFI 16

Abb. 4: Aufteilung der Ökogrünlandfläche (eigene Darstellung), Quelle: Buchgraber 2018 22

Abb. 5: Bildliche Darstellung der Hangverebnung bzw. Hangneigung auf der gesamten Versuchsfläche auf der Buchau im Spätsommer 2018 (eigene Aufnahme) 25

Abb. 6: Hangverebnung der Versuchsfläche Buchau – Ansicht von oben, 24.05.2018 (eigene Aufnahme) 26

Abb. 7: Hangneigung der Versuchsfläche Buchau – Ansicht von unten, 24.05.2018 (eigene Aufnahme) 27

Abb. 8: Versuchsfläche Buchau im Frühjahr 2017 (Foto: HBLFA Raumberg-Gumpenstein) 28

Abb. 9: Grafische Darstellung des Transekts auf der Buchau mit den sechs Varianten (eigene Aufnahme) 29

Abb. 10: Ziegen auf der Weide, Buchau 2018 (eigene Aufnahme) 32

Abb. 11: Schafe auf der Weide, Buchau 2018 (eigene Aufnahme) 32

Abb. 12: GPS Aufnahme der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) 35

Abb. 13: Abfüllung der Mischprobe auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Aufnahme) 36

Abb. 14: Bodenprobenziehung mit Schüsselbohrer auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Aufnahme) 36

Abb. 15: Nachsaat in Mulchvariante 2 auf der Buchau im Sommer 2018 (eigene Aufnahme) 38

Abb. 16: Verbuschung auf der Versuchsfläche auf der Buchau im Sommer 2018 (eigene Aufnahme) 44

Abb. 17: Versuchsfläche nach Entfernung der Verbuschung auf der Buchau im Spätsommer 2018 (eigene Aufnahme) 44

Abb. 18: Erläuterung der Prüfnummern aus der Bonitur der Mulchvarianten 2017 auf der Buchau 50

Abb. 19: Rossminze auf der Versuchsfläche Buchau, 15.06.2018 (eigene Aufnahme) 67

Abb. 20: Adlerfarn am Waldrand auf der Versuchsfläche Buchau, 15.06.2018 (eigene Aufnahme) 67

Abb. 21: Anteil der Flächenprozente von Gräsern, Kräutern und Leguminosen in den Mulchvarianten in den Jahren 2017 und 2018 auf der Buchau (eigene Darstellung) 69

Abb. 22: Mulchvarianten Buchau vor Beginn der Beweidung, April 2018 (eigene Aufnahme) 73

Abb. 23: Weißer Germer in den Mulchvarianten auf der Buchau, April 2018 (eigene Aufnahme) 73

Abb. 24: Schafweide auf der Buchau 24.05.2018 (eigene Aufnahme) 74

Abb. 25: Weiderest in % in den Mulchvarianten 2018 (eigene Darstellung) 78

Abb. 26: Mulchvarianten im Jahr 2017 nach erfolgter Mulchung in Mulchvariante 1 und 2 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) 81

Abb. 27: Von der Schneedecke befreite Fläche Buchau, Frühjahr 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) 81

Abb. 28: Maulwurf und Wühlmaus geschädigte Fläche, Buchau, Frühjahr 2018 (eigene Aufnahme) 82

Abb. 29: Versuchsfläche Buchau Anfang April 2018 (eigene Aufnahme) 82

Abb. 30: Auftrieb der Hammel auf die Buchau 2018 (eigene Aufnahme) 82

Abb. 31: Versuchsfläche Buchau Juni 2018 (eigene Aufnahme) 83

Abb. 32: Versuchsfläche gegen Ende der Rekultivierungszeit September 2018 (eigene Aufnahme) 83

Abb. 33: Gemähte Mulchvariante 1, 19.06.2018 (eigene Aufnahme) 84

Abb. 34: Mähen der Rossminze mit der Motorsense auf der Buchau, 21.09.2018 (eigene Aufnahme) 84

Abb. 35: Entfernung des Adlerfarns auf der Buchau 28.07.2018 (eigene Aufnahme) 84

Abb. 36: Düngung mit Mist Buchau, November 2018 (eigene Aufnahme) 85

Abb. 37: Fortbewegung der Hammel in der Gruppe, Buchau, 24.05.2018 (eigene Aufnahme) 86

Abb. 38: Futteraufnahme der Hammmel in der Gruppe, Buchau, 21.09.2018 (eigene Aufnahme) 86

Abb. 39: Weideplan der Versuchsfläche Buchau 2018 (eigene Darstellung) 88

8 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zuordnung der österreichischen Schafrassen nach Untergruppen (eigene Darstellung), Quelle: Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen, s.a. 13

Tabelle 2: Anzahl Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen auf Almen 2014 (eigene Darstellung), Quelle: BMLFUW -INVENKOS 2004 & 2014; Stand Mai 2015, ÖSTZ 1988 17

Tabelle 3: Anzahl der bewirtschafteten Almen nach Bundesländern 1952, 2004, 2014 (eigene Darstellung), Quelle: BMLFUW – INVEKOS 2004 & 2014; Stand Jänner 2015, nach Alpkataster 1952 18

Tabelle 4: „Elemente der Landwirtschaft, die Biodiversität fördern und die Biodiversität gefährden (aufzählend – kein Anspruch auf Vollständigkeit)“ (Hoppichler, 2013) 20

Tabelle 5: Klimawerte 2008-2017 (eigene Darstellung) 25

Tabelle 6: Überblick der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 29

Tabelle 7: Mulchplan Buchau von 2001-2017 (eigene Darstellung) 30

Tabelle 8: Weidetage der Schafe auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 33

Tabelle 9: Weidetage der Ziegen auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 33

Tabelle 10: Angaben zur Düngung auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 37

Tabelle 11: Angaben zur Nachsaat auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 37

Tabelle 12: Zeitaufwand für händische Bestandsregulierung auf der Buchau im Jahr 2018 (eigene Darstellung) 43

Tabelle 13: pH–Wert im Grünland, Quelle: BMLFUW, 2017 46

Tabelle 14: Phosphorgehalte im Boden, Quelle: BMLFUW, 2017 46

Tabelle 15: Kaliumgehalte in Böden, Quelle: BMLFUW, 2017 47

Tabelle 16: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse im Hangbereich der Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung) 48

Tabelle 17: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse in der Feuchtwiese der Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung) 48

Tabelle 18: Vergleich der Bodenuntersuchungsergebnisse in der Fettwiese in den Varianten auf der Buchau, 2010 und 2018 (eigene Darstellung) 49

Tabelle 19: Bonitur der Mulchvarianten Buchau 2017 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 51

Tabelle 20: Bonitur der Mulchvariante 1 Buchau, 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein).... 54

Tabelle 21: Bonitur der Schafweide Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 56

Tabelle 22: Bonitur der Mulchvariante 2 Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 58

Tabelle 23: Bonitur der Mulchvariante 3 Buchau 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 61

Tabelle 24: Endbonitur der Mulchvariante 1 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 64

Tabelle 25: Endbonitur der Mulchvariante 2 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 64

Tabelle 26: Endbonitur der Mulchvariante 3 Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 65

Tabelle 27: Endbonitur der Schafweide Buchau, Oktober 2018 (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)..... 65

Tabelle 28: Giftige und gemiedene Arten bei den Schafen Buchau 2018 (eigene Darstellung) 66

Tabelle 29: Süß- und Sauergräser in den Mulchvarianten 2017 und 2018 Buchau (eigene Darstellung) 71

Tabelle 30: Weiderestermittlung und Futterertrag in den Mulchvarianten 2018 (eigene Darstellung) 79

Tabelle 31: Weiderestermittlung und Futterertrag pro Hektar 2018 (eigene Darstellung) 80

Tabelle 32: Daten Hammel auf der Buchau (eigene Darstellung)..... 89

Tabelle 33: Arbeitsaufwand für eine funktionierende Rückführung der Flächen auf der Buchau 2018 (eigene Darstellung)..... 90

Universität für Bodenkultur Wien
University of Natural Resources
and Applied Life Sciences, Vienna
HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Rekultivierung von verholzten Grünlandflächen mit Ziegen

Universität für Bodenkultur Wien

BACHELORARBEIT

Bachelorstudium Agrarwissenschaften

eingereicht von:

Lena BECK

Sandra KAPP

betreut von:

Univ. Doz. Dr. Karl BUCHGRABER

Wien, März 2019

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erklären wir, dass wir die vorliegende Bachelorarbeit selbständig angefertigt haben. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut haben wir als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum	Unterschrift
Ort, Datum	Unterschrift

Danksagung

Jede Pflanze fängt klein an und mit viel Arbeit und Fleiß wird aus ihr ein wunderbares Meisterwerk. So haben auch wir mit unserer Arbeit klein angefangen und sind ständig an ihr gewachsen. Wie auch eine Pflanze Hilfe beim Wachsen braucht, so haben auch wir helfende und unterstützende Hände benötigt und fachlichen Input mit auf unseren Weg nehmen können.

Wir möchten uns daher bei unserem Betreuer Herrn Univ. Doz. Dr. Karl Buchgraber von der Lehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein recht herzlich bedanken, dass wir die Möglichkeit bekamen, diese Arbeit zu schreiben. Durch Ihren fachlichen Input sowie auch den gemeinsamen Treffen und anregenden Gesprächen, haben Sie wesentlich zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen. Weiters möchten wir uns auch bei den Mitarbeiterinnen der Forschungsanstalt bedanken, insbesondere bei Martina Rainbacher und Edeltrude Schwaiger, welche uns vor allem in den Sommermonaten bei den Bonitier Arbeiten eine sehr große Hilfe waren.

Ein weiterer Dank gilt Hadmut Rille für die Korrekturlesung unserer Arbeit.

Besonders möchten wir uns aber bei unseren Familien bedanken, denn sie sind es, die uns dieses Studium überhaupt erst ermöglicht haben. Ein großes Dankeschön, dass ihr uns unseren Weg gehen lässt und uns in allen Bereichen immer unterstützt, denn ohne euch wären wir nicht die Menschen, die wir heute sind!

Lena und Sandra

Inhaltverzeichnis

1. Einleitung 6
1.1. Kulturlandschaft im alpinen Lebensraum 6
1.2 Wert des Ökogrünlandes für Biodiversität und Lebensraum 8
1.3 Ziegen und Ziegenbetriebe in Österreich 9
1.4 Ökologie und Bewirtschaftung 12
1.5 Fragestellungen 16
2. Material und Methoden 17
2.1 Standort Buchau – Boden und Klima 17
2.2. Versuchsanlage 18
2.2.1. Variante 1 – Nutzung mit Mutterkühen 21
2.2.2. Variante 2 – Nutzung mit Schafen 21
2.2.3. Variante 3 – Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege 22
2.2.4. Variante 4 – Nutzungsaufgabe (Brache und Sukzession) 22
2.2.5. Variante 5 - Energetische und stoffliche Nutzung der Biomasse 23
2.3. Vermessung mit GPS 23
2.4. Bodenbeprobung 25
2.5. Pflanzenbestandsaufnahme 27
2.5.1. Pflanzenbestandsaufnahme nach Braun Blanquet 27
2.5.2. Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner 28
2.5.3 Pflanzenbestandsaufnahme Buchau 28
2.6. Ertragsermittlung 29
2.6.1. Ertragsschätzung über die Wuchshöhe 29
2.6.2. Futteraufnahmeschätzung über das Tier 29
2.6.3. Weiderestfeststellung 30
2.7. Feststellung der täglichen Zunahme 31
2.8. Kultivierungsmaßnahmen auf der Weide 31
2.8.1. Mechanische Bearbeitung 31
2.8.2. Übersaat 32
2.8.3. Düngung 33
2.9. Zeiterfassung für Arbeiten/Arbeitsaufwand 34
3. Ergebnisse und Diskussion 35
3.1 Entwicklungen der Bodennährstoffe und Indikatoren 35
3.2. Pflanzenbestand 42
3.2.1. Pflanzenbestand vor dem Zeitpunkt der Rekultivierung 43
3.2.2. Pflanzenbestand während der Rekultivierung 46

3.2.3. Pflanzenbestand nach der Beweidung mit Ziegen 47
3.2.4. Giftige und gemiedene Arten für Ziegen 49
3.3. Pflanzenbestand und Artenvielfalt 52
3.4. Futterbestand 66
3.4.1. Futterbestand der Mutterkuhweide im Jahr 2018 66
3.4.2. Futterbestand der Nutzungsaufgabe im Jahr 2018 72
3.5. Rekultivierungsschritte 78
3.5.1. Entfernung der Weidereste 78
3.5.2. Nachsaat/Übersaat 79
3.5.3. Nährstoffzufuhr 79
3.5.4. Weidemanagement 80
3.6. Fleischproduktion 82
3.7. Arbeitsaufwand und Wirtschaftlichkeit der Rekultivierung 85
4. Ausblick 87
5. Zusammenfassung 88
6. Abstract 90
7. Literaturverzeichnis 91
8. Tabellenverzeichnis 94
9. Abbildungsverzeichnis 95

1. Einleitung

1.1. Kulturlandschaft im alpinen Lebensraum

„Das Grünland stellt in den Produktionsgebieten Hochalpen, Voralpen und Alpenvorland mit seinen vielfältigen Nutzungstypen und Pflanzengesellschaften die vorherrschende Kulturart dar und ist damit ein unverzichtbares Element einer offenen, gepflegten Kulturlandschaft“ (Grüner Bericht, 2017, S.37).

Laut Alpenkonvention (2016) bilden die acht Staaten, Österreich, Frankreich, Italien, Schweiz, Deutschland, Slowenien, Lichtenstein sowie Monaco, den Alpenbogen mit einer Gesamtfläche von 190.717 km^2. Dieser gilt als einzigartiger Naturraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten, weiteres stellt er einen Lebensraum für 14 Mio. Menschen dar. Die Alpen gehören zu den beliebtesten Tourismusregionen der Welt, welche sich auch stetig durch Innovationen weiterentwickeln und an Beliebtheit dazugewinnen (Die Alpenkonvention, 2016, S. 28).

Die österreichischen Dauergrünlandflächen von circa 1,2 Mio. Hektar und die hinzukommenden 153.300 Hektar Feldfutterflächen, teilen sich in 47% intensiv und 53% extensiv genutztes Grünland auf (Grüner Bericht, 2017, S.37). Dazu kommen noch rund 500.000 ha Almflächen mit Landschaftselementen (Buchgraber, 2018, mündliches Zitat).

Laut der Agrarstrukturerhebung 2016, sind in Österreich 162.018 land- und forstwirtschaftlichen Betriebe, 58.716 davon Bergbauernbetriebe, das sind etwa 36 %. Seit 2010 sind diese um 7.800 Betriebe gestiegen. Bergbauern bewirtschaften im Schnitt 37,2 ha/Betrieb der gesamt bewirtschafteten Fläche im Berggebiet von 2.186.448 ha. Diese werden in 48 % Haupterwerbsbetriebe und 49 % Nebenerwerbsbetriebe unterteilt. Die Anzahl der Gesamtbetriebe in Österreich erlitt von 2010 bis 2016 einen Rückgang von 6,5 %. Folgend gaben während dieser sechs Jahre etwa 1.900 Landwirte und Landwirtinnen pro Jahr ihren Betrieb auf (Statistik Austria, 2016).

Im alpinen Lebensraum nimmt das Grünland einen großen Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein, österreichweit sind es etwa 60,6 %, 37,1 % Ackerfläche und 44 % macht der Anteil der zwei- und mehrschnittigen Wiesen aus. 70.000 Hektar Kulturweiden und 100.000 Hektar Hutweiden sind in Österreich vorhanden. Bei den Almflächen und Bergmähder war ein deutlicher Rückgang zu erkennen, welche nun

41 % ausmachen. Im Allgemeinen betrachtet gab es die letzten Jahre einen erheblichen Rückgang des Dauergrünlandes mit den Wiesen, Weiden und Almen. 70% der klein strukturierten Grünlandbetriebe liegen in benachteiligten Gebieten. Die Betriebe in Österreich, die sich im Laufe der Jahre an die Erschwernisse anpassen mussten, haben abgesehen davon, der Menschheit die verschiedensten Produkte zu liefern, auch die Aufgabe die vielfältige Kulturlandschaft zu pflegen (Buchgraber und Gindl, 2009, S.11).

Das möchte unsere Gesellschaft, eine gepflegte und gehegte Kulturlandschaft. Doch das Bauernsterben in den benachteiligten Gebieten hat dazu geführt, dass viele ursprünglich bewirtschaftete Flächen oder auch ganze Gebiete verwildert sind. Auch die Artenvielfalt nimmt mit zunehmender Verwilderung ab. Die heutige bestehende Landschaft ist zum größten Teil ein Verdienst der Landwirtschaft. Speziell der Tourismus und die Bevölkerung, die Erholung in der Kulturlandschaft sucht, sollten bereit dafür sein, die Nutzung dieser Flächen zu würdigen und finanziell zu unterstützen (Buchgraber und Gindl, S.14/15).

Im Allgemeinen profitiert jedermann von landschaftlichen Leistungen, welche die Funktion ausüben, für jeden einzelnen sowie auch für die Gesellschaft einen wirtschaftlichen, sozialen und gesundheitlichen Nutzen zu gewährleisten. Diese stehen allen zur freien und kostenlosen Verfügung. Laut Keller und Backhaus (2018) unterteilen sich die zentralen Landschaftsleistungen in vier Gruppen:

- Ästhetischer Genuss
- Identifikationsmöglichkeiten („Heimat“) und Vertrautheit
- Erholung und Gesundheit
- Standortattraktivität.

Um diese vier Leistungsgruppen zu sichern und zu verbessern, wurden in der Schweiz diverse Projekte mit Fachpersonen aus der Politik, Wirtschaft, Forschung, Verwaltung und Zivilgesellschaft gestartet. Das primäre Ziel hierbei ist, dass diese Landschaftsleistungen mehr beachtet werden und mit noch mehr Fachwissen und ebenso finanziellen Mitteln unterstützt und damit gesichert werden. In den verschiedensten Bereichen und vor allem auf der Ebene der Politik, sollten Verbesserungen angestrebt werden. Für die Zukunft ist es wichtig diese zentralen Landschaftsleistungen mittels Projekte zu unterstützen und beispielsweise die gesellschaftliche Wahrnehmung damit zu sensibilisieren. Solch vergleichbare Projekte, wie sie in der Schweiz durchgeführt wurden, sind momentan in Österreich und Deutschland nicht anzutreffen und es ist auch schwierig zu sagen, ob dieses Konzept in

anderen Ländern in gleicher Weise durchgeführt werden kann (Keller und Backhaus, 2018).

1.2 Wert des Ökogrünlandes für Biodiversität und Lebensraum

Speziell extensives Grünland hat sehr wesentliche Aufgaben im alpinen Lebensraum. Denn nicht nur die Produktion des Grundfutters, sondern auch ökologische Funktionen, wie Erosions- und Gewässerschutz, Erhaltung der Arten- und Tiervielfalt, sowie der Erhaltung der Kulturlandschaft und des Erholungszwecks, sind alles Leistungen des Grünlandes, beziehungsweise des Extensivgrünlandes. Doch durch die Intensivierung der Landwirtschaft ist dieses Grünland in günstigeren Lagen stark gefährdet. Zum Großteil ist der Rückgang aber auf die Nutzungsaufgabe und Aufforstung der Grenzertragsböden zurück zu führen. Durch den Strukturwandel sinkt ebenso die generelle Anzahl an landwirtschaftlichen Betrieben, was wiederum die Nutzung und Sicherung des Extensivgrünlandes betrifft. Es sind kaum Betriebe zu finden, die solche Flächen in benachteiligten Gebieten übernehmen und weiterbewirtschaften.

Rund 60 % des gesamten Grünlandes in Österreich, ist extensiv genutztes Grünland, dazu zählen Almen, Bergmähder, Hutweiden, Streuwiesen, und einmähdige Wiesen sowie Mähwiesen und Mähweiden mit zwei Nutzungen pro Jahr (Pötsch et al., 2012).

Diese zum Großteil extensive Bewirtschaftung und die verschiedenen Gegebenheiten, wie Klima, Bodenverhältnisse und Höhenstufen, sind für die große Vielfalt an Pflanzen verantwortlich. Um die ca. 3000 verschiedenen Pflanzenarten beizubehalten, ist eine weiterführende und angepasste Nutzung wichtig (Buchgraber, 2018).

Auch laut Nitsche und Nitsche (1994) haben diese Flächen unterschiedliche Nutzungsformen. Die landwirtschaftliche Nutzung gilt als Hauptnutzungsart des Grünlandes. Für die Landwirte stellt es die Ernährungsgrundlage für das Vieh dar. Je nach Betrieb wird auf diesen Flächen extensiv oder intensiv bewirtschaftet. Im Vordergrund stehen aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine bestmögliche Qualität und ein hoher Ertrag. Eine ebenso multifunktionale Leistung ist die Sicherung der Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Lebensräume. Hierbei steht vor allem der Arten- und Biotopschutz im Vordergrund. Dieser wird durch besondere Pflegemaßnahmen, sowie Naturschutzgesetze und ortspezifische Bedingungen verrichtet. Dabei sollte auf den Schutz von Boden, Wasser und Luft nicht vergessen werden. Die Gesamtheit der Faktoren führt zum Erholungsnutzen für Mensch und Tier, dieser muss sich aber in Bezug auf den Naturschutz so ergänzen, dass es zu keinen Konflikten kommt. Durch die

verschiedensten menschlichen Tätigkeiten, wie zum Beispiel, Wandern außerhalb der Markierungen oder Verschmutzung der Umwelt, kann es zu Störungen kommen. Des Weiteren können die jagdliche und militärische Nutzung als Leistung der Grünlandflächen angesehen werden (Nitsche und Nitsche, 1994, S. 14-17).

1.3 Ziegen und Ziegenbetriebe in Österreich

Allgemeines

Die Domestikation der heutigen Hausziege, die von den Wildarten Schraubenziege/Markhor und der Bezoarziege abstammt, fand vor etwa 9.000 Jahren im Vorderen Orient statt. Allgemein gelten sie als sehr anpassungsfähig und sind dadurch weltweit in den verschiedensten Klimaregionen vertreten. Heutzutage treten sie vor allem in Regionen auf, wo sie sich gegenüber den Rindern besser durchsetzen konnten. Dies sind überwiegend die trockenen Gebiete Asiens und Afrikas. In Europa sind sie vorwiegend im Gebirge anzutreffen, da sie als sehr gute Kletterer bekannt sind und gerne auf erhöhten Plätzen verweilen. Dadurch müssen Ziegen auf der Weide sehr gut eingezäunt werden. Das Fressverhalten der Ziege kann unterschiedliche Auswirkungen haben. Positiv ist, dass sie in benachteiligten Gebieten eine Nahrungsmittelquelle für den Menschen darstellt. Im Gegensatz zu den Schafen sind sie auch in der Lage Sträucher und Bäume als Futter zu nutzen. Dies ist ein Vorteil in der Landschaftspflege, da sie gezielt zur Regulation von verholzten Flächen eingesetzt werden. In zu großen Beständen kann es aber zu Problemen kommen, beispielsweise durch die Zerstörung des Pflanzenbestandes oder durch die Bodenerosion.

Nutzungsrichtung

Die Milcherzeugung, die Fleischproduktion und die Produktion von Wolle, welche jedoch nur einen geringen Anteil in Österreich aufweist, sind die Hauptnutzungsrichtungen der Ziege. Es gibt auch viele Zweinutzungsrassen, von denen beispielsweise Milch und Fleisch genutzt werden kann (Willam und Simianer, 2017, S. 341-343).

Situation in Österreich

Im Jahr 2016 lag die Anzahl der Ziegen in Österreich bei rund 83.000 Tieren. Diese Anzahl teilt sich auf 9.079 Betriebe auf. Im Gegensatz zu den Schafen, die einen Anstieg von 3 % zum Jahre 2015 aufwiesen, stieg der Bestand der Ziegen um 8 % an (BMLFUW, 2017).

Der durchschnittliche Ziegenbestand pro Betrieb von 8 Ziegen im Jahr 2010 stieg bis 2016 auf 11 Ziegen (Statistik Austria, 2016).

Ziegen werden in Österreich gemäß ihrer Herkunft und nach ihrem Verwendungszweck in drei Hauptgruppen unterteilt:

- Milchziegenrassen
- Gebirgsziegenrassen
- Fleischziegenrassen

Oberösterreich ist das Ziegenland Nummer 1 mit 33%, Tirol folgt mit 20 % und Niederösterreich mit 18 %. (ÖBSZ, 2016).

Die am häufigsten auftretende Ziegenrasse in Österreich ist mit 50,7 % die Saanenziege, mit einem großen Abstand folgt die Gemsfarbige Gebirgsziege mit

16,8 % und an dritter Stelle stehen mit 10,2 % die Tauernschecken. Die Burenziege gilt als einzige gezüchtete Fleischziegenrasse in Europa, die sehr häufig für Gebrauchskreuzungen mit Milchziegen eingesetzt wird. In Österreich ist diese Rasse mit 4,2 % vertreten. Weitere Ziegenrassen sind die Pinzgauer Ziege (3,6 %), Toggenburger Ziege (2,7 %), Steirische Scheckenziege (2,5 %), Bunte Deutsche Edelziege (2,5 %), Pfauenziege (2,4 %) und viele weitere Rassen, die jedoch unter 2 % liegen. Die in diesem Versuch verwendete Ziegenrasse ist eine Gebrauchskreuzung zwischen Burenziegen (Vaterrasse) und der Weißen Deutschen Edelziege. Zwei dieser 18 Ziegen sind jedoch reinrassig (Weiß Deutsche Edelziege). In Österreich ist die Weiße Deutsche Edelziege züchterisch kaum vertreten (Willam und Simianer, 2017).

Fressverhalten der Ziege

Bezüglich des Fressverhaltens lassen sich Wiederkäuer in drei Untergruppen unterteilen. Zu diesen zählen Konzentratselektierer, Gras- und Raufutterfresser und Mischäser, die auch intermediärer Fresstyp genannt werden. Die Ziege, die eine Zwischenform der ersten beiden Gruppen darstellt, kann sich an das vorherrschende Nahrungsangebot optimal anpassen. Ist beispielsweise Nahrung nur in geringen Maßen vorhanden, ist sie in der Lage sich von Gras und Kräutern, aber auch von Blättern und Trieben zu ernähren. Wiederum können sie bei ausreichender Nahrung die Äsung steigern. Die Tiere versuchen so wenig Rohfaser wie möglich aufzunehmen (Deutz, Gasteiner und Buchgraber, 2009, S.48f).

