



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Möglichkeiten der direkten Reduktion des Stumpfblätrigen Ampfers im biologischen Dauergrünland

Diplomarbeit

Aus dem Fachgegenstand: Pflanzenbau

Betreuung: DI Walter Starz

Außerschulischer Partner: Rupert Pfister

durchgeführt an der

Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt

Raumberg-Gumpenstein

8952 Irdning, Raumberg 38

www.raumberg-gumpenstein.at

vorgelegt von

Möderndorfer Sarah, Brodschneider Martin,

Zötsch Daniel, Reder Maximilian

April 2016

Eidesstaatliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

Raumberg am 04.04.2016

Sarah Möderndorfer

Martin Brodschneider

Maximilian Reder

Daniel Zötsch

Gleichheitsgrundsatz

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechterspezifische Formulierungen zu verwenden. Es wird hiermit jedoch ausdrücklich festgehalten, dass die bei Personen verwendete maskuline Form für beide Geschlechter zu verstehen ist.

Vorwort:

Wir haben uns mit diesem Thema auseinandergesetzt, da der Stumpflättrige Ampfer nach wie vor ein großes Problem für viele Betriebe darstellt. Vor allem biologisch bewirtschaftete Betriebe sind bezüglich der Regulierungsmöglichkeiten oftmals eingeschränkt. Es herrscht zwar ein breit gefächertes Angebot an Bekämpfungs- bzw. Regulierungsmethoden vor, jedoch sind deren Wirkungsgrade sehr unterschiedlich und die gewünschten Erfolge bleiben oft aus.

Da wir dieses Thema auch im Unterricht ausführlich behandelt haben, sind wir zu dem Entschluss gekommen, die Regulierung des Stumpflättrigen Ampfers auf den beiden Bio-Betrieben der Familien Zötsch und Reder in einem Praxisversuch durchzuführen. Unser Ziel war es, die Heißwassermethode, die wir bisher nur aus Praxisberichten kannten, der des einfachen Ampferstechens gegenüberzustellen.

Ein großer Dank gilt hierbei den beiden Familien Zötsch und Reder, die uns ihre Flächen zur Verfügung gestellt haben. Natürlich wäre die Arbeit niemals ohne unseren Betreuer DI Walter Starz zustande gekommen, dem wir herzlich danken.

Zusammenfassung

Der Großteil der Biobetriebe besitzt Grünland, welches die wichtigste Grundlage für die Fütterung von wiederkäuenden Nutztieren darstellt. Gerade hier ist es wichtig, Unkräuter wie den Stumpflättrigen Ampfer zu regulieren, um geringen Erträgen und einer schlechten Futterqualität entgegenzusteuern.

Durch den Versuch zweier Bekämpfungsmethoden mit und ohne Übersaat auf biologischem Dauergrünland sollte festgestellt werden, welche Methode die beste Wirkung zeigt. Dafür wurden auf zwei verschiedenen Standorten jeweils 16 Parzellen mit je 4x4 Meter angelegt, denen durch ein Zufallsprinzip die verschiedenen Methoden jeweils mit und ohne Übersaat zugeteilt wurden. Von diesen 16 Teilflächen wurde eine Hälfte zum Ausstechen mittels Ampfereisen und die andere Hälfte zur Anwendung der Heißwassermethode ausgewählt. Von diesen Teilflächen (8 Parzellen mittels Heißwassermethode, 8 Parzellen mittels Ausstechen des Ampfers) wurden dann jeweils 4 mit und 4 ohne Übersaat ausgewählt.

Die Erhebung des Pflanzenbestandes wurde einmal vor und einmal nach dem Versuch durchgeführt. Die Bekämpfung selbst erfolgte im Juni. Die Ampferzählung wurde vor der Durchführung der Bekämpfung, im Juli und ein weiteres Mal im Oktober gemacht.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass die Wirksamkeit beim Ampferstechen auf dem Betrieb Zötsch mit 70 % und auf dem Betrieb Reder mit 88 % besser war als jene der Heißwassermethode mit 59 % auf dem Betrieb Zötsch und 87 % auf dem Betrieb Reder. Bei der Heißwassermethode war die Flächenleistung aber mit 144 Pflanzen/Stunde um 41 Pflanzen/Stunde höher als beim Ampferstechen. Die zusätzliche Übersaat brachte jedoch keine aussagekräftigen Ergebnisse, da kein bemerkenswerter Unterschied bei der Ausführung mit beziehungsweise ohne Übersaat ersichtlich war. Trotzdem haben sich beide Bestände verbessert. Lücken sind fast zur Gänze verschwunden, wertvolle Gräser und Leguminosen haben sich ausgebreitet und somit die Bestände geschlossen.

Ampfer tritt vor allem durch Bewirtschaftungsfehler auf. Daher ist es wichtig, viel Wert auf eine optimale Bewirtschaftungsform zu legen. Diese sollte bodenschonend erfolgen. Eine erfolgreiche Ampferregulierung ist aber nur durch umfangreiche Maßnahmen möglich, welche die Ursachen und nicht nur die Pflanze selbst bekämpfen.

Abstract

Docks (*Rumex obtusifolius*) are one of the most feared weeds in grassland. Especially for organic farmers it is a big problem to control docks. Dock has bad influence on the yield as well as on the forage quality. It is a necessity to keep the plant in control. Without a permanent dock control, farmers might have negative impacts on their income and a lower yield on the grassland area.

There are many different methods to regulate broad-leaved dock and in this trail two mechanical methods were tested. The first method was to remove docks with a special iron. The second one was the hot water method, where you scald the dock.

Basically, removing the plants with the dock iron was more effective as the hot water method.

The main reason for dock infestation is manly a result of management mistakes. Damaged swards and gaps offer dock the chance to grow easily. Therefore, it is important to manage grassland area as good as possible.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Problemstellung und Zielsetzung	3
2.1	Warum nimmt der Ampfer zu?	3
2.2	Warum ist der Ampfer ein Unkraut?.....	4
2.3	Welche Schadwirkung hat der Ampfer?.....	5
2.4	Zielsetzung	6
3	Im Grünland problematische Ampferarten.....	7
3.1	Wiesen-Sauerampfer (<i>Rumex acetosa</i>).....	7
3.2	Almampfer (<i>Rumex alpinus</i>).....	10
3.3	Krauser Ampfer (<i>Rumex crispus</i>)	13
3.4	Stumpfblätriger Ampfer (<i>Rumex obtusifolius</i>)	15
4	Maßnahmen zur Regulierung von Ampfer.....	18
4.1	Direkte Maßnahmen.....	18
4.1.1	Ampfereisen.....	18
4.1.2	Heißwassermethode	20
4.1.3	Infrarot-Gastechnik.....	21
4.1.4	Ampferblattkäfer	22
4.1.5	Intensive Beweidung.....	24
4.2	Vorbeugende Maßnahmen	25
4.2.1	Übersaat.....	25
4.2.2	Optimale Bewirtschaftung.....	25
5	Material und Methoden	26
5.1	Standort	26
5.1.1	Betrieb Reder	26
5.1.2	Betrieb Zötsch	27
5.2	Versuchsanlage.....	28
5.2.1	Anlage des Feldversuchs.....	28
5.3	Pflanzenbestand	30
5.3.1	Erhebung des Pflanzenbestandes.....	30

5.3.2	Erhebung des Ampferbestandes	30
5.3.3	Durchführung der mechanischen Ampferregulierung	32
6	Ergebnisse, Diskussion und Schlussfolgerungen.....	34
6.1	Bodenanalyse der Versuchsflächen.....	34
6.2	Entwicklung des Pflanzenbestandes im Versuchsjahr	36
6.3	Veränderung der Ampferpflanzen auf der Versuchsfläche	39
6.4	Beurteilung der Wirksamkeit aus arbeitswirtschaftlicher und ökonomischer Sicht	46
6.4.1	Zeitaufwand und Kosten je Methode.....	47
6.5	Schlussfolgerung.....	49
7	Abbildungsverzeichnis.....	51
8	Tabellenverzeichnis	52
9	Literaturverzeichnis.....	53

1 Einleitung

Österreich ist sowohl wegen der klimatischen Bedingungen als auch der topografischen Verhältnisse (Alpen, Berggebiete etc.) ein Gebiet, wo die Grünlandnutzung in vielen Regionen eine starke Verbreitung findet. Verbunden mit der traditionellen Rinderhaltung und der dazugehörigen Milchwirtschaft hat die Bewirtschaftung des Grünlandes bereits eine lange Tradition. Für die Tourismuswirtschaft, die vielfach mit der schönen, gepflegten Landschaft vor allem in den alpinen Regionen wirbt, hat das Grünland in diesem Sinne eine enorme Bedeutung. Aber auch für die Landwirtschaft, vor allem für die Rinderhaltung, hat das Grünland einen sehr hohen Stellenwert.

Da das Grünland für die Rinderhaltung die Futterbasis bildet, ist es umso wichtiger, eine möglichst hohe und vor allem gute Futterqualität zu erzielen und somit den Betriebserfolg positiv zu beeinflussen. Um jedoch gute und vor allem hohe Futterqualitäten zu garantieren, werden vor allem bei der Bewirtschaftung oft sehr hohe Anforderungen an das Grünland gestellt. Damit ist meistens die intensive Nutzung gemeint, was meist zur Folge hat, dass der Ampfer ein sehr hohes Ausbreitungspotenzial hat und somit die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes stark beeinflussen kann.

Durch seinen geringen Futterwert mindert der Ampfer die Verdaulichkeit und den Energiegehalt des Grundfutters (Pötsch, et.al., 2001). Wenn sich die Ampferpflanze noch in der Jugendentwicklung befindet, in der sie noch nicht sehr stark ausgebildet ist, wird sie vom Vieh genauso angenommen wie Klee oder Gras. Erst durch die vermehrte Bildung von Gerbsäure in späteren Vegetationsstadien wird die Ampferpflanze von den Tieren nicht mehr angenommen (Latsch, et.al., 2011). Bei einigen durchgeführten Versuchen hat sich gezeigt, dass der Ampfer trotz geringen Rohfasergehalten und höheren Rohproteingehalten (im Vergleich zu Löwenzahn) eine deutlich schlechtere Verdaulichkeit der organischen Masse aufweist. Dies zeigt sich auch im erweiterten Sinn in einem deutlich niedrigeren

Energiegehalt. Die Gründe für schlechte Futterwerte liegen vermutlich am hohen Gehalt von Oxalsäure und Gerbstoffen.

In der Vergangenheit wurden vor allem die großblättrigen Ampferarten, allen voran der Almampfer, sowohl als Nahrungsmittel für den Menschen als auch für die Tierfütterung herangezogen. Heutzutage hat der Ampfer für die Tierernährung keine Bedeutung mehr, da der Verzehr beispielsweise beim Pferd Vergiftungserscheinungen wie Durchfall oder Lähmungen herbeiführen kann (Krüger, 2014). Weiters sind durch die ständig steigenden Leistungen von Nutztieren höhere Grundfutterqualitäten notwendig, um den hohen Bedarf an Energie und Eiweiß zu decken. Dadurch ist die Nutzungsintensität der Grünlandflächen im Vergleich zu früher gestiegen, wodurch höhere Grundfutterqualitäten erzielt werden können. Bei der menschlichen Ernährung spielt der Ampfer heutzutage nur noch eine sehr geringe Rolle. Beispielsweise wird bei diversen Diäten bzw. dazugehöriger Diätkost Ampfer als Zutat herangezogen. Das Bestreben in der Nutzung von Wiesen ist es jedoch, einen ampferfreien Grünlandbestand zu erreichen. Da jedoch viele Bekämpfungsmethoden am Markt sind und die meisten noch Verbesserungspotential haben und außerdem die Ampferproblematik in der nächsten Zeit sicher anhalten wird, sollte jeder Betriebsführer jene Methode wählen, die für ihn am besten geeignet ist, um diesem Problem Herr zu werden.

2 Problemstellung und Zielsetzung

2.1 Warum nimmt der Ampfer zu?

Der Ampfer ist eine der wohl umstrittensten Pflanzen in der Grünlandwirtschaft. Er hatte früher sowohl als Nahrungs- und Heilpflanze für den Menschen als auch als Futterpflanze eine große Bedeutung (Pötsch, 2001). Mit dem Fortschritt und dem daraus folgenden Wohlstand entwickelte sich der Ampfer immer mehr zum unerwünschten Unkraut. Durch die Intensivierung in der Landwirtschaft veränderten sich in den letzten Jahrzehnten nicht nur die Pflanzenbestände und ihre Zusammensetzung. Auch die Ansprüche an die Grünlandflächen wurden immer höher. Durch die technische Weiterentwicklung in der Landwirtschaft wurde es Betrieben ermöglicht, mehr Dünger, vor allem Stickstoff, auszubringen. Auch die Schlagkraft in der Futterwerbung wurde erhöht. Dadurch gab es auf der einen Seite eine klare Steigerung der Erträge und auf der anderen Seite eine Zunahme des Unkrautdruckes. Außerdem hat der vermehrte Stickstoffeinsatz zur Folge, dass Untergräser und Leguminosen vielfach aus den Pflanzenbeständen verschwinden und die Qualität des Grundfutters sinkt. Vor allem durch das Fehlen von Untergräsern entsteht eine instabile Grasnarbe. Die dadurch lückigen Bestände sind für den Ampfer eine große Chance, sich zu vermehren. Vor allem der Stumpfblättrige Ampfer ist neben dem Wiesen-Bärenklau eine wichtige Zeigerpflanze für mögliche Bewirtschaftungsfehler beziehungsweise für lückige und gleichzeitig nährstoffreiche Standorte (Bohner, et.al., 2011). Da wie so vieles in der Natur auch das Grünland seinen eigenen Kreislauf hat, ist es für die Betriebe wichtig, nicht nur bis zur Bekämpfung zu denken, sondern sich auch die Frage zu stellen, warum mögliche Zeigerpflanzen überhaupt aufkommen. Dabei ist es wichtig, mögliche Verursacherquellen wie beispielsweise Bewirtschaftungsfehler genau anzusehen und, wenn nötig, mögliche Verbesserungspotentiale umzusetzen.

