



Universität für
Bodenkultur Wien



Department für
Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Ökologischen Landbau
AG Wissenssysteme und Innovationen

Stabile Pflanzenbestände mit Hilfe von Wiesenrispengras (*Poa pratensis*)

Bachelorarbeit

Victoria Dallinger, Anna Schiefer

1141699, 1141617

H 033 255

Bachelorstudium Agrarwissenschaft

Fassung: 27. Oktober 2014

933104 Bachelor-Seminar Ökologische Landwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
2. Literaturübersicht / Stand der Forschung	7
2.1. Einführung in die Grünlandbewirtschaftung	7
2.1.1. Bedeutung der Grundfutterqualität	7
2.1.2. Ursachenregulierung im Grünland	7
2.2. Grundlagen der Grünlandbewirtschaftung	8
2.2.1. Zusammenhänge im Grünland	8
2.2.2. Dichte Grasnarbe und stabile Pflanzenbestände	9
2.3. Bedeutung des Grases	10
2.4. Merkmale des Wiesenrispengras	11
2.4.1. Der Blütenstand	11
2.4.2. Der Halm und die Blätter	12
2.4.3. Das Wachsverhalten	13
2.4.4. Fortpflanzung	14
2.4.5. Krankheiten	14
2.5. Vorkommen	15
2.6. Wie kann man die Wiesenrispe etablieren/fördern?	16
2.6.1. Sortenwahl	16
2.6.2. Wahl der Mischungspartner	16
2.6.3. Saattiefe	16
2.6.4. Nutzung und Düngung	17
2.6.5. Übersaat	17
3. Erkenntnisinteresse	18
3.1. Frage- und Problemstellung	18
3.2. Arbeitshypothesen	18
3.3. Ziele	19

4. Methoden.....	20
4.1. Der Versuchsstandort	20
4.2. Witterung.....	21
4.3. Versuchsdesign	22
4.4. Bonitur	25
4.5. Ernte und Pflege.....	25
4.6. Statistische Auswertungen.....	26
5. Ergebnisse	27
5.1. Pflanzenbestand	27
5.2. LAI Werte.....	29
5.3. Ertrag.....	30
6. Diskussion	33
7. Schlussfolgerung und Ausblick.....	35
8. Quellenverzeichnis	36
9. Abbildungsverzeichnis	39
10. Tabellenverzeichnis	40
11. Anhang	41

Kurzfassung

Das Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) als ausläuferbildendes Untergras soll besser im Pflanzenbestand etabliert werden. Durch die langsame Jugendentwicklung wird es oft von konkurrenzstärkeren Pflanzen im Aufwuchs verdrängt. Ist die Wiesenrispe gut im Pflanzenbestand etabliert, bildet sie eine dichte Grasnarbe und hindert Unkräuter und unerwünschte Gräser am Aufkommen, was besonders in der biologischen Landwirtschaft eine wichtige Bedeutung hat. Mittels eines vierjährigen Versuches am Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft in Raumberg-Gumpenstein wird in dieser Bakkelaureatsarbeit der erste Aufwuchs des Grünlandversuches beobachtet. Hierbei wird im Gegensatz zur abgestuften Wiesenbewirtschaftung eine Untergras dominierende Wiese angestrebt, die energetisch hochwertiges Futter liefert und eine nachhaltige, mehrschnittige Bewirtschaftung ermöglicht. Der Versuch testet die Auswirkungen der fixen Effekte Vorsaats der Wiesenrispe (0, 10 und 20 Tage), Mischung mit 50% und 75% Wiesenrispe und die Wechselwirkung zueinander auf die drei Parameter Pflanzenbestand, LAI-Werte und Ertrag. Dabei kann bereits beobachtet werden dass sich die Vorsaats positiv auf den Anteil der Wiesenrispe im Pflanzenbestand auswirkt. Signifikante Unterschiede zwischen Saatgutmischungen sowie im Ertrag und den LAI-Werten sind im ersten Aufwuchs nicht erkennbar.

Abstract

Poa pratensis as a rhizome creating plant should be more dominating in the grassland. Because of the slow development in youth *Poa pratensis* is often displaced from competing plants. Once the plant is established in the grassland, it will build a dense structure and prevent from unwanted plants and weed which is an important issue especially for organic farming. For this Bachelorthesis the first year harvest of a four year lasting experiment at the Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft in Raumberg-Gumpenstein was tested. Instead of the general strategy of a multi-level grassland, the field for the experiment is dominated by short grass and should produce a high energetic and sustainable grassland. The experiment is testing the effects pre-sowing (0, 10 and 20 days), seed with 50% and 75% *Poa pratensis* and the interaction between pre-sowing and seed on the three parameters plant population, LAI-data and yields. The results show a positive reaction on the pre-sowing with a higher percentage of *Poa pratensis* in the plant population. No significant differences between seed, and furthermore LAI-data and yield could be seen in the first year of the experiment.

1. Einleitung

Das hohe Preisniveau von Kraftfutter und Energie machen die optimale Nutzung der wirtschaftseigenen Ressourcen heute mehr denn je zu einer wichtigen Handlungsweise einer nachhaltigen und umweltschonenden Bewirtschaftung (BMLFUW, 2013, 42). Im Grünland bedeutet dies vor allem die Produktion von hoch qualitativen wirtschaftseigenen Grundfutter, sowie den effizienten Einsatz von hofeigenen Dünger zur Nährstoffversorgung (RESCH et al., 2009, 111).

Ertrag und Qualität sind neben den individuellen Standardbedingungen von zahlreichen Bewirtschaftungsfaktoren abhängig (RESCH et al., 2009, 111). Ein dichter Pflanzenbestand ist dabei Voraussetzung eines leistungsfähigen und zielgerechten Grünlands. Hierbei sind es vor allem die Untergräser, die durch ihre Vielschnittverträglichkeit eine ausdauernde dichte und trittfeste Grasnarbe bilden können und eine ertragreiche Wiese mit hoher Futterqualität ausmachen (DIETL und LEHMANN, 2004, 23).

Das Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) hat durch den hohen Nährwert als Futterpflanze und der intensiven Nutzbarkeit zunehmend an Bedeutung gewonnen (SUTER et al., 2013, 417). Besonders im alpinen Raum kann sie sich durch ihre ausgeprägte Ausdauer gegenüber dem häufig verbreiteten Englischen Raygras (*Lolium perenne*) behaupten (LEHMANN, 1995, 53). Durch die unterirdischen Ausläufer trägt sie unausweichlich zur Schaffung eines dichten Pflanzenbestandes bei. Besonders in der biologischen Landwirtschaft weist die Wiesenrispe dadurch ein hohes Potential hinsichtlich dem Schutz vor Verkräutung und dem Aufkommen minderwertiger Futtergräser auf (STARZ, 2013, 17).

Als Herausforderung gilt die nachhaltige Etablierung der Wiesenrispe im Pflanzenbestand. Durch die langsame Jugendentwicklung wird die Bildung von Ausläufern durch konkurrenzstarke Partnerpflanzen gehemmt (SUTER und BRINER, 2002, 376) und vermindert dabei die Ausbreitung und Besiedelung der Bestandeslücken (LEHMANN, 1995, 55).

Die Problemstellung rund um den Aufwuchs und der Etablierung der Wiesenrispe stehen im grundsätzlichen Interesse dieser Bakkalaureatsarbeit. Hinsichtlich der abgestuften Grünlandbewirtschaftung wird vermehrt Augenmerk auf die Förderung von Untergräser zur Bildung eines dichten Pflanzenbestandes gelegt. Neben der systematischen und physiologischen Beschreibung des Wiesenrispengrases wird der erste Aufwuchs eines vierjährigen Versuches am Lehr- und Forschungsbetrieb des Bio-Instituts am Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein in Zusammenhang mit Aussaatzeitpunkt und Saatgutmischung beobachtet und diskutiert.

2. Literaturübersicht / Stand der Forschung

2.1. Einführung in die Grünlandbewirtschaftung

Das Grünland im Berggebiet Österreichs ist eine wesentliche Produktionsgrundlage für die landwirtschaftlichen Betriebe in diesem Gebiet. Die Entwicklung der Agrarstrukturen besitzt in der Landwirtschaft eine vergleichsweise hohe Bedeutung für die gesellschaftliche, wirtschaftliche und naturräumliche Zukunft der Alpen (STREIFENEDER, 2010, 2).