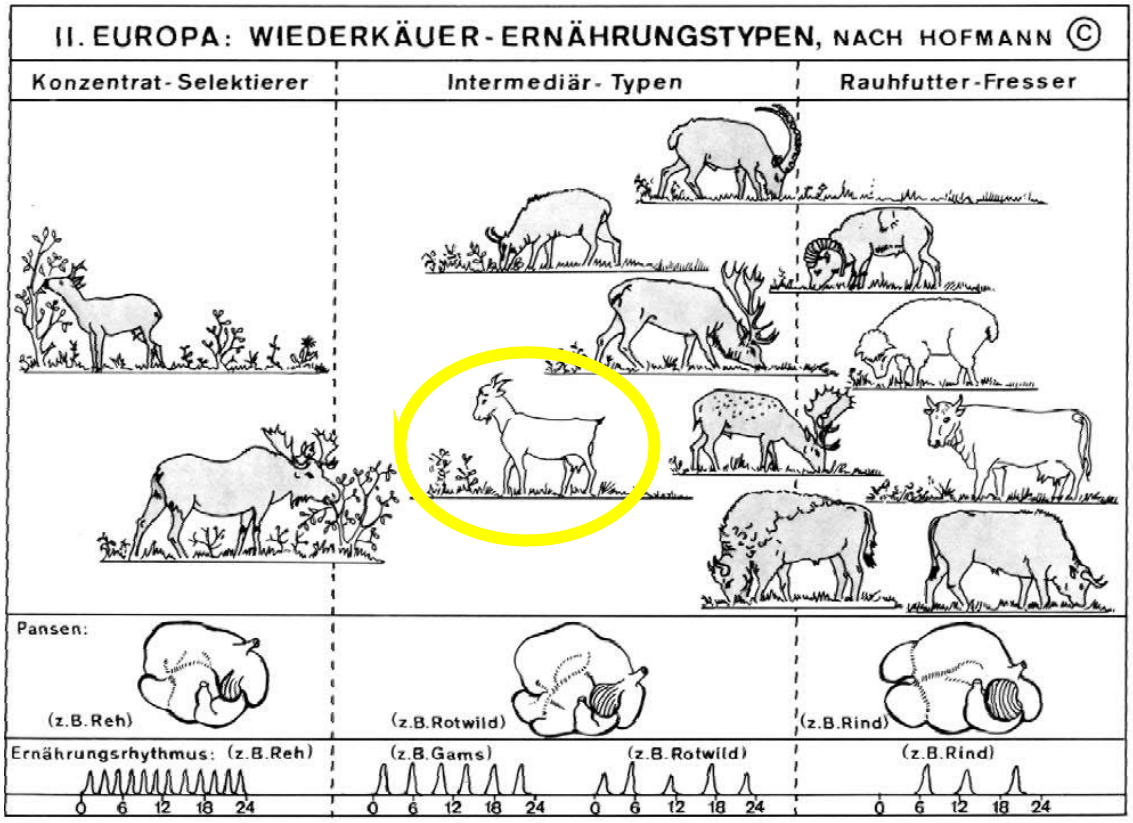


Abb. 1: Fressverhalten der Ziege (Hofmann, 2007).

Laub, Büsche, Bäume sowie krautige Pflanzen ziehen sie gern den Gräsern vor. Der durch Gerbstoffe ausgebildete bittere Geschmack stört die Ziegen weniger, deshalb fressen sie im Gegensatz zu Rindern und Schafen bevorzugt Gehölze. Am liebsten selektieren sie nährstoffreiche Teile aus den verschiedenen Pflanzenarten. Bevor die Ziege beginnt Futter aufzunehmen, verschafft sie sich einen Überblick über das Nahrungsangebot. Erst dann beginnt sie wirklich zu fressen. Und nachdem der Hunger gestillt ist, fängt sie an nährstoffreiches und hochverdauliches Futter auszulesen. Diese Eigenschaft führt dazu, dass sie in der Lage sind qualitativ schlechteres Futter in hochwertigeres Futter umzuwandeln. Auch im extensiven Grünland können Ziegen hohe Leistungen trotz eines niedrigen Futterwertes erbringen. Ist der Weidedruck jedoch zu gering, selektiert die Ziege vermehrt und somit bleibt ein größerer Anteil an Weideresten über (Von Korn et al., 2007, S. 66f).

Im Gegensatz zu den Rindern fressen die Ziegen auch Unkräuter, wie beispielsweise Ampfer, Brennnessel und diverse Beerensträucher, aber auch stachelige Sträucher, wie zum Beispiel Weißdorn. Es gibt aber auch einige Pflanzen, die nicht gerne von ihnen gefressen werden, dazu zählen beispielsweise der Adlerfarn, der Scharfe Hahnenfuß und verschiedene aromatische Pflanzen, wie die Rossminze und die Schafgarbe (Maurer, 2015, S.140f).

Das Wesen der Ziege

Oftmals wird die Ziege als ein neugieriges, selbstbewusstes und launisches Tier beschrieben. Wittert sie Gefahr, zeigt sich die Ziege mutig und nähert sich dieser langsam an. *„Ziegen können zum passiven Widerstand übergehen, indem sie sich nicht mehr von der Stelle rühren und auch die Futteraufnahme verweigern“* (Von Korn et al., 2007, S.27). Die schon erwähnten Kletterer und Springer überwinden auch nicht nur gerne Felsen, sondern ebenso auch Stallungen und Zäune, was die Ziegenhaltung sehr erschwert. Bis zu einer Höhe von 2,50 m ist vor ihnen nichts sicher, da sie sich mit Leichtigkeit auf die Hinterbeine stellen können. Im Allgemeinen sind Ziegen Herdentiere, jedoch sondern sich die Böcke oftmals von der Herde ab und bilden eine neue Gruppe. Wie auch zum Beispiel bei den Rindern, herrscht auch hier eine strikte Rangordnung. Kommen neue Ziegen hinzu, wird die Rangordnung durch Kämpfe neu strukturiert und Ruhe kehrt wieder ein. Um sich auszuruhen und das Gefressene wiederkauen zu können, legen sich die Ziegen gerne hin, dabei liegen sie gerne eng zusammen. Insgesamt verbringen sie damit zwölf Stunden, vor allem über die Nacht hinweg, da sie als sehr tagaktive Tiere gelten. Insbesondere bevorzugen sie erhöhte Stellen, die aus Erden, Steinen oder Gehölzen bestehen können (Von Korn et al., 2007, S.80).

1.4 Ökologie und Bewirtschaftung

Der Alpenraum in Österreich ist eine wichtige Kulturlandschaft, die durch die besonderen Bodentypen der Topographie, das Klima und den Menschen sowie deren Traditionen geprägt wird. Dieser unterteilt sich in Gunstlagen, dazu zählen Talböden und ebene Flächen im Alpengebiet und in Ungunstlagen. In diesen Lagen stellt die Bewirtschaftung eine erhöhte Schwierigkeit dar, weil die Bergbauern in steilen Lagen die Wiesen, Weiden und Almen bearbeiten müssen. Dadurch ergibt sich in vielen Regionen eine sogenannte Landflucht, in vielen Fällen folgt eine Nutzungsaufgabe der Flächen. *„Wächst dieser Lebensraum förmlich zu, so ist er sowohl für die Bewohner als auch für die Bewirtschaftung verloren, so könnte dies unwiederbringlich und irreversibel sein“ (Buchgraber, 2007).* Diese Flächen sind ökologisch von großer Bedeutung und ebenso wichtig als Erholungsgebiete für die Menschheit (Buchgraber, 2007).

Die Bewirtschaftung der Flächen im Alpenraum sollte möglichst dem Standort angepasst sein sowie artgerecht durchgeführt werden (Buchgraber, 2007).

Auch die Düngung sollte dem Klima, der Höhenlage, der Geländeneigung, dem Boden sowie den Gesellschaften und der Nutzungsart angepasst werden. Der Dünger unterteilt

sich in Wirtschaftsdünger, zu dem Gülle, Jauche, Stallmist und Stallmistkompost zählen, und in mineralische Düngermittel. Mit Wasser verdünnter Gülle und Jauche lässt sich allgemein der Ertrag steigern und der Pflanzenbestand wird krautiger. Hingegen nimmt der Kleeanteil ab. Um diesen wiederum zu steigern, wird Stallmist und Stallmistkompost eingesetzt (Buchgraber und Gindl, 2009, S. 101/111). Der Mineraldünger wird im Alpenraum nur in geringem Maß eingesetzt beziehungsweise sollte vor allem der Stickstoffdünger reduziert werden. Herbizid Einsatz sollte nur punktuell eingesetzt werden und nur in Ausnahmefällen großflächig durchgeführt werden (Buchgraber, 2007).

Zur Futterkonservierung zählen die Heutrocknung und die Silagebereitung, die im Alpenraum eine Notwendigkeit für die Winterfütterung darstellt. Die Weidewirtschaft stellt eine traditionelle und im Sommer eine kostengünstige Bewirtschaftungsform dar. Bewirtschaftet werden Kulturweiden und zu einem flächenmäßigen größeren Anteil Extensiv- und Almweiden (Buchgraber und Gindl, 2009, S. 70/145).

Derzeit gibt es in Österreich circa 8.400 Almen und diese teilen sich auf 20 % der Staatsfläche auf. Auf diesen österreichischen Almen werden 51.000 Milchkühe, 265.000 Rinder, 9.000 Pferde, 114.000 Schafe und 10.000 Ziegen von etwa 7.000 Hirten und Hirtinnen gehalten (Almwirtschaft Österreich, s.a.).

Vielfalt im Alpenraum

Die Bewirtschaftung der Wiesen, Weiden und Almen im Alpenraum ist eine wichtige Grundlage zur Erhaltung der Artenvielfalt. Für die verschiedensten Tier- und Pflanzenarten stellen diese Flächen lebensnotwendige Habitate dar. Durch die Aufgabe der Bewirtschaftung dieses extensiven Grünlandes kommt es zu einer Verringerung der Biodiversität im Pflanzenbestand. Der Wandel ist deutlich zu sehen, von einem artenreichen Grünland zu einer überständigen und braunen Verkrautung und Verholzung, die schlussendlich über Jahre hinweg in eine Waldgesellschaft übergeht (Pötsch et al., 2012).

Durch die Bewirtschaftungsaufgabe sind vorwiegend nicht arrondierte und schwer erreichbare Flächen und jene, die schlechte Boden- und Geländeverhältnisse aufweisen, betroffen. Häufig handelt es sich hierbei um für den Naturschutz relevante Extensivflächen (Bodner und Starlinger, 2012).

Jene Grünlandflächen, die in den Gunstlagen liegen, haben in den letzten Jahren oftmals eine starke Intensivierung erfahren. Dies hat wiederum negative Auswirkungen auf die

in diesem Grünland angesiedelten Organismen und der damit verbundenen Ökosystemfunktion (Pötsch, Krautzer und Buchgraber, 2012. S.5).

Agrarökosystem

Das Grünland lässt sich ähnlich einem Wald in sogenannte Stockwerke unterteilen, die durch spezielles Kleinklima und verschiedenen Tierarten definiert sind. Die Grünlandfauna wiederum unterteilt sich in Bodenfauna und oberirdische Fauna. Die Bodenfauna beherbergt diverse Organismen und wird durch eine geringere Bewirtschaftung gefördert. Die „Wiesenstockwerke“ der oberirdischen Fauna beinhalten sowohl Tiere der Mikro- und Makrofauna, als auch diverse andere Organismen wie Bakterien und Pilze (Zaller, 2012).

Obwohl das Grünland eher eine einfache Struktur aufweist, hebt es sich von anderen Ökosystemen deutlich hervor, da es eine sehr große Anzahl an Arten besitzt. Es sind vor allem extensiv genutzte Flächen, die einen Lebensraum für existenzgefährdete Pflanzen- und Tiere bieten. Meistens sind diese Lebensräume unter extensiven Nutzungsformen entstanden und können wiederum durch jegliche Veränderung in der Bewirtschaftung gefährdet werden. Dies kann entweder durch Nutzungsaufgabe oder durch Intensivierung der Flächen passieren. Die Artenzusammensetzung, bezogen auf die Flora und Fauna, bei einer Mähwiese, wird besonders von der Nutzungsfrequenz beeinflusst. Somit kann man sagen, je mehr Nutzungen auf einer Wiese stattfinden, desto mehr sinkt die Artenvielfalt (Zaller, 2012).

Im Bereich des Grünlandes, welches für die Bewirtschaftung genutzt wird, können auf Mäh- und Weideflächen eine Anzahl von rund 30 bis 50 Arten pro 100m^2 angetroffen werden. Vor allem auf extensiven Flächen können auch eher seltene und wertvolle Arten auftreten. Im österreichischen Grünland sind circa 3.000 Pflanzenarten bekannt. Diese Anzahl ist nur durch eine angepasste Bewirtschaftung sicher zu stellen (Buchgraber, 2018).

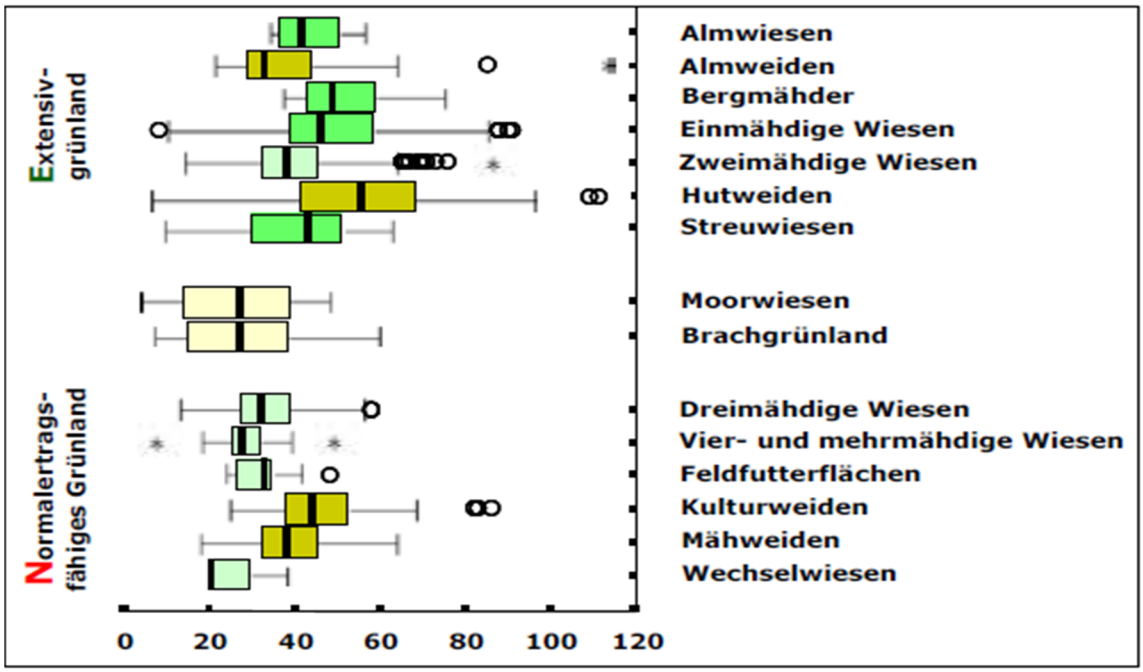


Abb. 2: Artenvielfalt unterschiedlicher Grünlandnutzungstypen in Österreich (Pötsch und Blaschka, 2003).

ÖPUL

„Das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) trägt wesentlich zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen und zur Erhaltung der struktur- und artenreichen Kulturlandschaften in Österreich bei, indem Umweltleistungen, die die Landwirtschaft erbringt, abgegolten werden“ (BMLFUW, 2016, S. 5). ÖPUL 2015 ist ein wichtiger Bereich des Programmes für die Ländliche Entwicklung 2014-2020. In diesem Programm werden insgesamt dreiundzwanzig Maßnahmen beschrieben bzw. formuliert, welche versuchen die sechs unten angeführten Schwerpunkte abzudecken:

- Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Artenvielfalt,
- Erhaltung der Wasserqualität,
- Vorbeugung von Bodenerosionen,
- Verbesserung des ländlichen Raumes im Bereich Innovation und Wissensbasis,
- Minderung von Emissionen in der Landwirtschaft und
- Tierwohl und artgerechte Haltung.

Ziel ist es die Landwirtschaft und die damit verbundenen Kulturlandschaft zu stabilisieren sowie die ökologischen Leistungen der landwirtschaftlichen Betriebe zu garantieren. Die Sonderrichtlinien des ÖPUL Programmes versuchen, dem in Österreich

vorherrschenden Trend der Nutzungsaufgaben bzw. der Nutzungsintensivierung, entgegenzuwirken.

Dieses freiwillige Programm, mit einer Bindung von fünf Jahren, wird zu 50% von der Europäischen Union und zu etwa 50% von nationalen Mitteln finanziert. Auf nationaler Ebene teilen sich diese 50% wiederum in 60% Bund und 40% Länder auf (BMNT, 2018).

Von diesen dreiundzwanzig Maßnahmen werden im ÖPUL 2015 neunzehn angeboten, welche den Bereich Agrarumwelt- und Klima abdecken, eine Maßnahme für den biologischen Landbau, zwei Tierschutz und eine weitere für den Bereich Natura 2000. Die Maßnahme, umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung, setzt sich als Ziel Landschaftselemente und Rückzugsmöglichkeiten für zahlreiche Tier- sowie Pflanzenarten zu schaffen. Eine weitere, Einschränkung ertragssteigernder Betriebsmittel, zielt auf eine Kreislaufwirtschaft sowie mäßigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ab, um so die Biodiversität zu fördern. Wiederum eine andere Maßnahme, Alpung und Behirtung, versucht vor allem im Alpenbereich durch eine extensivere und standortangepasste Bewirtschaftung, die Offenhaltung der Kulturlandschaft zu fördern, sowie einen Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten zu schaffen (BMLFUW, 2016, 14f).

1.5 Fragestellungen

Folgende Fragestellungen bezüglich des Themas „Rekultivierung von verholzten Grünlandflächen mit Ziegen“ wurden in der vorliegenden Bachelorarbeit bearbeitet:

- Wie ist es möglich verbrauchte beziehungsweise verwilderte Grünlandflächen rückzuführen?
- Inwieweit können Tiere speziell Ziegen zu dieser Rekultivierung beitragen und was für einen Vorteil haben sie gegenüber maschineller Varianten?
- Wie viel Prozent menschliche Tätigkeiten werden gebraucht, ohne den Einsatz von schweren Geräten?
- Wie sieht die tägliche Zunahme der Ziegen unter solchen Gegebenheiten aus?
- Was können praxistaugliche Zukunftsaussichten für derartige Flächen mit dem Einsatz von Ziegen sein?

2. Material und Methoden

2.1 Standort Buchau – Boden und Klima

Die Versuchsflächen (ca. 20 ha) befinden sich in der Gemeinde Weng im Bezirk Liezen, auf einer Anhöhe, die auch Buchauer Sattel genannt wird. Diese Flächen befinden sich auf einer Seehöhe von etwa 870 m. Das Gesäuse liegt in den Nördlichen Kalkalpen, wo Dachsteinkalk, Wettersteinkalk und Hauptdolomit das vorherrschende Gestein ist. Der Standort Buchau umfasst ungefähr eine Fläche von 135 ha, von denen 35 ha forstwirtschaftlich bewirtschaftet werden und der Rest wird landwirtschaftlich genutzt (Bohner und Starlinger, 2012). Diese Flächen gehören zur land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Grabnerhof. Seit dem Beginn des Projekts im Jahre 2001 sind die Versuchsflächen der Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein unter der Leitung von Doz. DI Dr. Karl Buchgraber zur Verfügung gestellt worden. Für den Sektorversuch werden etwa fünf Hektar herangezogen und der Rest wird für die Winterfutterproduktion, aber auch als Weiden für Mutterkühe und Schafe verwendet (Bohner et al., 2006).

Boden

Die Landschaftsformung lässt sich auf die Würm-Eiszeit des Ennstalergletschers zurückführen. Deshalb sind Moränen und Terrassen in diesem Gebiet nicht selten anzutreffen. Die vorherrschenden Bodentypen dieser Region sind:

- Rendzina
- Kalklehm-Rendzina
- Kalkbraunlehme

(Bohner und Starlinger,2012)

Abb. 3: Standort Buchau im Jahr 2018

Die Versuchsflächen teilen sich in sechs Parzellen auf, die unterschiedlich genutzt wurden. Die Flächen unterteilen sich wiederum in eine Hanglage und eine

Hangverebnung. Die Hangneigung beträgt ca. 30° und befindet sich in einer Süd-Südwestlichen Ausrichtung (Bohner, 2006). Am Fuße des Hanges fließt ein kleines Bächlein hindurch. Die Versuchsflächen sind zu Beginn eher flach und von der Lage her gut, je weiter man Richtung Hang kommt, entsteht ein eher feuchteres Bodenklima. Und je weiter man den Hang hinaufsteigt, umso trockener wird der Boden (Buchgraber, 2018).

Auf der Hangverebnung sowie auch im Hangbereich liegt ein tiefgründiger krumenpseudovergleyter Kalk-Braunlehmboden vor. Dieser weist sehr niedrige Gehalte an Phosphor und Kalium auf. Aufgrund des niedrigen pH-Wertes des Bodens ist die Kationenaustauschkapazität ebenfalls sehr schlecht. Der Wasserhaushalt wird in der Hangverebnung als krumenwechselfeucht und im Hang als schwach krumenwechselfeucht beschrieben (Bohner, 2006).

Klima

Als Klimadaten des Buchauer Sattels werden jene, der naheliegenden Gemeinde Admont (646 m) herangezogen. Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur liegt bei ca. 6,6° C und die jahresdurchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 1400 mm, dabei ist zu sagen, dass diese über das ganze Jahr hinweg etwas gleichmäßig verteilt sind. Im Durchschnitt liegt an 110 Tagen im Jahr eine geschlossene Schneedecke vor. Somit herrscht in Admont und Umgebung ein im Winter kaltes, im Sommer kühles, niederschlag- und schneereiches, ozeanisch beeinflusstes Klima. Durch diese Gegebenheiten liegt eine sehr kurze Vegetationsperiode vor, weshalb das Gebiet zur Grünlandbewirtschaftung und Viehzucht herangezogen wird (Bohner und Starlinger, 2012).

Es ist zu beachten, dass die Versuchsflächen auf der Buchau um etwa 220 m höher liegen als Admont. Deshalb kann man davon ausgehen, dass eine etwas niedrigere Jahresmitteltemperatur vorliegt und höhere Niederschläge zu erwarten sind (Rauter, 2014, S.14).

2.2. Versuchsanlage

Im Jahr 2001 wurden die Versuchsflächen dem Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein unter der Leitung des Projekts Dr. Karl Buchgraber von der land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Grabnerhof zur Verfügung gestellt. Seither

werden unterschiedliche Maßnahmen zur Offenhaltung der Kulturlandschaft angewendet sowie beobachtet. Als Vergleich wurde auch die Variante „Nutzungsaufgabe“ angelegt.

Die gesamte Versuchsfläche beträgt etwa 20 ha, davon werden ca. fünf Hektar für den Versuch verwendet. Jene fünf Hektar unterteilen sich wiederum in die einzelnen Varianten:

- Nutzung mit Mutterkühen
- Nutzung mit Schafen
- Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege
    1. Einmal pro Jahr
    2. Einmal alle zwei Jahre
    3. Einmal alle drei Jahre
- Nutzungsaufgabe.

Zusätzlich zu diesen sechs Versuchsvarianten gab es noch eine weitere Variante „Energetische und stoffliche Nutzung der Biomasse aus Grünland“, welche sich jedoch nicht im Bereich des Versuches befindet.

Die weiteren ca. 15 ha wurden entweder für die Produktion von Winterfutter oder als Weide für die Mutterkühe und Schafe genutzt (Rauter, 2014).

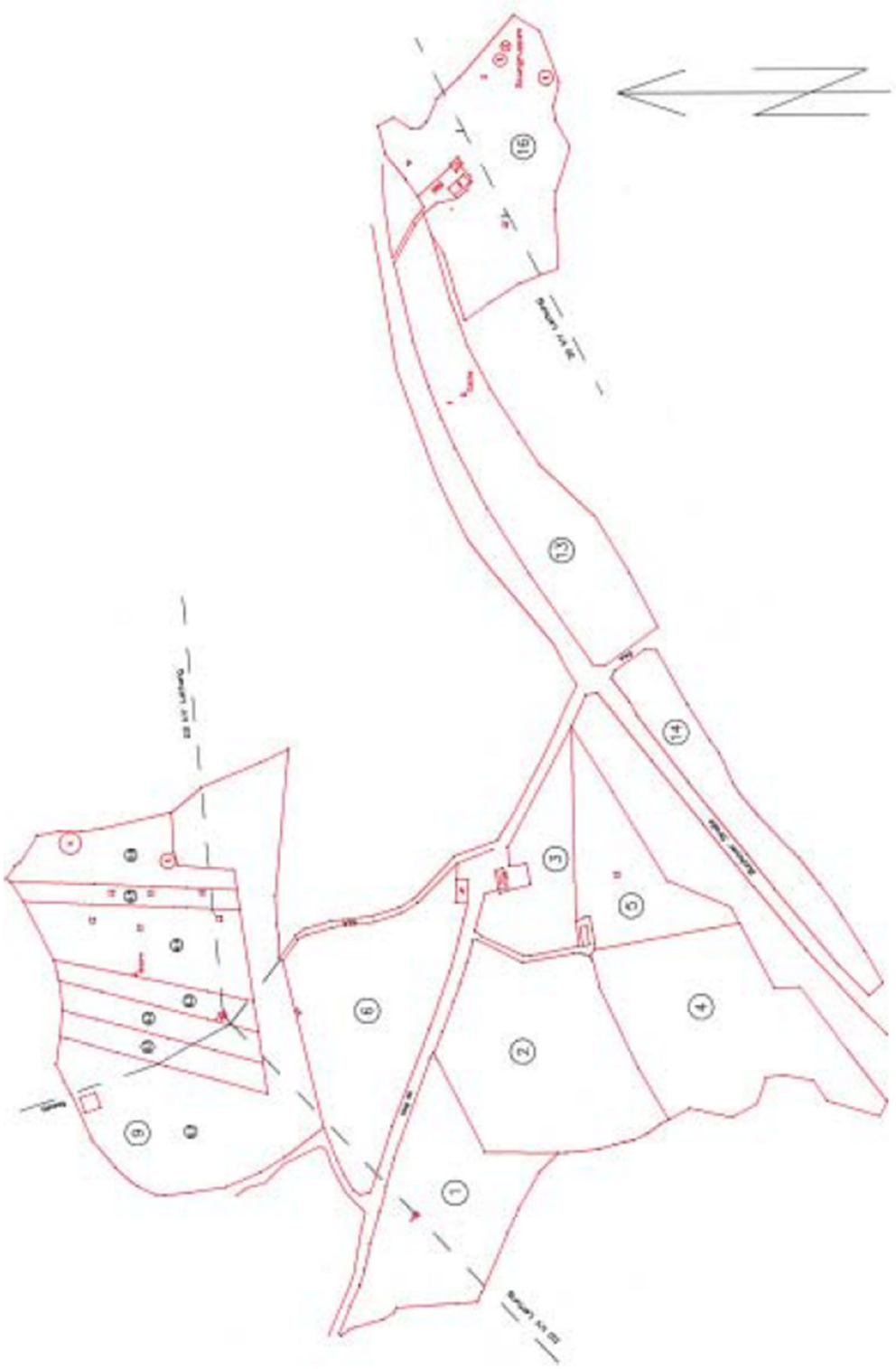


Abb. 4: Gesamte Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2001.