2.2 Warum ist der Ampfer ein Unkraut?

Wie bereits erwähnt, fand der Ampfer vor einiger Zeit sowohl für den Menschen als auch für die Tiere als Nahrungsmittel Verwendung. Das hat sich geändert und so wird er heute eigentlich nur mehr als Unkraut gesehen. Durch seinen geringen Futterwert verringert er sowohl die Verdaulichkeit als auch den Energiegehalt des Grundfutters. Der Grund für den schlechten Futterwert ist der hohe Anteil an Oxalsäure und Gerbstoffen (Pötsch, et.al., 2001). Das macht ihn zu einer unerwünschten Komponente im Grundfutter.

Durch die hohe Regenerationsfähigkeit der Wurzel und der hohen Samenproduktion der Pflanze von bis zu 17.000 Samen weist der Ampfer ein hohes Vermehrungspotential auf (Böhm, et.al., 2003). Die Keimfähigkeit kann bis zu 60 Jahre bestehen bleiben, was der Pflanze ein enormes Überdauerungspotential im Boden verleiht. Er ist ein absoluter Lichtkeimer und nutzt lückige Bestände sofort aus (Pötsch, et.al., 2001).

Durch ihre tiefreichende Pfahlwurzel hat die Pflanze eine hohe Reservestoffeinlagerung, was ihr nach der Nutzung des Grünlandbestandes zu einem raschen Wachstum verhilft (Böhm, et.al., 2003). Der Ampfer hat mit fortlaufendem Wachstum die Eigenschaft, mit seinen großen Blättern andere Pflanzen zu bedecken und diese dadurch zu verdrängen. Da die Stängel des Ampfers bei der Futterwerbung nur schwer abtrocknen, sollte er auf jeden Fall im Bestand vermieden werden.

2.3 Welche Schädwirkung hat der Ampfer?

Durch das enorme Vermehrungs- und Überdauerungspotential des Ampfers muss darauf geachtet werden, dass Lücken möglichst vermieden beziehungsweise geschlossen werden. Aus der Praxis ist bekannt, dass Schnitte beziehungsweise ein komplettes Abschneiden der Ampferpflanze wenig anhaben kann, da sich diese durch ihre kräftige Pfahlwurzel mit Nährstoffen versorgt. Die Pfahlwurzel, die auch Seitenwurzeln ausbildet, kann in bis zu drei Meter Tiefe vordringen, um Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten zu beziehen. Die Wurzel ist außerdem mit einem Durchlüftungsgewebe, das für den Sauerstofftransport zuständig ist, ausgestattet. In der Pflanze enthaltene Gerbstoffe verhindern, dass Fäulnis die Wurzel befällt. Somit ist die Pflanze in der Lage, auch auf verdichteten und überdüngten Böden gut zu wachsen. Die Wurzel hat bis in eine Bodentiefe von 12 cm Erneuerungsknospen am Wurzelkopf. Bereits sehr kleine Teile von diesem Wurzelkopf reichen aus, damit die Pflanze neu austreiben kann.

Ein großes Problem stellen am Boden liegende Samenstände dar. Diese haben das Potential nachzureifen und anschließend zu keimen (Hermle, et.al., 2009).

Durch das Verdrängen von Gräsern und Leguminosen durch die Ampferpflanze kann es passieren, dass Wiesenbestände an Qualität und vor allem an Ertrag verlieren, da die gewünschten Gräser und Leguminosen nicht mehr im Bestand vorzufinden sind. In der Praxis zeigt sich, dass der Mengenertrag und die Grundfutterqualität dadurch Qualitätseinbußen davontragen können und der wirtschaftliche Erfolg des Betriebes vermindert wird.

Das Futter kann aufgrund von Ampferanteilen nicht vollständig verdaut werden. Die schlechte Verdaulichkeit drückt sich in einem geringen Energiegehalt aus (Pötsch, et.al., 2001).

2.4 Zielsetzung

In der biologischen Ampferregulierung gibt es viele verschiedene Bekämpfungsmethoden zur Bekämpfung von Ampferpflanzen. Die Ergebnisse dieser Bekämpfungsmethoden fallen allerdings oft sehr unterschiedlich aus. Deshalb war das Grund genug, die neuartige Methode der Heißwasserbekämpfung in einem Praxisversuch auszuprobieren. Ein weiterer Grund für diese Arbeit war, ob für die Betriebe Reder und Zötsch eine Bewirtschaftung mittels Heißwassermethode in Frage kommen könnte. Im Rahmen eines Versuches sollten die beiden Bekämpfungsmethoden (Ausstechen mittels Ampfereisen und Einsatz der Heißwassermethode) in einem Praxisversuch gegenübergestellt werden. Dabei sollte die Praxistauglichkeit der neuen Heißwassermethode der einfachen, altbewährten Methode des Ausstechens mittels Ampfereisen gegenübergestellt werden.

Bezüglich der Heißwassermethode galt es, folgende Fragen mittels Praxisversuch abzuklären:

- Wie ist die Handhabung in der Praxis?
- Wie viel Wasser und Strom werden benötigt?
- Wie groß ist die Vorbereitungszeit, bevor mit der eigentlichen Bekämpfung überhaupt begonnen werden kann?
- Hat diese Methode Potential, sich in der praktischen Anwendung auf Betrieben durchzusetzen?
- Wie ist der Erfolg bei der Bekämpfung gegenüber dem Ampfereisen?
- Entstehen durch das Anwenden des Hochdruckreinigers Schäden, die höher sind als der Nutzen der Bekämpfung selbst?
- Wie entwickeln sich die bekämpften Stellen mit beziehungsweise ohne Übersaat?

3 Im Grünland problematische Ampferarten

Der Ampfer zählt zusammen mit Buchweizen und Rhabarber zu den bekanntesten Vertretern der zur Pflanzenfamilie zählenden Knöterichgewächse. In Österreich treten 29 verschiedene Ampferarten auf, weltweit gibt es mehr als 200 verschiedene Arten. Die Bekämpfung des Ampfers erfolgt in biologisch bewirtschafteten Betrieben häufig mittels Ausstechen der Ampferpflanzen. Diese durchaus effektive Methode der Ampferbekämpfung hat jedoch den großen Nachteil, dass sie sehr zeitintensiv ist. Befinden sich im Wirtschaftsdünger Ampfersamen, kann dieser durch die Ausbringung verbreitet werden. Jedoch verliert der Ampfer seine Keimfähigkeit in der Gülle schon nach mehreren Wochen. Befinden sich Ampfersamen im Festmist, so kann die Keimfähigkeit durch richtige Kompostierung verschwinden (Pötsch, et.al., 2001). Seine Anwendung findet der Ampfer noch vereinzelt als altes Hausmittel bei Hautausschlägen, Magen- und Darmerkrankungen sowie bei Reizhusten. Man verwendet dabei die Pflanze mitsamt den Wurzeln (Schwab, et.al., 2012). Im Folgenden werden vier bei uns häufig vorkommende Ampferarten näher beschrieben.

3.1 Wiesen-Sauerampfer (*Rumex acetosa*)

Der Wiesen-Sauerampfer, der auch großer Sauerampfer genannt wird, hat sein Hauptverbreitungsgebiet vom Tiefland bis in das untere Alpegebiet. Der Wiesen-Sauerampfer fühlt sich besonders auf sauren, mäßig nährstoffreichen, phosphorarmen Böden wohl. Er gedeiht sowohl auf mäßig trockenen als auch auf feuchten Böden und sein Massenwachstum wird bei nass-kühlem Frühlingswetter begünstigt.

Der Wiesen-Sauerampfer hat einen aufrechten Stängel und kann zwischen 30 und 100 cm groß werden. Die pfeilförmigen Blätter werden bis zu 3 cm breit und bis zu 15 cm lang. Die rötlich wirkenden, wie Rispen am Stängel angeordneten Blüten sind zweihäusig. Das heißt, dass sie entweder männlich oder weiblich sind. Die Blütezeit dauert vom späten Frühling bis in den frühen Sommer, genauer gesagt von Mai bis August.

Als Wurzel bildet der Wiesen-Sauerampfer ein kurzes, dickes, faseriges Rhizom, welches meist mit mehreren kräftigen Sprosswurzeln bis zu 50 cm in den Boden reicht. Die Pflanze hat einen rasch verholzenden Stängel und einen eher minderwertigen Futterwert. Der hohe Gehalt von Gerbstoffen und Oxalsäure kann bei größeren Mengen die Gesundheit von Tieren belasten. Daraus können Symptome wie Appetitlosigkeit, Durchfall, Krämpfe und die Reizung der Verdauungsorgane hervorgerufen werden. Der hohe Gerbstoffgehalt kann außerdem zu Verstopfungen führen (Dietl, et.al., 2004). Wie bei den anderen Ampferarten haben auch die Samen des Wiesen-Sauerampfers eine enorme Keimfähigkeit und ermöglichen, dass seine Samen im Boden keimfähig bleiben.



Abbildung 1: Wiesen-Sauerampfer (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 2: eine mit Sauerampfer stark befallene Fläche (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 3: Fruchtstand des Sauerampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

3.2 Almampfer (*Rumex alpinus*)

Der Almampfer oder auch Alpenampfer hat seine Verbreitung im gesamten Alpengebiet, wobei er eher in höheren Lagen vorkommt. Er bevorzugt frische, feuchte Böden, besonders um Mistplätze, Viehlägerstätten rund um Almhütten oder Viehtränken. Er siedelt sich auch gern rund um luftige Kuppen, Hangterrassen, in üppigen Alpweiden und Berg-Fettwiesen an. Der Almampfer gilt als nitrophil, was bedeutet, dass er als Zeigerpflanze auf gut versorgte, stickstoffreiche Standorte hinweist. Die mehrjährige Pflanze kann Wuchshöhen von 50 cm bis 200 cm erreichen. Der kräftige Stängel der Pflanze ist aufrecht und im oberen Teil verzweigt. Die rundlichen Blätter können bis zu 50 cm lang werden. Sie können flach oder gewellt sein und am Grund entweder herzförmig oder abgerundet sein. Die kleineren Stängelblätter sind ebenso wie die Grundblätter lang gestielt. Die Blüten sind in einer länglichen, verzweigten Rispe angeordnet. Diese sind meist zwittrig, was bedeutet, dass sowohl männliche als auch weibliche Fortpflanzungsorgane vorhanden sind. Der Almampfer hat seine Blütezeit im Sommer. Die Bewurzelung der Pflanze besteht wie beim Sauerampfer aus einem Rhizom, das eine Dicke von über 6 cm und eine Länge von über 30 cm erreichen kann. Die kräftigen Sprosswurzeln des Almampfers können bis zu 200 cm in die Tiefe reichen (Dietl, et.al., 2004). Diese Wurzeln dienen als Speicherorgan für Nährstoffe, um sich bei ungünstigen Wachstumszeiten Vorteile gegenüber anderen Pflanzen verschaffen zu können. Die Bekämpfung von Almampferbeständen kann sich als sehr schwierig und vor allem zeitaufwändig gestalten, da ein komplettes Ausrotten dieser Ampferart nur schwer möglich ist (Egger, et.al., 2006).

Eine erfolgreiche, jedoch sehr zeit- und arbeitsaufwändige Methode ist das Ausgraben der „Ampfernerster“. Dem sollte das Einsäen von nährstoffliebenden Futtergräsern wie beispielsweise das Wiesenrispengras folgen (Dietl, et.al., 2004). Das Stärken der Vitalität von vorhandenen Gräsern und Kräutern ist dabei von enormer Bedeutung (Egger, et.al., 2006).