Über 60% der österreichischen landwirtschaftlich genutzten Fläche besteht aus Grünland, welches nur über den Wiederkäuer verwertet werden kann (PÖLLINGER, 2009, 67). Der Bio-Anteil am Grünland liegt bei rund 26% (BMLFUW, 2013, 59).

2.1.1. Bedeutung der Grundfutterqualität

Wesentliches Ziel der Grünlandbewirtschaftung besteht darin, aus guten Pflanzenbeständen die bestmögliche Umsetzung der Biomasse in der Fütterung zu erzielen (BUCHGRABER, 2009, 73), um aus Wiesenfutter hochwertige Lebensmittel wie Milch und Fleisch zu erzeugen (GRUBER, 2009, 2). Erforderlich dafür ist ein qualitativ hochwertiges Grundfutter als eine der wichtigsten Grundlagen für Leistung, Fruchtbarkeit und Wirtschaftlichkeit (TIEFENTHALLER, 2009, 25).

Trotz Renaissance der Weidehaltung gilt es zu beachten, das Vieh im Alpenraum rund 200 Tage im Jahr über die vegetationslose Zeit zu versorgen (BUCHGRABER, 2009, 73). Nur wenn die Grundfutteraufnahme hoch ist, kann eine hohe Gesamtfutteraufnahme und somit eine gute Milchleistung erreicht werden. Diese ist wiederum nur möglich, wenn die Grundfutterqualität den Anforderungen der Wiederkäuer entspricht (TIEFENTHALLER, 2009, 25).

2.1.2. Ursachenregulierung im Grünland

Mangelnde Futterqualität spielt eine große Rolle hinsichtlich Zukauffuttermittel und Leistungseinbußen. Andererseits ergeben sich durch intensive Nutzung unterschiedliche pflanzliche Probleme (BMLFUW, 2013, 42).

Eine Verkräutung des Grünlandes kann mehrere Ursachen haben, weshalb eine detaillierte Betrachtung der natürlichen Einflussfaktoren, wie Boden und Witterung sowie bewirtschaftungsbedingte Faktoren, erforderlich ist (GALLER, 1989, 7). Bewirtschaftungsfehler können zu einer Ausbreitung unerwünschter Pflanzen führen (STARZ, 2011, 2). Neben dem Stumpfblatt-Ampfer (*Rumex obtusifolius*) stellt die Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) in vielen Grünlandbetrieben ein zunehmendes Problem dar (BMLFUW, 2013, 42).

Die Reduktion der unerwünschten Pflanzen in bereits stark belasteten Grünlandflächen stellt besonders in der biologischen Landwirtschaft eine große Herausforderung dar. Die Sanierung kann dahingehend nur erfolgreich sein, wenn auch begleitende Maßnahmen zur Ursachenregulierung durchgeführt werden (STARZ, 2011, 2).

Durch eine standortangepasste Düngung und eine bodenschonende Nutzung kann das Grünland in eine gewünschte Richtung gelenkt werden (STARZ, 2011, 2). Aus Sicht der vorbeugenden Vermeidung der Verkrautung ist es wichtig, dichte Pflanzenbestände zu erhalten und Lücken im Bestand zu schließen (GALLER, 1989, 18). Die Idee dahinter ist narbenbildende Untergräser wie die Wiesenrispe durch gezielte Bewirtschaftungsmaßnahmen zu fördern, um von Beginn das Aufkommen von unerwünschten Pflanzen zu unterdrücken.

2.2. Grundlagen der Grünlandbewirtschaftung

2.2.1. Zusammenhänge im Grünland

Das Ziel der Grünlandbewirtschaftung ist Wiesenbestände mit ausgewogener botanischer Zusammensetzung. Der Anteil der Gräser sollte 50-70% erreichen, und jener der Kleearten und der übrigen Kräuter zusammen nicht über 30-50% ausmachen (DIETL und LEHMANN, 2004, 16).

Tabelle 1: Zusammensetzung eines idealen, leistungsfähigen Dauergrünlandbestandes (Quelle: BUCHGRABER und GINDL, 2004, 32).

50-60% Gräser

15-25% Untergräser (Wiesenrispe, Rotschwingel,...)

15-20% Mittelgräser (Goldhafer, Englisches Raygras,...)

20-30% Obergräser (Knautgras, Wiesenschwingel,...)

10-30 % Leguminosen

Weißklee, Wiesenrotklee, Hornklee, Wicken,...

10-30% Kräuter

Ausgenommen Problemkräuter: Ampfer, Geißfuß, Hahnenfuß,...

Die Intensität eines Grünlandbetriebes orientiert sich in der Regel am Potential des Standortes. Hierbei unterscheidet man zwischen Wirtschafts- oder Intensivgrünland, Extensivgrünland

und Biotopgrünland (ELSÄBER et al., 2012, 7f). Grundsätzlich variiert die Zusammensetzung der Wiesenbestände mit der Bewirtschaftungsweise. Für Betriebe mit intensiver Bewirtschaftung werden durchaus höhere Anteile an Gräser empfohlen, um qualitativ hochwertige und ertragreiche Pflanzenbestände zu erreichen.

Das Wuchsbild der Gräser wird grundsätzlich zwischen horstbildende und ausläufertreibende Arten unterschieden. Horstgräser sind bestockende Pflanzen, die auf der Wiese kräftige Sprossbüschel und im Boden dichte Wurzelbüschel bilden und Koexistenz von anderen Pflanzenarten ermöglichen. Rasen- oder ausläufertreibende Gräser sind Pflanzen mit unter- oder oberirdischen Kriechtrieben, die dichte und stabile Pflanzenbestände bilden (DIETL und LEHMANN, 2004, 22).

Dichte Pflanzenbestände bringen höhere Erträge, verhindern Verunkrautung, sind trittfest und mit Maschinen gut befahrbar. Fehlen in horstgräserreichen Wiesentypen dauerhafte Rasengräser, so siedeln sich in den Lücken meist geringwertige, ausläufertreibende Gräser an, wie Gemeine Rispe (*Poa trivialis*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua*) oder Ausläufer-Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Diese Arten vermögen eine starke Vermehrung der Kräuter nicht zu verhindern und erschweren zudem die Keimung von übergesäten Futtergräsern (DIETL und LEHMANN, 2004, 23).

2.2.2. Dichte Grasnarbe und stabile Pflanzenbestände

Von den verschiedenen Wiesenpflanzen sind nur Gräser fähig, eine dichte Pflanzendecke (Grasnarbe) zu bilden (DIETL und LEHMANN, 2004, 22). Neben dem dichten Narbenschluss sind sie für die Ertragsbildung und für die Erzielung einer guten Futterqualität zuständig (BUCHGRABER und GINDL, 2004, 33).

Eine dichte Grasnarbe schützt den Bestand vor Verunkrautung. Einerseits fehlt an der Bodenoberfläche das Licht, andererseits wirkt sich der hohe CO₂ Gehalt hemmend auf keimende Unkräuter aus (MANUSCH und PIERINGER, 1995, 16).

Eine dauernde Pflanzendecke hat eine wohltätige Wirkung auf den Bodenzustand. Pflanzenbestände mit einer dichten Grasnarbe schützen den Boden vor extremen Temperaturen und schließen Erosionschäden praktisch aus. Massiges Wurzelwachstum trägt nicht nur wesentlich zur Gefügeverbesserung und zum Nährstoffaufschluss im Boden bei, es hinterlässt auch organische Substanz, die Bodenorganismen als Nahrung dient und somit eine wichtige Komponente der Bodenfruchtbarkeit darstellt (KLAPP, 1971, 88). Verunkrautete Bestände sind nicht zufällig entstanden, sondern sind Folgen von Bewirtschaftungsfehlern (zB Narbenverletzung durch Viehtritt, Schlepperspur, tiefer Schnitt, nicht sauber eingestellte Erntemaschinen) und einem zu langsamen Reagieren auf sie (MANUSCH und PIERINGER, 1995, 16).