2.2.1. Variante 1 – Nutzung mit Mutterkühen

Die Flächen 1,2,3,4,5 und 6 wurden für den Versuch „Nutzung des Grünlandes mit Mutterkühen“ verwendet. Hierbei dienten die ersten fünf Flächen als Weideflächen für die Kühe und die restlichen Flächen wurden als Mähweiden verwendet, die für die Gewinnung des Winterfutters dienten. Insgesamt hatten die Mutterkühe über die Sommermonate von Anfang/Mitte Mai bis Mitte/Ende Oktober, etwa 160 Tage, eine Fläche von 10,8 ha inklusive der Exaktfläche. Die restlichen Tage verbrachte das Vieh im Winter in einem Tretmistlaufstall. Gestartet wurde der Versuch mit acht Kalbinnen der bekannten Rasse Fleckvieh, jedoch wurden dann im Frühling im Jahr 2001 auf zehn Fleckviehkalbinnen aufgestockt. In den ersten beiden Jahren wurden alle Kalbinnen mit Limousin (LI) als Vaterrasse belegt. Die Belegung erfolgte mit künstlicher Befruchtung. Im Jahr darauf wurden dann fünf der zehn Mutterkühe mit Murbodner (MB) als Vaterrasse belegt, ebenfalls mit künstlicher Befruchtung, und weitere drei wieder mit Limousin. Seit 2005 wird ein Stier der Rasse Limousin in der Herde gehalten. Hinzu kamen nach 2005 noch vier Fleckvieh-Limousin Kreuzungstiere und drei genetisch hornlose Fleckviehmutterkühe. Die Stierkälber wurden anfangs im Alter von etwa drei Monaten kastriert, jedoch wurde darauf seit dem Jahr 2008 verzichtet. Geschlachtet wurden die Jungtiere in den ersten fünf Jahren am Lehr- und Forschungszentrum Gumpenstein und später am LFS Grabnerhof. Zur Düngung wurde lediglich der Stallmist für die Mähweiden und der Kot und der Harn der Kühe für die Weideflächen verwendet (Rauter, 2014).

2.2.2. Variante 2 – Nutzung mit Schafen

Der Versuch „Nutzung mit Schafen“ wurde auf der Exaktfläche durchgeführt, die etwa fünf Hektar umfasst und in die Parzellen 1,2,3,4,5 und 6 unterteilt ist. In den Jahren 2001 bis 2003 wurden 10 Mutterschafe der Rasse Braunes Bergschaf auf den Versuchsflächen über die Sommermonate gehalten. Belegt wurden diese abwechselnd mit einem Bergschafwidder und einem Fleischschafwidder. Ab dem Jahre 2004 bis 2005 wurde dann auf 24 Hammeln umgestellt. Die Schlachtleistung der Lämmer wurde jeweils in diesen Jahren seit 2001 aufgezeichnet. 2006 wurden 18 Mutterschafe und ein Widder gehalten und in den Jahren darauf bis 2010 wurde auf 14 Mutterschafe reduziert. Zu dieser Zeit hatten die Schafe eine Weidefläche von 3,12 ha. Im Alter von drei Monaten werden die Lämmer abgesetzt und zur weiteren Mästung nach Gumpenstein gebracht. Dieses Versuchsschema wurde in den Jahren 2011 bis 2017 beibehalten. Im Jahr 2018

wurden 10 Hammeln der Rasse Braunes Bergschaf eingestellt. Die Schafe bleiben nie in einer Parzelle, sondern wandern nach einer bestimmten Zeit, nachdem sie die eingezäunte Fläche abgefressen haben, weiter zur nächsten Parzelle.

2.2.3. Variante 3 – Mechanische Freihaltung mittels Mulchpflege

Eine weitere Möglichkeit die Kulturlandschaft frei zu halten, ist der Einsatz von mechanischen Geräten. Hierbei werden oftmals Schlegelmulcher eingesetzt. Wählt man diese Variante der Pflege, ist es am besten diese Maßnahme immer im Spätsommer bis Herbst zu verrichten. Bei der Variante 3 gibt es bei diesem Versuch drei Untergruppen:

- Mulchpflege - einmal im Jahr (M1)
- Mulchpflege - einmal alle zwei Jahre (M2)
- Mulchpflege - einmal alle drei Jahre (M3)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
M1	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x
M2		x		x		x		x		x		x	
M3			x			x			X			x	

Tab. 1: Mulchungsplan Buchau (Eigene Darstellung).

2.2.4. Variante 4 – Nutzungsaufgabe (Brache und Sukzession)

In dieser Fläche ist mit dem Beginn des Versuches im Jahr 2001 jegliche Nutzung unterlassen worden. Hierbei soll gezeigt werden, wie sich eine vollkommene Nutzungsaufgabe auf die Biodiversität sowie den Stoffflüssen der Fläche auswirkt. Sozusagen dient diese Fläche als Vergleich gegenüber den anderen Varianten.

2.2.5. Variante 5 - Energetische und stoffliche Nutzung der Biomasse

Zusätzlich zu den anderen Varianten gibt es noch eine weitere Möglichkeit die Biomasse von Grünlandpflanzen zu nutzen und dadurch die Kulturlandschaft frei zu halten. Für die Variante energetische und stoffliche Nutzung der Biomasse befindet sich auf der Buchau eine Fläche von ca. 2,5 ha, welche jedoch nicht im Bereich des Versuches eingegliedert ist. Jene Biomasse, die auf diesen Flächen geerntet wird, steht verschiedensten energetischen Versuchen, wie beispielsweise der Herstellung von Heupellets oder Biogas, sowie auch der Stoffentwicklung (z.B. Aminosäuren, Milchsäure, Pappe etc.) zur Verfügung.

2.3. Vermessung mit GPS

Die Versuchsfläche wurde mit einem Trimble GEO 7X unter der Verwendung einer DGPS Echtzeitkorrektur vermessen. Für die Korrektur stand das Austrian Positioning Service (APOS) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Verfügung. Das Trimble GPS-Gerät ist zusätzlich mit einem Laser Rangefinder-Modul ausgestattet, welches Offset-Messungen erlaubt, um die teilweise von dichtem Bewuchs abgeschatteten Ränder der Versuchsflächen in der erforderlichen Genauigkeit von unter einem Meter erfassen zu können. Mit Hilfe dieses Gerätes und der damit erzielbaren Messgenauigkeit konnten die genauen Flächenausmaße der einzelnen Varianten ermittelt werden. Hierbei werden die erfassten Vermessungspunkte in ein Geografisches Informationssystem (GIS) unter Berücksichtigung der bei der Erhebung eingestellten Projektion, in diesem Fall UTM 33N, übertragen und dort weiterverarbeitet. Mit Hilfe dieser Punkte können im GIS Polygone gebildet und damit die jeweiligen Flächenmaße automatisch ausgegeben und in eine Karte abgespielt werden.

Auf der Versuchsfläche Buchau war es im nördlichen und östlichen Bereich aufgrund der Abschattung durch den Waldrand nicht möglich die Messpunkte direkt zu erfassen. Mit Hilfe des Trimble Rangefinder-Laser, welcher sich direkt auf dem GEO 7X befindet, wurde dieses Problem gelöst. Dabei stand eine Person auf jener Position, welche eine genaue und unbeeinflusste Messung zuließ und eine weitere Person mit einem leicht zu erkennenden und anvisierbaren Objekt, in diesem Fall ein weißes Blatt Papier, an der zu erfassenden Position. Mit dem Laser wurde auf das Papierblatt gezielt und so die Entfernung zwischen den beiden Positionen sowie der Richtungswinkel bestimmt. Diese

beiden Parameter werden in weiterer Folge automatisch in die GPS-Messung eingebunden und so die mit dem Laser anvisierte Position als Messpunkt gespeichert.

Diese genaue Vermessung der einzelnen Varianten im Flächenausmaß wurde mit Dr. Andreas Schaumberger am 4. und 16 Juli 2018 durchgeführt.

Abb. 5: Vermessung der Flächen mit dem Trimble GEO 7X.

2.4. Bodenbeprobung

Abb. 6: Bodenprobenentnahme (Rainbacher, 2018.

Abb. 7: Verpackung der Probe (Rainbacher, 2018).

Die Entnahme von Bodenproben ist sehr wichtig, um die laufenden Veränderungen des Nährstoffhaushaltes im Boden und dessen Eigenschaften analysieren zu können. Mit Hilfe von bodenchemischen und mikrobiologischen Untersuchungen des Bodens und Bodenansprachen können solche Veränderungen erfasst werden. In den Jahren 2001, 2006, 2010 sowie im Jahr 2018 wurden in den einzelnen Parzellen mehrere Bodenproben entnommen, um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten. Diese wurden am 22.5.2018 mittels Schüsserlbohrer in einer Tiefe von 0 bis 10cm entnommen. Dabei wurden folgende Parameter untersucht:

- Phosphor (P_2O_5)
- Pflanzenverfügbarer Phosphor (P_{cal})
- Pflanzenverfügbares Kalium (K)
- Kaliumoxid (K_2O)
- pH-Wert
- Aggregatstabilität

Die folgende Abbildung 6 zeigt die Probenentnahmestellen. Diese unterteilen sich in Hangneigung, Feuchtwiese und Fettwiese.

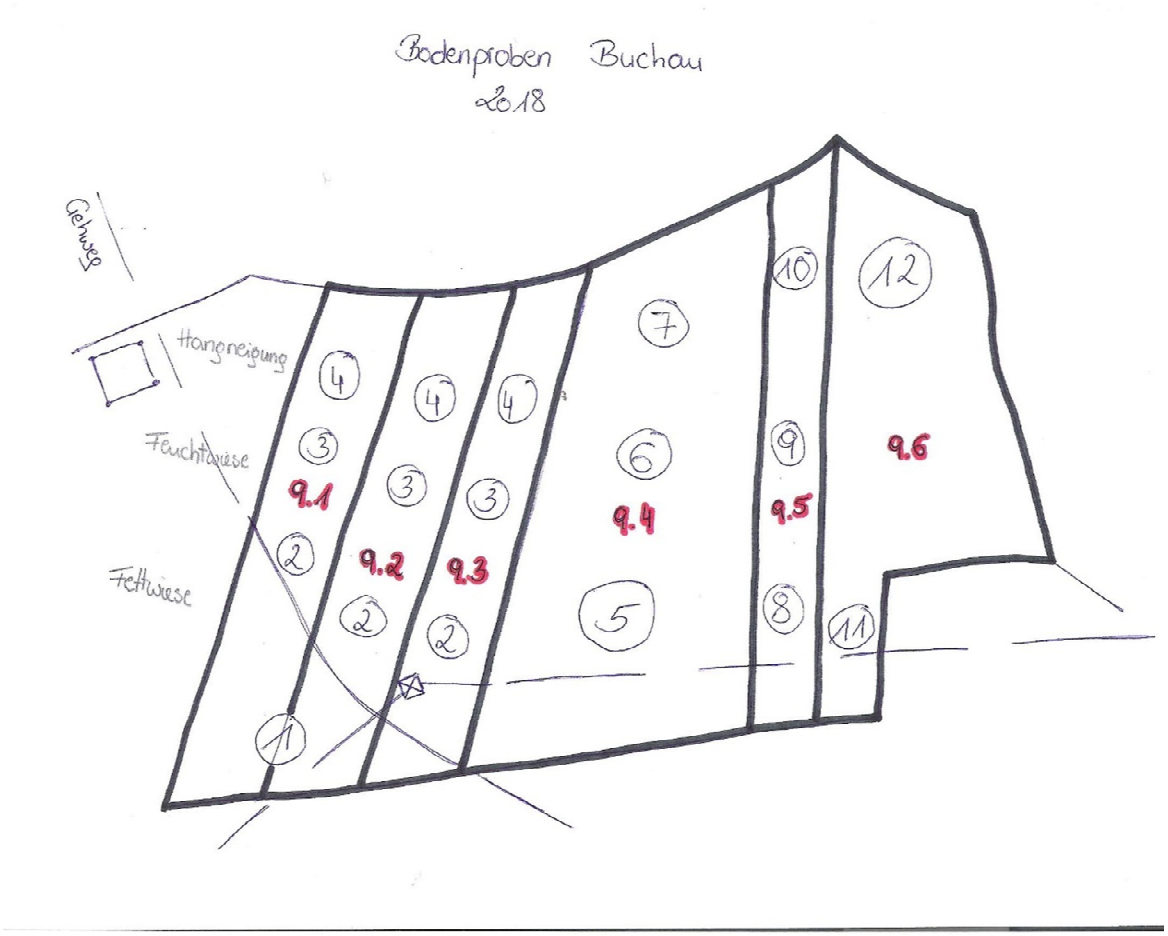


Abb. 8: Originale Bodenprobeentnahmestellen auf der Buchau im Jahr 2018

1. Versuchsfläche + Spitze	7. Mutterkuhweide Hang
2. Bodenproben M1,2,3 Fettwiese	8. Beweidung mit Schafen Fettwiese
3. Bodenprobe M1,2,3 Feuchtwiese	9. Beweidung mit Schafen Feuchtwiese
4. Bodenproben M1,2,3 Hang	10. Beweidung mit Schafen Hang
5. Mutterkuhweide Fettwiese	11. Nutzungsaufgabe Fettwiese
6. Mutterkuhweide Feuchtwiese	12. Nutzungsaufgabe Hang

Tab. 2: Bodenprobenstellen (Eigendarstellung).

2.5. Pflanzenbestandsaufnahme

Die Pflanzenbestandsaufnahme der Wiesen und Weiden ist ein wichtiger Teil der Grünlandforschung. Die botanische Zusammensetzung gibt Auskunft über die Standortbedingungen sowie die Bewirtschaftung und wie sich diese Faktoren auf den bestehenden Pflanzenbestand auswirken. Aufgrund dieser Verhältnisse kann der Futtertrag und deren Qualität ermittelt werden (Peratoner und Pötsch, 2005).

2.5.1. Pflanzenbestandsaufnahme nach Braun Blanquet

Bei dieser Methode werden folgende zwei Merkmale analysiert: Merkmale quantitativer Natur (Individuenzahl und Dichtheit, Deckungsgrad, Raum und Gewicht, Häufungsweise, Verteilung und Homogenität) sowie jene Merkmale der qualitativen Natur (Schichtung, Vitalität und Jahreskreislauf). Zu Beginn wird eine Fläche ausgewählt welche möglichst homogen in der Zusammensetzung sowie in den Bodengegebenheiten ist. *„Alle vorhandenen Arten werden nebst Menge- oder Deckungsgrad, Soziabilität usw. notiert“* (Braun Blanquet, 1951, S.55). Danach wird eine größere Fläche ausgewählt, welche die bereits bonitierte Fläche mit einbezieht. In den meisten Fällen werden hierbei nicht mehr viele neue Arten der bereits bestehenden Liste hinzugefügt. Treten Veränderungen bezüglich Mengenverhältnis, Soziabilität etc., gegenüber der Ausgangsfläche auf, so sind diese anzuführen. Am Ende werden noch jene Arten notiert, die außerhalb der zu beprobenden Fläche vorkommen. Für die Dichtebestimmung wird eine Skalierung verwendet, welche sich zwischen 1 (sehr schwach) bis hin zu 5 (3/4 bis 4/4 der Bodenfläche sind bedeckt) bewegt (Braun Blanquet, 1951).

Im Jahr 2001 wurden die ersten Vegetationsveränderungen des Pflanzenbestandes aufgenommen. Im Mai erfolgte die erste Aufnahme, gefolgt von einer Nachkontrolle im August 2001 und 2005. Für die Erfassung des Pflanzenbestandes wurde die Methode von Braun-Blanquet verwendet. Für die Aufnahmen betrug die Fläche jeweils 50 m² und überschritt somit das Minimumareal. Geschätzt wurde die Artmächtigkeit nach einer abgestimmten Skala (Braun-Blanquet, 1964). *„Die Braun-Blanquet-Klassen 1-5 wurden jeweils in drei Subklassen unterteilt (z.B. 1a = 1.0-1,9 % Deckung, 1 = 2.0 -3,9 % Deckung, 1b = 4.0 – 5,0 % Deckung)“* (Braun-Blanquet, 1964). Bei der Nomenklatur der Gefäßpflanzen bezog man sich auf Adler et al. (Adler et al., 1994).

Von 2009-2018 folgten noch weitere Bestandsaufnahmen. Diese Aufnahmen beziehen sich auf Grasnarbe, Verunkrautung, Verbuschung, Futterwert sowie auf Giftpflanzen.

2.5.2. Pflanzenbestandsaufnahme nach Schechtner

Eine weitere Möglichkeit den Pflanzenbestand aufzunehmen, ist neben dem Artengruppenverhältnis, die Methode nach Schechtner. Diese unterscheidet sich in einigen wesentlichen Punkten gegenüber den Methoden von Braun-Blanquet sowie Klapp. Ein wesentlicher Unterschied ist, dass die Arten nicht wahllos notiert werden, sondern in bestimmte Artengruppen (Leguminosen, Kräuter, Gräser) unterteilt werden. Innerhalb dieser Gruppe werden dann die häufigsten Arten notiert (Schechtner, 1957).

Als erstes werden die Deckung und die Lückigkeit des Bestandes ermittelt. Daraufhin werden die verschiedenen Pflanzenarten aufgelistet und danach in Flächenprozent angegeben. Werden diese dann in den Flächenprozenten zusammengezählt, so ergibt sich die Gesamtdeckung in Flächenprozent. Dabei kann die Pflanzenzusammensetzung zwischen 100 und 160 Flächenprozent ergeben. Diese ergibt sich aus der Vielfalt, den Pflanzenschichten sowie dem Blattanteil (Buchgraber, 2018).

Eine Kontrolle der Flächenprozente kann beispielsweise durch die Prüfung der Gesamtdeckung erfolgen, aber auch die einzelnen Arten sollten noch einmal kontrolliert werden. Hierbei vergleicht man die Gesamtdeckung der Artengruppen mit der Summe der einzelnen Werte (Schechtner, 1957).

2.5.3 Pflanzenbestandsaufnahme Buchau

Im Laufe der Jahre 2017 und 2018 wurden mehrere Bonitierungen in den 6 verschiedenen Parzellen gemacht. Diese wurden von Mitarbeitern der Forschungsanstalt Raumberg Gumpenstein durchgeführt.

Datum	Variante
08.05.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
08.05.2017	Mutterkuhweide
30.05.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
04.07.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
04.07.2017	Mutterkuhweide
07.08.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
22.08.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
12.09.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
26.09.2017	Mulchvariante 1,2 und 3

10.10.2017	Mulchvariante 1,2 und 3
24.04.2018	Mulchvariante 1
24.04.2018	Nutzungsaufgabe
05.06.2018	Mulchvariante 2
05.06.2018	Mulchvariante 3
05.06.2018	Schafsweide

Tab. 3: Protokoll der Bonituren 2017/2018 auf der Buchau.

2.6. Ertragsermittlung

Um den Ertrag zu ermitteln, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Einerseits kann der Ertrag über die Wuchshöhe erfasst werden und andererseits ist dies über die Futteraufnahme der Tiere möglich (Buchgarber, 2018).

2.6.1. Ertragsschätzung über die Wuchshöhe

Hierbei wird die durchschnittlich dichte Wuchshöhe (cm) im Pflanzenbestand gemessen. Die bereits vorher gemessene Lückigkeit (%) wird von der Wuchshöhe abgezogen. Weiters werden noch die Schnitthöhe sowie die unterdurchschnittlichen Wuchshöhen in Flächenprozent abgezogen. Dabei erhält man den Ernteertrag in cm. Dieser wird dann mit 100 kg TM/ha multipliziert, wodurch man den Futterertrag erhält. Um den Nettoertrag feststellen zu können, müssen noch Feldverluste sowie Lager- und Krippenverluste subtrahiert werden (Buchgraber, 2018).

2.6.2. Futteraufnahmeschätzung über das Tier

Es ist ebenso möglich den Ertrag mittels Futteraufnahme zu schätzen. *„Auf Hutweiden und Almweiden, wo die Wuchsbedingungen meist extrem heterogen sind, wird eine Ertragsermittlung über die Futteraufnahme der Tiere realistischere Daten liefern, als über die Wuchshöhe“* (Buchgraber, 2018). Der Tierbesatz in GVE, die Weidetage sowie eine eventuelle Zufütterung sind hierbei entscheidende Faktoren. Es ist zu beachten, dass 100 kg Lebendgewicht (raufutterverzehrende Tiere) 2 kg TM an einem Tag auf der Vollweide zu sich nehmen (d.h. 1 GVE nimmt deshalb pro Tag 10 kg Trockenmasse auf). Hierbei wird die Zufütterung aber nicht mitberücksichtigt. Bei dieser Methode wird

folgendermaßen vorgegangen: Zu Beginn wird das Tiergewicht gewogen oder geschätzt und ebenso ein Weidebuch angelegt. In dieses werden täglich die Daten (Koppel, Weidegebiet, Almabschnitt, etc.) erfasst und aufgeschrieben. Zusätzlich können noch einzelne Bereiche der Weide ertragstechnisch bewertet werden (Buchgraber, 2018).

Beispiel zur Veranschaulichung:

- 1 GVE = 500 kg Lebendgewicht
- 10 Weidetage
- 1200 kg Weiderest pro ha
- 13 Ziegen

Rechnung:

13 Ziegen á 50 kg → 650 kg Lebendgewicht

650 / 500 = 1,3 GVE

GVE x Tage = GVE/Tag = kg TM/Tag

1,3 GVE/Tag x 10 kg TM x 10 Weidetage = 130 kg TM/Tag

1200 kg Weiderest + 130 kg TM = 1330 kg TM (Ertrag)

1330 kg TM → 100%

1200 kg TM → x %

X = 90,23 %

Weiderest: etwa 90 % vom Gesamtaufwuchs

Futteraufnahme: etwa 10 % vom Gesamtaufwuchs

2.6.3. Weiderestfeststellung

Unter Weidereste versteht man den Pflanzenbestand, den die Tiere nach dem Weidegang über die Weidetage übriggelassen haben, oder Pflanzen, die nicht gänzlich gefressen wurden. Eine Ursache für dies, können zum Beispiel sogenannte Geilstellen

sein. Hierbei werden aufgrund der Kotausscheidungen Futterbestände ausgelassen. Auch bleiben alte überständige Futteranteile, verschiedene Gehölze sowie nicht schmackhafte (Rossminze) und giftige Pflanzen (Weißer Germer, Adlerfarn, etc.) übrig, oder sie werden nur zum Teil abgefressen. Zum Großteil bleiben bei den Gehölzen die Stämme beziehungsweise stärkere Äste übrig.

Bei dieser Arbeit wird vor Beginn des Weideantritts der Pflanzenbestand erfasst und nach dem Verlassen der Parzelle der Weiderest dokumentiert. Anschließend wird die Grünmasse abgemäht und gewogen. Über die tierische Futteraufnahme wird der „fressbare“ Weideaufwuchs ermittelt und dem Gesamtwuchs gegenübergestellt.

2.7. Feststellung der täglichen Zunahme

Noch vor Beginn des Weideantrittes, wurden die 18 Ziegen im Lehr- und Forschungszentrum Raumberg Gumpenstein gewogen. Diese wurden dann nach den Sommermonaten, wieder im Stall, erneut gewogen. Aus der Differenz des End- und Anfangsgewicht sowie der Anzahl der Weidetage, kann man auf die tägliche Zunahme schließen.

2.8. Kultivierungsmaßnahmen auf der Weide

2.8.1. Mechanische Bearbeitung

In einem gewissen Ausmaß ist die Mithilfe vom Menschen notwendig, um die Rekultivierung der Grünlandflächen voranzutreiben. Zum Beispiel müssen Bäume oder zu starke Gehölze mechanisch entfernt werden. Weiters ist es den Ziegen nur möglich die Sträucher bis zu einer gewissen Höhe abzufressen. Und ebenso müssen gemiedene Arten und giftige Pflanzen vom Menschen entfernt werden.

Dafür eingesetzte Arbeitsgeräte sind: Sense, Heurechen, Heugabel, Motormäher und Motorsäge.

Datum	Variante	Mechanische Bearbeitung
07.06.2018	Nutzungsaufgabe	Entfernung von Sträuchern und Stauden
18.06.2018	Mulchvariante 1	Abmähen der Grünmasse und abwiegen der Weidereste + Probenahme

25.06.2018	Mulchvariante 2	Abmähen und Grünmassefeststellung der Weidereste + Probenahme
25.06.2018	Nutzungsaufgabe	Abmähen der Fettwiese und Grünmassefeststellung der Weidereste + Probenahme
02.07.2018	Mulchvariante 3	Abmähen und Grünmassefeststellung der Weidereste + Probenahme
10.07.2018	Mutterkuhweide	Abmähen der Fettwiese aufgrund von niedergetretener Grünmasse
23.08.2018	Mutterkuhweide	Entfernung von Sträucher und Stauden

Tab. 4: Protokoll über die mechanische Bearbeitung der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018.:

Weitere Tätigkeiten werden in der Tabelle 5 aufgelistet und beschrieben.

2.8.2. Übersaat

Um einen homogenen widerstandsfähigen Pflanzenbestand zu erreichen, ist es notwendig nach der mechanischen Bearbeitung nachzusäen. Da die Versuchsanlage vor allem im Hang sehr steil ist, wird mit der Hand ca. 25 kg/ha nachgesät. Die Saatmenge variiert je nach Lückigkeit. Die händische Nachsaat erfolgte dann, wenn der gesamte Pflanzenbestand auf ca. 5 cm der Weidehöhe war. Dann wurde das Saatgut (ÖAG Na mit Klee) in die offene Grasnarbe gesät und gehofft, dass es bald regnet.

2.8.3. Düngung

Um den Pflanzenbestand und dessen Qualität sowie den Ertrag zu erhalten, ist eine standortangepasste Düngung notwendig. Denn nicht jeder Standort ist gleich, jeder benötigt eine andere Art sowie auch eine andere Menge der Düngung. Ebenso ist nicht jede Düngung überall anwendbar und es müssen oftmals Alternativen gesucht werden.

Düngung und Nachsaat der einzelnen Parzellen

Variante	Datum	Düngung und Übersaat	Düngung und Saatgutmenge pro ha
Spitz vom Vorjahr 2017 (0,262 ha)	24.04.18	150 kg/ha → 39,3 kg auf 2620 m^2 mit Vollkorngelb gedüngt Lückigkeitsnachsaat: 1,5 kg NA + Klee und 1,5 kg NI + Klee	150 kg/ha Vollkorngelb 11,5kg/ha Saatgut
Mulchvariante 1 (0,25 ha)	19.06.18	Übersaat: Na + Klee 3kg Düngung: Vollkorngelb 33,32 kg	12 kg/ha Saatgut 133 kg/ha Vollkorngelb
Mulchvariante 2 (0,235 ha)	26.06.18	Übersaat: Na + Klee 6 kg Düngung: Vollkorngelb 25 kg	25,5 kg/ha Saatgut 106,4 kg/ha Vollkorngelb
Mulchvariante 3 (0,249 ha)	06.07.18	Übersaat: Na + Klee 4 kg Düngung: Vollkorngelb 22 kg	16,1 kg/ha Saatgut 88,4kg/ha Vollkorngelb
	23.08.18	Übersaat: Na + Klee 1kg Düngung: Vollkorngelb ca. 20 kg	4,0 kg/ha Saatgut 80,3 kg/ha Vollkorngelb
Mutterkuhweide (0,823 ha)	23.08.18	Übersaat: Na + Klee 3 kg Düngung: Vollkorngelb ca. 30 kg Hauptsächlich in Hangneigung	3,6 kg/ha Saatgut 36,5 kg/ha Vollkorngelb

Schafbeweidungsfläche (0,242 ha)	06.07.18	Düngung: Im unteren Teil (Fettwiese) der schönere Teil mit 25 kg Vollkorngelb	103,3 kg/ha Vollkorngelb
Nutzungsaufgabefläche (0,56 ha)	06.07.18	Übersaat: Na + Klee 1,3 kg Übersaat im unteren Bereich (Fettwiese) + Hang	2,3 kg/ha Saatgut

Tab. 5: Düngung und Übersaat der Versuchsflächen auf der Buchau im Jahr 2018.