Abbildung 4: Almampfer (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 5: Nest einer Ampferpflanze (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 6: Fruchtstand des Alpenampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

3.3 Krauser Ampfer (*Rumex crispus*)

Der Krauser Ampfer ist aufgrund seiner großen Blätter zusammen mit dem Stumpfblättrigen Ampfer für viele biologisch wirtschaftende Betriebe ein Problem (Hermle, et.al., 2009). Er bevorzugt nährstoffreiche Standorte, besonders lehmig-tonige Böden und Verdichtungsstellen beziehungsweise staunasse Stellen. Die mehrjährige Pflanze kann Wuchshöhen von 30 cm bis 50 cm erreichen und ihre Wurzeln können bis zu einer Tiefe von 300 cm reichen. Der Krauser Ampfer hat langgestielte Laubblätter, die am Ende spitz zusammenführen und bis zu 40 cm lang werden können. Ein markantes Merkmal dieser Ampferart ist der gewellte, gekrauste Rand der Blätter, der sie somit leicht von anderen Ampferarten unterscheiden lässt. Die Blütezeit liegt im Sommer, zwischen Juli und August. Mit zunehmender Reife verfärben sich die Fruchtstände rötlich bis bräunlich (Duwe, 2014).



Abbildung 7: typisches, gewelltes Blatt eines Krauser Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 8: eine mit Krauser Ampfer befallene Fläche (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 9: rot/bräunlich verfärbte Fruchtstände des Krauser Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

3.4 Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*)

Der Stumpfblättrige Ampfer zählt mit Abstand zu den Hauptproblemunkräutern in der Grünlandbewirtschaftung. Im Volksmund haben sich für den Ampfer verschiedenste Begriffe wie „Black’n“, „Scheißplotsch’n“ oder „Sauplotsch’n“ durchgesetzt (Pötsch, et.al., 2001). Beim Stumpfblättrigen Ampfer handelt es sich um eine mehrjährige Pflanze, die zwischen 50 cm und 120 cm groß werden kann. Bei einer Pflanze gibt es meist mehrere Stängel, auf denen sich die Fruchtstände befinden. Sowohl die Grundblätter als auch die Stängelblätter haben ovale bis breit-elliptische Blattformen, die bis zu 30 cm groß werden können und an der Spitze stumpf-spitzig zusammengehen. Die lang gestielten Blätter sind außerdem am Grund entweder abgerundet oder herzförmig und sind leicht gewellt. Die oberen Blätter sind dagegen eher kurz gestielt. Der Stumpfblättrige Ampfer bildet einen kurzen, etwa 3 cm bis 4 cm langen Erdspross, der als Basis für bis zu 15 Stängel dienen kann. Dieser Erdspross geht nach unten hin in eine kräftige, rübenförmige, verzweigte Pfahlwurzel über, die bis zu 250 cm in den Boden reichen kann. Die Pflanze hat im Bereich des Wurzelhalses Knospen, die bis zu 12 cm tief in das Erdreich führen und der Pflanze helfen sollen, bei Entfernen des Sprosses oder nach dessen Absterben neue Triebe zu bilden. Die mehrschichtig aufgebaute Wurzelrinde, bestehend aus Rindenparenchym und Exodermis, sowie der hohe Gehalt an Gerbsäuren bieten einen idealen Schutz gegen Fäulnis. Die Fähigkeit, große Mengen an Stärke einzuspeichern, hilft der Pflanze, bei schlechterer Nährstoffversorgung des Bodens trotzdem zu überleben. Die Blütezeit dieser Ampferart ist von Mitte Mai bis Ende September. Die Blüte ist zwittrig. Das heißt, dass sowohl männliche als auch weibliche Fortpflanzungsorgane vorhanden sind. Die Vermehrung des Stumpfblättrigen Ampfers erfolgt über Samen. Die Samen können bereits nach einer Woche keimfähig sein. Zu dieser Zeit sind sie noch grün. Die Blüten sind quirlenartig auf Rispen angeordnet. Der Stumpfblättrige Ampfer findet seine Verbreitung vom Tiefland bis ins untere Alpgebiet und bevorzugt dabei mäßig trockene bis feuchte

Böden. Er ist auf nährstoffreichen, intensiv genutzten und verdichteten Böden aber vor allem in lückigen Beständen, zu finden (Dietl, et.al., 2004).

Der Futterwert des Stumpfblättrigen Ampfers ist aufgrund des hohen Gehaltes an Oxalsäure und Gerbstoffen sehr gering (Pötsch, et.al., 2001). Aber auch Inhaltsstoffe wie Kaliooxalat und Chrysophansäure können in großen verfütterten Mengen Symptome wie Krämpfe, Herzschädigungen und Reizungen der Verdauungsorgane hervorrufen.

Um diesem Problemunkraut entgegenzuwirken, sollten auf eine dichte Grasnarbe und eine richtige, bedarfsgerechte Düngung Rücksicht genommen werden (Dietl, et.al., 2004).

Die Bekämpfung des Stumpfblättrigen Ampfers im biologischen Landbau ist zwar wie andere Bekämpfungsmethoden sehr zeitintensiv, aber durch konsequentes Grünlandmanagement wie dem Schließen der Grasnarbe durch angepasste Übersaaten kann dieses Problem behoben werden.



Abbildung 10: Stumpfblättriger Ampfer(Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 11: kräftiges Wurzelwerk einer Ampferpflanze (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 12: Blätter des Stumpfblättrigen Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

4 Maßnahmen zur Regulierung von Ampfer

Grundsätzlich ist die Ampferbekämpfung als durchaus schwierig einzustufen, da es sich bei diesem Unkraut um eine besonders robuste Pflanze handelt. Gerade für Biobetriebe wird es bei großflächigem Auftreten von Ampfer aufwändig, den Ampfer erfolgreich zu regulieren. Auf konventionellen Betrieben ist durch einen einmaligen Herbizid-Einsatz das Ampferproblem jedoch auch nicht zu beseitigen. Es ist also eine umfangreiche Regulierung anzustreben. Nur so kann der Ampfer langfristig verdrängt werden. Natürlich ist es sinnvoll, sich der Ursachen für das Problem bewusst zu werden und gegebenenfalls auch die Bewirtschaftungsform zu ändern (Hermle, et.al., 2009).

4.1 Direkte Maßnahmen

4.1.1 Ampfereisen

Das Ausstechen mittels Ampfereisen zählt mit einer Erfolgsgarantie von bis zu 90 % immer noch zu einer der wirksamsten Maßnahmen, um Ampfer zu regulieren (Hermle, et.al., 2009). Natürlich hängt der tatsächliche Erfolg von mehreren Faktoren ab. Zum einen kommt es auf die Wahl des richtigen Bekämpfungszeitpunktes an. Es wäre geschickt, den Ampfer vor seiner Blütezeit zu entfernen, um ein weiteres Aussamen und somit die Vermehrung durch neue Pflanzen zu verhindern. Laut Hermle et al. (2009) wäre ein erster Durchgang vor Ende April sowie ein zweiter Durchgang spätestens Ende Juni, Anfang August kurz nach dem Erscheinen der Ampferblüte durchzuführen. Die Keimfähigkeit der Samen ist bereits eine Woche nach der Blüte gegeben. Ein weiterer und durchaus wichtiger Punkt, was die Wahl des Stechzeitpunktes betrifft, ist die Beschaffenheit des Bodens. Nach Regenfällen ist eine höhere Bodenfeuchte gegeben. Somit kann mit dem Ampfereisen besser und tiefer in den Boden eingedrungen werden. Je mehr Wurzelmasse ausgestochen werden kann, desto größer ist der Erfolg.

Es sollte darauf geachtet werden, nicht nur die Hauptwurzel, sondern auch die Seitenwurzeln zu entfernen. Die Einstichstelle sowie der Winkel sollten passend gewählt, der Boden gelockert und erst dann die Pflanze herausgenommen werden. Die anhaftende Erde sollte abgeklopft und das entstandene Loch wieder verschlossen werden.

Auf das anschließende Schließen der Lücken mittels einer Übersaat wird später noch genauer eingegangen. Der Erfolg dieser Methode hängt von mehreren Faktoren ab. Um das in Zahlen zu fassen, werden laut Hermle et al. (2009) zirka 2 bis 3 Pflanzen pro Minute, das wären also ungefähr 90 bis 150 Pflanzen pro Stunde angenommen.

Die Entsorgung der Ampferpflanzen sollte so erfolgen, dass die Ampfersamen nicht wieder auf das Grünland zurückgeführt werden, wie zum Beispiel über den Mist. Sinnvoll wäre es, die ausgestochenen Pflanzen aus dem Düngerkreislauf des Betriebes zu bekommen.



**Abbildung 13: links: Ampfer Eisen (Quelle: Moser)
rechts: Anwendung eines Ampfer Eisens bei
der Versuchsdurchführung (Quelle:
Möderndorfer)**

4.1.2 Heißwassermethode

Eine ziemlich neue Methode, die im Jahr 2010 an der Agroscope Tänikon in der Schweiz entwickelt wurde, ist die Heißwassermethode (Dierauer, 2013). Dabei wird mit heißem Wasser, welches eine Temperatur von ungefähr 90 °C hat, und bei einem Druck von 100 bis 180 bar gearbeitet. Verwendet wird ein handelsüblicher Hochdruckreiniger, der das erhitzte Wasser über eine Düse in den Boden rund um die Einzelpflanzen leitet. Eine Pflanze wird zirka 12 Sekunden lang behandelt. Der Druck dient dazu, die Wurzeln so tief wie möglich zu erreichen. Durch die Hitze sterben die Pflanzen ab, sie müssen somit nicht durch einen weiteren Arbeitsschritt von den bearbeiteten Parzellen abtransportiert werden. Zudem entsteht eine heiße Schlammlacke, die auch die umliegenden Ampfersamen am Keimen hindern soll. Der Energieverbrauch wird mit ca. 1 Liter Heizöl auf 60 Pflanzen angegeben. Hierbei handelt es sich um eine auch für Biobetriebe geeignete Methode. Diese Methode hat auch Nachteile. Einerseits hat man einen relativ hohen Wasserverbrauch, eine Stromquelle muss vorhanden sein und man muss das Gerät gegebenenfalls von Ort zu Ort transportieren. Bei all diesen Kriterien fallen auch Kosten an (Dierauer, 2013). Im Großen und Ganzen handelt es sich aber um eine zukunftsfähige Methode, die sich im Laufe der Jahre durchaus behaupten wird und durch Weiterentwicklung optimieren lassen wird.



Abbildung 14: Anwendung der Heißwassermethode am Betrieb Zötsch (Quelle: Möderndorfer)

4.1.3 Infrarot-Gastechnik

Diese Technik kommt ebenfalls aus der Schweiz. Sie wird über ein spezielles Gerät ausgeführt. Mit einem Gewicht von zirka 1,6 kg ist es sehr handlich und mit einem Verbrauch von nur 100 g Gas pro Stunde auch durchaus rentabel. Das Butan- oder Propangas wird über einen Metalldorn und ein Drahtgewebe mit einem Durchmesser von 10 cm in die Ampferpflanze beziehungsweise in die Wurzel geleitet (Pötsch, 2001). Das erfolgt pro Pflanze für ungefähr 50 Sekunden. Die sehr hohe Strahlungshitze beträgt dabei mehr als 1.000 °C. Diese Technik ist also nicht viel schneller als die herkömmliche Methode des einfachen Stechens. Eine Veränderung der Eiweißstruktur sowie der Zellstruktur bewirkt das Absterben der Pflanze.

Der wahrscheinlich größte Nachteil dieser Strategie ist, dass die Ampferknospen nach nicht allzu langer Zeit wieder ungehindert austreiben können. Da auch die umliegenden Pflanzen versengt werden, steht dem Ampfer mehr Licht zur Verfügung, was sein Wachstum wiederum fördert. Daher wird diese umstrittene Strategie wenig empfohlen (Hermle, et.al., 2009).



**Abbildung 15: links: Infrarotdorn bei der Anwendung
rechts: Ampferpflanze nach der Anwendung der Infrarot-Gastechnik
(Quelle: Moser)**

4.1.4 *Ampferblattkäfer*

Der Ampferblattkäfer ist ein grünlich glänzendes und rund 5 mm langes Insekt, das Gänsefußgewächse befällt. Ein Individuum kann 30 bis 40 Eier auf die Ampferblattunterseite legen (Buchgraber, 2007). Laut Hermle et al. (2009) frisst ein einzelner Käfer 3 bis 5 cm Blattfläche pro Tag. Der Ampfer kann durch 3 bis 4 Generationen pro Jahr so viel an Blattmasse verlieren, sodass er weitgehend geschwächt ist. Leider wird die Ampferpflanze nicht zur Gänze gefressen. Die Eierablegende Generation überlässt ihren Nachkommen einen Teil der Blätter, um einen Populationszuwachs überhaupt zu ermöglichen.



Abbildung 16: Ampferblattkäfer und Ampferblatt mit dem für ihn typischen Fressbild (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Der Einsatz des Ampferblattkäfers in Kombination mit anderen Bekämpfungsmethoden ist aber eine sehr gute Strategie. Die bereits geschwächte Pflanze wird durch die weiteren Maßnahmen erfolgreich bekämpft. Weiters herrscht ein derartiger Konkurrenzdruck, sodass sich die umliegenden Pflanzen besser entwickeln können und das für den Ampfer so notwendige Licht für sich beanspruchen. Außerdem ist diese Methode eine durchaus interessante biologische Art der Ampferregulierung, die für Biobetriebe eine mögliche Chance bietet.