2.3. Bedeutung des Grases

Das Wiesenrispengras ist ein sehr wichtiges Futtergras (SCHAUER et.al., 1980, 176). Es liefert nicht nur hohe Erträge, sondern ist auch ein qualitativ hochwertiges Futter. Aufgrund des hohen Blätteranteils, der eher geringeren Halmbildung und der guten Anpassungsfähigkeit ist die Wiesenrispe gut für die Weidenutzung geeignet. Auch für die Wiesen- und Mähnutzung spielt sie eine wichtige Rolle, weshalb sie oft in Saadmischungen enthalten ist (KALTOFEN et. al., 1991, 337f). Die große Stresstoleranz, die schnelle Regenerierbarkeit und die Vielschnittverträglichkeit macht sie zusätzlich wertvoll (WEILER et al., 2008, 797).

Doch die Wiesenrispe bringt nicht nur Vorteile für das Futter, sondern auch für den Boden. Sie bildet eine stabile und dichte Grasnarbe, wodurch andere, ungünstige Pflanzen daran gehindert werden zu wachsen (BOHNER et al., 2011, 4). Durch die Wurzeln, die den Boden stützen und einer guten Grasnarbe versickert das Oberflächenwasser leichter und fließt nicht oberirdisch ab. Erosionen und Rutschungen werden verhindert. Treten doch welche auf, sollte eine neue Aussaat erfolgen, damit eine neue Grasnarbe gebildet wird (CASLER et al., 2003, 27; LEGNER et al., 2010, 4).

Zusätzlich nimmt das Wiesenrispengras bei nährstoffreichen Böden eine große Anzahl an Nährstoffen auf, was das Gleichgewicht im Boden verbessert (BOHNER et al., 2011, 4).

2.4. Merkmale des Wiesenrispengrass

Das Wiesenrispengras gehört zur Familie der Süßgräser (*Poaceae*, *Gramineae*), die der Klasse *Liliopsida*, den Einkeimblättrigen oder Monokotyledonen zuzuordnen ist. Einer der größten Gattungen der *Poaceae*, zu der auch die Wiesenrispe zählt, sind mit rund 500 Unterarten die Rispengräser (*Poa*) (GIBSON, 2009, 21f). Süßgräser sind Pflanzen, die einen hohlen Stängel mit markigen Knoten haben. Die Blätter sind wechselständig angeordnet. Die Blattscheide umschließt den Stängel röhrig (SCHAUER et.al., 1980, 24). Sie kann glatt und kahl oder kurz behaart sein (CONERT, 2000, 488). Zwischen der Blattscheide und der abstehenden Blattspreite liegt das Blatthäutchen. Dieses ist bei den Halmblättern des Wiesenrispengrasses gestutzt und ca. 0,5 – 2 mm lang (SCHAUER et.al., 1980, 24). Das Blatthäutchen der Erneuerungssprosse ist jedoch sehr kurz und meist nur als häutiger Saum vorhanden (CONERT, 2000, 488). Die Blattöhrchen fehlen (KALTOFEN et. al., 1991, 336).

2.4.1. Der Blütenstand

Süßgräser kann man in drei Gruppen teilen: den Ährengräsern, den Ährenrispengräsern und den Rispengräsern (SCHAUER et.al., 1980, 24). Bei allen Gruppen erfolgt die Pollenübertragung durch den Wind (Anemogamie). Dabei werden oft herausstehende Griffel und Narben und eine enorme Anzahl von Pollen gebildet (WEILER et al., 2008, 747). Der Unterschied der drei Gruppen liegt in der Anordnung der Ährchen im Blütenstand. Bei den Ährengräsern sind die Ähren oder ährenförmigen Trauben ungestielt und können einzeln oder finger- bzw. fiederartig angeordnet sein. Die Ährenrispengräser haben Ährchen in endständiger, ährenähnlicher, dichter Rispe und sehr kurzen, verzweigten Stielen. Das Wiesenrispengras gehört zur Gruppe der Rispengräser. Hier sind die Ährchen in Trauben oder Rispen angelegt, die lange Stiele besitzen (SCHAUER et.al., 1980, 24). Die Rispe hat für gewöhnlich eine pyramidenähnliche Form (CONERT, 2000, 488). Sie ist vor der Blüte zusammengezogen und wird für das Stadium der Blüte ausgebreitet (KALTOFEN et. al., 1991, 337). Jedes Ährchen besteht aus einer äußeren und einer inneren Hüllspelze (ä.H. und i.H.) und den Blüten, die wiederum aus einer unbegrannten Deckspelze (D.) und einer Vorspelze (V.) bestehen (SCHAUER et.al., 1980, 24; KALTOFEN et. al., 1991, 336). Die Ährchen haben eine grünlich violette Farbe (CONERT, 2000, 488). Die Zeit der Blüte ist beim Wiesenrispengras zwischen Mai und Juni (DEUTSCH, 2007, 46).

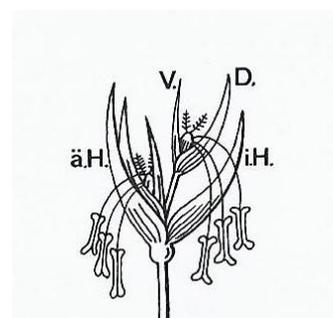


Abbildung 1: Ährchen einer Wiesenrispe (Quelle: SCHAUER und CASPARI, 1980, 24).

2.4.2. Der Halm und die Blätter

Das Wiesenrispengras wird 20 – 80 cm groß (CONERT, 2000, 488). Wie alle Rispengräser ist auch sie eine C3 Pflanze (GIBSON, 2009, 27). Der Stängel ist meist glatt und kahl. Er ist am Grund von vielen Erneuerungssprossen umgeben und steht entweder aufrecht oder gekniet-aufsteigend. Die Blätter sind 2 – 4 mm breit, flach oder gefaltet und werden bis zu 30 cm lang (CONERT, 2000, 488, DEUTSCH, 2007, 46). Bei den Blattspreiten kann es Unterschiede zwischen den Unterarten geben. Zum Beispiel sind bei *Poa pratensis* L. ssp. *pratensis* die Spreiten 2 – 6 mm breit, bei *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* hingegen nur borstenartig 1 – 2 mm. Das jüngste Blatt ist gefaltet. Typisch für das Wiesenrispengras ist das plötzliche Zuspitzen der Blattspreiten am Ende der Blätter. Diese Kahnspitze reißt beim Glattstreichen auf, wodurch die sogenannten Skispitzen entstehen (KALTOFEN et. al., 1991, 336). In der Mitte der Blattspreite befindet sich eine Doppelrinne, die aufgrund des Aussehens oft als Skispur bezeichnet wird (SCHAUER et.al., 1980, 176; CONERT, 2000, 488). Diese Doppelrinne hebt sich dadurch ab, dass sie heller als das restliche intensivgrüne ungeriefte Blatt ist (DEUTSCH, 2007, 46).



Abbildung 2: Blatthütchen einer Wiesenrispe
(Quelle: CHRISTIANS, 2004, s.p.).



Abbildung 3: Kahnspitze einer Wiesenrispe
(Quelle: CHRISTIANS, 2004, s.p.).

2.4.3. Das Wachsverhalten

Das Wiesenrispengras gehört zu den obligaten Langtagspflanzen (WEILER et al., 2008, 694). Es wächst in dichten Horsten mit langen, dünnen und verzweigten unterirdischen Ausläufern (CONERT, 2000, 488). Die Dichte der Horste hängt oft vom Standort ab. In der subarktischen Zone ist die Wuchsform kompakt mit niedriger Sprossdichte. Sie haben dort eine lange Winterruhe und im Frühjahr grünen sie langsamer auf. In Gebieten, wo die Sommer lang und trocken sind, neigt die Wiesenrispe zu einer lockereren, offeneren Grasnarbe und zu tiefen, extensiven Rhizomen. Im gemäßigten Klima kommen Arten mit aufrechtem Wachstumsverhalten vor, die schmale und kurze Blätter haben (CASLER et al., 2003, 30f).

Ein Nachteil des Wiesenrispengrases ist der hohe Wasserbedarf. Es hat aber die Fähigkeit lange Trockenperioden zu überleben. Auch wenn es dabei Blattgewebe und Teile der Wurzeln verliert, sobald wieder Wasser verfügbar ist, wächst es erneut. Viele andere Pflanzen bleiben zwar länger grün, können sich jedoch schlechter regenerieren (CHRISTIANS, 2004, 34).

Tabelle 2: Weitere Merkmale des Wiesenrispengrases. (Quelle: CONERT, 2000, 488; KALTOFEN et. al., 1991, 337).