2.9. Zeiterfassung für Arbeiten/Arbeitsaufwand

Für ein späteres Arbeitsaufwands-Modell wurden bei den mechanischen Tätigkeiten (Mähen mit der Sense, Motorsense, Motorsäge oder händisch) jeweils die Zeit in den einzelnen Varianten erfasst.

Datum	Variante	Zeitaufwand pro Variante	Rekultivierung von	Personenanzahl
07.06.2018	Nutzungsaufgabe	180 min	Verbuschung	3
28.07.2018	Mulchvariante 1	90 min	Rossminze	2
28.07.2018	Mulchvariante 2	30 min	Adlerfarn	2
28.07.2018	Mulchvariante 3	45 min	Adlerfarn	3
28.07.2018	Mutterkuhweide	30 min	Rossminze	2
28.07.2018	Schafweide	40min	Adlerfarn und Rossminze	1
28.07.2018	Nutzungsaufgabe	300 min	Rossminze und Adlerfarn	2
23.08.2018	Mulchvariante 1	130 min	Rossminze	2
23.8.2018	Mutterkuhweide	90 min	Rossminze	2
23.08.2018	Schafweide	30 min	Adlerfarn	1
23.08.2018	Mutterkuhweide	120 min	Weißdorn	2
21.09.2018	Mulchvariante 3	90 min	Rossminze und Adlerfarn	2
21.09.2018	Mulchvariante 2	110 min	Rossminze und Adlerfarn	2

Tab. 6: Zeitaufwand pro Varianten auf der Buchau im Jahr 2018.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Entwicklungen der Bodennährstoffe und Indikatoren

Bei der Bodenuntersuchung, die am 22.05.2018 durchgeführt wurde, wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

Proben Nr.	P_2O_5 cal (mg/100g)	P cal (mg/kg)	K (mg/kg)	K_2O (mg/100g)	pH-Wert	Aggregatstabilität (%)
1	8,52	37,2	99,0	11,9	4,61	92,81
2	8,84	38,6	130,8	15,8	5,32	91,94
3	7,93	34,6	93,3	11,2	4,58	89,21
4	4,27	18,6	91,8	11,1	5,68	92,92
5	7,42	32,4	79,8	9,6	4,88	94,88
6	8,5	37,1	157,5	19,0	5,38	92,85
7	2,08	9,1	39,7	4,8	5,63	88,10
8	4,11	17,9	59,0	7,1	4,77	94,99
9	2,52	11,0	50,6	6,1	4,93	93,26
10	2,03	8,9	75,4	9,1	5,76	95,32
11	4,07	17,8	100,7	12,1	5,79	94,26
12	4,09	17,8	100,7	12,1	5,24	94,39

Tab. 7: Bodenproben Ergebnisse in den einzelnen Varianten im Jahr 2018 auf der Buchau.

Pflanzenverfügbarer Phosphor (P_{cal})

Die Gehaltsklassen A-E geben den Phosphorgehalt im Boden an. Bei einer sehr niedrigen Nährstoffversorgung (Gehaltsklasse A) liegen die Werte unter 26 mg P/1.000g. Im Gegensatz dazu kann bei einer sehr hohen Nährstoffversorgung ein wert über 174 mg P/1000g erreicht werden. Optimale Phosphorwerte im Grünland befinden sich im Bereich von 47 – 68 mg P/1.000g Feinboden (BMLFUW, 2017).

Im Hangbereich (Probennummern: 4,7,10,12) liegen die Phosphorwerte zwischen 8,9 und 18,9 mg P/1.000g. Somit ist laut der Einteilung der Gehaltsklassen eine sehr niedrige Nährstoffversorgung vorhanden. In der Feuchtwiese (Probennummern: 3,6,9) befinden sich die Werte zwischen 11 und 37,1 mg P/1.000g. Es ist zu erkennen, dass sich diese Werte nach unten hin steigern, sich aber noch unter dem optimalen Wertebereich befinden. Im untersten Teil der Versuchsfläche, der Fettwiese

(Probennummern: 1,2,5,8,11) ergeben sich Phosphorgehalte zwischen 17,8 und 38,6 mg P/1.000g. Die Werte haben sich wiederum nach unten hin gesteigert, doch auch hier befinden sie sich noch nicht im optimalen Wertebereich. Somit ist die Nährstoffversorgung der Fettwiese immer noch niedrig.

Pflanzenverfügbares Kalium (K)

Auch beim Kalium ist eine Einteilung in 5 Gehaltsklassen vorhanden. Die niedrigste Gehaltsklasse A, mit einer sehr niedrigen Nährstoffversorgung, liegt unter 50 mg K/1.000g. Die höchste Klasse E beginnt ab einem Kaliumwert von über 332 mg K/1.000g (BMLFUW, 2017).

Die Werte der Hangneigung schwanken stark zwischen 39,7 und 100,7 mg K/1.000g. Somit erkennen wir eine sehr niedrige bis ausreichende Nährstoffversorgung. In der Feuchtwiese ist eine niedrige bis ausreichende Nährstoffversorgung mit den Werten zwischen 50,6 – 157,5 mg K/1.000g vorhanden. Eine ähnliche Darstellung zeigt sich in der Fettwiese, bei der sich die Werte zwischen 59 und 130,8 bewegen.

pH-Wert

Die anzustrebenden pH-Werte im Grünland befinden sich im Bereich von 5,5 – 6,5 (schwach sauer). Sollte eine Bodenbeprobung pH-Werte unter 5,0 aufweisen, so muss gekalkt werden. Bei solch einer Bearbeitung ist es wichtig, dass diese in regelmäßigen Abständen, alle 2-3 Jahre, mit mindestens 1.000- 1.500kg/ha kohlensauren Kalk durchgeführt wird.

- Hangneigung: 5,24 - 5,76
- Feuchtwiese: 4,58 - 5,38
- Fettwiese: 4,61 - 5,79

An diesen Werten ist zu erkennen, dass sich in allen drei Bereichen der Versuchsflächen die pH-Werte im sauren bis schwach sauren Bereich und somit leicht unter bis im optimalen Bereich fürs Grünland befinden.

Aggregatstabilität (%)

Mehrere Faktoren wie beispielsweise Humus, Korngrößenverteilung sowie Bodenbearbeitung und Düngung sind für die Aggregatstabilität verantwortlich.

Anzustreben ist eine hohe Stabilität, da diese der Zersetzung von Bodenaggregaten durch den Niederschlag entgegenwirkt. In den meisten Fällen liegt die Aggregatstabilität bei rund 74,5 %. Im Falle Buchau liegen die Aggregatstabilitätswerte weit über dem Durchschnitt. Der niedrigste Wert befindet sich bei 88,10 % und der höchste Wert bei 95,32 %.

Bodenwerte 2006 & 2010

Jahr	Probennummer	Variante	pH-Wert	P cal (mg/kg)	K (mg/kg)
2006	15 (Fettwiese)	Mulchvariante 1	6,1	10,9	225,4
	16 (Feuchtwiese)		5,4	26,3	182,1
	17 (Hang)		4,6	34,5	228,8
2006	18	Mulchvariante 2	6,2	10	212,4
	19		4,6	29	207
	20		4,6	27,3	123,6
2006	21	Mulchvariante 3	6	23,7	239
	22		4,6	37,8	306
	23		6	25,8	127,6
2006	9	Mutterkuhweide	5,1	33,5	277,5
	10		5,5	30,5	289,1
	11		5,8	21,5	179
2006	12	Schafweide	5,1	29,3	158,5
	13		5,2	22,3	233,2
	14		5,4	24,7	234,7
2006	24	Nutzungsaufgabe	5,5	40,7	300,3
	25		5,3	21,9	253
	26		4,8	24	293,7

Tab. 8: Bodenproben Ergebnisse im Jahr 2006 auf der Buchau.

pH-Wert

Die meisten pH-Werte befinden sich bei dieser Bodenbeprobung im Jahre 2006 im schwach sauren Bereich. Einige wenige liegen sogar im sauren Bereich, beispielsweise die Probennummern: 17, 19, 20 und 22.

Dadurch lässt sich kein Schema erstellen. Für Hang, Fettwiese und Feuchtwiese ist es vorhanden.

Pflanzenverfügbarer Phosphor

Anhand der vorliegenden Daten, ist zu erkennen, dass die Nährstoffversorgung im sehr niedrigen bis niedrigen Bereich liegt. In den verschiedenen Lagen ist kein Schema erkennbar.

Kaliumgehalt

Deutlich auffallend sind die sehr hohen Werte bis zu dem höchst angeführten Wert der Probennummer 22 mit einem Kaliumgehalt von 306 mg/1000g. Bis auf zwei Bodenprobennummern (23,20), die im ausreichenden Bereich liegen, befinden sich alle anderen zwischen 171-332 mg/1000g (Gehaltsklasse D).

Jahr	Probennummer	Variante	pH-Wert	P cal (mg/kg)	K (mg/kg)
2010	15 (Fettwiese)	Mulchvariante 1	4,8	50	433
	16 (Feuchtwiese)		5,3	34	217
	17 (Hang)		6,1	15	327
2010	18	Mulchvariante 2	5,1	65	319
	19		4,8	39	189
	20		6,7	8	145
2010	21	Mulchvariante 3	6	48	364
	22		4,4	53	390
	23		5,5	26	273
2010	9	Mutterkuhweide	5,7	37	189
	10		5,7	32	236
	11		5,7	18	110
2010	12	Schafweide	5	33	169
	13		5,3	22	165
	14		5,4	28	293
2010	24	Nutzungsaufgabe	5,8	42	251
	25		5,5	22	211
	26		4,8	29	331

Tab. 9: Bodenprobenergebnisse im Jahr 2010 auf der Buchau.

pH-Wert

Im Großen und Ganzen kann man behaupten, dass sich alle pH-Werte, bis auf ein paar Ausreißer, um bzw. im optimalen Bereich eines Grünlandes (5,5-6,5) bewegen.

Pflanzenverfügbarer Phosphor

Die Bodenprobewerte zeigen in diesem Fall nun eine sehr niedrige bis ausreichende Nährstoffversorgung, was eine große Streuung der Werte in den Gehaltsklassen A bis C darstellt. Eine grobe Abweichung (8 mg/1000g) zeigt die Probennummer 20.

Kaliumgehalt

Beim Kaliumgehalt bewegen sich die Werte der Bodenproben zwischen den Gehaltsklassen C und D. Hervorstechend sind die Werte 346,390 und 433 mg/1000g, die sich in einem sehr hohen Nährstoffversorgungsgehalt, der Gehaltsklasse E, befinden.

Veränderung der Bodenwerte von 2006 - 2018

pH-Wert

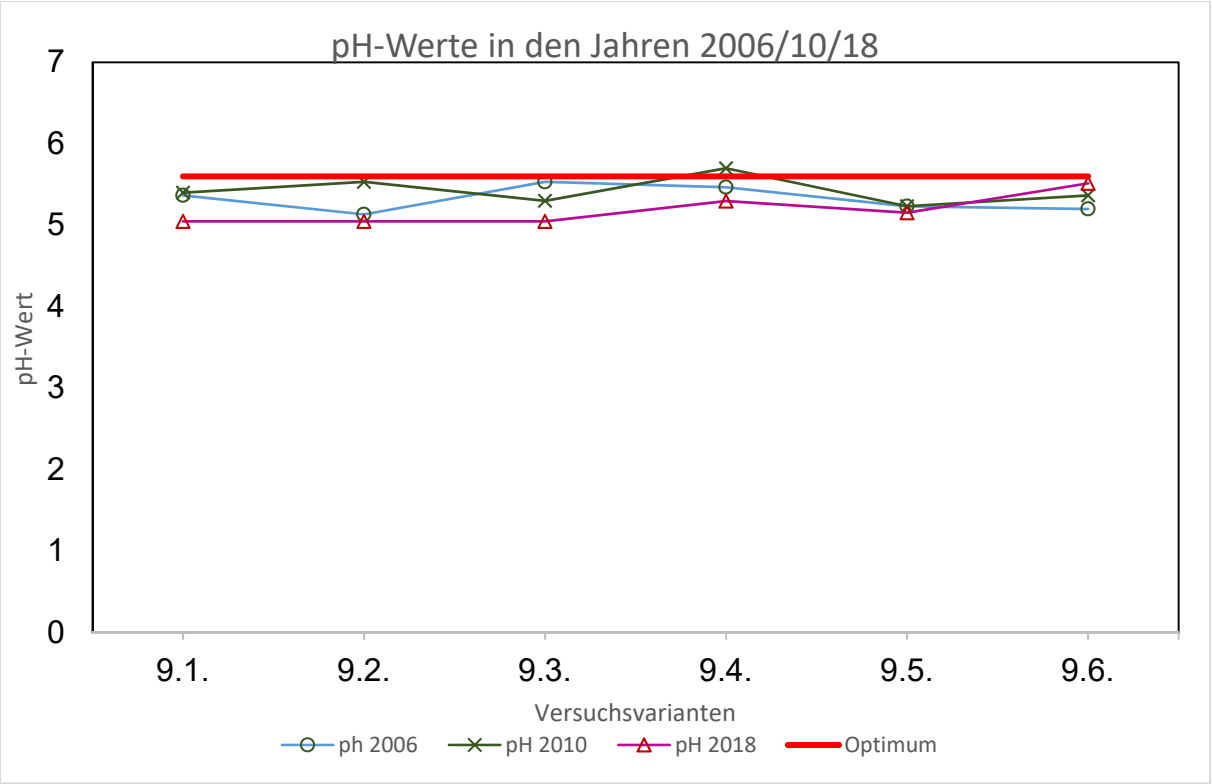


Abb. 9: pH-Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018.

Die pH-Werte von 2006 – 2018 liegen im Großen und Ganzen im optimalen Bereich (5,1 – 6,5). Ausreißer sind nicht wirklich vorhanden. Anhand des ausgewählten Mittelwertes des Optimalbereichs (5,8), ist zu erkennen, dass die Tendenz Richtung sauren Bereich gegeben ist. Die Werte weisen kaum eine Steigung auf und sind annähernd linear. Sollte sich der pH-Wert negativ (unter 5,0) verändern, so muss eine Verbesserungskalkung vorgenommen werden.

Dies ist aber im Augenblick bei diesem Versuch aufgrund der passenden Werte nicht notwendig (BMLFUW, 2017).

Pflanzenverfügbarer Phosphor

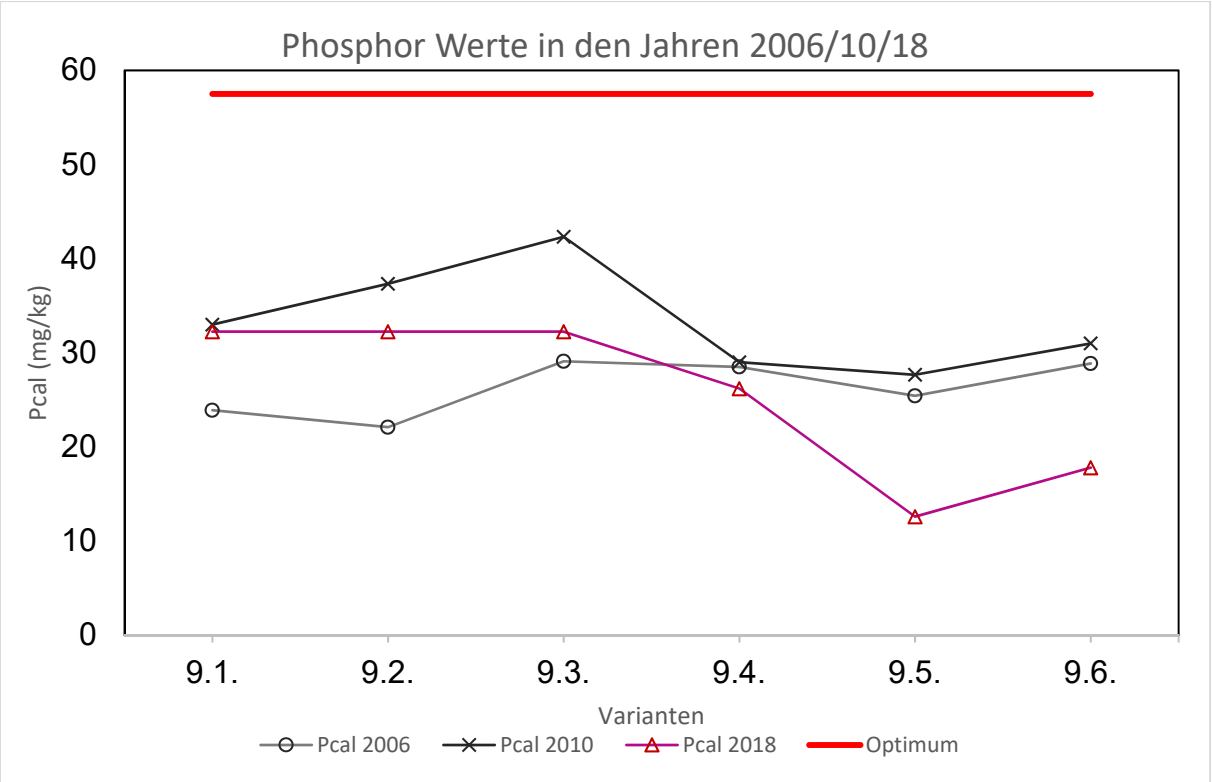


Abb. 10: Phosphor Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018.

Die Grafik zeigt deutlich, dass sich die Werte in allen Jahren weit unter dem durchschnittlichen Optimum (57,5) befinden. Die Phosphorwerte besitzen eine deutlich höhere Streuung zwischen den einzelnen Jahren sowie den einzelnen Varianten. Hierbei ist zu erkennen, dass die Schafweide (9.5) vor allen Im Jahr 2018 sehr niedrige Werte aufweist. Weiters zeigt die Mulchvariante 3 im Jahr 2010 gegenüber den anderen Varianten überdurchschnittlich gute Werte, trotzdem liegen diese noch weit unter dem Optimum.

Um dieser Entwicklung entgegenwirken zu können, ist es anzustreben, als Alternative, beziehungsweise zusätzlich zum Wirtschaftsdünger, einen mineralischen NPK- oder PK-Dünger zu verwenden (BMLFUW, 2017).

Pflanzenverfügbares Kalium

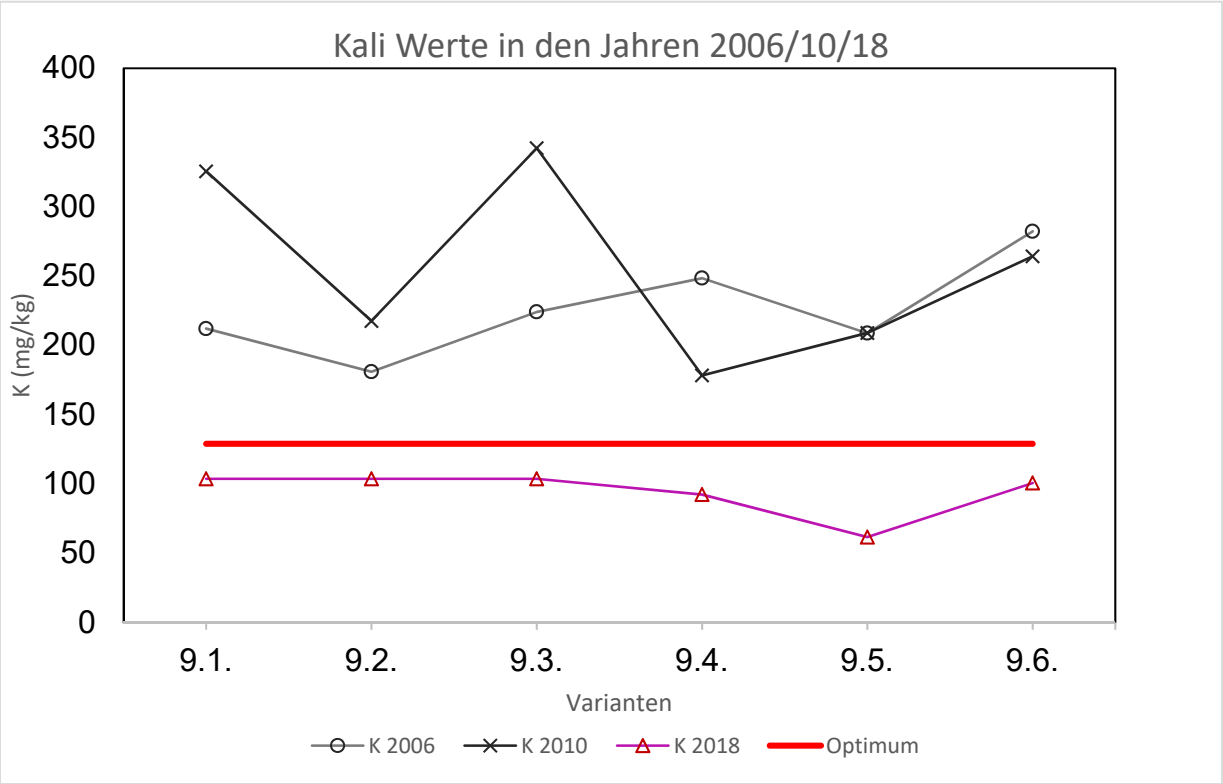


Abb. 11: Kalium Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018.

Anhand dieser Werte ist zu erkennen, dass sich zwischen den Jahren 2006, 2010 und 2018 ein deutlicher Unterschied ergibt. Im Jahr 2006 sind die Kaliumwerte annähernd gleich linear steigend. Hingegen sind im Jahr 2010 deutliche Schwankungen ersichtlich. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind wieder annähernd gleich bleibend. Im Gesamten sind die Kaliumwerte aus den Jahren 2006 und 2010 deutlich über dem durchschnittlichen Optimum (129).

Um großen Schwankungen sowie schlechten Ergebnissen entgegenzuwirken, ist im Allgemeinen eine sachgerechte Düngung wichtig (BMLFUW, 2017).

3.2. Pflanzenbestand

In diesem Versuch wurden mit Hilfe der Ziegen die Offenhaltung der Kulturlandschaft und der dadurch veränderte Pflanzenbestand sowie die Artenvielfalt erforscht. Für diese Arbeit wurden die Flächen Mutterkuhweide und Nutzungsaufgabe herangezogen, da vor allem in diesen Flächen eine starke Verholzung auftritt. Im folgenden Kapitel wird die

Veränderung der Pflanzenbestände von 2001 bis Ende 2018 dargestellt. Hierfür wurden 2001 Dauerbeobachtungsflächen von 50 m^2 errichtet und der bestehende Bestand dokumentiert. Die einzelnen Parzellen werden hierbei wiederum in Hangneigung, Feuchtwiese und Fettwiese untergliedert.

3.2.1. Pflanzenbestand vor dem Zeitpunkt der Rekultivierung

Vegetationsveränderung der Mutterkuhweide

Die erste Pflanzenbestandsaufnahme fand im Jahr 2001 statt, die im Bereich der Fettwiese eine α-Diversität (Anzahl der Gefäßpflanzenarten pro 50 m² Aufnahmefläche) von insgesamt 52 Arten ergab. 2009 wurden nur mehr 50 Arten festgestellt. Hingegen im Hangbereich waren es 2001 ganze 74 Arten und im Jahr 2009 konnte man 81 Arten erfassen. Eine weitere Bestandsaufnahme fand im Juni 2013 statt. Bei dieser kam es vor allem im Bereich der Fettwiese zu einer stark auffallenden Anzahl des Stumpfblättrigen Ampfers (Rumex obtusifolius). Ebenso dominierende Arten waren die Rasenschmiele (Deschampsia cespitosa) sowie die Flatterbinse (Juncus effusus). Im Abschnitt der Feuchtwiese traten vor allem Seggen (Carex), Mädesüß (Filipendula ulmaria), Flatterbinse (Juncus effesus), Rossminze (Mentha longifolia) und Waldsimse (Scirpus sylvaticus) auf. Der Hangteil untergliedert sich in einen unteren und oberen Bereich. Speziell im unteren Bereich, der eine sehr starke Neigung aufweist, ist eine vorherrschende Verbuschung zu sehen. Hierbei stellt der Schlehdorn (Prunus spinosa) die dominante Verholzungsart dar. Weiters treten Arten wie der Rohrschwingel (Festuca arundinacea), das Knaulgras (Dactylis glomerata), der Adlerfarn (Pteridium aquilium) und der Wiesenschwingel (Festuca pratensis) hervor. Im oberen Teil des Hanges scheinen das Knaulgras (Dactylis glomerata), der Rotschwingel (Festuca rubra agg.), der Wiesenschwingel (Festuca pratensis), das Rote Straußgras (Agrostis capillaris), der Scharfe Hahnenfuß (Ranunculus acris ssp. Acris), die Wiesenflockenblume (Centaurea) und der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) auf.

Vegetationsveränderung der Nutzungsaufgabe auf der Hangverebnung

Auf der Fettwiese wurden im Jahr 2001 48 Arten nachgewiesen. Hingegen die Pflanzenbestandsaufnahme 2009 ergab auf dieser Fläche aufgrund der sekundären Sukzession nur mehr 23 Arten, wobei 28 Arten verloren gegangen sind und 3 Arten neu aufgetreten sind. Auffallend sind zum Beispiel der Wimper-Kälberkropf (Chaerophyllum

hirsutum) und das Knöllchen Scharbockskraut (Ficaria verna), da diese deutlich zugenommen haben. Durch die Aufgabe der Nutzung dieser Fläche hat sich in nur wenigen Jahren schon ein armer Bestand der dominierenden Art Chaerophyllum hirsum gebildet. Doch im Gesamten hat die Flächenstilllegung zu einem dramatisch zurückgehenden Pflanzenbestand, einer Veränderung der Vegetationsstruktur sowie der Physiognomie geführt. Besonders betroffen war hierbei der Wiesenboden. Kräuter konnten sich dominierend ausbreiten, jedoch Gehölzarten noch nicht (Buchgraber et all., 2011).

Nach der Bestandsaufnahme im Jahr 2013 betrug die Verstrauchung lediglich 1-3 % auf der Hangverebnung, auf der Feuchtwiese und auf der Fettwiese. Im oberen Teil der Hangverebnung kamen vermehrt der Wimper-Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), Mädesüß (Filipendula ulmaria), die Sumpfdotterblume (Caltha palustris) und vor allem die Rossminze (Mentha longifolia) zum Vorschein. Lediglich die Hasel (Corylus avellana) tritt als Strauch im Feuchtebereich vom Rand her auf. Von den Seggenarten (Carex), die ebenso dominant hervorschienen, ist speziell die Rispen-Segge (Carex paniculata) hervorgetreten. Bezüglich der Fettwiese kamen neben der schon genannten Art, der Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), auch der Stumpfblättrige Ampfer (Rumex obtusifolius) und das Scharbockskraut (Ficaria verna) hervor.