Um die Stärken des Ampferblattkäfers optimal nutzen zu können, sollte man folgende Faktoren beachten. Zum einen ist der Schnittzeitpunkt zu beachten. Dieser ist meist später, was die Futterqualität beeinträchtigt. Um den richtigen Mähzeitpunkt aber wählen zu können, muss man den Ampferblattkäfer in seiner Entwicklung beobachten. Die abgelegten Eier sollten sich zu Larven entwickeln können, um sich anschließend in den Boden zu begeben und sich dort zu verpuppen. Zum anderen kann der Erhalt des Lebensraumes des Käfers eine weitere Möglichkeit bieten, um die Population aufrecht zu erhalten beziehungsweise zu fördern. Beispielsweise könnte man Teilflächen ungemäht lassen, die der Käfer als Nahrungsquelle, Brutstätte und Überwinterungsort nutzen kann. Vor allem vom Frühjahr bis in den Herbst muss ein ausreichendes Futterangebot zur Verfügung stehen. Auf größeren Flächen empfiehlt sich eine gleichmäßige Verteilung mehrerer Rückzugsgebiete, da der Aktionsradius des Käfers nur wenige Meter beträgt (Hermle, et.al., 2009). Diese Art der Bekämpfung ist gegebenenfalls sogar ohne weitere Kosten möglich. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Ampferblattkäfer zuzukaufen. Ob die Nutzungsanpassung an das Tier für den Betrieb möglich ist, ist für jeden Betrieb selbst abzuschätzen.

4.1.5 Intensive Beweidung

Die Strategie der intensiven Beweidung ist umstritten, da viele der Meinung sind, durch Beweidung die Ausbreitung des Ampfers zu fördern (Steinberger, 2010).

In mehrjährigen Versuchen von verschiedenen Instituten wie am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein oder die bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft konnte jedoch festgestellt werden, dass bei optimaler Weideführung eine Reduktion des Ampfers möglich ist. Ein frühzeitiger Weideaustrieb im Frühjahr ist dabei sehr wichtig. Dieser sollte zeitig zum Vegetationsbeginn erfolgen. In diesem Stadium haben die Ampferpflanzen bereits ihre ersten Blätter gebildet, die dann auch gefressen werden. Je älter die Pflanzen werden, desto weniger werden sie wegen ihrer Bitterstoffe gefressen. Bei frühem Weidebeginn ist kein großzügiges Futterangebot gegeben. Dadurch werden auch die Ampferpflanzen mitabgeweidet. Um diese Situation beizubehalten, sollte die entsprechende Fläche nach dem Schema einer Kurzrasenweide bewirtschaftet werden. Eine Aufwuchshöhe von 5 bis 7 cm sollte angestrebt werden. Der Weidedruck sowie der Einsatz von Ergänzungsfutter sollten dementsprechend angepasst werden. Eine begleitende Übersaat wäre auch hier zu empfehlen. Die Kurzrasenweide sollte mehrere Jahre durchgeführt werden, um eine Ampferreduktion erzielen zu können (Steinberger, 2010).

4.2 Vorbeugende Maßnahmen

4.2.1 Übersaat

Wie bereits angesprochen, ist eine umfangreiche Regulierungsstrategie notwendig, um den Ampfer erfolgreich verdrängen zu können. Dazu zählt die Förderung einer dichten Grasnarbe, die durch regelmäßige Übersaat zu erreichen ist. Ampfer ist ein Samenunkraut, das Licht sofort nützt, um sich auszubilden. Wird also eine Ampferpflanze beseitigt, entsteht eine nicht bewachsene Stelle in der Grasnarbe und in der Erde verweilende Ampfersamen werden durch das auftreffende Licht zum Wachsen angeregt. Die Bekämpfung wäre langfristig gesehen ohne Erfolg. Die einzusetzende Saatgutmenge hängt von der Größe und Anzahl der Lücken ab, die Aussaat kann entweder händisch oder durch eine Sämaschine erfolgen. Natürlich sollte es sich um eine für die betroffene Fläche geeignetes und ampferfreies Saatgut handeln.

4.2.2 Optimale Bewirtschaftung

Bei der Bewirtschaftung von Grünlandflächen können etwaige Fehler auftreten, die als Ursache für die Entstehung von Lücken gelten. Eine bodenschonende Bearbeitung der Wiesen ist unumgänglich, um dies zu vermeiden. Die Narbe sollte nicht durch zu tief eingestellte Geräte beschädigt werden, was zum Beispiel beim Mähen oder Kreiseln auftreten kann. Weiters sollte der Reifendruck reduziert werden und nur trockene Böden sollten befahren werden.

Bei Weideflächen werden vor allem der Bereiche rund um die Tränke sowie an den Eintriebsstellen stark in Mitleidenschaft gezogen. Daher sollten diese mit Schotter bedeckt werden. Gerade bei Ampfer ist es wichtig, auf eventuelle Bewirtschaftungsfehler wie zum Beispiel entstandene Lücken sofort zu reagieren, um ihm keine Chance zu bieten.

5 Material und Methoden

5.1 Standort

5.1.1 Betrieb Reder

Der Betrieb von Familie Reder liegt inmitten des südsteirischen Weinlandes, in Sernau zur Gemeinde Gamlitz gehörend. Die zum Landschaftsschutzgebiet erklärte Region ist durch sanfte Hügel und eine kleinstrukturierte Kulturlandschaft geprägt. Der Weinbau nimmt eine zentrale Rolle ein.

Der ursprüngliche Weinbaubetrieb im Ausmaß von 5 ha wurde im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte auf Weidehaltung durch Schafe beziehungsweise auf Auspflanzung von Sonderkulturen umgestellt. Der Betrieb wird seit 11 Jahren (seit 2005) nach den Richtlinien der Biologischen Landwirtschaft bewirtschaftet und ist seither auch ein zertifizierter Biobetrieb. Spezialisiert hat man sich auf historische Rosen und Lavendel sowie deren Verarbeitung. Der Hof liegt auf einer Seehöhe von ca. 400 m und genießt ein Weinbauklima mit mediterranen Zügen. Durch die exponierte Lage können Nord- und Westwinde in den Übergangsjahreszeiten recht stürmisch werden. Im Langjährigen Mittel (1977-2000) liegt die jährliche durchschnittliche Niederschlagssumme bei 907,8 mm und die Jahresdurchschnittstemperatur bei 8,8 °C (ZAMG., 2000).

Die Grünlandfläche des Betriebes wird teilweise als Weidefläche für Schafe und als Futterfläche für die Schafhaltung genutzt. Die Fläche des Versuchsstandortes unterliegt weder der Nutzung als Weidefläche noch als Futterfläche. Diese wird mehrmals jährlich gemulcht. Dies geschieht meist vor dem Ähren- und Rispenschieben der Gräser. Es erfolgt auf dieser Fläche auch keine Düngung, lediglich die organische Masse, welche beim Mulchen entsteht, bleibt liegen.

5.1.2 Betrieb Zötsch

Der Betrieb liegt im westlichen Teil des Bezirkes Graz-Umgebung, in der Gemeinde Stiwoll. Auf einer Seehöhe von 700 m befinden sich der Hof und ein Großteil der Betriebsflächen. Die klimatischen Gegebenheiten sind mit den Daten der Wetterstation von Lobming in Voitsberg vergleichbar. Das langjährige Temperaturtagesmittel (1971-2000) liegt bei 8,2°C. Das langjährige absolute Maximum liegt bei 35,4 °C, das langjährige absolute Minimum bei -24 °C. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge im Jahr liegt bei 921,1 mm (ZAMG., 2000). Die Hauptwindrichtung ist Süd-Ost.

Der Mutterkuhbetrieb Zötsch wird seit 21 Jahren (seit 1995) nach den Richtlinien der Biologischen Landwirtschaft bewirtschaftet und ist seither auch ein zertifizierter Biobetrieb. Der Betrieb umfasst 11,7 Hektar Grünland, 9,9 Hektar Wald, 14 Mutterkühe und Kälber sowie einen Stier. Es ist ein ausschließlicher Grünlandbetrieb, wobei der Großteil der Flächen arrondiert ist. Dadurch steht die Weidehaltung im Vordergrund. Die Abkalbungen finden in den eher arbeitsextensiven Wintermonaten statt. Dadurch sind die Tiere dann mehr als 200 Tage durchgehend auf der Weide, je nach Wetterlage auch im Herbst. Die Kälber sind ständig bei der Kuh und können so nach Belieben Milch aufnehmen. Wasser, Heu und Getreide stehen ihnen vom ersten Tag an frei zur Verfügung. Mit ca. 11 Monaten werden die Kälber verkauft und als StyriaBeef vermarktet.

Die Fläche wird als Futterfläche für die Mutterkuhhaltung herangezogen. Die Nutzung während des Jahres ist von mehreren Faktoren abhängig. Je nachdem wie trocken oder feucht das Frühjahr ist und wie sich die Fläche (Futter) im Jahr entwickelt, wird die Fläche des Versuchsstandortes ein bis zwei Mal gemäht und anschließend noch ein bis zwei Mal beweidet. Während des Jahres werden die Flächen nach jeder Nutzung ausschließlich mit hofeigenem Wirtschaftsdünger gedüngt - im Frühjahr vor der ersten Nutzung meist mit Mist, nach jeder weiteren Nutzung mit Gülle. Im Herbst folgt dann noch eine Abschlussdüngung mit Mist.

5.2 Versuchsanlage

5.2.1 Anlage des Feldversuchs

Ziel war es zunächst Flächen zu finden, welche einen regelmäßigen Ampferbesatz aufwiesen, damit gleiche Bedingungen auf allen 16 Versuchspartzellen herrschten und somit die einzelnen Partzellen miteinander verglichen werden konnten. Als die dafür optimal geeigneten Flächen auf den Betrieben ermittelt wurden, wurden die 16 Partzellen angelegt. Zunächst wurde die Gesamtfläche von 16 x 16 Meter ausgemessen und mit Eisenmarkierungen begrenzt, welche ca. 30 cm im Boden versenkt wurden. Der Vorteil dieser Eisenmarkierungen liegt darin, dass sie kein Hindernis bei der Mahd darstellen. Danach wurde die Gesamtfläche in 16 Partzellen unterteilt und ebenfalls mit Eisenmarkierungen begrenzt. Demnach wies jede Partzelle eine Gesamtgröße von 4 x 4 Meter aus. Die Versuchsanlage wurde als zweifaktorielle randomisierte Blockanlage angelegt (Abbildung 17). Dabei war die Entfernung des Stumpflättrigen Ampfers mit Ampfereisen oder mittels Heißwasserdampf der eine Faktor und Übersaat oder keine Übersaat der zweite Faktor (Tabelle 1) (Abbildung 17).

Tabelle 1: Behandlungsvarianten

Variante	Maßnahmen
1	Ampfereisen
2	Heißwasserdampf
3	Ampfereisen + Übersaat
4	Heißwasserdampf + Übersaat

Parzellenanlage Ampfer Heißwasser - Reder



Parzellenanlage Ampfer Heißwasser - Zötsch

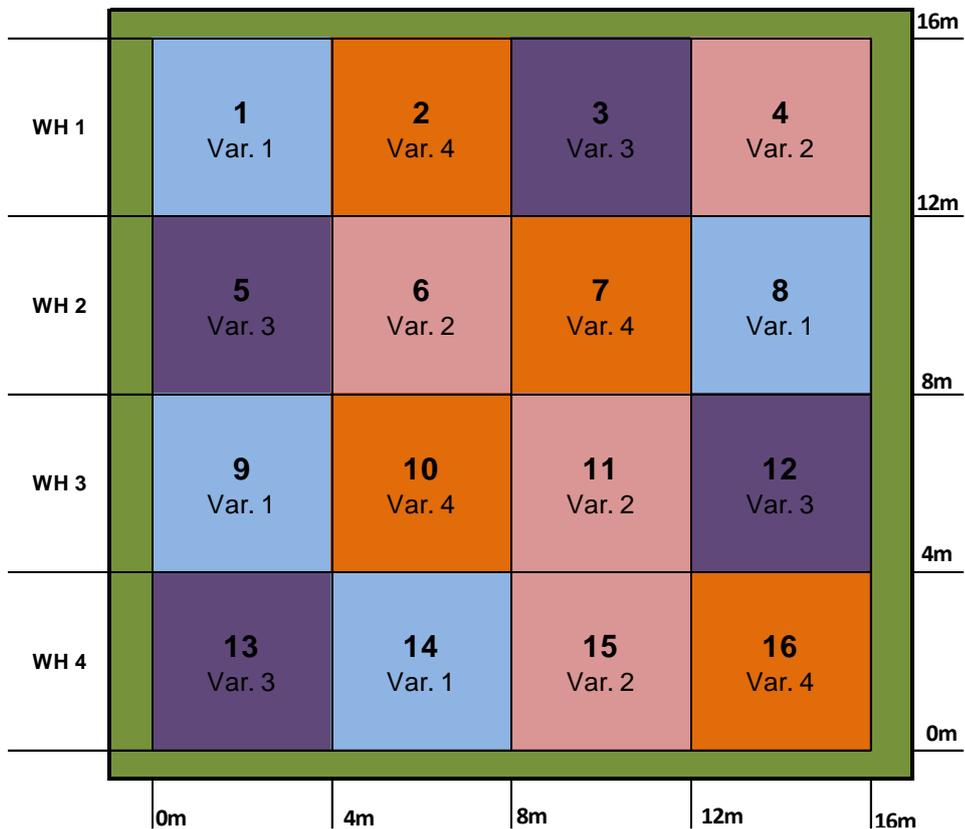


Abbildung 17: Parzellenplan auf den Betrieben Reder und Zötsch

5.3 Pflanzenbestand

5.3.1 Erhebung des Pflanzenbestandes

Die Erhebung des Pflanzenbestandes wurde im Frühling (31.03.2015) und im Herbst (09.10.2015) für alle Parzellen durchgeführt. Dabei wurde als Methode die Flächenprozentschätzung herangezogen. Erhoben wurde dabei die „wahre Deckung“ (Schechtner, 1958). Dabei handelt es sich um jene Fläche, die von der Pflanzenbasis eingenommen wird.