Teil des Grases	Größe
Halm	20 – 80 cm
Rispe	4 – 16 cm lang
Ährchen	2 – 5 blütig, 4 – 6 mm lang
Hüllspelzen	Spitz, häutig, mit weißlichem Rand, kahl, die untere 1 – 3-nervig, 2 – 3,5 mm lang; die obere 3-nervig, 2,5 – 4 mm lang
Deckspelzen	5-nervig, 3 – 4 mm lang, länglich-eiförmig, spitz oder stumpf, häutig, mit weißlichem Rand
Vorspelzen	2-nervig, 2,5 – 3,3 mm lang, auf den Kielen mit sehr kurzen, spitzen Borstenhaaren
Staubbeutel	1,6 – 2 mm lang
Frucht	Dreieckige Spelzfrucht, 1,5 – 2 mm lang, TKM 0,2 – 0,4 g
Chromosomenzahl	$2n = 14$ bis etwa 124

2.4.4. Fortpflanzung

Das Wiesenrispengras kann sich sexuell und asexuell fortpflanzen. Den Vorgang der asexuellen Fortpflanzung nennt man Apomixis oder Agamospermie. Dabei sind die Samen, die bei diesem Prozess produziert werden, genetisch ident mit der samentragenden Mutterpflanze (CASLER et al., 2003, 28). So bleibt die genetische Reinheit von einer zur anderen Generation erhalten und stabil, was vor allem beim zertifizierten Saatgut und bei der Vermarktung eine wichtige Rolle spielt (CASLER et al., 2003, 31). Apomiktische Pflanzen haben zudem eindeutige Vorteile in der Reproduktion, da sie den komplizierten Genaustausch umgehen (CLAUSEN, 1961, 87) und nicht auf Pollen angewiesen sind (GIBSON, 2009, 84). Ein Problem wird die Fähigkeit der asexuellen Vermehrung beim Kreuzen. Dies wird schwieriger, da Apomixis die sexuelle Fortpflanzung hemmt. Es wird somit für den Züchter langwieriger Hybride herzustellen (CASLER et al., 2003, 31).

Durch die asexuelle Vermehrung hat sich die Wiesenrispe an spezielle Umweltbedingungen angepasst. Dadurch sind sie resistenter gegenüber Arten, die sich unter anderen Umweltbedingungen entwickelten und eingeführt wurden (CASLER et al., 2003, 29). Das Wiesenrispengras zählt zur Gruppe der Hemikryptophyten (CONERT, 2000, 488). Studien zeigen, dass die Samen der Wiesenrispe sehr langlebig sind. Ein kleiner Prozentsatz (1 – 2 %) kann sogar noch lebensfähig sein, nachdem es 39 Jahre unter der Erde begraben war (TOOLE et al., 1946, 201ff). Die Keimfähigkeit der Samen liegt bei 75 % (KLAPP, 1971, 349).

2.4.5. Krankheiten

Zu den Krankheiten des Wiesenrispengrases zählen unter anderem der Schwarzrost (*Puccinia graminis*), der Gelbrost (*Puccinia striliformis*), der Kronenrost (*Puccinia coronata*), die Blattdürre (*Helminthosporium*), der Schneeschimmel, der Echte Mehltau (*Blumeria graminis*), die Blattfleckenkrankheit (*Spermospora lolli*) und *Ascochyta* Blattflecken (*Ascochyta spp.*) (PEETERS, 2004, n.p.).

2.5. Vorkommen

Ursprünglich stammt die mittlerweile weltweit verbreitete Gattung *Poa* aus Eurasien (CASLER et al., 2003, 29). Das Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) kommt vor allem auf der Nordhalbkugel vor, wurde aber in Australien eingeführt (SCHWEGLER, 1998, 126). Diese Art kam während ihrer Entwicklung mit vielen verschiedenen Genomen in Kontakt, wodurch heute schwer zu sagen ist, wer die Vorfahren sind. Viele davon sind wahrscheinlich schon ausgestorben (CLAUSEN, 1961, 92).

Das Wiesenrispengras findet man in niedriger und hoher Meereshöhe, je nach geographischer Lage bis ca. 4 000 m (CLAUSEN, 1961, 92). Aufgrund ihrer Winterhärte wächst es auch im Gebirge (KALTOFEN et. al., 1991, 337). Es bevorzugt einen mäßig trockenen, lockeren und stickstoffbeeinflussten Boden im Licht oder Halbschatten (SCHWEGLER, 1998, 126; CONERT, 2000, 488). Das Wiesenrispengras ist ein typischer Feuchtigkeitszeiger und auf Wiesen, Weiden, Grasplätzen, Wegrändern, Dämmen und Waldrändern ansässig. Die Wurzeln reichen bis zu einer Tiefe von etwa einen Meter, somit zählt es zu den Tiefwurzlern (CONERT, 2000, 488). Auf Standorten, die extrem trocken und nährstoffarm bzw. extrem nass sind, ist die Wiesenrispe kaum anzutreffen. Schwere Böden behindern oft das Wachstum der Ausläufer und sind daher für die Wiesenrispe weniger günstig. (KALTOFEN et. al., 1991, 337f).

Poa pratensis siedelt sich, in Vergleich zu anderen Pflanzen langsamer wo an, da die Keimdauer rund 14 Tage beträgt und das Jugendstadium länger ist. Doch hat sich das Gras einmal etabliert, kann es aufgrund der Rhizomenproduktion viele Flächen besiedeln (CASLER et al., 2003, 29). Mit angemessenen Erträgen kann man ab dem dritten Nutzungsjahr rechnen. Demnach ist die Verwendung der Wiesenrispe für den Ackerfutterbau uneffektiv (KALTOFEN et. al., 1991, 338).

2.6. Wie kann man die Wiesenrispe etablieren/fördern?

2.6.1. Sortenwahl

Wichtig für die Eignung der Sorte als Mischungspartner sind vor allem die Konkurrenzkraft und die Ausdauer als Eigenschaften der Sorte (SUTER und BRINER, 2002, 378). Es sind vor allem Sorten zu wählen, die nach der Saat schnell auflaufen und sich rasch bestocken (LEHMANN, 1995, 56). Aufgrund der Bedeutung der Futtererzeugung und Blattmasse haben Zuchtsorten ein geringes Stängel/Blattverhältnis, weshalb durch den schwachen Samenertrag das Angebot an guten Sorten begrenzt und bedeutend teurer ist. Hinsichtlich des höheren futterbaulichen Wertes und der Vermehrung durch Ausläufer rentiert es sich aber in kostenintensivere Qualitätssorten zu investieren (SUTER et al., 2013, 418). Für den erfolgreichen Einsatz von Wiesenrispengras-Sorten ist eine gute Konkurrenzkraft in Klee-Gras-Mischungen ausschlaggebend (LEHMANN, 1995, 53). Außerdem gibt es zwischen den Sorten beträchtliche Unterschiede in der Resistenz gegen Rostpilze (SUTER et al., 2013, 418).

2.6.2. Wahl der Mischungspartner

Bezüglich der Saadmischung ist es wichtig zu wissen, welche Arten noch enthalten sind. Es gibt einige Gräser und Leguminosen, die die Wiesenrispe sowohl im Boden, als auch im Luftraum stark beeinflussen. Zum Beispiel haben Luzerne, Rotklee, Knaulgras und der Wiesenfuchsschwanz einen negativen Effekt auf die Entwicklung der Wiesenrispe (LEHMANN, 1995, 53ff). Da sich die Wiesenrispe über Rhizome ausbreitet, kann diese Art von Fortpflanzung durch das Wurzelwerk anderer Pflanzen deutlich gehemmt werden. Das konkurrenzstarke Knaulgras mit ihren dichten Wurzeln bietet der Wiesenrispe nur eine geringe Chance sich zu etablieren. Als besserer Mischungspartner hat sich das Englische Raygras bewiesen (NÖSBERGER et al., 1988, 89).

2.6.3. Saattiefe

Aufgrund der schwachen Jugendentwicklung und der fehlenden Konkurrenzkraft in dieser Phase der Wiesenrispe, stellt sich die Etablierung des Grases als schwierig dar. Bei der Saat ist vor allem auf die Saattiefe zu achten. Generell gilt je kleiner das Tausendkorngewicht, umso flacher sollte der Same gesät werden. Für die Wiesenrispe bedeutet dies, den Samen nur flach ablegen und etwas anwalzen (LEHMANN, 1995, 53ff).