Vegetationsveränderung der Nutzungsaufgabe im Südhang

Auf einer Fläche von 50 m^2 wies der Pflanzenbestand im Hangbereich 73 Arten auf. Die α-Diversität ging jedoch bis zum Jahre 2009 auf nur mehr 69 Arten zurück. Somit sind 12 Aren gänzlich verschwunden, jedoch sind aber auch acht neue Pflanzenarten aufgetreten. Diese waren zum Beispiel der Echt-Odermennig (Agrimonia eupatoria), der Quendel-Teufelszwirn (Cuscuta epithymum) und das Dreizahn-Habichtskraut (Hieracium laevigatum), typische sogenannte Brachpflanzen. Somit hat sich der Bestand bezüglich der Artenvielfalt und der Vegetationsstruktur nicht drastisch verändert. Auffallend war der Adlerfarn (Pteridium aquilinum), der immer mehr während der Jahre von der Waldrandseite, wo er bereits vermehrt auftrat, in Richtung Mitte der Fläche wanderte. Hier waren daher sehr wohl Vegetationsveränderungen ersichtlich (Buchgraber et al., 2011).

Im Vergleich zu den Pflanzenbestandsaufnahmen, die im Jahr 2012 und im Jahre 2013 gemacht wurden, konnte man sehr deutlich erkennen, dass sich vor allem die Gehölzarten im Hangbereich durchsetzen konnten. Zu diesen Arten gehören der Schledor (Prunus Spinosa), der Ahorn (Acer pseudoplatanus), die Hasel (Corylus

avellana) die Eberesche (Sorbus aucuparia), die Erle (Alnus) sowie die Wilde Rose (Rosa canina). Diese Sträucher wurden auf bis zu 80 % im Steilhang geschätzt. Als sehr dominant wurde hierbei die Hasel (Corylus avellana) angeführt, die bis zu 3 m an Höhe auf dieser Fläche erreichte. Im Gegensatz dazu konnten sich die Sträucher im oberen Hangbereich noch nicht so etablieren, denn hier machten sich der Giersch (Aegopodium podagraria), die Sterndolde (Astrantia major ssp. Major) sowie der Ziest (Betonica officinalis) erkennbar. Besonders hervorzuheben ist aber der bereits erwähnte Adlerfarn (Pteridium aquilinum), der sich noch deutlicher als in den Jahren zuvor zeigte.

In der folgenden Abbildung 12 wird das Artengruppenverhältnis von der Mutterkuhweide beziehungsweise von der Nutzungsaufgabe dargestellt. Wenn man diese zwei Parzellen vergleicht, kann man feststellen, dass vor allem der Kräuteranteil in der Nutzungsaufgabe sehr hoch ist. Jedoch ist dieser ebenfalls in der Mutterkuhweide sehr stark ausgeprägt. Der Leguminosenanteil ist in beiden Parzellen sehr gering bis kaum vorhanden. Anzumerken ist auch, dass der Gräseranteil in der Mutterkuhweide deutlich stärker auftritt als in der Nutzungsaufgabe, weil vor allem in der Feuchtwiese die Sauergräser (Cyperaceae) vermehrt vorkommen. Da die Verbuschung aufgrund der Stilllegung ein sehr starkes Problem der Nutzungsaufgabe ist, macht diese 50 Flächenprozent aus. In der Mutterkuhweide liegt dieser Anteil bei 25 Flächenprozent, weil die Rinder in den vorigen Versuchen zu schwer für den Hangberiech waren und dadurch Trittschäden verursacht haben. Dies kann ein Grund dafür sein, dass sich dadurch die Verbuschung etablieren konnte.

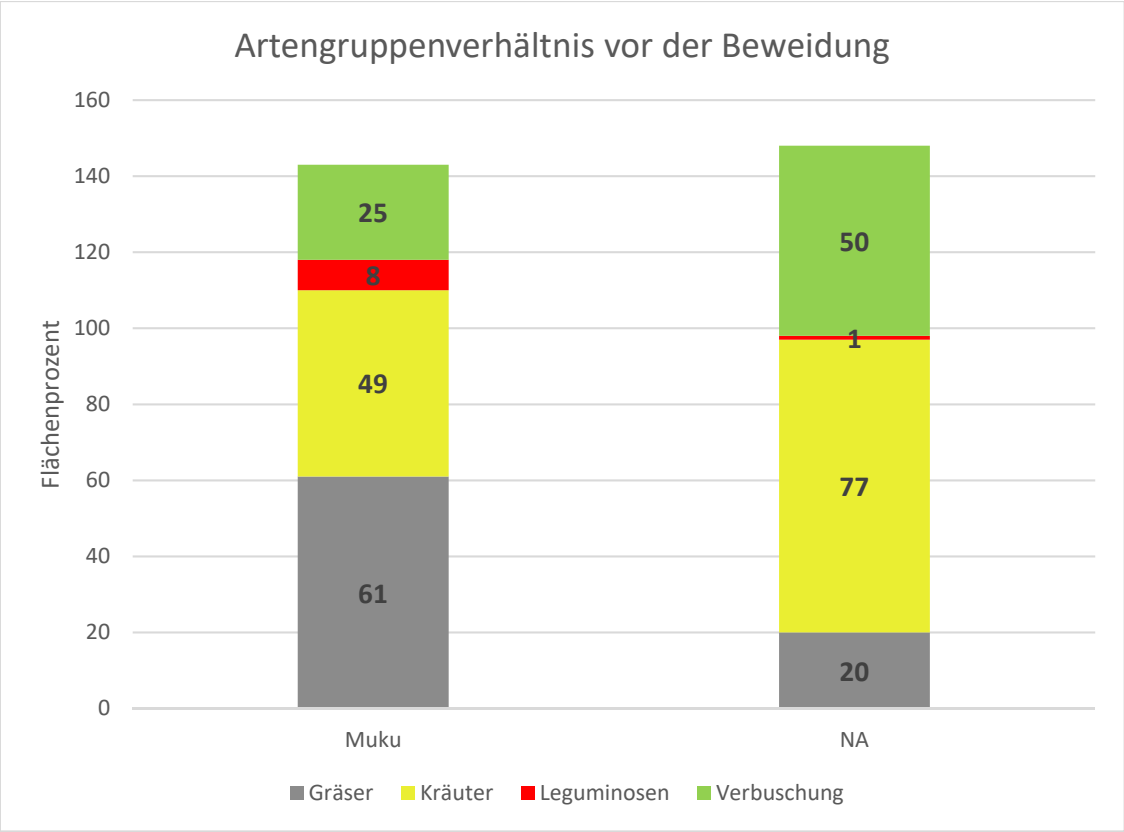


Abb. 12: Artengruppenverhältnis vor der Beweidung auf der Buchau im Jahr 2018.

3.2.2. Pflanzenbestand während der Rekultivierung

Vegetationszustand der Mutterkuhweide

Die Bonituren für den Versuch „Rekultivierung von verholzten Grünlandflächen“ starteten im Jahre 2017 und laufen bis in das Jahr 2019. Die erste Bonitur in der Mutterkuhweide fand im Jahr 2017 im Frühling statt. Bei dieser Parzelle wurde wiederum in die drei Bereiche Fettwiese, Feuchtwiese und Hangneigung unterteilt. Die Aufteilung der Artengruppen folgt in Gräser, Leguminosen und Kräuter. Auf der Fettwiese befinden sich insgesamt 56 % Gräser, 9 % Leguminosen und 44 % Kräuter. Hierbei sind sehr dominante Gräserarten der Wiesenschwingel (Festuca pratensis) sowie die Gemeine-Rispe (Poa trivalis). Der Weisklee (Trifolium repens) ist bei den Leguminosen am meisten vertreten. Bei den Kräutern sind es der Frauenmantel (Alchemilla sp.) und der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens), welche vermehrt aufscheinen. Im nächsten Abschnitt, der Feuchtwiese, sind besonders hervorstehende Gräser die Wald Hainsimse (Luzula sylvatica) und der Wilde Lauch (Allium carinatum). Ebenso wie in der Fettwiese, ist auch hier der Weißklee (Trifolium repens) häufig anzutreffen. Bei den

Kräutern sind es der Frauenmantel (Alchemilla sp.), der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens) sowie der Spitzwegerich (Plantago lanceolata), welche die Flächenstärksten in dieser Fraktion sind. Im dritten Abschnitt, dem Hangbereich, sind die am meisten anzutreffenden Gräser: der Wiesenschwingel (Festuca pratensis), der Wilde Lauch (Allium carinatum), die Rasenschmiele (Deschampsia cespitosa), die Wald Hainsimse (Luzula sylvatica) und die Flatter-Binse (Juncus effusus). Im Gegensatz zu den anderen beiden Abschnitten kommen hier der Rotklee (Trifolium pratense) sowie der Hopfenklee (Medicago lupulina) als häufigste Leguminosen vor. Bei den Kräutern treten als dominante Arten der Acker-Ziest (Stachys arvensis) und die Acker-Minze (Mentha arvensis) auf. Im Steilbereich ist wieder eine deutliche Verholzung erkennbar, wobei hier als Sträucherart der Weißdorn (Crataegus) vertreten ist.

Vegetationszustand der Nutzungsaufgabe

Die Bonitur in der Nutzungsaufgabe wurde im Frühjahr 2018 gemacht. Hier wurde die Fläche in zwei Bereiche untergliedert, den Hang und den unteren Teil der Fläche (Fettwiese und Feuchtwiese). Die Hälfte des Hanges ist verholzt, die hierbei dominanten Sträucher sind der Weißdorn (Crataegus), die Hasel (Corylus avellana) und die Fichte (Picea). Bei den Kräutern sind die Sumpfdotterblume (Caltha palustris), die Sterndolde (Astrantia major) sowie der Thymian (Thymus serpyllum) die dominant auftretenden Arten. Der Grasanteil an der Hangneigungsfläche beträgt ca. 20 %. Dabei vorherrschende Arten, sind das Knaulgras (Dactylis glomerata), das Rohrglanzgras (Phalaris arundinaceae) und das Rote Straußgras (Agrostis capillaris). Leguminosen waren kaum zu finden. Im unteren Teil, der Feucht- und Fettwiese, ist so gut wie keine Verbuschung erkennbar, jedoch tritt eine deutliche Verunkrautung auf. Die Frühlingsknotenblume (Leucojum vernum) und der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) sind die hierbei am häufigsten auftretenden Arten. Der Grasanteil liegt bei ca. 17 %. Die dominanteste Art ist der Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis). Wiederum ist hier kaum ein Anteil an Leguminosen vorzufinden.

3.2.3. Pflanzenbestand nach der Beweidung mit Ziegen

Die Ziegen wurden im Herbst am 16.10.2018 von der Versuchsfläche geholt. Etwa eine Woche zuvor, am 08.10.2018 wurde eine Endbonitur vorgenommen. Hierbei wurden der Weiderest der Ziegen sowie auch der Schafe dokumentiert. Da sich die Ziegen zum Schluss in der Mutterkuhweide befanden, wurde nur von den anderen

Versuchsvarianten Endbestandsaufnahmen am 08.10.2018 durchgeführt. Eine Weiderestfeststellung der Mutterkuhweide wurde am 16.10.2018 vorgenommen. Daher wird in diesem Abschnitt vermehrt auf den Endpflanzenbestand der Nutzungsaufgabefläche eingegangen.

Im unteren Teil der Fläche, der Fettwiese, konnte während der Endbonitur ein erhöhter Anteil mit 20 % an Brennnessel (Urtica dioica) sowie mit 35 % am behaarten Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) festgestellt werden. Im Unterschied zu den zuvor durchgeführten Pflanzenbestandsaufnahmen, ist ein deutlicher Rückgang des Stumpfblättrigen Ampfers (Rumex obtusifolius) zu erkennen. Ein Weiderest der Kohlkratzdistel (Cirsium oleraceum) wurde mit 3 % dokumentiert. Im Hang hingegen ist immer noch der Stumpfblättrige Ampfer (Rumex obtusifolius) mit 20 % sehr dominant. Ebenfalls in größerem Ausmaß tritt in diesem Bereich die Kohlkratzdistel (Cirsium oleraceum) mit 15 % auf. Auffallend ist, dass die Ziegen von der Sumpfdotterblume (Caltha palustris), der Sterndolde (Astrantia) und des Acker-Ziests (Stachys arvensis) den Stängel stehen gelassen, die Blüte aber abgefressen haben. Diese drei Pflanzenarten stellen aber einen eher geringeren Anteil des Weiderestes dieser Fläche dar. Mit 5 %-igem Anteil ist noch der Thymian (Thymus serpyllum) hervorzuheben. Es konnte eine Lückigkeit von 15-20 % im Hang, wo sich die Verbuschung befand, festgestellt werden.

In der Mutterkuhweide wurde in der Fettwiese ein Weiderest von 3 % dokumentiert. Daraus lässt sich schließen, dass sich hier schon eine schöne dichte Weide befindet, welche von den Ziegen sehr gut abgefressen wurde. In der Feuchtwiese lag der Weiderest mit 20 % deutlich höher, da dieser Bereich einen hohen Anteil an Seggen und Binsen aufweist. Der Weiderest im Hangbereich beträgt hingegen nur mehr 2 %, was wiederum ein sehr schönes Ergebnis darstellt. Es ist noch anzumerken, dass im Hang, im Bereich der Sträucher, ca. 2 % der Fläche abgebrannt wurde.

Abb. 13:Mutterkuhweide mit verbrannten Flächen auf der Buchau im Jahr 2018.

3.2.4. Giftige und gemiedene Arten für Ziegen

Grundsätzlich ist zu sagen, dass Ziegen sehr viele unterschiedliche Pflanzenarten fressen. Auf den Standort legen sie nicht allzu großen Wert, da sich dieses Tier sowohl auf normalen Grünlandbeständen wie auch auf krautigen sowie verholzten Flächen ernähren kann. Trotzdem gibt es einige Arten, die die Ziegen völlig meiden beziehungsweise nur teilwiese anfressen.

Nutzungsaufgabe

Eine in dieser Parzelle bis zum Schluss sehr dominante Art, ist der Adlerfarn (Pteridium aquilinum). Dieser zählt zu den giftigen Weideunkräutern, die vor allem in ungepflegten und trockenen bis frischen Weideflächen sowie Almflächen und verstärkt am Waldrand auftreten. Außerdem gilt dieser bei unregelmäßiger Weidepflege als schwer bekämpfbare Pflanzenart (Deutsch, 2016). Im Falle Buchau ist deutlich zu sehen, dass der Adlerfarn trotz mehrmaliger Bearbeitung auch bei der Endbonitur mit 20 % noch

immer sehr stark vertreten ist. Somit kann man daraus schließen, dass diese Pflanzenart von den Ziegen nur sehr wenig bis gar nicht angenommen wurde. Weitere giftige Pflanzenarten, die die Ziegen gemieden haben, sind die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), die jedoch nur gering auftrat, und die Frühlingsknotenblume (Leucojum vernum). Als ein Vertreter der gemiedenen Arten, ist der sogenannte Thymian auch Quendel (Thymus serpyllum) genannt, dokumentiert. Dieser ist vorwiegend auf etwas saureren Böden in trockenen bis etwas frischeren Standorten zu finden. Außerdem ist der Thymian ein Zeiger für magere Wiesen (Deutsch, 2016). In dieser Parzelle kam die Pflanzenart vor allem im Hang zum Vorschein. Eine weitere stark gemiedene Pflanzenart ist die Brennnessel (Urtica dioica), die als Stickstoffzeiger bekannt ist. Vorwiegend kommt sie in vernachlässigten beziehungsweise in frischen bis feuchten Weiden vor (Deutsch, 2016). In diesem Versuch war auffallend, dass die Brennnessel vor allem am Waldrand und an Orten auftritt, wo die Tiere Unterschlupf beziehungsweise Ruheplätze suchen. Dadurch, dass in diesen Bereichen mehr Kot anfällt, kommt es zu einem Stickstoffüberfluss. Zu beobachten ist ebenso der behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), eine Pflanzenart, die als unerwünschte und schwer zu bekämpfende Art gilt. Auch sie ist wiederum ein Stickstoffzeiger, der nur mit einer geregelten Beweidung reguliert werden kann (Deutsch, 2016).

Abb. 14: Adlerfarn "Nutzungsaufgabe" Buchau 2018.

Abb. 15: Adlerfarn im Bestand, Buchau 2018.

Mutterkuhweide

Auffallend für diese Parzelle ist, dass sich hier der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) weniger stark ausgebreitet hat. Dieser ist vorwiegend am Waldrand zu finden. Stattdessen ist hier als dominanteste gemiedene Art die Rossminze (Mentha longifolia) anzuführen. Zu finden ist diese Art der Minze hauptsächlich in vernachlässigten feuchteren Bereichen und ist außerdem ein Nährstoff- und Nässezeiger (Deutsch, 2016). In der Mutterkuhweide ist die Rossminze vor allem in der Feuchtwiese zu finden, weil sie dort die passenden Standortbedingungen vorfindet. Eine weitere Minzen Art, die verstärkt in dieser Parzelle auftritt, ist die Acker-Minze (Mentha arvensis). Der behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) ist vorwiegend in der Fettwiese zu finden. Auch wird hier wiederum der Thymian (Thymus serpyllum) von den Ziegen gemieden. Die häufigste Giftpflanze ist der Weiße Germer (Veratrum album). Dieser kommt vermehrt in nassen Moorwiesen beziehungsweise auf höher gelegenen und nährstoffreichen Weiden vor (Deutsch, 2016). Im Falle Buchau kommt diese Giftpflanze in Teilen der Feuchtwiese sowie auch am Hang vor. Trotz des Giftes, das diese Pflanze enthält, fressen die Ziegen diese Art an. Bei der Endbonitur konnten auch vermehrt verschiedenen Seggen (Carex) und Binsen (Juncus) festgestellt werden, die die Ziegen kaum angerührt haben.

Abb. 16: Ziegen beim Fressen des Weißen Germers auf der Buchau, 2018.

3.3. Pflanzenbestand und Artenvielfalt

Veränderungen der Pflanzenartenzusammensetzung in der Nutzungsaufgabe

Im Vordergrund des Naturschutzes steht die Erhaltung des Pflanzenbestandes sowie der Artenvielfalt. Hierfür ist aber, wie bereits in der Einleitung erwähnt, eine regelmäßige und standortangepasste Bewirtschaftung notwendig. Von solch einer Sukzession sind hauptsächlich weiter entfernte, steile und schwer erreichbare Flächen, die oftmals einen geringeren Ertrag aufweisen, betroffen. Speziell in stark bewaldeten Gebieten muss dem Rückgang dieser Flächen entgegengesteuert werden. Jedoch sind die Maßnahmen zur Offenhaltung dieser Extensivflächen oft sehr aufwendig und mit hohen Kosten verbunden (Bohner und Starlinger, 2012). Eine naturfreundliche Möglichkeit, dieser Sukzession entgegenzuwirken, wäre die Beweidung mit Tieren, wie es in diesem Versuch seit 2017 mit Ziegen versucht wird. Werden keine Maßnahmen gesetzt, so kommt es in unterschiedlicher Geschwindigkeit zu einer Verbuschung beziehungsweise kann dies aber auch zu einer Waldgesellschaft führen. Die Geschwindigkeit und die Entwicklung sind aber von diversen Standortfaktoren abhängig, so sind zum Beispiel Gehölze schneller auf nährstoffarmen als auf nährstoffreichen Böden zu finden (Bohner und Starlinger, 2012). Dies ist auch anhand der erfassten Daten der Nutzungsaufgabe und Mutterkuhweide erkennbar. Wie bereits im Kapitel 2.3. Pflanzenbestand erwähnt, ist dieses Phänomen im Hangbereich zu beobachten. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine komplette Nutzungsaufgabe auf lange Sicht gesehen zu einer Verminderung der Artenvielfalt sowie deren Zusammensetzung führt.

In den folgenden Tabellen wird die genaue Artenzusammensetzung der Nutzungsaufgabe zu Beginn des Versuches bis zum momentanen Stand 2018 dargestellt. Anzumerken ist, dass für die Tabellen der Jahre 2001-2009 die Beschreibung durch Braun-Blanquet (1964) erfolgt. Zur Beschreibung der Artenvielfaltaufnahme im Jahr 2018 wurde die Methode nach Schechtner (1957) in Flächenprozent verwendet.

„Die Braun-Blanquet-Klassen 1-5 wurden jeweils in drei Subklassen unterteilt (z.B. 1a = 1.0-1.9 % Deckung; 1 = 2.0-3.9 % Deckung; 1b = 4.0-5.0 % Deckung). Der Deckungsgrad der einzelnen Pflanzenarten in den Vegetationstabellen repräsentiert die höchste Deckung im jeweiligen Untersuchungsjahr“ (Bohner und Starlinger, 2012).

Hangverebnung „Nutzungsaufgabe“ 2001-2009

	2001	2005	2009
Achillea millefolium agg.	+	+	
Aegopodium podagraria	2a	1	1a
Agrostis capillaris	1a	+	+
Agrostis stolonifera	+		
Ajuga reptans	+	+	
Alchemilla monticola	2a	r	r
Alopecurus pratensis	1b	1	1a
Anthoxanthum odoratum	1b		
Astrantia major var. Major	1a	+	+
Bellis perennis	+		
Calycocorsus stipitatus	1		
Cerastium holosteoides	+		
Chaerophyllum hirsutum	2b	5a	5
Cirsium oleraceum	+	+	1a
Crepis aurea	+		
Crocus albiflorus		+	
Dactylis glomerata ssp.glomerata	1b	1	1
Elymus repens	+	+	
Festuca pratensis	1		
Festuca rubra ssp.rubra	1a		
Ficaria verna	+	2b	3a
Galeopsis tetrahit		1a	1b
Geranium phaeum ssp.phaeum	1	1	1
Heracleum sphondylium ssp.sphondylium	+	+	+
Holcus mollis			1a
Hypericum maculatum	1a	+	+
Lathyrus pratensis	1a	r	+
Leucanthemum ircutianum	+		
Lysimachia nemorum	+		
Lysimachia nummularia	+		
Myosotis sylvatica	1	+	1a
Phleum pratense	+	+	
Pimpinella major var. Major	+		
Plantago lanceolata	+		
Poa trivialis	2a	+	
Primula elatior	+		
Prunella vulgaris	r		
Ranunculus acris ssp.acris	1		
Ranunculus repens	2a	+	+
Rumex acetosa	2a	+	+
Rumex obtusifolius ssp.obtusifolius	1	+	+
Silene dioica	1a	r	+
Taraxacum officinale agg.	1b	1	

Trifolium pratense ssp.pratense	+		
Trifolium repens	2		
Trisetum flavescens	2a		
Veronica arvensis	1a		
Veronica chamaedrys ssp.chamaedrys	2	1b	1
Veronica serpyllifolia ssp.serpyllifolia	+		
Vicia cracca	1b	r	+
Vicia sepium	2a	r	

Tab. 10: Veränderung der Pflanzenzusammensetzung auf der Hangverebnung der Buchau infolge der "Nutzungsaufgabe" über die Jahre 2001, 2005 und 2009 (Bohner und Starlinger, 2012).

Anhand der Tabelle 10 ist zu erkennen, dass sich in den ersten vier Brachejahren die Artenvielfalt und die Zusammensetzung in der Hangverebnung der Nutzungsaufgabe stark verändert haben. Nach diesen intensiven Jahren hat sich der Pflanzenbestand für eine gewisse Zeit stabilisiert. Nennenswert ist, dass der Kräuteranteil gegenüber dem Jahr 2001 im Jahr 2009 um 57 % gestiegen ist und somit im Jahr 2009 bei 97 % liegt. Die Leguminosen und die Gräser sind stark zurückgegangen, speziell in den ersten vier Jahren. Der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) und das Scharbockskraut (Ficaria verna) haben stark zugenommen. Ebenso nahm die offene Fläche bis zum Jahr 2009 ebenso zu. Die Artenzahl der Gefäßpflanzen pro 50 m² Aufnahmefläche (Alpha-Diversität) hat sich von 48 verschiedenen Arten im Jahr 2001 auf 22 im Jahr 2009 verringert und nur zwei neue Arten sind aufgetreten, nämlich der Gemeine Holzzahn (Galeopsis tetrahit) und das Weiche Honiggras (Holcus mollis), während 28 zur Gänze verschwunden sind. Anzeichen einer Verbuschung oder einer Waldgesellschaft waren nicht zu erkennen (Bohner und Starllinger, 2012).

Südhang „Nutzungsaufgabe“ 2001-2009

	2001	2005	2009
Acer pseudoplatanus	+	+	+
Achillea millefolium agg.	1a	2a	1
Agrimonia eupatoria		+	+
Agrostis capillaris	2	1	1b
Ajuga reptans	+	+	+
Alchemilla monticola	1a	+	+
Anemone nemorosa	+	+	+
Anthoxanthum odoratum	1b	1b	1
Arabidopsis halleri	+	1a	1a
Astrantia major var. Major	1	2	2

Betonica offi cinalis	2a	2b	2b
Briza media	1b	2a	2a
Campanula scheuchzeri	+	+	+
Carex caryophyllea	1a	1	1a
Carex flacca	1b	1	1
Carex pallescens	1b	2	1
Carex panicea	1a	1a	1a
Carex pilulifera	1b	1	1a
Carex sylvatica	+	+	+
Carex umbrosa	+	+	+
Carlina acaulis ssp.acaulis	+	r	R
Centaurea jacea x C. macroptilon	2	2	2
Centaurea macroptilon	+	+	+
Cerastium holosteoides	+	+	
Clinopodium vulgare	+	1	2
Crataegus monogyna	r	r	R
Cruciata laevipes			+
Cuscuta epithymum		+	+
Cynosurus cristatus	1a	+	
Dactylis glomerata	+	1a	1
Danthonia decumbens ssp.decumbens	1a	+	+
Deschampsia cespitosa	+	+	1a
Euphrasia officinalis ssp.rostkoviana	+	r	
Festuca pratensis	+	+	+
Festuca rubra ssp.rubra	2b	2b	2b
Fraxinus excelsior	+	+	1a
Galeopsis pubescens ssp.pubescens			R
Galium album	+	+	+
Galium pumilum	+	1a	1a
Galium verum	+	+	
Hieracium laevigatum		1a	+
Holcus lanatus			1a
Holcus mollis	1b	1a	1a
Hypericum maculatum	2a	2a	+
Hypericum perforatum	+	1a	1a
Knautia arvensis ssp.arvensis	1a	+	R
Lathyrus pratensis	+	+	+
Leontodon hispidus ssp.hispidus	1b	1a	
Leucanthemum ircutianum	2a	1a	+
Linum catharticum	+		
Lotus corniculatus	1	1a	+
Luzula multiflora	1b	1	1a
Lysimachia nemorum	+	+	1a
Malus sylvestris		+	+
Molinia caerulea	+	1	2a
Nardus stricta	1	+	+
Pimpinella major var. Major	+	+	+

Pimpinella saxifraga ssp.saxifraga	1b	+	+
Plantago lanceolata	1	+	+
Platanthera bifolia	1	1a	
Polygala vulgaris ssp.vulgaris	1b	1a	R
Potentilla erecta	1	1	1
Prunella vulgaris	+	+	+
Prunus spinosa	1	1	2
Pteridium aquilinum	2a	2a	2
Ranunculus acris ssp.acris	+	+	+
Ranunculus nemorosus	2a	1	1
Rumex acetosa	+	+	+
Stellaria graminea	+	1a	+
Thymus pulegioides ssp.pulegioides	1b	1b	1
Tragopogon orientalis	+	+	+
Trifolium aureum	+	+	
Trifolium medium	1b	1b	2
Trifolium pratense ssp.pratense	1b	+	
Trifolium repens	+	r	
Trisetum flavescens	+	+	+
Valeriana officinalis		r	R
Veronica chamaedrys ssp.chamaedrys	+	+	+
Veronica officinalis	+	+	+
Viola hirta	+	1a	
Viola riviniana	+	1a	1a

Tab. 11: Veränderung der Pflanzenzusammensetzung im Südhang der Buchau infolge der "Nutzungsaufgabe" über die Jahre 2001, 2005 und 2009 (Bohner und Starlinger, 2012).