5.3.2 Erhebung des Ampferbestandes

Zunächst wurde der Ist-Zustand erhoben, um das Ausmaß an Ampferpflanzen auf den beiden Standorten festzustellen. Um den Ampferbesatz am Betrieb veranschaulichen zu können, wurde ein einfaches Boniturschema erstellt, mit Hilfe dessen man mit möglichst wenig Arbeits- und Zeitaufwand den Ampferbesatz auf Einzelflächen erfassen kann. Dazu wurden die einzelnen Pflanzen in drei Wachstumsstufen unterteilt (1, 2 und 3). In jeder Einzelparzelle wurde nach diesem Boniturschema bewertet (Abbildung 18).

<p><i>Wachstumsstufe 1</i></p> <p>Die Pflanze befindet sich in einem noch sehr jungen Stadium, es sind noch keine typisch großen Blätter zuerkennen und die Pflanze hat auch noch nicht mehr als ein bis zwei Blätter ausgebildet.</p>	
<p><i>Wachstumsstufe 2</i></p> <p>Die Pflanze ist bereits deutlich größer und sie hat bereits drei bis vier Blätter ausgebildet.</p>	
<p><i>Wachstumsstufe 3</i></p> <p>Die Pflanze ist bereits in ihrem Endstadium, meistens ist bereits ein Blütenstand zu erkennen. Die Pflanze weist mehr als vier Blätter auf.</p>	

Abbildung 18: Wachstumsstufen (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

5.3.3 Durchführung der mechanischen Ampferregulierung

Die Durchführung der mechanischen Ampferregulierung fand am 1. Mai 2015 sowohl am Betrieb Reder als auch am Betrieb Zötsch statt. Die einzelnen Parzellen der Versuchsfläche wurden laut Parzellenplan behandelt. Die Versuchsfläche war 16 x 16 m groß. Dadurch ergab sich bei 16 Parzellen eine Parzellengröße von 16 m² (4 x 4 m). Die 16 Parzellen teilten sich auf vier Behandlungsvarianten zu je vier Wiederholungen auf. Die vier Varianten sind in der Tabelle 1 angeführt.

- *Ampfereisen*

Mit dem Ampfereisen wurden alle sichtbaren Pflanzen der jeweiligen Parzellen ausgestochen und abtransportiert. Da die Ampferwurzeln sehr regenerationsstark sind, wurde beim Ausstechen sehr darauf geachtet, dass das gesamte Wurzelwerk bzw. der größtmögliche Teil der Wurzeln entfernt wurden. Dadurch sollte sichergestellt werden, dass die Wurzeln keine neue Pflanze bilden können. Die eher trockenen Verhältnisse zu dem Durchführungszeitpunkt erschwerten das Ausstechen zusätzlich. Durch den trockenen Boden war das Ausstechen der Ampferpflanzen kräfteraubend und manche Wurzeln sind beim Herausziehen abgebrochen.

- *Heißwassermethode*

Mit der aus der Schweiz kommenden Heißwassermethode wurden die übrigen Parzellen der Versuchsfläche behandelt. Hierbei wurden die Pflanzen bzw. der Boden und die Wurzeln ca. 25 Sekunden lang mit Wasser umspült und auf über 80 °C erhitzt. Dies wurde mit einem handelsüblichen Dampfstrahler der Marke Kärcher erreicht. Für die Versuchsdurchführung wurde der Reinigungsaufsatz Dreckfräser verwendet. Diese Reinigungsdüse eignet sich besonders gut, da diese Düse einen rotierenden Punktstrahl produziert und man mit diesem sehr leicht in den Boden eindringen kann. Jedoch ist bei dem Dreckfräser darauf zu achten, dass es verschiedene Typen gibt und nicht alle für Arbeiten mit einer Temperatur von 80 °C geeignet sind. Durch das Erhitzen der Wurzel auf über 80 °C wird diese geschädigt und so kann sie sich nicht mehr regenerieren und keine neuen Pflanzentriebe mehr bilden. Bei dieser Variante waren die trockenen Bodenverhältnisse wiederum ein Vorteil, da so weniger Wasser bzw. Energie benötigt wurden, um die Wurzeln und den umliegenden Boden auf 80 °C zu erhitzen.

- *Übersaat*

Durch die zwei Varianten mit einer Übersaat von Englischem Raygras (*Lolium perenne*) der Sorte TIVOLI sollte beobachtet werden, ob die Sämlinge rasch die Lücken schließen und so einen langfristigen Schutz für eine unerwünschte Verunkrautung bieten. Zur Übersaat wurde Englisches Raygras ausgewählt, weil es sehr raschwüchsig ist und so den Bestand schnell schließen kann, wodurch ein wiederholtes Ampferaufkommen reduziert werden sollte. Für die Parzellen wurde eine Übersaatmenge von 10 kg/ha auf die Parzellen ausgebracht. Damit eine genaue Verteilung des Saatgutes auf den Parzellen gewährleistet werden konnte, wurde das Saatgut mit Weizenkleie gestreckt und von Hand ausgebracht. Die Übersaat erfolgte am selben Tag wie die Versuchsdurchführung am 01.05.2016.

6 Ergebnisse, Diskussion und Schlussfolgerungen

6.1 Bodenanalyse der Versuchsflächen

Auf den Flächen der Betriebe Reder und Zötsch wurden mit einem Schüsslerbohrer 3 Bodenproben gezogen. Je Probe wurden 10 Einstiche um die Versuchsanlagen bis in eine Tiefe von 10 cm gemacht und daraus wurde eine Mischprobe zusammengestellt. Diese wurde getrocknet und zur weiteren Analyse an die AGES geschickt. Dort wurden die Proben auf folgende Parameter hin untersucht:

- pH-Wert
- Phosphor
- Kalium
- Humusgehalt

Die Bodenanalyse ergab folgende Ergebnisse auf den Betrieben Zötsch und Reder:

Betrieb	pH - Wert	Phosphor mg/1000	Kalium mg/1000	Humus %
Zötsch	6,6	21	170	9,3
Reder	6,0	40	521	4,3

Am Betrieb Zötsch wurde ein etwas erhöhter pH-Wert von 6,6 festgestellt, dieser liegt jedoch noch im Toleranzbereich. Phosphor hingegen ist im niedrigen Bereich, wobei dies bei Bio-Betrieben meist so ist. Der Boden ist auch mit Kalium ausreichend versorgt und der Humus Gehalt liegt bei sehr guten 9,3 %. Zusammenfassend kann man sagen, dass es sich bei diesem Boden der Versuchsfläche vom Betrieb Zötsch um einen sehr leistungsfähigen und gut gedüngten Boden handelt, welcher jedoch noch Verbesserungsbedarf im Bereich Phosphor aufweist.

Am Betrieb Reder wurde auf der Versuchsfläche ein pH-Wert von 6,0 analysiert. Der Phosphor-Anteil im Boden ist für einen biologisch bewirtschafteten Betrieb im

hohen Bereich, dies zeigt, dass die Fläche gut gedüngt ist. Der Boden ist mit Kalium extrem überversorgt. Der Humusanteil von 4,3 % ist hingegen für Grünland etwas niedrig, weshalb durchaus noch Verbesserungsbedarf vorhanden wäre. Hier ist schlussendlich zu sagen, dass die extreme Kalium-Überversorgung durchaus ein Grund für das erhöhte Aufkommen von Ampfer sein kann.

6.2 Entwicklung des Pflanzenbestandes im Versuchsjahr

Durch die verschiedenen Standorte, aber auch durch die sich unterscheidenden Flächenbewirtschaftungen, haben sich über die Jahre natürlich auch unterschiedliche Pflanzenbestände entwickelt. Die Unterschiede sind sowohl bei den Gräsern und Leguminosen als auch bei den Kräutern zu sehen (Abbildung 19). Auf beiden Betrieben spielte das Englische Raygras eine bedeutende Rolle. Die Leguminosen, die ausschließlich durch den Weißklee vertreten waren, waren am Betrieb Zötsch in einem erwünschten Bereich und fehlten am Betrieb Reder fast gänzlich. Dafür nahmen die Kräuter am Betrieb Reder eine wichtige Rolle bei der Bestandesbildung ein.

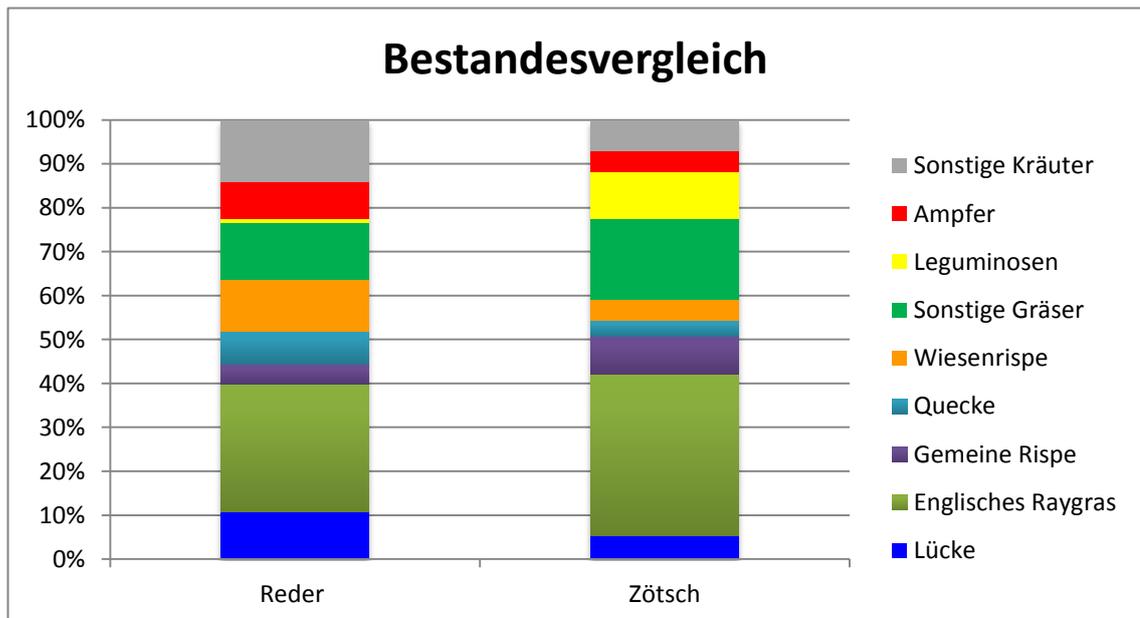


Abbildung 19: Bestandesvergleich zwischen den Betrieben Reder und Zötsch

- *Betrieb Reder*

Der Grünlandbestand am Betrieb Reder hat sich vor allem bei den Kräutern und bei den Lücken enorm verändert. Die Lücken konnten im Wesentlichen geschlossen werden. Diese freien Flächen nützten vor allem die Kräuter und machen nun gut ein Viertel des Bestandes aus. Eine deutliche Ampferreduktion ist auch hier zu erkennen. Bei den Gräsern sowie bei den Leguminosen sind keine nennenswerten Veränderungen erkennbar - außer bei der Gemeinen Rispe (*Poa trivialis*) und der Quecke (*Elymus repens*). Die Gemeine Rispe wurde nahezu verdrängt und durch die Quecke ersetzt (Abbildung 20).