2.6.4. Nutzung und Düngung

Bei der Nutzung macht es oft einen großen Unterschied, ob man die Wiese mäht oder als Weide verwendet. So kann sich die Wiesenrispe bei einer Weidenutzung viel stärker etablieren, als bei einer Mähnutzung (FAT, 1991, 1ff). Dabei ist auch auf den Zeitpunkt zu achten. Eine frühe Nutzung fördert die Bestockung der Wiesenrispe. Zudem verbessert ein vielmaliger, nicht zu tiefer Schnitt die Rhizomenentwicklung (NÖSBERGER et al., 1988, 89). Bei Stickstoffdüngung und Hochschnitt kann sich die Wiesenrispe gut verbreiten (LEHMANN, 1995, 56).

2.6.5. Übersaat

Um eine qualitativ und ertragsmäßig gute Wiese erhalten zu können, ist die richtige Düngung und Nutzung von Bedeutung. Fällt jedoch der Anteil der wertvollen Gräser, wie das Englische Raygras oder das Wiesenrispengras, unter 30 %, hilft eine Übersaat. Der Vorteil einer Übersaat ist, dass die Grasnarbe nicht zerstört wird. Aber auch nach der Übersaat ist auf die Düngung und Nutzung zu achten. So kann sich die Wiesenrispe bei einer Weidenutzung nach der Übersaat viel stärker etablieren, als bei einer Mähnutzung. (FAT, 1991, 1ff).

Eine erhöhte Saatmenge und der Saatzeitpunkt bewirkt keine wesentliche Verbesserung des Pflanzenbestandes (FAT, 1991, 1ff).

Durch die Wahl der Mischungspartner und durch die Bewirtschaftungsweise wie Düngung und Nutzung lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit von Wiesenrispengras stark beeinflussen (LEHMANN, 1995, 53ff).

3. Erkenntnisinteresse

3.1. Frage- und Problemstellung

Der Grundstein einer nachhaltigen Grünlandbewirtschaftung ist eine dichte und stabile Grasnarbe (DIETL und LEHMANN, 2004, 23). Sie bietet Schutz vor einer ungewollten Verkräutung oder Verfilzung (LEHMANN, 1995, 53). Die Wiesenrispe zählt zu den intensiv nutzbaren Ausläufer bildenden Untergräsern und hat im Alpenraum durch die Winterhärte einen entscheidenden Vorteil gegenüber dem Englischen Raygras.

Der große Nachteil der Wiesenrispe liegt in ihrer Jugendentwicklung. Das kleine Samenkorn benötigt mehrere Wochen bis zur Keimung (SUTER und BRINER, 2002, 376). In der Jugendphase zeigt die Wiesenrispe eine geringe Konkurrenzkraft. Eine gemeinsame Saat mit starken und schnell wachsenden Gräsern ist daher nicht sinnvoll (STARZ, 2013, 17).

Im Rahmen einer Untersuchung am Bio-Institut LFZ Raumberg-Gumpenstein soll festgestellt werden, wie der Aussaatzeitpunkt und die Saatgutmischung die Wiesenrispe beeinflusst, bzw. der Wiesenrispenanteil im Pflanzenbestand erhöht werden kann, um eine stabile Grasnarbe zu fördern.

3.2. Arbeitshypothesen

Aufbauend auf der Situationsanalyse und der Theorie soll der folgende empirische Teil eine Schlussfolgerung hinsichtlich des Zieles eines dichten Pflanzenbestandes mit Hilfe der Wiesenrispe hervorbringen. Als empirische Methode wird die Arbeitshypothese durch die Untersuchung am Bio-Institut des Lehr- und Forschungsinstituts für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein geprüft. Durch unterschiedliche Aussaattermine und Saatgutmischungen soll herausgefunden werden, ob dadurch die Konkurrenzkraft unterstützt und eine nachhaltige Etablierung gefördert werden kann.

Folgende Arbeitshypothesen sollen basierend auf den Versuch beantwortet und im anschließenden Ergebnisteil bewertet und diskutiert werden:

„Wenn die Wiesenrispe 20 Tage (10 Tage) früher als die Saatgutmischung ausgesät wird, kommt sie besser zur Keimung, da sie weniger von konkurrenzstarken Pflanzen gehemmt wird und sie etabliert sich dadurch besser im Bestand.“

„Wenn die Wiesenrispe im Pflanzenbestand dominiert, kann sie hinsichtlich des Ertrags mit dem Englisch Raygras betonten Wiesen mithalten.“

3.3. Ziele

Ziel dieser Bakkalaureatsarbeit ist die Beobachtung des ersten Aufwuchs des vierjährigen Versuches hinsichtlich Flächendeckung, Blattflächenindex und Trockenmasseertrag. Die grundsätzliche Idee ist eine Umstrukturierung des abgestuften Grünlandkonzepts auf einen untergrasbetonten Pflanzenbestand bei intensiv genutzten Schnittwiesen. Dabei sollen Dauergrünlandbestände mit einer Ertrags- und Qualitätsleistung auf dem Niveau einer traditionellen, obergrasbetonten Schnittwiese angestrebt werden, die eine nachhaltige Vorbeuge gegenüber ungewollten Gräsern und Kräutern sind. Dieser neue Ansatz der Grünlandbewirtschaftung soll Biobetrieben dabei verhelfen stabile und dichte Pflanzenbestände zu erreichen.

4. Methoden

4.1. Der Versuchsstandort

Der Versuch wurde beim Lehr- und Forschungsbetrieb des Bio-Instituts am LFZ Raumberg-Gumpenstein (N 47° 30′ 52″ E 14° 03′ 56″) angelegt. Der Standort liegt auf einer Seehöhe von 730 m.

Der pH-Wert des Braunlehm Bodens beträgt 5,8. Der Humusgehalt liegt bei 9,3 % und ist vor allem in Form von Mull vorhanden. Der Tongehalt macht 15,7 % aus.

Die Durchschnittstemperatur im Jahr beträgt 7° C und der Jahresniederschlag liegt im Durchschnitt bei 1014 mm. Es gibt insgesamt rund 132 Frost- (< 0° C) und 44 Sommertage ($\geq 25^\circ$ C).



Abbildung 4: Versuchsfläche beim Lehr- und Forschungsbetrieb des Bio-Instituts am LFZ Raumberg-Gumpenstein

4.2. Witterung

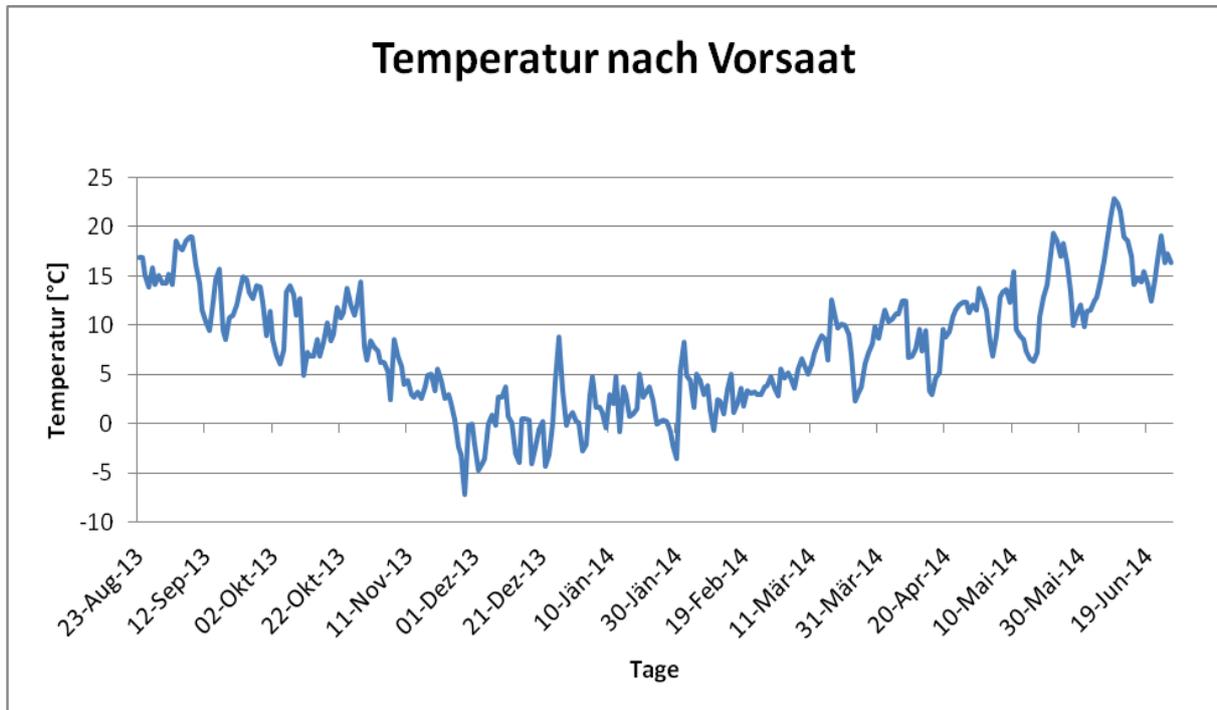


Abbildung 5: Temperatur von der ersten Aussaat bis zur Ernte (Quelle: ZAMG Irnding, Wetterstation Gumpenstein, 2014).