Im Südhang dagegen haben sich die Kräuter um 5 % auf 55 % zu Lasten der Gräser entwickelt. Die Artenanzahl der Gefäßpflanzen pro 50 m² Aufnahmefläche hat sich von 73 verschiedenen Arten im Jahr 2001 auf 70 im Jahr 2009 verringert. Acht Arten sind hierbei neu aufgetreten und elf sind gänzlich verschwunden. Dominant wurden die Pflanzenarten: Gemeiner Wirbeldost (Clinopodium vulgare), Blaues Pfeifengras (Molinia caerulea) und Schlehdorn (Prunus spinosa). Auch die Gehölzarten waren kaum zu sehen. Nennenswert ist jedoch der Schlehdorn (Prunus spinosa), der 2009 schon 1,5 m erreicht hatte und der Adlerfarn (Pteridium aquilinum), der langsam vom Waldrand in die Mitte der Fläche eindrang (Bohner und Starlinger, 2012).

In der folgenden Tabelle 12 ist zu erkennen, dass im unteren Teil der Fläche (Fettwiese) der Anteil der Kräuter mit 83 % im Jahr 2018 im Gegensatz zum Jahr 2009 leicht zurückgegangen ist, jedoch immer noch sehr hoch ist. Die Leguminosen sind ebenso

immer noch flächenmäßig gering, jedoch hat der Grasanteil mit 17 % im Jahr 2018 deutlich zugenommen. Auch im Jahr 2018 ist keine bis kaum eine Verbuschung erkennbar. Wie schon im Kapitel 3.2. Pflanzenbestand erwähnt, zählen der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) und die Frühlingsknotenblume (Leucjum vernum) mit jeweils 30 % zu den dominantesten Arten in diesem Teil der Fläche. Vergleicht man diese Daten mit den Daten von 2001-2009, ist erkennbar, dass der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) über die Jahre hinweg noch dominanter wurde. Neu aufgetreten hingegen ist die Frühlingsknotenblume (Leucjum vernum). Im Hang ist speziell die Zunahme des Gehölzes zu erwähnen. Hier haben sich vor allem der Weißdorn (Crataegus monogyna), die Fichte (Picea) und die Hasel (Corylus avellana) etabliert. Ebenso hat der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) deutlich zugenommen und ist noch weiter zur Mitte der Fläche vorgedrungen. Mit 78 % sind die Kräuter dominierend und haben auch im Gegensatz zu den Vorjahren im Hang zu Lasten der Gräser und Leguminosen deutlich zugenommen. Auch der Anteil der Süßgräser überwiegt deutlich den Anteil der Sauergräser. Sauergräser sind aber auch die am häufigsten vorkommende Gräserart.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in dieser Fläche vor allem Kräuter und im Hang die Verbuschung zugenommen haben. Aufgrund dieser Entwicklung wurde dann gezielt die Tierart Ziege für die Rekultivierungsschritte eingesetzt.

Nutzungsaufgabefläche

Pflanzenbestandsaufnahme in Fl. %

bonitiert am: 24.04.2018
von : Rainbacher/Schwaiger

Prüf.-Nr.	1	2	Ø	
Proj. Deckung	50	95	**73**	
offener Boden in %	50	5	**28**	
WHV in cm	25	28	**27**	
Gräser in Gewichtsprozent	20	17	**19**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	2	0	**1**	
Kräuter in Gewichtsprozent	78	83	**81**	
Poaceae				Süßgräser
Dactylis glomerata	3	4	**4**	Knaulgras
Phalaris arundinocea	5	0	**3**	Rohrglanzgras
Agrostis capillaris	4	0	**2**	Rotes Straußgras
Arrhenatherum elatius	1	0	**1**	Glatthafer
Poa trivalis s.lat.	2	0	**1**	Gemeine Rispe
Elymus repens	0	5	**3**	Gemeine Quecke
Alopecurus pratensis	0	8	**4**	Wiesenfuchsschwanz
Cyperaceae				Sauergräser
Scripus sylvatica	5	0	**3**	Wald-Heimsimse
Σ Gräser	**20**	**17**	**20**	
Trifolium repens	1	0	**1**	Weißklee
Lathyrus pratensis	1	0	**1**	Wiesen-Platterbse
Σ Leguminosen	**2**	**0**	**1**	
Colchicum autumnale	0,2	0,2	**0**	Herbstzeitlose
Caltha palustris	10	5	**8**	Sumpfdotterblume
Astrantia major	10	0	**5**	Sterndolde
Thymus serpyllum	10	0	**5**	Quendel
Archillea millefolium	5	0	**3**	Schafgarbe
Stachys arvensis	4	15	**10**	Acker-Ziest
Plantago lanceolata	3	0	**2**	Spitzwegerich
Galeopsis ladanum	2	0	**1**	Ackerhohlzahn
Viola	1	0	**1**	Veilchen
Anemone nemorosa	1	0	**1**	Buschwindröschen
Arabidopsis	1	0	**1**	Schaumkresse
Ajuga reptans	1	0	**1**	kriechender Günsel
Leucjum vernum	0	30	**15**	Frühlingsknotenblume
Chaerophyllum hirsutum	0	30	**15**	behaarter Kälberkropf
Cirsium oleraceum	0	10	**5**	Kohl-Kratzdistel
Lychnis flos-cuculi	0	2	**1**	Kukus-Lichtnelke
Ficaria verna	0	2	**1**	Scharbockskraut
Geranium pratense	0	2	**1**	Wiesenstorchschnabel
Rumex acetosa	0	6	**3**	Wiesen-Sauerampfer
Urtica dioica	0	3	**2**	Große Brennnessel
Σ Kräuter	**48**	**105**	**77**	
Gesamtdeckung	70	122	**97**	
Artenanzahl	30	30	30	

1 - Südhang
2 - Hangverebnung

im Hang: 50 % Verbuschung		
Crataegus monogyna	30	Weißdorn
Corylus avellana	8	Hasel
Picea abies	8	Fichte
Acer	3	Ahorn
Salix caprea	5	Salweide
Rubus fruticosus	4	Brombeere
Vaccinium myrtillus	2	Heidelbeere
Rubus idaeus	2	Himbeere

Tab. 12: Artenvielfalt in der Variante Nutzungsaufgabe auf der Buchau im Südhang (1) und in der Hangverebnung (2) im Jahr 2018.

Veränderungen der Pflanzenartenzusammensetzung in der Mutterkuhweide

Die Bonitierung der Mutterkuhweide wurde in drei Gruppen unterteilt: Fettwiese, Hang und Feuchtwiese. Die folgenden Prozentangaben beziehen sich auf Flächenprozent. In Fettwiese befinden sich zum Beginn des Versuches (2001) 40 % Gräser, 45 % Kräuter und 15 % Leguminosen in der Fläche. In diesem Jahr waren speziell der Bergwiesen-Frauenmantel (Alchemilla monticola), das Gewöhnliche Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), der Wiesen-Sauerampfer (Rumex acetosa) und der Weißklee (Trifolium repens) sehr dominante Arten. Im Jahre 2005 lag die Anteilsverteilung bei 50 % Gräser, 40 % Kräuter und 10 % Leguminosen. Immer noch stark vertreten waren der Bergwiesen-Frauenmantel (Alchemilla monticola) und der Weißklee (Trifolium repens). Der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) sank um ganze 7 % und der Wiesen-Sauerampfer (Rumex acetosa) nahm hingegen um 7 % zu. Im Gegensatz zum Jahr 2001 traten vermehrt der Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis), der Wiesenschwingel (Festuca pratensis), das Scharbockskraut (Ranunculus ficaria) und der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens). Im Hang ergaben sich 2001 ein Gräseranteil von 55 %, ein Kräuteranteil von 40 % und ein Leguminosenanteil von 5 %. In diesem Bereich traten deutlich das Gewöhnliche Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), die Echte Bentonie (Betonica officinalis), die Wiesen-Flockenblume (Centaurea jacea), der Rot-Schwingel (Festuca rubra), der Steifhaarige Löwenzahn (Leontodon hispidus), die Große Bibernelle (Pimpinella major), der Spitzwegerich (Plantago lanceolata), der Wald-Hahnenfuß (Ranunculus nemorosus) und der Breitblättrige Thymian (Thymus pulegioides) hervor. Im Jahr 2005 lag die Anteilsverteilung im Hang bei 40 % Gräser, 50 % Kräuter und 10 % Leguminosen. Immer noch dominant sind die Arten: Gewöhnliches Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), Echte Bentonie (Betonica officinalis), Wiesen-Flockenblume

(Centaurea jacea), Rot-Schwingel (Festuca rubra), Steifhaariger Löwenzahn (Leontodon hispidus), Wald-Hahnenfuß (Ranunculus nemorosus) und Breitblättriger Thymian (Thymus pulegioides). Vermehrt aufgetreten sind das Mittlere Zittergras (Briza media), die Kleine Braunelle (Prunella vulgaris) und der Schlehdorn (Prunus spinosa). Im dritten Bereich, der Feuchtwiese, unterteilten sich 2001 die Anteile in 60 % Gräser, 40 % Kräuter und 0 % Leguminosen. Die Sumpfdotterblume (Caltha palustris), die Rispen-Segge (Carex paniculata), das Echte Mädesüß (Filipendula ulmaria) und die Rossminze (Mentha longifolia) waren in diesem Jahr die am häufigsten anzutreffenden Pflanzenarten. 2005 waren es ebenso die Sumpfdotterblume (Caltha palustris), die Rispen-Segge (Carex paniculata) und das Echte Mädesüß (Filipendula ulmaria). Auffallend war, dass die Rossminze (Mentha longifolia) um ganze 12,4 % abgenommen hat.

RINDER	**Fettwiese**				**Hang**				**Feuchtbereich**			
	Fl%	Fl% (100%)	Fl%	Fl % (100%)	Fl%	Fl% (100%)	Fl%	Fl % (100%)	Fl%	Fl% (100%)	Fl%	Fl % (100%)
Jahr	**2001**		**2005**		**2001**		**2005**		**2001**		**2005**	
Gras-%	40		50		55		40		60		55	
Kraut-%	45		40		40		50		40		45	
Leg-%	15		10		5		10		0		0,5	
offener Boden	7		0		10		0		5		0	
Acer pseudoplatanus		0,0		0,0	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Achillea millefolium agg.	1,5	1,0	4,5	2,9	4,5	1,9	3	1,3		0,0		0,0
Aegopodium podagraria	1,5	1,0	1,5	1,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Agrimonia eupatoria		0,0		0,0	0,1	0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Agrostis capillaris	3	1,9	3	1,9	4,5	1,9	3	1,3		0,0		0,0
Agrostis stolonifera		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Ajuga reptans	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6
Alchemilla monticola	15,5	9,9	15,5	9,9	4,5	1,9	4,5	1,9		0,0		0,0
Alopecurus pratensis	1,5	1,0	8,5	5,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Anemone nemorosa		0,0	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Angelica sylvestris		0,0		0,0		0,0	0,1	0,0	1,5	1,5	1,5	1,6
Anthoxanthum odoratum	8,5	5,4	3	1,9	15,5	6,6	15,5	6,6		0,0	0,6	0,6
Astrantia major	0,6	0,4	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Astrantia major ssp.major		0,0		0,0	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Bellis perennis	3	1,9	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Betonica officinalis	0,6	0,4	0,6	0,4	8,5	3,6	8,5	3,6	0,6	0,6		0,0
Briza media		0,0		0,0	3	1,3	8,5	3,6		0,0		0,0
Buphthalmum salicifolium		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Caltha palustris		0,0		0,0		0,0		0,0	8,5	8,4	8,5	8,8
Calycocorsus stipitatus	3	1,9	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Campanula scheuchzeri		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Cardamine amara		0,0		0,0		0,0		0,0	1,5	1,5	0,6	0,6
Cardaminopsis halleri	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Carex acuta		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6
Carex caryophyllea		0,0		0,0	1,5	0,6	3	1,3		0,0		0,0
Carex flacca		0,0		0,0	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Carex hirta		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Carex nigra		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Carex pallescens		0,0		0,0	0,6	0,3	3	1,3		0,0		0,0

Carex panicea		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Carex paniculata		0,0		0,0		0,0		0,0	29	28,6	38,5	39,9
Carex pilulifera		0,0		0,0	3	1,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Carex sylvatica		0,0		0,0	1,5	0,6	1,5	0,6		0,0		0,0
Carex umbrosa		0,0		0,0	4,5	1,9	3	1,3		0,0		0,0
Centaurea jacea	1,5	1,0	1,5	1,0	22	9,4	15,5	6,6		0,0		0,0
Cerastium holosteoides	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Chaerophyllum aureum		0,0		0,0	1,5	0,6	1,5	0,6		0,0		0,0
Chaerophyllum hirsutum	15,5	9,9	8,5	5,4		0,0		0,0	3	3,0	3	3,1
Cirsium oleraceum	0,6	0,4	0,6	0,4		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Cirsium palustre		0,0		0,0		0,0		0,0	4,5	4,4	3	3,1
Clinopodium vulgare		0,0		0,0	1,5	0,6	3	1,3		0,0		0,0
Colchicum autumnale		0,0		0,0	1,5	0,6	0,6	0,3		0,0		0,0
Crepis paludosa		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Crocus albiflorus	0,6	0,4	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Cruciata laevipes		0,0		0,0	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Cynosurus cristatus	0,6	0,4	0,6	0,4	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Dactylis glomerata	4,5	2,9	4,5	2,9	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Dactylorhiza majalis		0,0		0,0		0,0		0,0	3	3,0	0,6	0,6
Deschampsia cespitosa		0,0		0,0	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Elymus repens	1,5	1,0	1,5	1,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Epilobium sp.		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Equisetum arvense		0,0		0,0	3	1,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Equisetum palustre		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Eriophorum angustifolium		0,0		0,0		0,0		0,0	1,5	1,5		0,0
Euphrasia rostkoviana		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,6		0,0
Festuca arundinacea		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6		0,0
Festuca pratensis ssp.pratensis	4,5	2,9	8,5	5,4	4,5	1,9	4,5	1,9		0,0		0,0
Festuca rubra agg.	3	1,9	1,5	1,0	22	9,4	22	9,3		0,0		0,0
Filipendula ulmaria		0,0		0,0		0,0	0,1	0,0	8,5	8,4	15,5	16,0
Fragaria vesca		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Fraxinus excelsior		0,0		0,0		0,0	0,1	0,0		0,0		0,0
Galeopsis sp.		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Galium album		0,0		0,0	1,5	0,6	1,5	0,6		0,0		0,0
Galium palustre		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Galium pumilum		0,0		0,0	0,3	0,1	0,6	0,3		0,0		0,0
Galium uliginosum		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Geranium phaeum ssp.phaeum	0,6	0,4	1,5	1,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Geum rivale		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6
Heracleum sphondylium ssp.sphondylium	0,6	0,4	0,6	0,4	3	1,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Hypericum maculatum	0,6	0,4	0,6	0,4	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Hypericum perforatum		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Juncus effusus		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6
Knautia arvensis ssp.arvensis		0,0		0,0	3	1,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Lathyrus pratensis	4,5	2,9	1,5	1,0	3	1,3	3	1,3		0,0	0,6	0,6
Leontodon hispidus	0,6	0,4		0,0	8,5	3,6	15,5	6,6		0,0		0,0
Leucanthemum vulgare agg.	0,6	0,4		0,0	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Leucojum vernum		0,0		0,0		0,0		0,0	1,5	1,5	0,6	0,6
Linum catharticum		0,0		0,0	1,5	0,6	1,5	0,6		0,0		0,0
Listera ovata		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6		0,0
Lolium perenne	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Lotus corniculatus	0,6	0,4		0,0	1,5	0,6	3	1,3		0,0		0,0
Luzula campestris		0,0		0,0	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Lysimachia nemorum	1,5	1,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0

Lysimachia nummularia		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Lythrum salicaria		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Mentha longifolia		0,0		0,0		0,0		0,0	15,5	15,3	3	3,1
Mentha sp.		0,0		0,0		0,0		0,0	1,5	1,5		0,0
Myosotis palustris agg.		0,0		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Myosotis sylvatica	3	1,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Nardus stricta		0,0		0,0	3	1,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Orchis mascula		0,0		0,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Phleum pratense	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Picea abies		0,0		0,0	0,1	0,0		0,0		0,0		0,0
Pimpinella major ssp.major		0,0		0,0	8,5	3,6	4,5	1,9		0,0		0,0
Plantago lanceolata	0,6	0,4	0,6	0,4	15,5	6,6	3	1,3		0,0		0,0
Plantago major ssp.major	0,6	0,4	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Plantago media		0,0		0,0	4,5	1,9	3	1,3		0,0		0,0
Platanthera bifolia		0,0		0,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Poa pratensis	0,6	0,4	0,6	0,4	1,5	0,6	0,6	0,3		0,0		0,0
Poa supina		0,0	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0
Poa trivialis	3	1,9	4,5	2,9		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Polygala vulgaris		0,0		0,0	4,5	1,9	0,6	0,3		0,0		0,0
Populus tremula		0,0		0,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Potentilla erecta		0,0		0,0	4,5	1,9		0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
Primula elatior		0,0	0,6	0,4		0,0		0,0	3	3,0	1,5	1,6
Prunella vulgaris	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,3	8,5	3,6		0,0	0,6	0,6
Prunus spinosa		0,0		0,0	4,5	1,9	8,5	3,6		0,0		0,0
Pteridium aquilinum		0,0		0,0	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Ranunculus acris ssp.acris	1,5	1,0	3	1,9	0,1	0,0	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6
Ranunculus ficaria	3	1,9	8,5	5,4		0,0		0,0	1,5	1,5	1,5	1,6
Ranunculus nemorosus		0,0		0,0	8,5	3,6	8,5	3,6		0,0		0,0
Ranunculus repens	4,5	2,9	15,5	9,9	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,6		0,0
Rumex acetosa	8,5	5,4	15,5	9,9	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Rumex obtusifolius	3	1,9	3	1,9		0,0		0,0		0,0		0,0
Scirpus sylvaticus		0,0		0,0		0,0		0,0	1,5	1,5	3	3,1
Stellaria graminea		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Taraxacum officinale agg.	15,5	9,9	1,5	1,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Thymus pulegioides		0,0		0,0	8,5	3,6	15,5	6,6		0,0		0,0
Tragopogon orientalis		0,0		0,0	0,1	0,0		0,0		0,0		0,0
Trifolium aureum		0,0		0,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Trifolium medium		0,0		0,0	3	1,3	3	1,3		0,0		0,0
Trifolium pratense	0,6	0,4		0,0	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Trifolium repens	15,5	9,9	15,5	9,9	0,6	0,3	1,5	0,6		0,0		0,0
Trisetum flavescens	4,5	2,9	4,5	2,9	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Valeriana dioica		0,0		0,0		0,0		0,0	4,5	4,4	3	3,1
Veratrum album		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,2	0,2
Veronica arvensis	0,6	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Veronica chamaedrys ssp.chamaedrys	1,5	1,0	3	1,9	1,5	0,6	1,5	0,6		0,0		0,0
Veronica officinalis		0,0		0,0		0,0	1,5	0,6		0,0		0,0
Veronica serpyllifolia		0,0		0,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Veronica serpyllifolia ssp.serpyllifolia	0,6	0,4	1,5	1,0		0,0		0,0		0,0		0,0
Vicia cracca	3	1,9	3	1,9		0,0		0,0		0,0	0,6	0,6
Vicia sepium	3	1,9	1,5	1,0		0,0	0,6	0,3		0,0		0,0
Viola hirta		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
Viola riviniana		0,0		0,0	0,6	0,3	0,6	0,3		0,0		0,0
	157	100	157	100	234	100	236	100	101	100	97	100

Tab. 13: Vegetationsveränderung in der Mutterkuhweide in den Jahren 2001-2005 auf der Buchau.

Von der Mutterkuhweide wurden der Pflanzenbestand sowie die Artenvielfalt im Jahr 2017 dokumentiert. Anhand der erstellten Tabelle 13 ist zu sehen, dass in dieser Parzelle in allen drei Bereichen (Fettwiese, Feuchtwiese und Hang) der Grasanteil deutlich höher liegt als bei der Nutzungsaufgabe. Jedoch sind wiederum die Leguminosen nur in geringem Ausmaß vorhanden. In der Fettwiese konnten 42 verschieden Pflanzenarten festgestellt werden, in der Feuchtwiese 45 und im Hang 60 Arten. Auf der gesamten Fläche der Mutterkuhweide herrschte eine Verstrauchung von 25 % und eine Weidefläche von 75 %. Die zwei dominantesten Arten in der Fettwiese waren die Gräserarten: Wiesenschwingel (Festuca pratensis) und Gemeine- Rispe (Poa trivialis s.lat.). Im Bereich der Feuchtwiese waren der Wilde Lauch (Allium carinatum) und die Wald Hainsimse (Luzula sylvatica) die vorherrschenden Gräserarten sowie eine Leguminosenart, der Frauenmantel (Alchemilla sp.). Zu erkennen war, dass die verschiedenen Arten im Hang nur in sehr geringem Anteil vorkamen. Ein Grund dafür ist die Dominanz der Gehölzarten, die sich in diesem Bereich der Fläche ausgebreitet haben. Auch der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) war im oberen Teil der Fläche am Waldrand vorzufinden, jedoch weitaus geringer als in der Nutzungsaufgabe. Wie auch in der Nutzungsaufgabe, überwiegt der Süßgräseranteil deutlich den Sauergräseranteil in dieser Parzelle.

Allgemein ist zu sagen, dass die Artenvielfalt in den Jahren zwischen 2001-2017 deutlich zurückgegangen ist und nur sehr wenige Arten neu aufgetreten sind.

Mutterkuhweide

Pflanzenbestandsaufnahme in Fl. %

bonitiert am: 08.05.2017
von: Rainbacher/Schwaiger

Prüf.-Nr.	1	2	3	**Ø**	
Proj. Deckung	96	97	85	**93**	1= Fettwiese
offener Boden in %	4	3	15	**7**	2= Feuchtwiese
WHV in cm	22	28	25	**25**	3= Hang
Gräser in Gewichtsprozent	50	60	55	**55**	
Leguminosen in Gewichtsprozent	10	10	5	**8**	
Kräuter in Gewichtsprozent	40	30	40	**37**	
Cyperaceae					Sauergrasgewächse
Carex flacca	0	1	2	**1**	Blaugrüne - Segge
Carex hirta	0	0	3	**1**	Behaarte Segge
Carex sylvatica	0	0	1	**0**	Wald - Segge
Carex pilulifera	0	0	1	**0**	Pillen-Segge
Carex ovalis	1	3	2	**2**	Hasenfuß-Segge
Poaceae					Süßgräser
Elymus repens	4	0,3	0	**1**	Gemeine Quecke

Trisetum flavescens	1	0	3	**1**	Goldhafer
Poa trivialis s.lat.	15	1	0	**5**	Gemeine-Rispe
Arrhenatherum elatius	2	2	2	**2**	Glatthafer
Agrostis capillaris	2	5	3	**3**	Rot-Straußgras
Alopecurus pratensis	5	0	0	**2**	Wiesen-Fuchsschwanzgras
Dactylis glomerata	2	5	3	**3**	Knaulgras
Festuca pratensis	12	1	5	**6**	Wiesenschwingel
Anthoxanthum odoratum	5	5	3	**3**	Gew. Ruchgras
Poa pratensis	2	1	0	**1**	Wiesenrispe
Luzula campestris	0,3	2	3	**2**	Hainsimse
Deschampsia cespitosa	0	5	5	**3**	Rasenschmiele
Phleum pratense	0	1	0	**0**	Timothe
Luzula sylvatica	0	15	6	**7**	Wald Hainsimse
Juncus effusus	0	2	5	**2**	Flatter - Binse
Molinia caerulea	2	3	1	**2**	Pfeifengras
Juncus filiformis	2	5	1	**3**	Faden - Binse
Juncus conglomeratus	0	0	0,3	**0**	Knäuel - Binse
Briza media	0	0	2	**1**	Zittergras
Asparagales					Spargelartige Gräser
Allium carinatum	0,3	15	5	**7**	Wilder Lauch
Σ Gräser	**56**	**72**	**56**	**61**	
Trifolium repens	5	5	1	**4**	Weißklee
Trifolium pratense	0,3	2	2	**1**	Rot-Klee
Vicia sepium	2	1	0,3	**1**	Zaunwicke
Vicia cracca	1	1	0,3	**1**	Vogel-Wicke
Trifolium montanum	0,3	0,3	0,3	**0**	weißer Bergklee
Medicago lupulina	0	0	2	**1**	Hopfenklee
Σ Leguminosen	**9**	**9**	**6**	**8**	
Lysimachia nummularia	0	0,3	0,3	**0**	Pfennigkraut
Alchemilla sp.	8	10	2	**7**	Frauenmantel
Ranunculus repens	8	5	2	**5**	Kriech-Hahnenfuß
Aegopodium podagraria	4	2	0	**2**	Geißfuß
Rumex obtusifolius	5	1	0	**2**	Stumpfblättriger Ampfer
Chaerophyllum hirsutum	5	2	2	**3**	behaarter Kälberkropf
Taraxacum officinale	1	1	2	**1**	Kuhblume
Rumex acetosa	2	2	1	**2**	Wiesen-Sauerampfer
Achillea millefolium	2	2	1	**2**	Schafgarbe
Ranunculus acris	1	3	2	**2**	Scharfer Hahnenfuß
Centaurea scabiosa	1	0	0,3	**0**	Flockenblume
Cirsium oleraceum	2	3	2	**2**	Kohl - Kratzdistel
Plantago lanceolata	1	5	3	**3**	Spitzwegerich
Mentha arvensis	1	1	4	**2**	Acker - Minze
Cirsium arvense	0,3	1	3	**1**	Acker-Kratzdistel
Hypericum perforatum	0,3	1	2	**1**	Johanniskraut
Stachys arvensis	0,3	3	5	**3**	Acker-Ziest
Veronica chamaedrys	0,3	0	0	**0**	Gamander-Ehrenpreis
Prunella vulgaris	0,3	0	1	**0**	Brunelle
Leontodon hispidus	0,3	1	3	**1**	Wiesen - Löwenzahn
Galeopsis ladanum	0,3	0,3	1	**1**	Ackerhohlzahn
Filipendula ulmaria	0,3	1	2	**1**	Mädesüß

Campanula patula	0	0,3	3	**1**	Wiesen - Glockenblumen
Astrantia major	0	0,3	1	**0**	Sterndolde
Angelica palustris	0	0,3	1	**0**	Engelwurz
Galium mollugo	0	0	2	**1**	Wiesen - Labkraut
Potentilla erecta	0	0	1	**0**	Blutwurz
Centaurea jacea	0	0	3	**1**	Wiesen - Flockenblume
Valeriana dioica	0	0	1	**0**	Sumpf- Baldrian
Knautia arvensis	0	0	1	**0**	Acker-Witwenblume
Pteridium aquilinum	0	0	1	**0**	Adlerfarn
Thymus serpyllum	0	0	2	**1**	Quendel
Centaurea montana	0	0	1	**0**	Berg-Flockenblume
Polygala vulgaris	0	0	0,7	**0**	Gem. Kreuzblümchen
Tragopogon pratensis	0	0	1	**0**	Wiesen-Bocksbart
Plantago major	0	0	0,3	**0**	Breitwegerich
Veratrum album	0,3	0	0,3	**0**	weißer Germer
Σ Kräuter	**44**	**46**	**58**	**49**	
Gesamtdeckung	108	127	120	**118**	
Artenanzahl	68	68	68	68	

auf der gesamte Fläche: 75 % Weidefläche
25 % Verbuschung

Tab. 14: Artenvielfalt in der Variante Mutterkuhweide auf der Buchau in den drei Abschnitten im Jahr 2017.