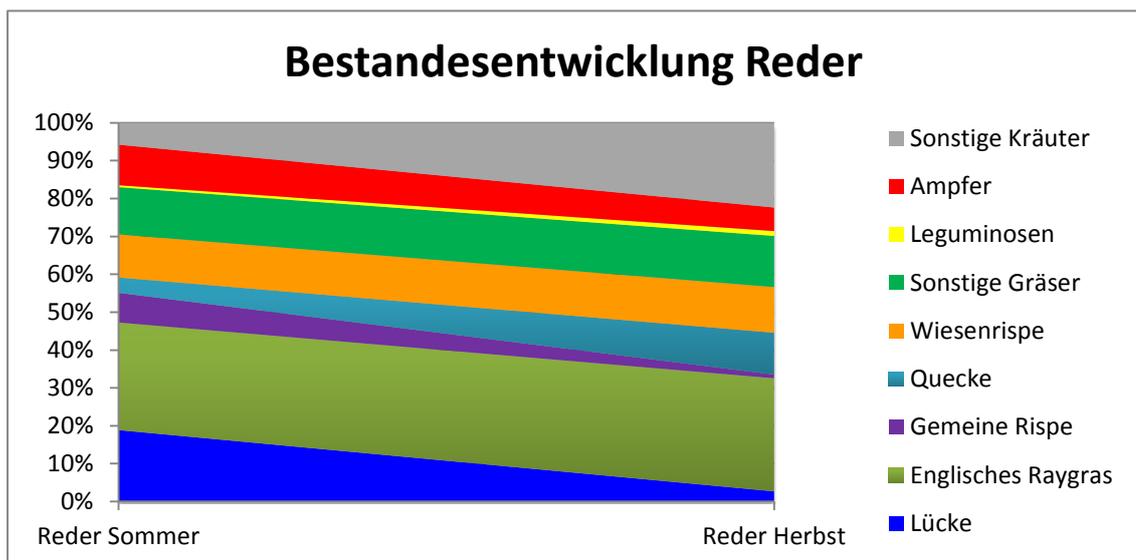


Abbildung 20: Bestandesentwicklung am Betrieb Reder

- *Betrieb Zötsch*

Der Grünlandbestand am Betrieb Zötsch hat sich in eine positive Richtung hin entwickelt. Dies sieht man vor allem an den Gräsern (*Poaceae*) und den Leguminosen sowie an der Bestandesdichte. Die Lücken konnten nahezu geschlossen werden. Diese Lücken wurden zum größten Teil durch das Englische Raygras (*Lolium perenne*) und durch Leguminosen, in diesem Fall Weißklee (*Trifolium repens*), besiedelt. Des Weiteren konnte die Gemeine Risppe (*Poa trivialis*), die nur im ersten Aufwuchs einen nennenswerten Ertrag liefert, zurückgedrängt werden. Der Kräuteranteil hat sich nur im geringen Ausmaß verändert (Abbildung 21).

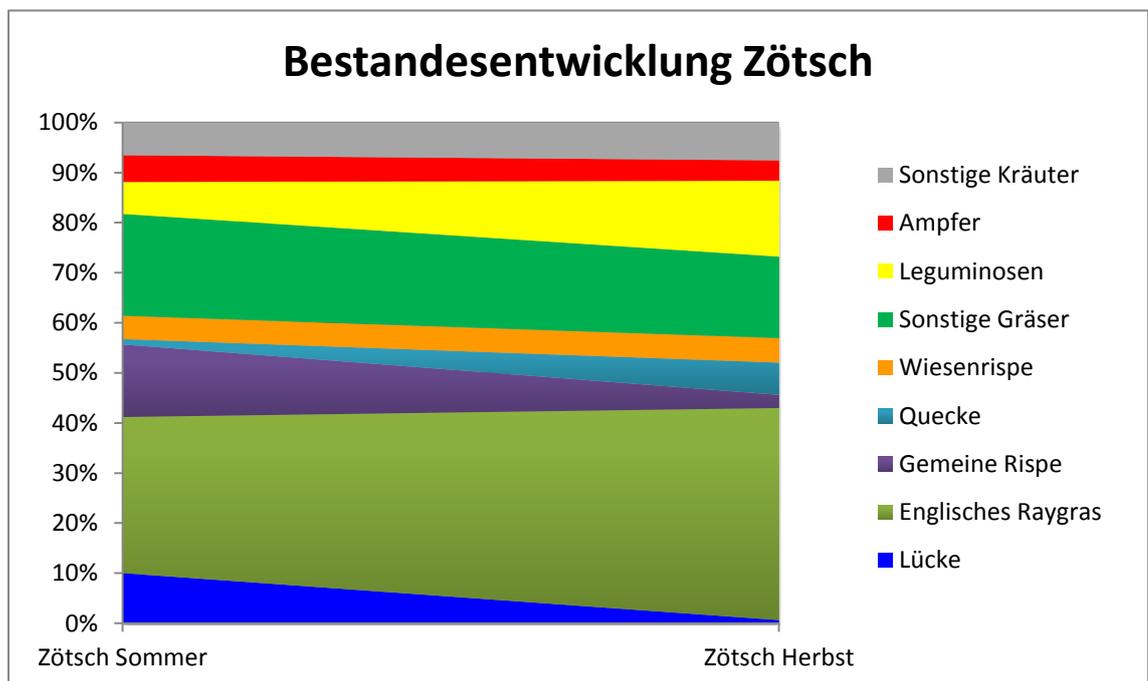


Abbildung 21: Bestandesentwicklung an Betrieb Zötsch

6.3 Veränderung der Ampferpflanzen auf der Versuchsfläche

Die Ausgangsbestände der Ampferpflanzen am 1. Mai 2015 waren zwischen den Betrieben sehr unterschiedlich. Auf der Versuchsfläche des Betriebes Reder kamen vorwiegend Pflanzen der Wachstumsstufe 3 (Abbildung 18) vor. Die Pflanzen, die sich in der Wachstumsstufe 1 und 2 befunden haben, waren nur im geringeren Ausmaß zu finden. Betrachtet man hingegen den Ampferbestand von Betrieb Zötsch, so ist hier klar zu erkennen, dass die Pflanzen der Wachstumsstufe 1 den größten Teil des Bestandes ausmachten. Pflanzen der beiden anderen Wachstumsstufen kamen in geringeren Zahlen vor.

Bei den Wachstumsstufen 1 und 3 sind die Unterschiede der Betriebe klar erkennbar. Am Betrieb Reder sind in der Wachstumsstufe 1 durchschnittlich nur 5 Pflanzen je Parzelle und in der Wachstumsstufe 3 durchschnittlich 32 Pflanzen je Parzelle. Auf der Versuchsfläche von Betrieb Zötsch sind hingegen durchschnittlich 25 Pflanzen je Parzelle in der Wachstumsstufe 1 und nur durchschnittlich 4 Pflanzen je Parzelle in der Wachstumsstufe 3.

Die Zählung und Auswertung der zweiten Ampferpflanzen am 18. Juli 2015 ergab eine deutliche Ampferreduktion auf beiden Betrieben und in allen Wachstumsstufen. Dabei ist zu erkennen, dass die Ampferreduktion vor allem in den Wachstumsstufen, wo jeder Betrieb die Mehrheit der Pflanzen hatte, am deutlichsten war. Neu aufgekommene Pflanzen nach den Bekämpfungsmaßnahmen kamen auf beiden Versuchsflächen im gleichen Ausmaß vor.

Die dritte Ampferzählung erfolgte am 9. Oktober 2015. Hier sind wieder Unterschiede zwischen den Versuchsflächen zu erkennen. Am Betrieb Reder trat ohne Anwendung einer Behandlungsmethode eine weitere Reduktion der Ampferpflanzen ein. Auf der Versuchsfläche am Betrieb Zötsch passierte das Gegenteil. Hier sind die Zahlen der Ampferpflanzen zwischen zweiter und dritter Ampferzählung gestiegen. Neue Pflanzen nach der zweiten Zählung kamen wieder auf beiden Flächen im gleichen Ausmaß vor. Jedoch wurden bei beiden Betrieben

die Pflanzen, die nach der Versuchsdurchführung neu aufgekommen sind, weniger (Abbildung 22).

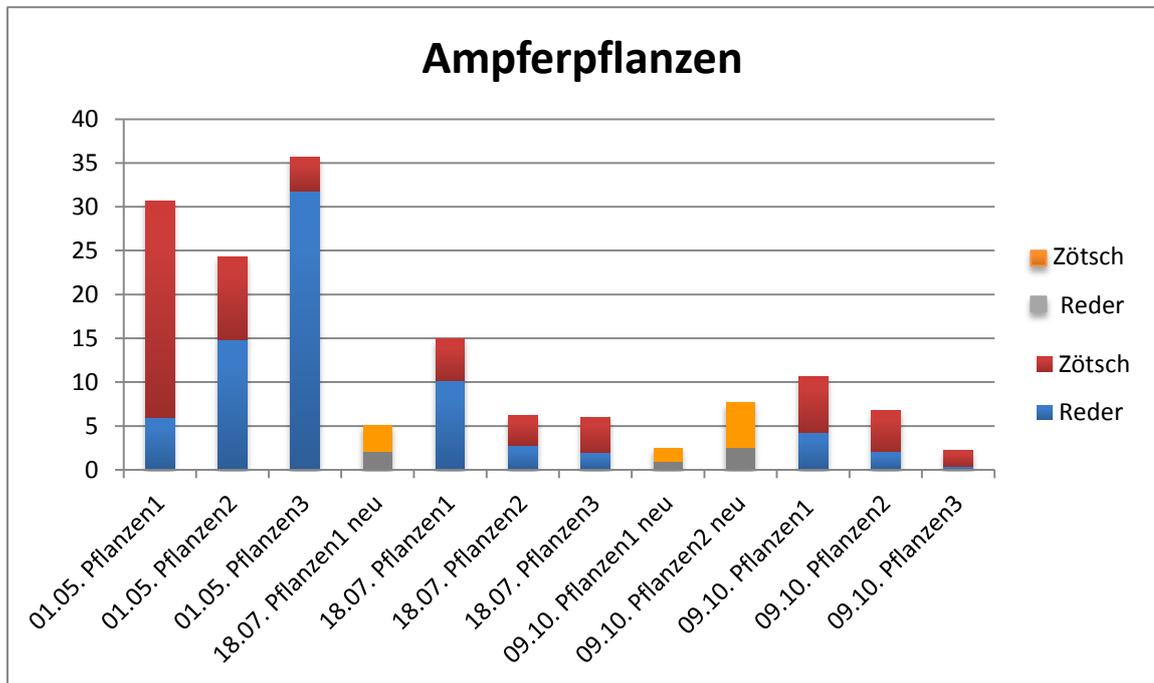


Abbildung 22: Vergleich der Ampferbestände

Das Ampferreisen zeigt zwischen den Betrieben kaum Unterschiede. Was jedoch auffällt ist, dass die Ampferreduktion bei der Wachstumsstufe 1 schwächer war als bei den übrigen Wachstumsstufen (Abbildung 23).

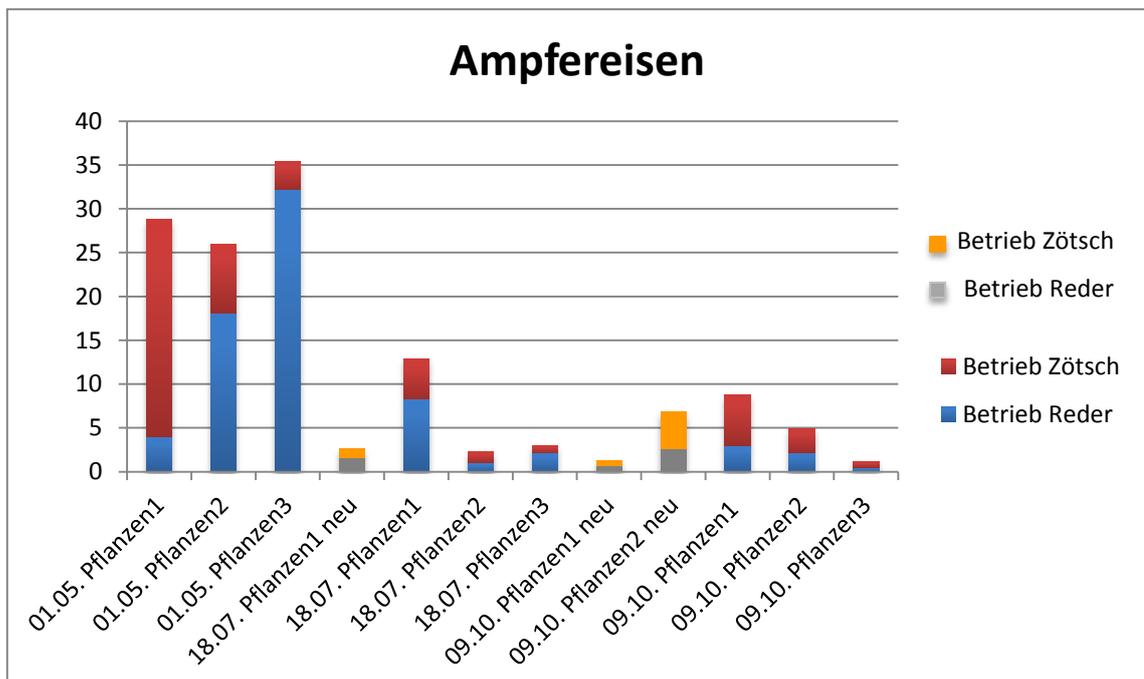


Abbildung 23: Ampferreisen im Vergleich der Betriebe

Die Heißwasserdampfmethode bewirkte auf der Versuchsfläche vom Betrieb Reder eine stärkere Reduktion der Ampferpflanzen als auf der Versuchsfläche vom Betrieb Zötsch. Ein gutes Ergebnis konnte aber auf beiden Betrieben erzielt werden (Abbildung 24).