Die Temperatur wurde ab dem 23. August, dem Tag der Vorsaat, bis zum 26. Juni, dem Erntetermin, gemessen. Am 23. August lag die Temperatur bei 16,9° C. Am 2. September begann die Vorsaat Tag 10 mit einer Temperatur von 14,1° C. Am 12. September fand die Vorsaat Tag 20 statt. An diesem Tag hatte es 10,4° C.

Sommertage ($\geq 25^\circ \text{C}$) wurden in dieser Aufzeichnungsdauer keine gemessen. Der Höchstwert der Messungen wurde am 9. Juni mit einer Temperatur von 22,8°C vermerkt. Von November bis Februar wurden Minustemperaturen verzeichnet. Insgesamt fielen in diesen Zeitraum 25 Frosttage (<0). Es ist allerdings zu erwähnen, dass die Temperaturen während des gesamten Zeitraumes nie unter $-7,2^\circ \text{C}$ sanken, wobei am 28. November 2013 eben jener Wert erreicht wurde und dies somit als kältester Tag zu werten ist. Die Durchschnittstemperatur in diesem Zeitraum lag bei 7,7°C.

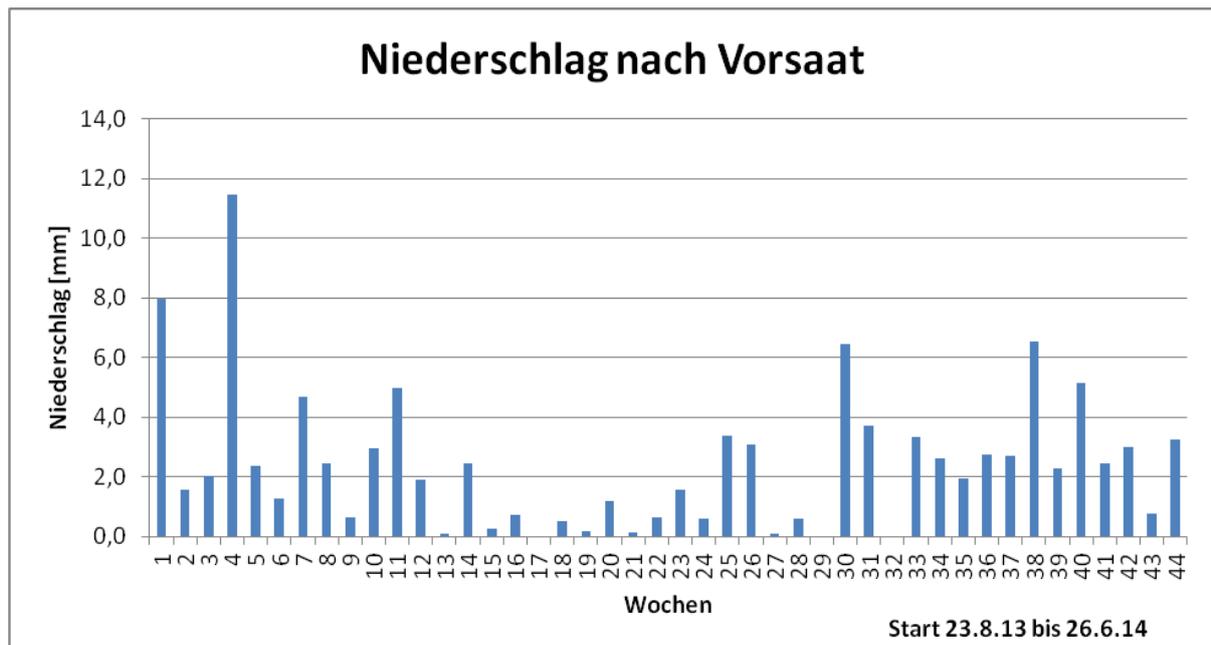


Abbildung 6: Niederschlagswerte von der ersten Aussaat bis zur Ernte (Quelle: ZAMG Irdning, Wetterstation Gumpenstein, 2014).

Die Niederschlagsmessung fand im gleichen zeitlichen Rahmen wie die Temperaturmessung statt. Am 18. März 2014 fiel mit 38,7 mm die größte Niederschlagsmenge, der Durchschnittsniederschlag während dieser Zeitspanne beträgt 2,4mm.

4.3. Versuchsdesign

Der Versuch startete im August 2013 und ist für eine Dauer von vier Jahren geplant. Auf den 24 angelegten Parzellen befand sich vor dem Versuch eine Dauergrünlandfläche. Die Flächen wurden gepflügt und zweimal mit einer Kreiselegge bearbeitet, sodass ein feinkrümeliges Saatbeet entstand. Die Saat der 3 x 4 m großen Parzellen geschah per Hand. Danach erfolgte eine Anpressung des Saatgutes mit einer Cambridgewalze.

Für den Versuch wurden zwei verschiedene Saatgutmischungen verwendet. Beide Mischungen enthalten die Arten Weißklee (*Trifolium repens*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) und Englisches Raygras (*Lolium perenne*). Sie unterscheiden sich durch den Anteil der jeweiligen Gräser (siehe Tabellen). Die erste Mischung (ÖAG Saatgut) hat einen Wiesenrispenanteil von 50 %, wohingegen die zweite Mischung (HESA Saatgut) 75 % Wiesenrispe enthält.

Tabelle 3: Zusammensetzung und Daten der ÖAG Mischung mit 50 % Wiesenrispenanteil

Art	Sorte	Reinsaat- stärke in kg	Flächen- prozent	Fläche in m ²	Gramm für Mischung	Status
Weißklee	Huia	31	10	12	3,7	Bio
Wiesenrispengras	Lato	30	50	12	18,0	Bio
Englisches Raygras	Kimber	25	20	12	6,0	Bio
Englisches Raygras	Tivoli	25	20	12	6,0	Bio
Saatstärke 27,0 kg/ha				Summe	33,7	

Tabelle 4: Zusammensetzung und Daten der HESA Mischung mit 75 % Wiesenrispenanteil

Art	Sorte	Reinsaat- stärke in kg	Flächen- prozent	Fläche in m ²	Gramm für Mischung	Status
Weißklee	Huia	31	5	12	1,9	Bio
Wiesenrispengras	Lato	30	75	12	27,0	Bio
Englisches Raygras	Kimber	25	10	12	3,0	Bio
Englisches Raygras	Tivoli	25	10	12	3,0	Bio
Saatstärke 28,5 kg/ha				Summe	34,9	

Um Herauszufinden mit welcher Saatzeitpunktmethodem an den Anteil vom Wiesenrispengras im Bestand erhöhen kann, gab es drei verschiedene Saatverfahren und drei Saattermine.