3.4. Futterbestand

Die Erträge sind im Berggebiet, aufgrund der unterschiedlichen Standorteigenschaften und der Bewirtschaftung, in einem weiten Spektrum vorhanden. In den folgenden Unterpunkten wird der Verlauf der Varianten Mutterkuhweide und Nutzungsaufgabe anhand von Fotos im Versuchsjahr dargestellt. Auch wird der Weiderest für beide Flächen, am Beginn der Rekultivierungsmaßnahmen, währenddessen sowie am Ende angeführt. Für die Nutzungsaufgabe wurde der Futterertrag über die Wuchshöhe geschätzt.

3.4.1. Futterbestand der Mutterkuhweide im Jahr 2018

Abb. 17: Mutterkuhweide Anfang April im Jahr 2018.

Abb. 18: Mutterkuhweide Ende April 2018.

Abb. 19: Ziegen im Sträucherbereich der Mutterkuhweide, Ende Mai 2018.

Abb. 20: Sträucherbereich Mutterkuhweide, Ende Mai 2018.

Abb. 21: Deutlich angefressener Sträucherbereich, Mutterkuhweide Anfang Juni 2018.

Abb. 22: Angefressener Sträucherbereich, Mutterkuhweide Anfang Juni 2018.

Abb. 23: Mutterkuhweide Mitte Juni 2018, ca. einen Monat nach der Beweidung.

Abb. 24: Blumenwiese oberhalb des Sträucherbereichs in der Mutterkuhweide im August 2018.

Abb. 25: Blumenwiese, Mutterkuhweide im August 2018.

Abb. 26: Pflegemaßnahmen in der Mutterkuhweide, Ende August 2018.

Abb. 27:Mutterkuhweide Mitte September 2018.

Weiderest Mutterkuhweide

Variante	Weiderest	Verholzung
Fettwiese	3 %	0 %
Feuchtwiese	20 %	0 %
Hangneigung	2 %	0 %

Tab. 15: Weiderest in der Mutterkuhweide im Jahr 2018 auf der Buchau.

Am meisten Weiderest befand sich am 16.10.2018 im Bereich der Feuchtwiese, da diese durch einen hohen Anteil an Seggen (Carex) und Binsen (Juncus) geprägt ist und die Ziegen diese gerne meiden. Das Ergebnis der Fettwiese ist mit 3 % Weiderest sehr wünschenswert, hier hat sich eine schöne dichte Weide etabliert. Im Hang, der anfangs durch einen hohen Anteil an Verbuschung gekennzeichnet war, wurde ein Weiderest von 2 % festgestellt. Aufgrund der Verbrennung des übrig gebliebenen Gehölzes, ist nun ein 0 %-iger Anteil an Verholzung vorzufinden.

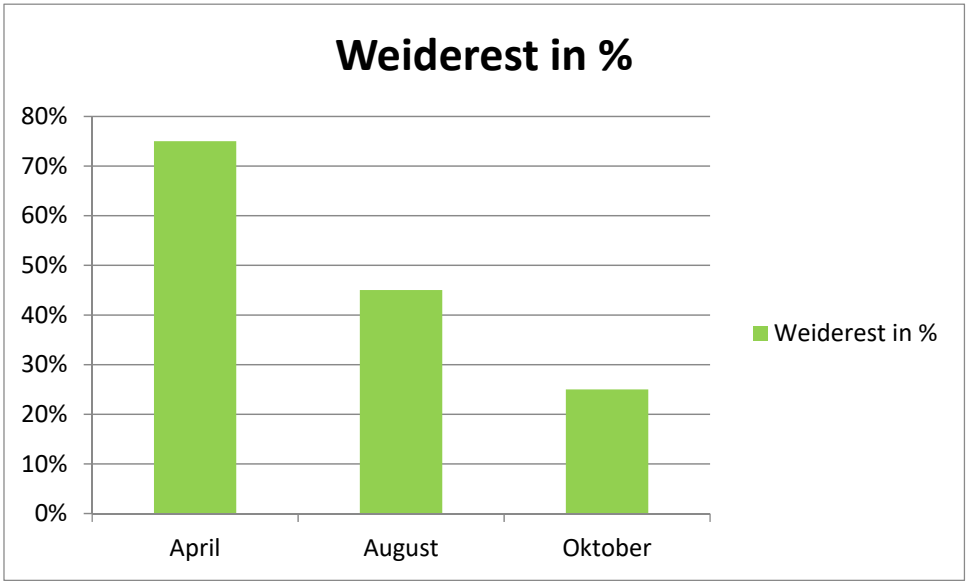


Abb. 28: Weiderest in Prozent, Mutterkuhweide 2018.

Für die Mutterkuhweide wurde im April ein Weiderest von 75 % geschätzt, im August 45 %. Aufgrund der Endbonitur im Oktober konnte ein Weiderest von insgesamt 25 % auf der gesamten Fläche festgestellt werden. Anhand dieses Säulendiagramms ist der abnehmende Verlauf der Weidereste aufgrund des Einsatzes der Ziegen und der getätigten Pflegemaßnahmen sehr deutlich erkennbar.

3.4.2. Futterbestand der Nutzungsaufgabe im Jahr 2018

Abb. 29: Nutzungsaufgabe Anfang April 2018.

Abb. 30: Nutzungsaufgabe Ende April 2018.

Abb. 31: Ziegen beim Abfressen der Sträucher, Nutzungsaufgabe Anfang Mai 2018.

Abb. 32: Ziegen im Sträucherbereich eingezäunt, Nutzungsaufgabe Ende Mai 2018.

Abb. 33: Abgefressenes Gehölze, Nutzungsaufgabe Anfang Juni 2018.

Abb. 34: Sträucherbereich wurde händisch abgetragen, Nutzungsaufgabe Mitte Juni.

Abb. 35: Ziegen in der Fettwiese, Nutzungsaufgabe Ende Juni 2018.

Abb. 36: Nutzungsaufgabe Anfang Juli 2018.

Abb. 37: Nutzungsaufgabe Ende Juli 2018, nachdem nachgesät wurde.

Abb. 38: Ziegen im Hangbereich, Nutzungsaufgabe Anfang August 2018.

Abb. 39: Nutzungsaufgabe, September 2018.

Abb. 40: Hangbereich, Nutzungsaufgabe September 2018

Weiderest Nutzungsaufgabe

Variante	Weiderest	Verholzung
Fettwiese	20 %	0 %
Hangneigung	15 %	50 %

Tab. 16: Weiderest in der Nutzungsaufgabe im Jahre 2018 auf der Buchau.

In dieser Parzelle ist ein höherer Anteil an Weiderest in der Fettwiese vorzufinden als in der Mutterkuhweide, da sich in diesem Bereich mehr Pflanzenarten befinden, die die Ziegen nicht gefressen haben. Beispiele hierfür waren bei dieser Weiderestbonitur der Behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), die Brennnessel (Urtica dioica), die Kohlkratzdistel (Cirsium oleraceum) und der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens). Im Hang ist die immer noch zu 50 % vorhandene Verholzung nennenswert. Der Großteil wurde jedoch auch händisch entfernt.

Ertragsermittlung und Weiderestfeststellung in der Nutzungsaufgabe

Die 18 Ziegen befanden sich vom 27.04. – 11.05.2018 in der gesamten Fläche der Nutzungsaufgabe.

Nutzungsaufgabe	Verwertbares Futter in kg TM/ha	Weiderest in kg TM/ha	Gesamtertrag
Hang	350	500*	850
Feucht	450	200	750
Wiesenboden	450	900	1350
Summe			2950
			*plus verholzte Biomasse

Weiderestfeststellung

Angaben:

18 Ziegen

Gesamtlebendgewicht = 510,6 kg

Rechnung:

18 Ziegen → 510,6 kg Lebendgewicht

510,6 / 500 = 1,02 GVE

GVE x Tage = GVE/Tag = kg TM/Tag

1,02 GVE/Tag x 10 kg TM x 15 Weidetage = 153 kg TM/Tag

2950 kg TM – 153 kg TM =2797 kg Weiderest

2797 kg TM → x %

X = 94,80 %

Weiderest: etwa 95 % vom Gesamtaufwuchs

Futteraufnahme: etwa 5 % vom Gesamtaufwuchs

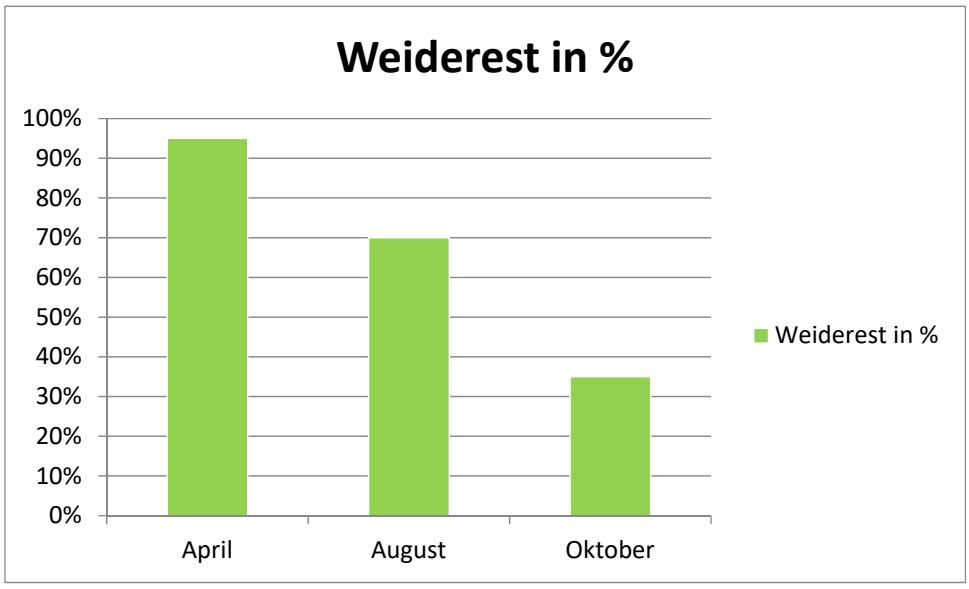


Abb. 41: Weiderest in Prozent, Nutzungsaufgabe im Jahre 2018.

Anhand der Rechnung und der daraus folgenden Grafik, ist festzustellen, dass der Weiderest am Beginn des Jahres 2018 mit 94,8 % noch sehr hoch war. Aufgrund der Bonitierdaten am 16.10.2018 ergab sich ein Gesamtweiderest von 35 % auf der ganzen Fläche der Nutzungsaufgabe, der sich in 20 % Fettwiese und 15 % unterteilt. Diese Abnahme lässt darauf schließen, dass sich durch die getätigten Maßnahmen und den Einsatz der Ziegen, ein besserer Pflanzenbestand am Ende des Jahres etabliert hat.

3.5. Rekultivierungsschritte

Für diesen Versuch sind zusätzliche Maßnahmen zur Entfernung der Weidereste notwendig. Die Ziegen erledigen den Großteil der Arbeit, jedoch benötigt es die Unterstützung durch Maschinen und Handarbeit des Menschen.

3.5.1. Entfernung der Weidereste

Für die Entfernung der gemiedenen Arten der Ziegen sowie für das überständige Futter, wurden in diesem Versuch die Sense und die Motorsense eingesetzt. Im Bereich der Verholzung waren diese Geräte nicht ausreichend und es mussten in der Mutterkuhweide und in der Nutzungsaufgabefläche Motorsägen eingesetzt werden. Eine einmalige Entfernung der gemiedenen Arten, dominierend die Rossminze (Mentha longifolia) und der Adlerfarn (Pteridium aquilinum), war nicht möglich. Da diese immer wieder im Laufe des Jahres auftraten, mussten insgesamt mehrere Stunden an verschiedenen Zeitpunkten investiert werden. Die genauen Zeitangaben sind in der Tabelle 6 ersichtlich. Auch ist es wichtig, den Adlerfarn (Pteridium aquilinum) bei jedem Aufwuchs früh genug zu entfernen, da er Nährstoffe in der Wurzel einlagert und dadurch im Laufe der Zeit widerstandsfähiger wird. Je früher man die Entfernungsmaßnahmen setzt, desto wirksamer sind sie.

Abb. 42: Pflegemaßnahmen Nutzungsaufgabe 2018.

Abb. 43: Pflegemaßnahmen Mutterkuhweide 2018.

3.5.2. Nachsaat/Übersaat

Dieser Punkt ist sehr wichtig, da sich ohne Nachsaat bzw. Übersaat kein neuer Pflanzenbestand entwickeln kann. Diese Maßnahme erfolgt meist nach einer intensiven Beweidung oder einer mechanischen Bearbeitung. Bei diesem Versuch wurde mit der Hand ausgesät und es wurde jeweils nur eine Übersaat und keine Nachsaat durchgeführt.

Der Saatgutbedarf beträgt allgemein je nach Lückigkeit maschinell etwa 8-15 kg/ha. Führt man diese Aussaat händisch durch, ist eine höhere Menge an Saatgut pro Hektar notwendig. Die Kosten bei einer händischen Saat liegen bei ca. 100-150 € pro Hektar. Bei einer maschinellen Saat variiert der Preis zwischen 150 und 500 € (Buchgraber, 2018).

Bei diesem Versuch wurden auf der Mutterkuhweide (0,823 ha) 3 kg Saatgut ausgebracht und auf der Nutzungsaufgabefläche (0,56 ha) 1,3 kg. Es wurde jeweils nicht die ganze Fläche nachgesät, sondern nur spezielle Teilbereiche, wie zum Beispiel der Hang. Daraus lässt sich schließen, dass die Saatgutmenge dem Bedarf und dem Standort angepasst wurde, jedoch ist eine genaue Angabe der Saatgutmenge auf die ganze Fläche der Parzellen nicht genau definierbar. Die Aussaaten wurden aber auch vermehrt auf die Lückigkeit angepasst. Verwendet wurde eine ÖAG-Nachsaatmischung mit Klee (Na + Klee).

3.5.3. Nährstoffzufuhr

Bei diesem Versuch entschied man sich für den Mineraldünger (Vollkorngelb), da die Ausbringung von jeglichen anderen Wirtschaftsdüngern auf diesen Flächen zu aufwendig beziehungsweise kaum möglich wäre. Außerdem ist hier ein schnell wirksamer Dünger von Vorteil und es werden durch den Mineraldünger die Grasnarbe und die Gräser gefördert. Durch diese Vorteile ergibt sich dann ein dichter schöner Weidebestand, der auch in diesem Versuch erstrebenswert ist. Der Mineraldünger wurde stets in kleinen Mengen ausgebracht, um Umweltbelastungen zum Beispiel in Form von Nitratauswaschung entgegenzuwirken.

Zu viel Nitrat (NO_3) kann im Boden nicht gespeichert werden und das überschüssige Nitrat, das nicht von den Pflanzen aufgenommen werden kann, wird dann

ausgewaschen. Dies kann wiederum zu einem hohen Nitratgehalt im Grundwasser führen, was weitere negative Folgen mit sich bringt (Buchgraber, 2018).

Zusätzlich wurde am 06.11.2018 noch Kompost des LFS Grabnerhofes auf den unteren Teilen der Parzellen (Fettwiesen) ausgebracht. Das Ziel ist es, diese unteren Teile bereits im Jahr 2019 maschinell mit zu bewirtschaften.

Der Kompost, bezogen auf die Frischmasse, sollte nicht mehr als 15 t/ha betragen. Es ist wichtig diesen einmal pro Jahr gleichmäßig auf die Flächen zu verteilen. Dies trägt dazu bei, dass die Futterverschmutzung sowie die Verunkrautung geringgehalten werden können (BMLFUW, 2017b.).

Der Kompost wurde vor dem Winter auf die Parzellen ausgebracht, da er genug Zeit benötigt, um zu verrotten. In diesem Versuch war deutlich ersichtlich, dass durch den Mineraldünger die Grasnarbe sowie die Gräser gefördert wurden, jedoch wurden ebenso Unkräuter, wie zum Beispiel die Rossminze (Mentha longifolia), in ihrem Wachstum unterstützt. Im Allgemeinen sollte jede Düngung basierend auf Bodenprobenergebnissen durchgeführt werden.

3.5.4. Weidemanagement

Die Tabelle 17 listet jeweils die Weidetage der Ziegen in den einzelnen Parzellen auf. Die Tiere wurden, wie in der Tabelle 17 ersichtlich, sehr oft nur im Sträucherbereich gehalten. Hier wurde der verholzte Bereich eingezäunt, um den Weidedruck zu erhöhen. Dies wurde durchgeführt, um die Ziegen vermehrt auf die Sträucher zu drängen und diese dadurch zu vermindern.

Abb. 44. Ziegen beim Fressen der Sträucher auf der Buchau 2018.

Zeitraum	Fläche
27.04. – 11.05.2018	Ganze Fläche der Nutzungsaufgabe
11.05. – 28.05.2018	Sträucherbereich Nutzungsaufgabe
28.05. – 15.06.2018	Sträucherbereich Mutterkuhweide
15.06. – 25.06.2018	Sträucherbereich Nutzungsaufgabe
25.06. – 02.07.2018	Mulchvariante 3 mit den Schafen
02.07. – 09.07.2018	Fettwiese Mutterkuhweide
09.07. – 16.07. 2018	Sträucherbereich Nutzungsaufgabe
16.07. – 30.07.2018	Sträucherbereich Mutterkuhweide
30.07. – 09.08.2018	Fettwiese Nutzungsaufgabe
09.08. – 23.08.2018	Mutterkuhweide oberhalb der Sträucher (Blumenwiese)
23.08. – 30.08.2018	Fettwiese Mutterkuhweide
30.08. – 03.09.2018	Hangbereich Nutzungsaufgabe
03.09. – 18.09.2018	Ganze Fläche Nutzungsaufgabe
18.09. – 09.10.2018	Fettwiese Mutterkuhweide
09.10. – 16.10.2018	Ganze Fläche Mutterkuhweide

Tab. 17: Weidetage der Ziegen im Jahre 2018 auf der Buchau.

Das Umzäunen sowie das Umtreiben bedürfen eines hohen Zeitaufwandes. Diese Tätigkeiten wurden von Mitarbeitern des LFS Grabnerhofes durchgeführt. Beim Umtreiben in eine neue Parzelle wurden Lockmittel, wie zum Beispiel Kraftfutter oder Haselnusssträucher, verwendet. Allgemein ist für die Ziegen ein guter beziehungsweiser engmaschiger Zaun von Vorteil, da sie, wie bereits erwähnt, sehr kletterfreudige Tiere sind. Auch ist darauf zu achten, dass sich keine Klettermöglichkeiten (Baumstämme, Salztröge, etc.) in der Nähe des Zaunes befinden, um das Auskommen der Ziegen nicht zu ermöglichen. Bei solch einer Weidehaltung ist es notwendig, regelmäßige Kontrollgänge zu absolvieren, um den Gesundheitszustand der Ziegen zu überprüfen, aber auch zum Beispiel das Festhängen der Ziegen im Zaun zu bemerken. Sollte sich so ein Vorfall ereignen, wie es auch in diesem Versuch passiert ist, ist es wichtig, den Strom so schnell wie möglich auszuschalten und das Tier zu befreien, da es sonst schnell zum Tod des Tieres kommen kann.

3.6. Fleischproduktion

Die 18 Ziegen des Versuches sind sogenannte Gebrauchskreuzungstiere. Sie haben als Vaterrasse die Burenziege, um die Mastleistung und die Fleischqualität zu erhöhen. Diese Tiere sind Endprodukte einer Kreuzung und werden nicht für eine weitere Zucht bzw. für die Kitzfleischproduktion verwendet. Zwei dieser Ziegen sind jedoch reine Weiße Deutsche Edelziegen. Die Ziegen wurden anfangs bei der Geburt gewogen. Die nächste Wiegung fand am 23.04.2018 statt und am 27.04.2018 wurden sie dann auf die Wiese gebracht, wo sie ebenfalls nochmals gewogen wurden. Weitere Wiegungen wurden am 17.06.2018, 03.09.2018, 02.10.2018 und am 16.10.2018 durchgeführt. Während der Laufzeit dieses Versuches sind leider zwei Verluste zu verzeichnen. Eine der zwei Ziegen starb am 30.08.2018 und die Zweite starb am 15.10.2018. Am 03.09.2018 wurde eine Entwurmung bei einigen Ziegen durchgeführt.

Anhand der Tabelle 18 ist erkennbar, dass die täglichen Zunahmen der 18 Ziegen sehr stark variieren. Zum Beispiel haben vier Ziegen eine negative tägliche Zunahme. Andere wiederum haben sehr deutlich an Masse zugenommen. Die Ziege mit der höchsten täglichen Zunahme, hat eine durchschnittlich Zunahme von 50g. Es muss aber beachtet werden, dass bei solchen Versuchsmodellen die Mastleistung nicht primär im Vordergrund steht, sondern die Kulturlandschaftspflege durch Tiere. Wie schon in dieser Arbeit erwähnt, sind Ziegen vor allem für die Offenhaltung dieser Landschaften in Verwendung.

Für die Fleischproduktion wird hauptsächlich Kitzfleisch verwendet. Sie werden mit einem Gewicht von etwa 12 – 18 kg geschlachtet. Das Schlachtkörpergewicht beträgt hierbei ca. 6-10 kg. Das Kitzfleisch hat vor allem in der Gesellschaft als Osterkitz eine Bedeutung, jedoch ist es in Österreich noch ein sehr junger Betriebszweig. Die Burenziegen haben erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, da sie als Fleischziege auf eine deutlich höhere Fleischleistung gezüchtet werden können. Ziegen tragen einen sehr wesentlichen Teil zur Erhaltung der Kulturlandschaft bei, da sie speziell im Berggebiet, das viele Nachteile mit sich bringt, einfach eingesetzt werden können. In Steilflächen kommt es durch den Ziegeneinsatz zu einer geringeren Bodenverdichtung gegenüber von größeren Wiederkäuern. Wie bereits in dieser Arbeit erwähnt wurde, sind sie auch in den Gehölzen einsetzbar (Ringdorfer, 2003).

Zu den wichtigsten Parametern der Fleischproduktion werden die täglichen Zunahmen, die Futterverwertung sowie die Futteraufnahme hinzugezählt. Bei einer normalen Kitzmast beträgt die tägliche Zunahme in etwa 200g (Ringdorfer et al., 2015).

Im Vergleich mit den Daten der Tabelle 18 ist zu sehen, dass die Tiere in dieser Haltungsform deutlich geringere Zunahmen aufweisen gegenüber einer normalen Kitzmast. Die durchschnittlichen täglichen Zunahmen der Ziegen sind in der nachfolgenden Grafik durch ein Liniendiagramm dargestellt.

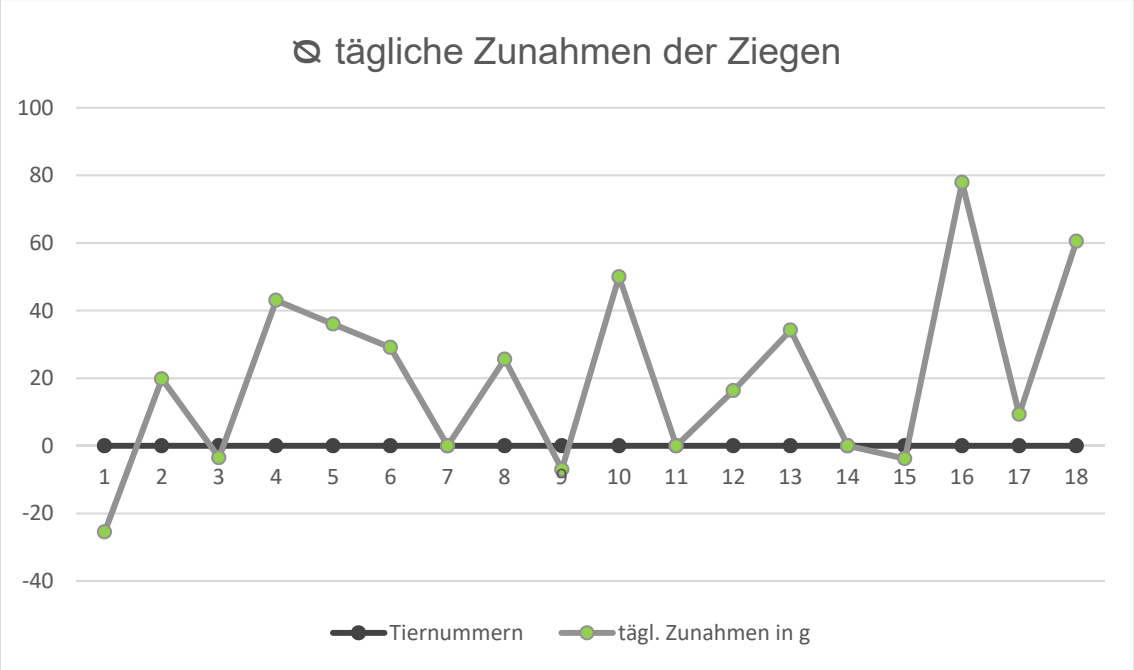


Abb. 45: Durchschnittlichen Zunahmen der Ziegen auf der Buchau im Jahr 2018.

Tab. 18: Kitze Buchau Auftrieb im Jahre 2018.