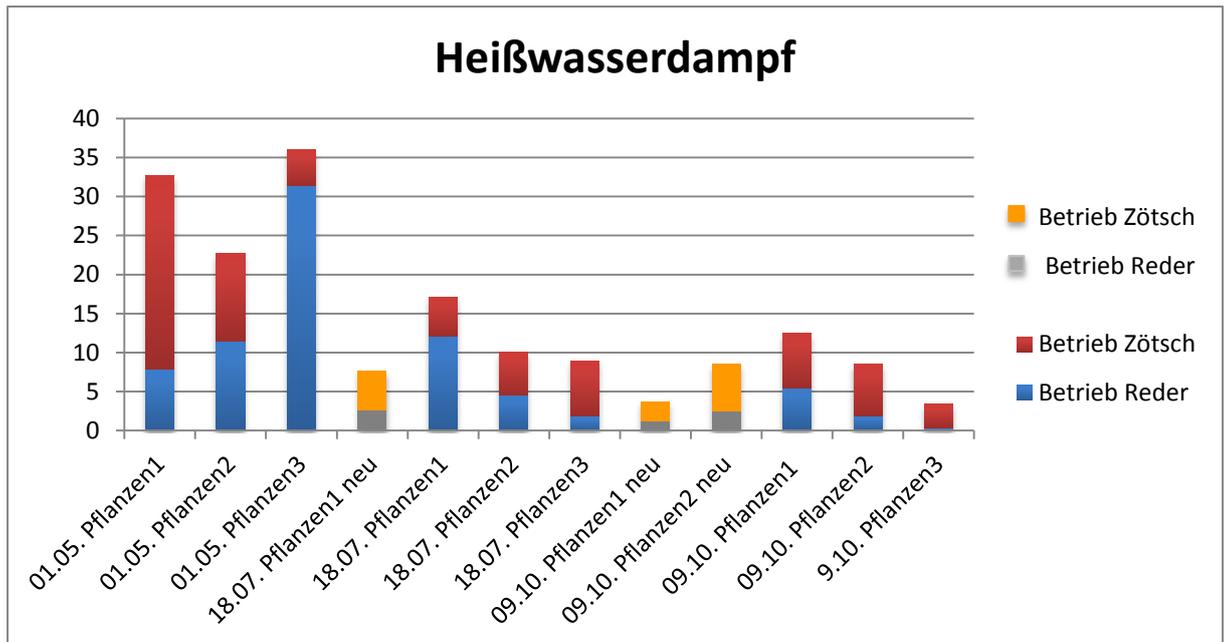


Abbildung 24: Heißwasserdampfmethode im Vergleich zwischen den Betrieben

Das Ampfereisen und die Heißwasserdampfmethode haben gute Ergebnisse und eine wesentliche Ampferreduktion erbracht, wobei der Vorteil eher beim Ampfereisen liegt. Bei den größeren Pflanzen der Wachstumsstufe 3 (Abbildung 18) wurden vom Ampfereisen bessere Ergebnisse erzielt. Dieser Effekt ist vor allem auf die starke und widerstandsfähige Wurzel des Ampfers zurückzuführen. Die Heißwasserdampfmethode kann die großen Wurzeln in dieser kurzen Zeit von ca. 25 Sekunden nicht ausreichend schädigen. Die Wurzel wird durch die Heißwasserdampfmethode zwar geschwächt, kann aber noch immer neu austreiben und sich anschließend generieren (Abbildung 25).

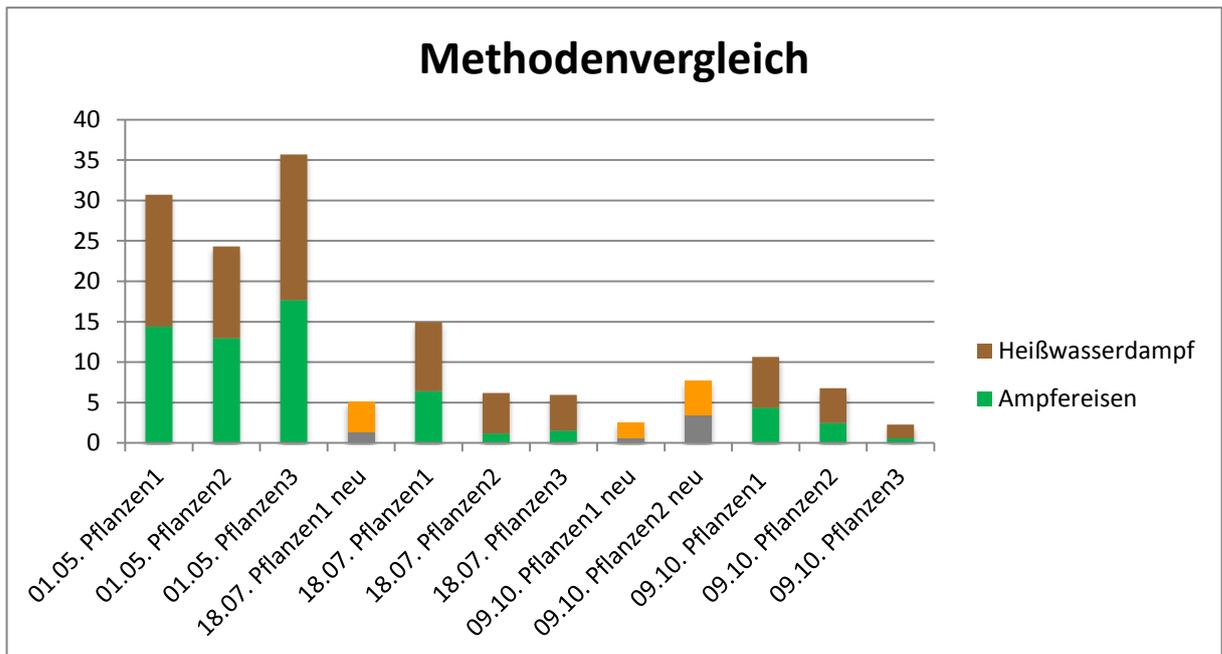


Abbildung 25: Vergleich von Ampfereisen mit Heißwasserdampf

Die folgenden Tabellen (Tabelle 3, Tabelle 4) zeigen, wie sich die einzelnen Parzellen mit den unterschiedlichen Behandlungsvarianten verändert haben. Die Zahlen in den unteren Tabellen ergeben sich aus dem Mittelwert der vier Parzellen, die mit derselben Behandlungsmethode behandelt wurden. Anschließend wurden die Pflanzen auf ein Hektar hochgerechnet, um ein aussagekräftiges und nachvollziehbares Ergebnis zu erhalten. Zum Abschluss wurde der Ausgangsbestand mit dem Endbestand verglichen und die daraus resultierende Ampferreduktion in Prozent vom Ausgangsbestand angegeben.

In Tabelle 3 (Tabelle 3) wurde die Versuchsfläche vom Betrieb Zötsch ausgewertet. Mit dem Ampfereisen ohne Übersaat konnten rund 70 % der Pflanzen des Ausgangsbestandes vernichtet werden. Zwischen den Wachstumsstufen (Abbildung 18) zeigen sich nur geringfügige Unterschiede. Die Heißwasserdampfmethode konnte zwar in der ersten Wachstumsstufe (Pflanzen 1 je ha) mit dem Ampfereisen mithalten, jedoch wurden die zerstörten Pflanzen mit Wachstumsstufe 2 und 3 immer weniger. Der Erfolg liegt hier nur bei 59 %. Die Behandlungsvariante Ampfereisen mit Übersaat hatte das beste Ergebnis aller vier Behandlungsmethoden mit einer Ampferreduktion von 80 %. Bei der

Heißwasserdampfmethode mit Übersaat konnte keine Verbesserung durch die Übersaat festgestellt werden und der Erfolg liegt nach wie vor bei 60 %. Vergleicht man die Zahlen innerhalb einer Wachstumsstufe, kann man in den Wachstumsstufen 1 und 2 klar erkennen, dass sich der Ampferbestand in der Zeit von der zweiten bis zur dritten Ampfererhebung regenerieren konnte. Dadurch sind im Endbestand wieder mehr Ampferpflanzen als im Zwischenbestand.

Die Tabelle 4 (Tabelle 4) zeigt die Ampferentwicklung auf der Versuchsfläche vom Betrieb Reder. Das Ampfereisen ohne Übersaat konnte in den Wachstumsstufen 2 und 3 ein optimales Ergebnis verzeichnen. In der Wachstumsstufe 1 konnte die Zahl der Ampferpflanzen nicht gemindert werden und so waren im Endbestand geringfügig mehr Pflanzen als im Anfangsbestand. Die alleinige Heißwassermethode ohne Übersaat bewirkte in allen drei Wachstumsstufen eine deutliche Ampferreduktion und konnte 87 % der Ampferpflanzen zerstören. Die Behandlungsvariante Ampfereisen mit Übersaat hatte eine geringfügig bessere Ampferreduktion als das Ampfereisen ohne Übersaat von 91 %. Mit der Heißwasserdampfmethode mit Übersaat wurden rund 81 % der Ampferpflanzen zerstört. Dies ist zwar weniger als bei der Behandlungsvariante ohne Übersaat, jedoch ist der Unterschied sehr gering.

Vergleicht man die Ampferauswertung beider Betriebe, kann man erkennen, dass alle vier Behandlungsvarianten am Betrieb Reder eine bessere Ampferreduktion aufweisen als am Betrieb Zötsch. Mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse sind die unterschiedlichen Bewirtschaftungsweisen, können aber auch durch die unterschiedlichen Bodenverhältnisse bei der Versuchsdurchführung sein. Der Versuch wurde zwar auf beiden Betrieben am selben Tag durchgeführt, jedoch bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen. Am Betrieb Reder waren sie eher feucht und am Betrieb Zötsch eher trocken.

Tabelle 3: Veränderung des Ampferbestandes am Betrieb Zötsch

Ampfereisen				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	17500	4844	1406	23750
Zwischenbestand 18.07.2015	3906	1250	781	5938
Endbestand 09.10.2015	4844	1719	469	7031
Zerstörte Pflanzen in %	72%	65%	67%	70%

Heißwasserdampf				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	17344	7969	2813	28125
Zwischenbestand 18.07.2015	3281	3125	5313	11719
Endbestand 09.10.2015	4688	4063	2813	11563
Zerstörte Pflanzen in %	73%	49%	0%	59%

Ampfereisen + Übersaat				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	13438	4688	2500	20625
Zwischenbestand 18.07.2015	1094	313	313	1719
Endbestand 09.10.2015	2344	1563	313	4219
Zerstörte Pflanzen in %	83%	67%	88%	80%

Heißwasserdampf + Übersaat				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	11406	6719	5469	23594
Zwischenbestand 18.07.2015	3594	3750	3438	10781
Endbestand 09.10.2015	4063	4375	938	9375
Zerstörte Pflanzen in %	64%	35%	83%	60%

Tabelle 4: Veränderung des Ampferbestandes am Betrieb Reder

Ampfereisen				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	1875	12969	20938	35781
Zwischenbestand 18.07.2015	5313	1719	1563	8594
Endbestand 09.10.2015	2031	1719	469	4219
Zerstörte Pflanzen in %	-8%	87%	98%	88%

Heißwasserdampf				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	6719	6250	21406	34375
Zwischenbestand 18.07.2015	8438	2031	469	10938
Endbestand 09.10.2015	3281	625	469	4375
Zerstörte Pflanzen in %	51%	90%	98%	87%

Ampfereisen + Übersaat				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	3125	9844	19375	32344
Zwischenbestand 18.07.2015	5156	0	1094	6250
Endbestand 09.10.2015	1719	938	156	2813
Zerstörte Pflanzen in %	45%	90%	99%	91%

Heißwasserdampf + Übersaat				
	Pflanzen1/ha	Pflanzen2/ha	Pflanzen3/ha	Gesamtpflanzen/ha
Ausgangsbestand 01.05.2015	3125	7969	17813	28906
Zwischenbestand 18.07.2015	6563	3281	1875	11719
Endbestand 09.10.2015	3594	1875	0	5469
Zerstörte Pflanzen in %	-15%	76%	100%	81%

6.4 Beurteilung der Wirksamkeit aus arbeitswirtschaftlicher und ökonomischer Sicht

Ein landwirtschaftlicher Betrieb muss rationell arbeiten und die Bewirtschaftung muss effektiv sein. Der Arbeitsaufwand und die Anzahl der benötigten Arbeitskräfte sollten möglichst gering sein. Folglich sollten sich auch die Kosten und der Zeitaufwand einer Unkraut-Bekämpfungsmethode so gering als möglich halten. Zwei wesentliche Erfolgsfaktoren sollten in dieser Hinsicht jedoch nicht vergessen werden, nämlich Qualität und Quantität der produzierten Güter. Pflanzen stehen in der Nahrungskette an erster Stelle. Auch wenn die eingebrachte pflanzliche Ernte nicht vermarktet, sondern als Futter für die Tiere des Betriebes verwendet wird, muss sie eine hohe Qualität und dementsprechend hohe Erträge liefern. Ansonsten kann man auch im weiteren Verlauf der Produktionskette nicht die beste Qualität erzeugen. Das Grünland ist bei vielen landwirtschaftlichen Betrieben, die Wiederkäuer halten, die wichtigste Fütterungsgrundlage. Somit muss das Grünland einwandfreie Qualitäten und Mengen liefern. Dies kann jedoch nur mit besten Beständen erreicht werden. Verunkrautungen wirken diesem Ziel entgegen. Daher müssen diese Unkräuter bekämpft werden. Die Bekämpfung sollte sehr effektiv und mit wenig Zeitaufwand verbunden sein.