- Beim ersten Verfahren wurde am 23. August 2013 die ganze Saatgutmischung gleichzeitig ausgebracht. → WR0
- Beim zweiten Verfahren wurde zuerst am 23. August 2013 das Wiesenrispengras gesät. Zehn Tage später, am 02. September, wurde der Rest der Mischung (Weißklee und Englisches Raygras) übergesät. → WR10
- Beim dritten Verfahren wurde ebenfalls zuerst am 23. August 2013 das Wiesenrispengras gesät. Am 12. September, also 20 Tage später, wurde der Rest der Mischung (Weißklee und Englisches Raygras) übergesät. → WR20

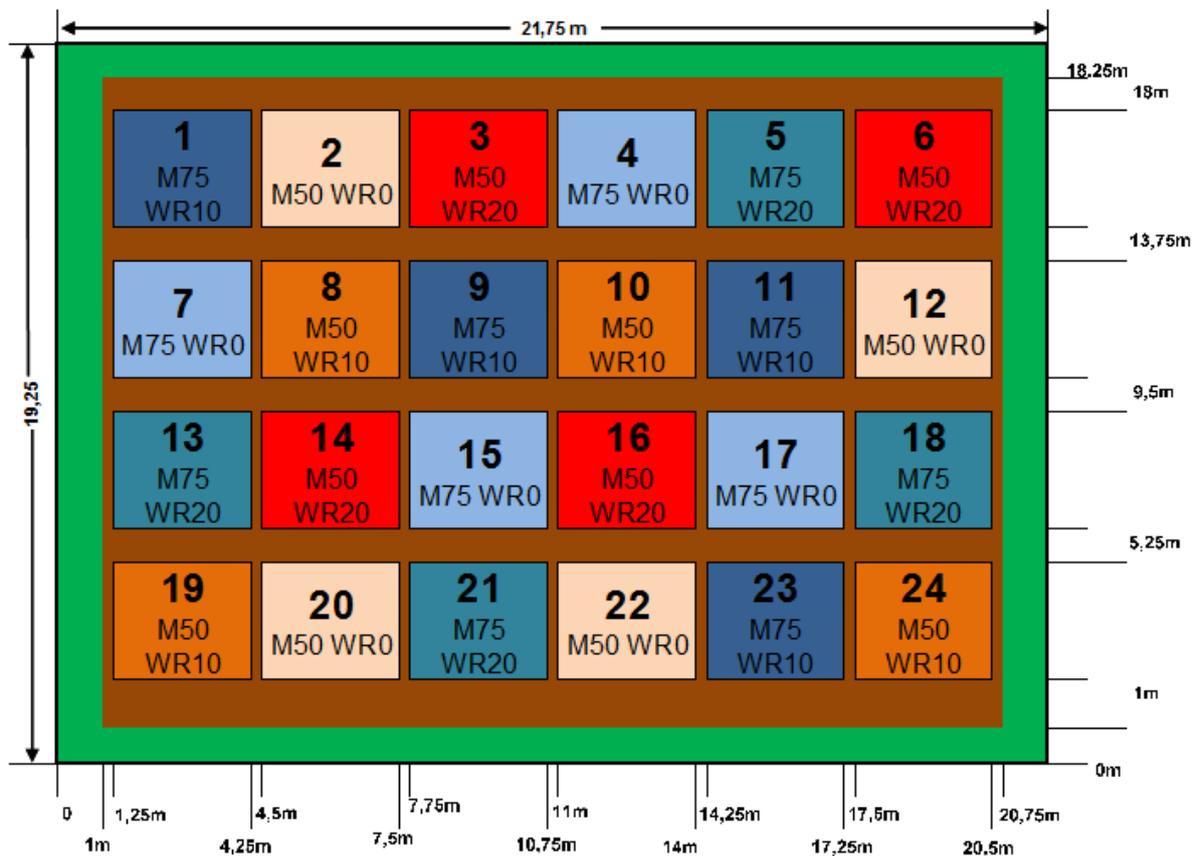


Abbildung 7: Skizze von der Anordnung der Parzellen; M75 = HESA Mischung mit 75 % Wiesenrispengrasanteil, M50 = ÖAG Mischung mit 50 % Wiesenrispengrasanteil, WR0 = erstes Verfahren, WR10 = zweites Verfahren, WR 20 = drittes Verfahren

4.4. Bonitur

Zur Datenerhebung bonitierte unser Betreuer Walter Starz die einzelnen Parzellen d.h. er führte eine Flächenprozentschätzung nach der wahren Deckung durch (SCHECHTNER, 1958, 33ff). So wurde der Anteil von Lücken, Artengruppen und Arten in Prozent geschätzt. Die Bonitur der Parzellen fand am 17. Juni statt. Der LAI wurde dann am 23. Juni gemessen. Der 1. Ernteschnitt zur Gewichtsbestimmung wurde von den Mitarbeitern am 26. Juni durchgeführt.



Abbildung 8: Beim Bonitieren der Versuchspartellen

4.5. Ernte und Pflege

Die erste Düngung erfolgte am 01. April 2014 mit 20 kg N/ha. Weitere Güllegaben gab es am 19. Mai mit 35 kg N/ha und am 02. Juli mit 30 kg N/ha. Die Düngegaben erfolgten über Metallgießkannen mit Prallblech. Die Mengen wurden für jede Parzelle einzeln berechnet und ausgebracht.

Am 08. Mai 2014 wurde ein Reinigungsschnitt durchgeführt, da einige einjährige Ackerkräuter aufgingen. Vor allem die Ackerunkräuter Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) und Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*) behaupteten sich. Das Aufkommen von Ackerkräutern im ersten Jahr nach einer Neuansaat ist keine Seltenheit. Ein Reinigungsschnitt war hier notwendig, da diese Kräuter den Versuch zu sehr verfälscht hätten. Beim Reinigungsschnitt wurden alle Parzellen am selben Tag gemäht und das Material abtransportiert.

Bei der Ernte der 24 Parzellen wurde noch vor der Mahd der LAI Wert mit dem Gerät AccuPAR LP-80 in drei Bestandshöhen (0, 10 und 20 cm) bestimmt. Der Blattflächenindex (engl. Leaf area index = LAI) gibt die Fläche aller Blätter/Nadeln pro horizontaler Flächeneinheit an $\rightarrow \text{m}^2/\text{m}^2$ (HILDEBRANDT, 1996, 57). Mit dem AccuPAR wird zuerst die Strahlung oberhalb des Bestandes gemessen. Dieser Wert wird mit den gemessenen Strahlungswerten im Bestand verglichen. Aus der Differenz ergibt sich die Blattfläche (WILHELM et.al., 2000, 1179ff). In unserem Versuch wurde der LAI Wert in drei Höhen (0 cm, 10 cm und 20 cm) gemessen. Die Aufwuchshöhe wurde mit Hilfe des RPM (Rising Plate Meter – Filip’s electronic plate pasture meter) vor und nach der Ernte gemessen. Mittels Motormäher wurde ein Mittelstreifen in jeder Parzelle bis zu einer Höhe von 5 cm abgemäht. Die Frischmasse des Schnittes wurde gesammelt und für jede Parzelle extra gewogen. Um nun die Trockenmasse zu bestimmen, wurde ein Teil der Ernte im Probenhäcksler zerkleinert. Davon kam eine Doppelprobe von jeder Parzelle über 48 h bei 105° C in einen Trockner. Anschließend wurde die Masse erneut gewogen.

4.6. Statistische Auswertungen

Die Auswertung der gesammelten, normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit MIXED Prozedur, ein Programm des Statistikprogramms SAS 9.4. Die fixen Effekte waren der Saatzeitpunkt (0, 10 oder 20 Tage), die Mischung (50 % oder 75 % Wiesenrispengrasanteil) und die Wechselwirkung. Die Spalten und Zeilen der zweifaktoriellen Versuchsanlage wurden als zufällig (random) angenommen (Abb. 2). Das Signifikanzniveau wurde auf den Wert $p < 0,05$ festgelegt. Bei den Ergebnissen ist die least Square Means (LSMEANS), der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels Tukey-Text vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.



Abbildung 9: AccuPAR LP-80 zur Feststellung des LAI-Wertes



Abbildung 10: RPM zur Feststellung der Aufwuchshöhe

5. Ergebnisse

Dieses Kapitel widmet sich der Beschreibung und Erläuterung der bearbeiteten Daten. Die Ergebnisse werden anhand der fixen Effekte (Mischung, Saatzeitpunkt, Wechselwirkung) im Pflanzenbestand, LAI-Werte und Ertrag dargestellt.

5.1. Pflanzenbestand

Nach der Bonitur des Pflanzenbestandes wurde die Flächenprozentschätzung in Relation zu den Mischungen und zu den Saatterminen gesetzt.