Kitze -Buchau Auftrieb 27.4.2018								Cydectin	1. Abtrieb	2. Abtrieb		Weidetage	tgl. Zun.g
TierNr	Lammrasse	Geb.Dat	Geschlecht	GebLg	LG 23.04.2018	27.04.2018	03.09.2018	03.09.2018	02.10.2018	16.10.2018	17.06.2018		
B1	WE/BU	13-Jan-18	m	5,9	38,6	39,4	38,4		35,4			158	-25,3
B2	WE/BU	15-Jan-18	m	5,7	33,6	32,4	32,2	entwurmt		35,8	34,6	172	19,8
B3	WE/BU	15-Jan-18	m	5,3	34	31,8	36,4			31,2	31,2	172	-3,5
B4	WE/BU	16-Jan-18	m	5,3	32,4	30,8	32,6	entwurmt		38,2	36	172	43,0
B5	WE/BU	16-Jan-18	m	5,1	28,8	27,8	30			34	30	172	36,0
B6	WE/BU	17-Jan-18	m	5,6	35,6	33	38,2		37,6			158	29,1
B7	WE/BU	17-Jan-18	m	5,3	31,8	31,6	33,6	tot 15.10.2018				171	
B8	WE/BU	21-Jan-18	m	4,4	31,6	29,8	36,8			34,2	33,4	172	25,6
B9	WE/BU	21-Jan-18	m	5,1	29	27,4	29			26,2	25	172	-7,0
B10	WE/BU	29-Jan-18	m	4,4	28,8	27,8	29,4	entwurmt		36,4	35,8	172	50,0
B11	WE/BU	30-Jan-18	w	5,5	28,4	26,8	28,4			26,8	27	172	0,0
B12	WE/BU	30-Jan-18	w	5,6	26,6	23	27,8			25,8	25,2	172	16,3
B13	WE/BU	28-Jan-18	m	4	26	24,6	25,8	entwurmt	30			158	34,2
B14	WE/BU	29-Jan-18	m	1,9	18	17,2	tot 30.08.2018					125	
B15	WE/BU	05-Feb-18	w	4,8	24,2	22	25,6		21,4			158	-3,8
B16	WE/BU	05-Feb-18	m	4,7	24	23,6	31	entwurmt		37	39,6	172	77,9
B17	WE/WE	07-Feb-18	m	4,3	19,6	17,8	21,4	entwurmt		19,4	19,4	172	9,3
B18	WE/WE	07-Feb-18	m	4,2	19,6	18,4	23	entwurmt		28,8	28,6	172	60,5
						485,2	kg						22,6
Abtrieb:	16.10.2018					0,97	GVE						MW

3.7. Arbeitsaufwand und Wirtschaftlichkeit der Rekultivierung

Für die Bewirtschaftung der einzelnen Parzellen, waren nicht nur die Ziegen, sondern auch verschiedene Personengruppen notwendig. Involviert waren die Forschungsanstalt Raumberg- Gumpenstein, der LFS Grabnerhof mit seinen Mitarbeitern und Schülern und die Studentinnen der Universität für Bodenkultur in Wien. Die Arbeiten auf der Buchau waren sehr vielseitig und wurden jeweils von bestimmten Personengruppen bearbeitet. Die Mitarbeiter und Schüler des LFS Grabnerhofes waren für die Errichtung und Umstellung des Zauns, die Entfernung des Gehölzes und für die regelmäßige Überwachung der Flächen und Ziegen zuständig. Die weiteren Pflegemaßnahmen übernahmen die Studentinnen der BOKU. Die Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein war für jegliche andere Arbeiten, wie zum Beispiel der Erhebung der Daten, zuständig.

In der nachfolgenden Tabelle 19 werden der Zeitaufwand sowie die Kosten für die Pflegemaßnahmen in der Nutzungsaufgabe dargestellt. Damit die vorhandenen Daten für die Praxis relevant sind, wurden sie auf einen Hektar umgerechnet. Um die Wertigkeit zu schätzen, sind Stundenrichtsätze als Rechengrundlage verwendet worden. Der Stundensatz pro Person inklusive Geräte wurde mit 15 € angenommen. Die Angaben in dieser Tabelle beziehen sich jeweils auf die Arbeitszeit einer Person.

Tätigkeit	Zeitaufwand (h)		Stundensatz	Kosten (€)	
	0,56ha	1,0ha	In €	0,56ha	1,0ha
Motorsense	8,33	14,9	15	125	224
Motorsäge	9,0	16,1	15	135	242
Pflanzenteile entfernen	3,0	5,4	12	36	65
Gesamt	20,33h	36,4h	-	296€	531€

Tab. 19: Zeit und Kostenaufwand für Pflegemaßnahmen auf der Buchau im Jahre 2018.

Anhand dieser ausgearbeiteten Tabelle 19 ergeben sich Gesamtkosten von 531€ für einen ha bei einer Gesamtstundenleistung von 36,4 h. Für diese Anzahl der Stunden würde eine ganze Arbeitswoche einer vollzeitangestellten Person benötigt werden. Es ist zu erkennen, dass im Allgemeinen viel mehr Stunden für die Pflege solcher Flächen nötig sind als gedacht. Ebenso ist ein gewisses Werkzeug von Nöten, um diese Arbeiten ausführen zu können. Diese sind wiederum in der Anschaffung sehr teuer. Für diese Art

der Rekultivierung von speziell verholzten Grünlandflächen, ist zusätzlich zum Einsatz der Ziegen auch die Mithilfe des Menschen erforderlich. Bei der Arbeitsleistung des Menschen spielen jedoch verschiedene Faktoren eine Rolle. Die Hangneigung, die körperliche Fitness und die Mächtigkeit der Pflanzengruppen haben hier Einfluss auf die Dauer und Ausführung dieser Arbeiten. Zusammenfassend ist zu sagen, dass durch Pflegemaßnahmen zur Freihaltung der Grünlandflächen ein relativ hoher Zeit- und Kostenaufwand entsteht.

Würden diese Freihaltungsmaßnahmen von der öffentlichen Hand finanziert werden, würde dies zum Beispiel allein in der Steiermark mit ihren rund 37.000 ha Almflächen ca. 60. Millionen kosten (Steirischer Almwirtschaftsverein, 2018). Daraus ist zu schließen, dass die Bewirtschaftung mit Ziegen eine schonende sowie kostengünstigere Alternative darstellt.

4. Ausblick

Für die sechs Parzellen wurden in den letzten zwei Jahren sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielt. Da die Rekultivierungsschritte der Tiere sowie des Menschen fortlaufend und gezielt durchgeführt wurden, kann im Jahr 2019 der untere Teil der Versuchsfläche, die Fettwiese und Teile der Feuchtwiese, bereits wieder in die Grünlandnutzung des LFS Grabnerhofs eingegliedert werden. Dieser Teil der Fläche wird in Zukunft für die Futtergewinnung des landwirtschaftlichen Betriebes genutzt. Hingegen wird der Versuch in den oberen Teilen der Parzellen, dem Hangbereich und Teilen der Feuchtwiese, im kommenden Jahr 2019 noch weitergeführt. Im Feuchtbereich befindet sich immer noch ein großer Teil der Rossminze (Mentha longifolia) und im Hang, beziehungsweise am Waldrand, ist stets noch der Adlerfarn (Pteridium aquilium) stark vertreten. Auch wenn der Versuch im Jahr 2019 ausläuft, müssen in Zukunft, vor allem im Hangbereich, die Freihaltungsmaßnahmen weiter ausgeführt werden. Da im Hang eine maschinelle Bearbeitung mit schweren Maschinen, wie sie im unteren Teil durchgeführt werden kann, nicht möglich ist, sollten die Kleinwiederkäuer weiterhin eingesetzt werden. Die Kombination der Ziegen und Schafe sowie die Mithilfe des Menschen tragen immer mehr einen wesentlichen Teil zur Freihaltung der Kulturlandschaft im Berggebiet bei. Es ist wichtig die Kleinwiederkäuer in der Zukunft mehr zu fördern, um dem Strukturwandel, vor allem in den alpinen Lagen, entgegenwirken zu können.

5. Zusammenfassung

Um die Kulturlandschaft und die Artenvielfalt auf Extensivflächen zu erhalten, ist eine regelmäßige und standortangepasste Bewirtschaftung notwendig. Findet keine oder nur eine geringe Bearbeitung dieser Flächen statt, so kann es beispielsweise zu einer Verunkrautung bis hin zu einer Sukzession kommen. Solche Folgen treten vor allem bei abgelegenen, steilen sowie schwer zu bewirtschaftenden Flächen auf. Die Bewirtschaftung dieser Flächen führt oft zu hohen Kosten und ist auch mit sehr viel Aufwand verbunden.

Genau mit diesem Problem setzt sich der Versuch auf der Buchau auseinander. Die Versuchsflächen mit einer Größe von ca. 20 ha befinden sich am Buchauer Sattel, in der Gemeinde Admont, im Bezirk Liezen. Der Standort Buchau, der von der LFS Grabnerhof bewirtschaftet wird, umfasst eine Fläche von ca. 135 ha, von denen 35 ha forstwirtschaftlich bewirtschaftet werden und der Rest landwirtschaftlich genutzt wird. Seit Beginn des Projekts im Jahre 2001 werden die Versuchsflächen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, unter der Leitung von Univ. Doz. DI Dr. Karl Buchgraber zur Verfügung gestellt. Für die Dauerbeobachtungsfläche wurden etwa fünf Hektar herangezogen, der Rest wurde für die Winterfutterproduktion oder als Weiden für Mutterkühe und Schafe verwendet. Die Fläche für den Exaktversuch, der bis 2018 lief, teilt sich in sechs Parzellen, die unterschiedlich genutzt wurden. Diese Parzellen setzten sich aus den Varianten Mulchvariante 1 (Mulchung einmal jährlich), Mulchvariante 2 (Mulchung alle zwei Jahre einmal), Mulchvariante 3 (Mulchung alle drei Jahre einmal), einer Mutterkuhweide, einer Schafweide und einer Nutzungsaufgabe zusammen. Unterteilt sind die Flächen in einen Hang im oberen Bereich und einer Hangverebnung darunter. Die Schafe weideten 2018 in den drei Mulchvarianten und in der Schafweide. Die Ziegen wurden in der Mutterkuhweide und in der Nutzungsaufgabe eingesetzt. Mit Ende des Versuches soll eine vollständige Rekultivierung der Flächen erzielt werden.

In den Jahren 2006, 2010 und 2018 wurden Bodenproben mittels eines Schüsselbohrers entnommen. Allgemein ist zu sagen, dass die pH-Werte über die Jahre hinweg relativ konstant waren, die Phosphorwerte immer unter dem optimalen Durchschnitt lagen und die Kaliumwerte eher darüber lagen, außer im Jahr 2018 lagen die Kaliumwerte etwas unter dem Optimum.

Im Zuge dieses Versuchs wurden ebenfalls laufend Bonituren gemacht und Artenlisten erstellt. Anhand dieser ist ein deutliches Schema zu erkennen. Gewisse Arten sind zurückgegangen und resistente Pflanzen, wie Unkräuter und Sträucher, wurden

dominanter. Zu Beginn des Versuches war eine gute Artengruppenverteilung der Gräser, Kräuter und Leguminosen im Bestand zu erkennen. Diese Zusammensetzung hat sich im Laufe der Jahre deutlich verändert. In der Mutterkuhweide und in der Nutzungsaufgabe sind in den Jahren 2001-2017 vor allem der Kräuteranteil in der Feucht- und Fettwiese und die Verbuschung am Hang deutlich aufgetreten. 2018 wurde versucht, einen gewissen Pflanzenbestand sowie die Artenvielfalt durch die Bewirtschaftung mit Schafen, Ziegen und mechanischen Maßnahmen wiederherzustellen. Die hierbei dominierenden Unkräuter in allen Parzellen waren der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) und die Rossminze (Mentha longifolia).

Im Jahr 2018 war zu erkennen, dass sich der Weiderest in allen Parzellen vermindert hat. Anfangs betrug der Weiderestanteil in der Mutterkuhweide 75 % und in der Nutzungsaufgabe 95 %. Im Oktober wurde bei der Endbonitur in beiden Parzellen nur mehr ein Weiderest von unter 40 % geschätzt. Daraus ist zu schließen, dass die dominierenden Arten, wie beispielsweise in der Mutterkuhweide die Seggen (Carex) und die Binsen (Juncus) und in der Nutzungsaufgabe der behaarte Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), die Kohlkratzdistel (Cirsium oleraceum), die Große Bennnessel (Urtica dioica) und der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens), zurückgegangen sind, aber dennoch präsent waren. Im Zuge der Pflanzenbestandsaufnahme wurden zusätzlich auch die projektive Deckung, die Lückigkeit des Bestandes und die Wuchshöhe ermittelt. Durch den Rekultivierungsvorgang konnte eine Verbesserung des Pflanzenbestandes wahrgenommen werden, vor allem konnte die stark auftretende Verbuschung in beiden Varianten herausgenommen werden. Vor der Beweidung betrug diese in der Mutterkuhweide 25 Flächenprozent und in der Nutzungsaufgabe 50 Flächenprozent. Nach der Beweidung wurden diese mit menschlicher Hilfe komplett entfernt.

Um diese Rekultivierung durchführen zu können, wurden in diesem Versuch 18 Ziegen in der Mutterkuhweide und in der Nutzungsaufgabe, eingesetzt. Jedoch war es mit diesen Tieren allein nicht möglich, das entartete Grünland zurückzuführen. Deswegen musste der Mensch eingreifen und Hilfe leisten, um die Harmonie der Pflanzengesellschaft wiederherzustellen. Speziell in der Mutterkuhweide und in der Sukzession war es notwendig Sträucher und Büsche händisch zu entfernen. Außerdem wurden die dominierenden Unkräuter Rossminze (Mentha longifolia) und Adlerfarn (Pteridium aquilinum) zusätzlich händisch bekämpft. Auch wurde laufend nach einer Beweidung nachgesät und gedüngt.

Die 18 Ziegen des Versuches sind sogenannte Gebrauchskreuzungstiere. Sie haben als Vaterrasse die Burenziege und als Mutterrasse die Weiß Deutsche Edelziege, um die

Mastleistung und die Fleischqualität zu erhöhen. Zwei dieser 18 Ziegen sind reine Weiß Deutsche Edelziegen. In diesem Versuch ist es nicht darum gegangen, ein gewisses Mastendgewicht zu erreichen, sondern deren Bedarf durch vorhandenen Futterbestand zu decken. Aufgrund dessen sind die täglichen Zunahmen der Ziegen gegenüber anderen Mastverfahren sehr gering.

6. Abstract

In order to preserve the cultural landscape and species diversity on extensive areas, regular and site-adapted management is necessary. If there is no or only little treatment of these areas, weeds or even succession can appear. Such consequences occur especially in steep and in areas which are difficult to cultivate. The management of these areas often leads to high costs and is also associated with a great deal of effort. Sheep and goats have been used for the recultivation of mountain areas, but it is not possible for the animals to do the work alone. Thus, human have to support those animals in order to achieve a recultivation of these areas. For this experiment, the species sheep and goat were specifically selected because these animals are best suited for grazing such areas due to their eating behaviour and low weight. Sheep are particularly suitable for areas with lots of weeds and herbs whereas goats are used for areas in which bushes and trees can be found. In this experiment only the goats are important. Over the years, soil sampling, plants surveys and recultivation measurements have been made and species lists have been created. Also, the plant remnants from weeding have been documented after the animals left the willow to graze on another one. As a result of those measurements, it is possible to tell how the relation of the plant types have changed. In addition to this, it is necessary to mention that over the years some plants, like bracken (Pteridium aquilinum) and a special type of mint (Mentha longifolia), are more dominant than others. These especially appear in humid areas and at the edge of woods. In summary, the measurements for the recultivation have shown really good results.

7. Literaturverzeichnis

Adler, W.; Oswald, K. und Fischer, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart: Ulmer Verlag. Zitiert in: Bodner, A. (2006): Boden und Vegetation, In: Abschlussbericht – Ökologische und ökonomische Auswirkungen extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Hrsg: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning.

Almwirtschaft Österreich (s.a.): Aufgaben und Funktionen der Almwirtschaft. https://www.almwirtschaft.com/Almwirtschaft/aufgaben-und-funktionen.html (22.07.2018).

Alpenkonvention (2016): Die Alpen acht Staaten, ein Gebiet. 2. Auflage. Innsbruck

BMLFUW (2016): Agrarumweltprogramm ÖPUL 2015 – Landwirtschaft, Umwelt und Natur. Wien: Selbstverlag.

BMLFUW (2017a.): Grüner Bericht 2017 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 58. Auflage. Wien.

BMLFUW (2017b.): Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland – Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 7.Auflage. Wien.

BMNT (2018): ÖPUL 2015 – Agrar- Umweltprogramm bis 2020. https://www.bmnt.gv.at/land/laendl_entwicklung/oepul/oepul2015.html (22.07.2018).

Bohner, A. (2006): Boden und Vegetation, In: Abschlussbericht – Ökologische und ökonomische Auswirkungen extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Hrsg: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning.

Bohner, A. und Starlinger, F. (2012): Auswirkungen einer Nutzungsaufgabe auf die Artenzusammensetzung und Pflanzenartenvielfalt im Grünland. In: 17. Alpenländischen Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein 2012, Irdning. 29-36.

Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensoziologie. 2., aktualisierte Aufl., Wien: Springer Verlag.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Stuttgart: Ulmer Verlag. Zitiert in: Bodner, A. (2006): Boden und Vegetation, In: Abschlussbericht – Ökologische und ökonomische Auswirkungen extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Hrsg: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning.

Buchgraber, K (2007): Bedeutung und Perspektiven des Grünlandes als zentrales Element der Kulturlandschaft im Alpenraum. In 13. Alpenländisches Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein 2007, Irdning. 1-6.

Buchgraber, K. und Gindl, G. (2009): Zeitgemässe Grünlandbewirtschaftung. 2., aktualisierte Aufl., Graz: Stocker Verlag.

Buchgraber, K. (2018): Mündliche Mitteilung vom 24.05.2018.

Buchgraber, K. (2018): Mündliche Mitteilung vom 14.06.2018

Buchgraber, K. (2018): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. Graz: Stocker Verlag.

Deutsch, A. (2016): Bestimmungsschlüssel für Grünlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit. 17. Auflage. Schwarenbeck.

Deutz, A.; Gasteiner, J. und Buchgraber, K. (2009): Fütterung von Reh- und Rotwild. Graz: Stocker Verlag.

Keller, R. und Backhaus, N. (2018): Zentrale Landschaftsleistungen erkennen und in Politik und Praxis stärken – Erkenntnisse eines transdisziplinären Forschungsprojekts in der Schweiz. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, 50, (3) ISSN 0940-6808. Stuttgart: Ulmer Verlag. 84-89.

Maurer, G. (2015): Ziegenhaltung heute – Züchten und Halten von Milch- und Fleischziegen. Graz: Stocker Verlag.

Nitsche, S. und Nitsche, L. (1994): Extensive Grünlandnutzung. Radebeul: Neumann Verlag.

ÖBSZ (2018): Ziegenrassen. https://www.alpinetgheep.com/ziegen.html (22.7.2018).

Peratoner, G. und Pötsch, E.M. (2015): Erhebungsmethoden des Pflanzenbestandes im Grünland. In: 20. Alpenländisches Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein 2015, Irdning. 15-22.

Pötsch, E.M.; Krautzer, B. und Buchgraber, K. (2012): Status quo und Entwicklung des Extensivgrünlandes im Alpenraum. In: 17. Alpenländisches Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein 2012, Irdning. 1-8.

Rauter, I.C. (2014): Die Auswirkungen und Bedeutung einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft bei der Mutterkuhhaltung auf Nährstoffflüsse, Biodiversität und Kulturlandschaft im Berggebiet. Masterarbeit Universität für Bodenkultur, Wien.

Ringdorfer F. (2003): Ökonomische Schaf- und Ziegenhaltung. In: Ländlicher Raum/4.Irdning.

Ringdorfer F., Huber R. und Velik M. (2015): Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität von Kitzen bei Aufzucht mit Ziegenvollmilch bzw. Milchaustauscher. In: 7.Fachtagung für Ziegenhaltung – Raumberg-Gumpenstein 2015, Irdning. 13-16.

Schechtner, G. (1957): Grünlandsoziologische Bestandsaufnahme mittels „Flächenprozentschätzung“. In: Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 105. Berlin und Hamburg: Paul Parey Verlag, 33-43.

Statistik Austria (2016): Agrarstrukturerhebung 2016 – Betriebsstruktur. Wien.

Steirischer Almwirtschaftsverein (2018): Ziegen als Almhelfer. In: Steirischer Almwirtschaftsverein – Dezember 2018, Liezen. 10.

Von Korn, S.; Jaudas, U. und Trautwein, H. (2007): Landwirtschaftliche Ziegenhaltung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Willam, A. und Simianer, H. (2017): Tierzucht. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Zaller, J.G. (2012): Grünlandfauna im Extensiv- und Intensivgrünland. In: 17. Alpenländischen Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein 2012, Irdning. 43-49.

8. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Mulchungsplan Buchau (Eigene Darstellung).....22
Tab. 2: Bodenprobenstellen (Eigendarstellung).....26
Tab. 3: Protokoll der Bonituren 2017/2018 auf der Buchau.....29
Tab. 4: Protokoll über die mechanische Bearbeitung der Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2018.: 32
Tab. 5: Düngung und Übersaat der Versuchsflächen auf der Buchau im Jahr 2018.....34
Tab. 6: Zeitaufwand pro Varianten auf der Buchau im Jahr 2018. 34
Tab. 7: Bodenproben Ergebnisse in den einzelnen Varianten im Jahr 2018 auf der Buchau35
Tab. 8: Bodenproben Ergebnisse im Jahr 2006 auf der Buchau. 37
Tab. 9: Bodenprobenergebnisse im Jahr 2010 auf der Buchau. 38
Tab. 10: Veränderung der Pflanzenzusammensetzung auf der Hangverebnung der Buchau infolge der "Nutzungsaufgabe" über die Jahre 2001, 2005 und 2009 (Bohner und Starlinger, 2012). 54
Tab. 11: Veränderung der Pflanzenzusammensetzung im Südhang der Buchau infolge der "Nutzungsaufgabe" über die Jahre 2001, 2005 und 2009 (Bohner und Starlinger, 2012). 56
Tab. 12: Artenvielfalt in der Variante Nutzungsaufgabe auf der Buchau im Südhang (1) und in der Hangverebnung (2) im Jahr 2018.....59
Tab. 13: Vegetationsveränderung in der Mutterkuhweide in den Jahren 2001-2005 auf der Buchau. 62
Tab. 14: Artenvielfalt in der Variante Mutterkuhweide auf der Buchau in den drei Abschnitten im Jahr 2017.....65
Tab. 15: Weiderest in der Mutterkuhweide im Jahr 2018 auf der Buchau. 70
Tab. 16: Weiderest in der Nutzungsaufgabe im Jahre 2018 auf der Buchau. 76
Tab. 17: Weidetage der Ziegen im Jahre 2018 auf der Buchau. 81
Tab. 18: Kitze Buchau Auftrieb im Jahre 2018. 84
Tab. 19: Zeit und Kostenaufwand für Pflegemaßnahmen auf der Buchau im Jahre 2018. ...85

9. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Fressverhalten der Ziege (Hofmann, 2007). 11
Abb. 2: Artenvielfalt unterschiedlicher Grünlandnutzungstypen in Österreich (Pötsch und Blaschka, 2003). 15
Abb. 3: Standort Buchau im Jahr 2018 17
Abb. 4: Gesamte Versuchsfläche auf der Buchau im Jahr 2001. 20
Abb. 5: Vermessung der Flächen mit dem Trimble GEO 7X. 24
Abb. 6: Bodenprobenentnahme (Rainbacher, 2018.
Abb. 7: Verpackung der Probe (Rainbacher, 2018). 25
Abb. 8: Originale Bodenprobeentnahmestellen auf der Buchau im Jahr 2018 26
Abb. 9: pH-Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018. 40
Abb. 10: Phosphor Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018. 41
Abb. 11: Kalium Werte in den Jahren 2006, 2010 und 2018. 42
Abb. 12: Artengruppenverhältnis vor der Beweidung auf der Buchau im Jahr 2018. 46
Abb. 13: Mutterkuhweide mit verbrannten Flächen auf der Buchau im Jahr 2018. 49
Abb. 14: Adlerfarn "Nutzungsaufgabe" Buchau 2018……..…… 47
Abb. 15: Adlerfarn im Bestand,Buchau2018..……..…….. 50
Abb. 16: Ziegen beim Fressen des Weißen Germers auf der Buchau, 2018. 51
Abb. 17: Mutterkuhweide Anfang April im Jahr 2018. 66
Abb. 18: Mutterkuhweide Anfang April 2018. 66
Abb. 19: Ziegen im Sträucherbereich der Mutterkuhweide, Ende Mai 2018. 67
Abb. 20: Sträucherbereich Mutterkuhweide, Ende Mai 2018. 67
Abb. 21: Deutlich angefressener Sträucherbereich, Mutterkuhweide Anfang Juni 2018. 68
Abb. 22: Angefressener Sträucherbereich, Mutterkuhweide Anfang Juni 2018. 68
Abb. 23: Mutterkuhweide Mitte Juni 2018, ca. einen Monat nach der Beweidung. 68
Abb. 24: Blumenwiese oberhalb des Sträucherbereichs in der Mutterkuhweide im August 2018. 69
Abb. 25: Blumenwiese, Mutterkuhweide im August 2018. 69
Abb. 26: Pflegemaßnahmen in der Mutterkuhweide, Ende August 2018. 69
Abb. 27: Mutterkuhweide Mitte September 2018. 70
Abb. 28: Weiderest in Prozent, Mutterkuhweide 2018. 71
Abb. 29: Nutzungsaufgabe Anfang April 2018. 72
Abb. 30: Nutzungsaufgabe Ende April 2018. 72
Abb. 31: Ziegen beim Abfressen der Sträucher, Nutzungsaufgabe Anfang Mai 2018. 72
Abb. 32: Ziegen im Sträucherbereich eingezäunt, Nutzungsaufgabe Ende Mai 2018. 72
Abb. 33: Abgefressenes Gehölze, Nutzungsaufgabe Anfang Juni 2018. 73

Abb. 34: Sträucherbereich wurde händisch abgetragen, Nutzungsaufgabe Mitte Juni. 73
Abb. 35: Ziegen in der Fettwiese, Nutzungsaufgabe Ende Juni 2018. 73
Abb. 36: Nutzungsaufgabe Anfang Juli 2018. 74
Abb. 37: Nutzungsaufgabe Ende Juli 2018, nachdem nachgesät wurde. 74
Abb. 38: Ziegen im Hangbereich, Nutzungsaufgabe Anfang August 2018. 75
Abb. 39: Nutzungsaufgabe, September 2018. 75
Abb. 40: Hangbereich, Nutzungsaufgabe September 2018 75
Abb. 41: Weiderest in Prozent, Nutzungsaufgabe im Jahre 2018. 77
Abb. 42: Pflegemaßnahmen Nutzungsaufgabe 2018. 78
Abb. 43: Pflegemaßnahmen Mutterkuhweide 2018. 78
Abb. 44: Ziegen beim Fressen der Sträucher auf der Buchau 2018. 81
Abb. 45: Durchschnittlichen Zunahmen der Ziegen auf der Buchau im Jahr 2018. 83