Im Zuge dieser Diplomarbeit sollten zwei verschiedene Ampfer-Bekämpfungsmethoden miteinander verglichen werden. Den Arbeitsaufwand, aber auch die jeweiligen Kosten der beiden Verfahren wurden dokumentiert und gegenübergestellt.

6.4.1 Zeitaufwand und Kosten je Methode

	Ampfereisen	Heißwasserdampf
Pflanzen/Stunde	103 Pflanzen	144 Pflanzen
Kosten/Stunde	0 Euro	8,49 Euro
Arbeitskraft/Stunde	8 Euro	8 Euro
Gesamtkosten/Stunde	8 Euro	16,49 Euro

Es wurden der Arbeitsaufwand, der Zeitaufwand und auch die anfallenden Kosten je Methode in der obigen Tabelle (Tabelle 5) gegenübergestellt und miteinander verglichen. Die in der Tabelle verwendeten Werte für den Zeitaufwand je Methode in Stunden wurden bei den Versuchen mittels Stoppuhr ermittelt. Es wurde bei jeweils 20 Pflanzen der Zeitaufwand pro Pflanze eruiert und daraus das Mittelmaß errechnet. Der Wert für die anfallenden Maschinenkosten je Stunde für die Heißwasserdampfmethodode wurde aus dem Heft „ÖKL-Richtwerte für die Maschinenselbstkosten 2016“ entnommen (Hauer, et.al., 2014). Als kalkulatorische Arbeitskraft Kosten wurden 8 Euro je Stunde als Basiswert angenommen - sowohl für die Methode mittels Ampfereisen als auch für die Methode mittels Heißwasserdampf.

In der Gegenüberstellung der beiden Methoden zeigte sich, dass die Bekämpfungsmethode mittels Ampfereisen die zeitaufwändigere Methode ist, aber auch das kostengünstigere Bekämpfungsverfahren darstellt. Mit dem Ampferstecher hat man eine Stundenleistung von rund 103 Pflanzen, da der durchschnittlich errechnete Zeitaufwand bei 35 Sekunden pro Pflanze liegt. Für den Ampferstecher fallen keine laufenden Stundenkosten an. Lediglich einmalige Anschaffungskosten des geringwertigen Wirtschaftsgutes in der Höhe von 30 bis 60 Euro sind zu verbuchen. Somit ergeben sich bei der Ampfereisenmethode Gesamtkosten von 8 Euro in der Stunde, welche sich auf die kalkulierte Entlohnung einer Arbeitskraft je Stunde beziehen. So kostet eine zu bekämpfende Pflanze

mittels Ampfereisen Methode rund 0,08 Euro. Weiters ist zu berücksichtigen, dass die Stundenleistung beziehungsweise Flächenleistung mit fortlaufender Zeit immer mehr abnimmt, da die körperliche Belastung weit höher ist als bei dem Verfahren mittels Heißwasserdampf.

Die Bekämpfung mittels Heißwasserdampf hingegen ist die zeitextensivere und auch kostenintensivere Methode als der Ampferstecher. Mit der Heißwasserdampfmethode erzielt man eine hervorragende Stundenleistung von rund 144 Pflanzen, da der durchschnittlich errechnete Zeitaufwand bei 25 Sekunden je Pflanze liegt. Doch diese Methode beinhaltet auch eine Kehrseite. Die je Stunde anfallenden Maschinenkosten für das Gerät, das benötigte Wasser, der benötigte Strom und auch das benötigte Heizöl für die Erhitzung des Wassers betragen zusammen 8,49 Euro. Dazu kommt noch der kalkulierte Stundensatz von 8 Euro für die Arbeitskraft. Folglich ergeben sich für die Heißwasserdampfmethode Gesamtkosten in der Höhe von 16.49 Euro je Stunde. Bei diesem Verfahren kostet jede zu bekämpfende Ampferpflanze umgerechnet rund 0,12 Euro. Bei dieser Bekämpfungsvariante bleibt die Arbeitsleistung beziehungsweise Flächenleistung gleich, da die körperliche Belastung nicht so intensiv ist als bei der Methode mittels Ampfereisen.

6.5 Schlussfolgerung

Die Ursachen für eine Zunahme von Ampfer im Grünland liegen meist an Bewirtschaftungsfehlern des Landwirtes (Hauer,et.al., 2014). Oft wird dem Ampfer, wenn er noch in geringen Zahlen auftritt, wenig bis gar keine Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl gerade in dieser Phase Regulierungsbeziehungsweise Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden sollten. Unterlässt man jedoch diese Maßnahmen und es kommt zu Bewirtschaftungsfehlern wie Überdüngung, Nutzungsintensivierung ohne Berücksichtigung des gesamten Kreislaufsystems oder zu Beschädigungen der Grasnarbe, so nützt der Ampfer seine Chance und wird seiner Rolle als Lückenfüller und Lichtkeimer gerecht. Seine schnellwachsenden Blätter überdecken schon bald die umliegende Fläche und machen eine sanierende Übersaat schwierig. Hier entwickelt sich nun eine raschwachsende Pflanze mit einem enorm hohen Vermehrungspotenzial. Ausschlaggebend für einen langfristigen ampferfreien Bestand ist es, vorbeugende Maßnahmen zu treffen und diese konsequent umzusetzen. Nur so gelingt es, einen unkrautfreien sowie stabilen Grünlandbestand mit entsprechender Grundfutterqualität aufrecht zu erhalten.

Der Ampfer ist und bleibt das Unkraut Nummer eins in der österreichischen Grünlandwirtschaft. Daher ist es von großer Bedeutung, einen vitalen sowie stabilen Pflanzenbestand im eigenen Interesse zu fördern und nachhaltig zu bewirtschaften, um mit einer guten Grundfutterqualität eine leistungsfähige Tierhaltung zu gewährleisten. Dadurch können nicht nur Kosten und Zeit bei der Grünlandpflege, sondern auch in der Nutztierhaltung eingespart werden.

Die beiden Bekämpfungsvarianten Ampfereisen und Heißwasserdampf, jeweils mit und ohne Übersaat, haben auf beiden Betrieben einen guten Erfolg hinsichtlich der Ampferreduktion aufweisen können. Die Wirksamkeit der Varianten muss aber differenziert werden und den betriebswirtschaftlichen Kosten gegenübergestellt werden. Dadurch ergeben sich folgende Punkte, die vor einer praktischen Anwendung in Betracht gezogen werden müssen.

Die Wirksamkeit und die Maschinenkosten sprechen zwar für die Bekämpfung mittels Ampfereisen, jedoch dürfen die Arbeitskosten, die Arbeitsergonomie sowie die Stundenleistung nicht außer Acht gelassen werden. Hier überwiegen die Vorteile der Heißwasserdampfmethode klar. Daher gibt es für die Praxis keine Einzellösung, sondern es sollten die einzelnen Behandlungsvarianten kombiniert verwendet werden. Somit sollte bei einem großflächig mit Ampfer verunkrauteten Bestand die Heißwasserdampfmethode dem Ampfereisen vorgezogen werden, da diese Methode aufgrund ihrer höheren Stundenleistung wirtschaftlicher ist und die körperliche Belastung für die Landwirte deutlich geringer ist als bei der Methode mit dem Ampfereisen. Treten die Ampferpflanzen in einem geringeren Ausmaß auf, sollte das Ampfereisen gewählt werden. Die Maschinenkosten können minimiert und die Wirksamkeit der Ampferreduktion erhöht werden. Schlussendlich muss jeder Betriebsführer für seinen landwirtschaftlichen Betrieb die effizienteste Regulierungsmethode finden.

7 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Wiesen-Sauerampfer (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 2: eine mit Sauerampfer stark befallene Fläche (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 3: Fruchtstand des Sauerampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 4: Almampfer (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 5: Nest einer Ampferpflanze (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 6: Fruchtstand des Alpenampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 7: typisches, gewelltes Blatt eines Krauser Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 8: eine mit Krauser Ampfer befallene Fläche (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 9: rot/bräunlich verfärbte Fruchtstände des Krauser Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 10: Stumpfblättriger Ampfer(Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 11: kräftiges Wurzelwerk einer Ampferpflanze (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 12: Blätter des Stumpfblättrigen Ampfers (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 13: links: Ampfereisen (Quelle: Moser)</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 14: Anwendung der Heißwassermethode am Betrieb Zötsch (Quelle: Möderndorfer)</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 15: links: Infrarotdorn bei der Anwendung</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 16: Ampferblattkäfer und Ampferblatt mit dem für ihn typischen Fressbild (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein).....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 17: Parzellenplan auf den Betrieben Reder und Zötsch.....</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 18: Wachstumsstufen (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 19: Bestandesvergleich zwischen den Betrieben Reder und Zötsch</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 20: Bestandesentwicklung am Betrieb Reder.....</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 21: Bestandesentwicklung an Betrieb Zötsch.....</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 22: Vergleich der Ampferbestände</i>	<i>40</i>

<i>Abbildung 23: Ampfereisen im Vergleich der Betriebe</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 24: Heißwasserdampfmethode im Vergleich zwischen den Betrieben</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 25: Vergleich von Ampfereisen mit Heißwasserdampf</i>	<i>42</i>

8 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Behandlungsvarianten</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 2 Bodenproben Ergebnisse Betrieb Zötsch und Reder</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 3: Veränderung des Ampferbestandes am Betrieb Zötsch</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 4: Veränderung des Ampferbestandes am Betrieb Reder</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 5 Zeitaufwand und Kosten Vergleich der beiden Methoden</i>	<i>47</i>

9 Literaturverzeichnis

- Böhm H., Finze J. (2003). *Strategien zur Ampferbekämpfung im Grünland unter den Bedingungen des biologischen Landbaus*. Mitteilungen Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau.
- Bohner A., Starz W. (2011). *Zeigerpflanzen im Wirtschaftsgrünland*. Der Fortschrittliche Landwirt, ÖAG.
- Buchgraber K. (2007). Ampferkäfer im Vormarsch.
- Dierauer H. (2013). Mit Heißwasser und Hochdruck gegen Blacken. *Bioaktuell- Das Magazin der Biobewegung*.
- Dietl W., Jorquera M. (2004). *Wiesen- und Alpenpflanzen*. Österreichischer Agrarverlag.
- Duwe K. (2014). *pflanzen-lexikon.com*. Von http://www.pflanzenlexikon.com/Box/Rumex_crispus.html abgerufen
- Pötsch E. M., Buchgraber K., Krautzer B., Bohner A., Gerl S. (2001). *Der Ampfer- Die Problempflanze im Grünland*. Fortschrittliche Landwirt.
- Pötsch E.M., Buchgraber K., Krautzer B., Bohner A., Gerl S.(2001). *Der Ampfer- Die Problempflanze im Grünland*. Der Fortschrittliche Landwirt, ÖAG.
- Egger G., Rippel-Katzmaier I., Angermann K., Aigner S., (2006). *ALP- Austria- Programm zur Sicherung und Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft - Almwirtschaftsplan Obersehn*. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Land Kärnten, Land Oberösterreich, Land Salzburg, Land Steiermark, Land Tirol, Land Vorarlberg.
- Hauer G., Kogler F., Blumauer E., Deimel M., Eberdorfer D., Nemestothy N., Lindner H., Moitzi G., Poller F. (2014). *ÖKL- Richtwerte für die Maschinenselbstkosten 2014*. Wien: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung.
- Hermle M., Schaller A., Thalmann H., Dierauer H. (2009). *Ampferregulierung- Vorbeugende Möglichkeiten ausschöpfen* . Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL.

- Krüger, K. (2014). *pferde-heilpraktikerin.de*. Von <http://pferdeheilpraktikerin.de/giftige-pflanzen-fuer-pferde/> abgerufen
- Latsch R., Sauter J., Kaeser A. (2011). *Ampferkontrolle mittels Heissdampfinjektion*. Berlin: Verlag Dr. Köster.
- Pötsch E.M. (2001). *Wissenwertes zur mechanischen und chemischen Ampferbekämpfung*. LFZ Raumberg- Gumpenstein.
- Pötsch, E.M. (2001). *Historisches zum Ampfer*. LFZ Gumpenstein.
- Schechtner G. (1958). *Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels "Flächenprozentschätzung"*. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau.
- Schwab H., Schwab L. (2012). *kaesekessel.de*. Von <http://www.kaesekessel.de/kraeuter/a/ampfer.htm> abgerufen
- Steinberger S. (2010). *Mit optimaler Weideführung den Ampfer in Schach halten*. Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft - Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft.
- ZAMG. (2000). *Zentrale Anstalt für Meteorologie und Geodynamik*. Von www.zamg.ac.at/ abgerufen