Tabelle 5: Saatgutmischung 50% Wiesenrispe und 75% Wiesenrispe

Parameter	Einheit	Mischung				p-Wert
		50% Wiesenrispe		75% Wiesenrispe		
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	
Lücke	Flächen %	4,0	0,9	5,1	0,9	0,0296
Gras	Flächen %	83,6	0,9	81,5	0,9	0,0802
Englisches Raygras	Flächen %	41,5	2,0	39,3	2,0	0,3056
Wiesenrispengras	Flächen %	25,1	3,3	23,8	3,3	0,4744
restliche Gräser	Flächen %	16,7	1,4	18,6	1,4	0,1101
Leguminosen	Flächen %	1,1	0,2	1,4	0,2	0,2106
Kräuter	Flächen %	11,5	0,6	11,8	0,6	0,7798

Die Saatgutmischungen mit 50%igem und 75%igem Wiesenrispenanteil verhielten sich im ersten Aufwuchs ähnlich. Der Anteil der Wiesenrispe machte rund $\frac{1}{4}$ des Bestandes aus und unterschied sich im Bezug auf beide Mischungen mit 1,3% Flächenanteil nicht signifikant. Ein entscheidender Unterschied bestand bei dem prozentuellen Anteil von Lücken im Bestand. Die Mischung mit 50%igem Wiesenrispenrispenanteil wies dabei um 4% Flächenanteil weniger Lücken auf, als die Mischung mit 75% Wiesenrispe, bei welcher der Lückenanteil bei 5,1% lag. Der Signifikanzwert von Leguminosen (0,21) Kräutern (0,78), Englischem Raygras (0,31) und restlichen Gräsern (0,11) liegt deutlich über 0,05, womit sich diese nicht signifikant unterscheiden.

Tabelle 6: Saatzeitpunkt: Vorsaat Wiesenrispe 0 Tage, 10 Tage und 20 Tage

Parameter	Einheit	Vorsaat Wiesenrispe						<i>p</i> -Wert
		0 Tage		10 Tage		20 Tage		
		<i>LSMEAN</i>	<i>SEM</i>	<i>LSMEAN</i>	<i>SEM</i>	<i>LSMEAN</i>	<i>SEM</i>	
Lücke	Flächen %	4,2 ^a	0,9	4,8 ^a	0,9	4,6 ^a	0,9	0,4699
Gras	Flächen %	84,7 ^a	1,0	82,3 ^{ab}	1,0	80,6 ^b	1,0	0,0188
Englisches Raygras	Flächen %	49,4 ^a	2,2	36,9 ^b	2,4	35,0 ^b	2,4	0,0011
Wiesenrispengras	Flächen %	18,5 ^b	3,4	25,7 ^a	3,6	29,1 ^a	3,6	0,0041
restliche Gräser	Flächen %	16,8	1,5	18,9	1,6	17,3	1,6	0,3275
Leguminosen	Flächen %	1,4	0,2	1,2	0,2	1,3	0,2	0,7086
Kräuter	Flächen %	9,8 ^b	0,7	11,9 ^{ab}	0,7	13,3 ^a	0,7	0,0353

Hinsichtlich Saatzeitpunkt bestand kein wesentlicher Unterschied bei den Lückenanteilen, die zwischen 4,2 % und 4,8 % betragen. Der Grasanteil war bei der 10 Tage Vorsaat mit 82,3 % geringer als bei 0 Tage Vorsaat (84,7 %) und lag bei der 20 Tage Vorsaat nur noch bei 80,6 %. Auch der Prozentanteil an Englischem Raygras liegt bei der 20 Tage Vorsaat (35 %) und bei der 10 Tage Vorsaat (36,9 %) niedriger als bei der 0 Tage Vorsaat (49,4 %). Die Werte des Grasanteils, Englischem Raygras und Wiesenrispengras unterschieden sich innerhalb des LSMEANS im Bezug aufeinander signifikant. So lag der Prozentsatz des Wiesenrispengrases bei der 0 Tage Vorsaat bei 18,5 %, bei der 10 Tage Vorsaat bei 25,7 % und bei der 20 Tage Vorsaat schon bei 29,1 %. Hinsichtlich des Anteiles an restlichen Gräsern und Leguminosen gab es keinen signifikanten Unterschied. Beim Kräuteranteil jedoch, ließen sich wesentliche Unterschiede erkennen. Dieser betrug bei der 0 Tage Vorsaat 9,8 %, bei der 10 Tage Vorsaat 11,9 % und bei der 20 Tage Vorsaat schon 13,3 %.

In der Wechselwirkung Mischung*Saatzeitpunkt gab es keine signifikanten Unterschiede im Pflanzenbestand.

5.2. LAI Werte

Die Bestimmung des LAI wurde mit AccuPAR durchgeführt. Gemessen wurde in den drei Höhen 0 cm, 10 cm und 20 cm.

Die LAI Werte zeigten weder bei der Mischung, dem Saatzeitpunkt, noch der Wechselwirkung signifikante Unterschiede.

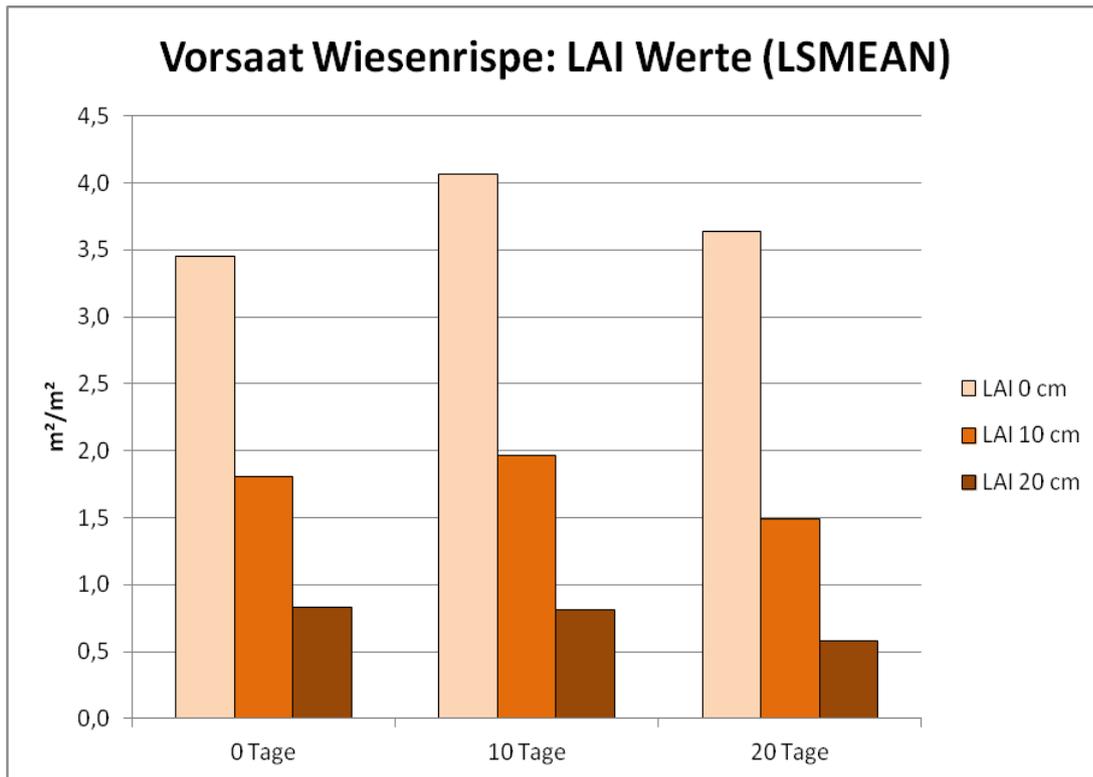


Abbildung 11: Saatzeitpunkt Vorsaat LAI Werte 0 cm, 10 cm und 20 cm

Bezüglich Saatzeitpunkt gab es keinen signifikanten relevanten Unterschiede der LAI Werte.

Auch die Ergebnisse der Wechselwirkung Mischung*Saatzeitpunkt waren nicht markant. Für einen genaueren Einblick in die Datenmenge, wird an dieser Stelle auf *Anhang II* „Wechselwirkung LAI Werte 0 cm, 10 cm und 20 cm“ (Seite 43) verwiesen.

5.3. Ertrag

Beim Ertrag wurde Trockenmasse (TM) in kg/ha, Erntehöhe in RPM cm und Futterdichte in kg TM/RPM cm gemessen.

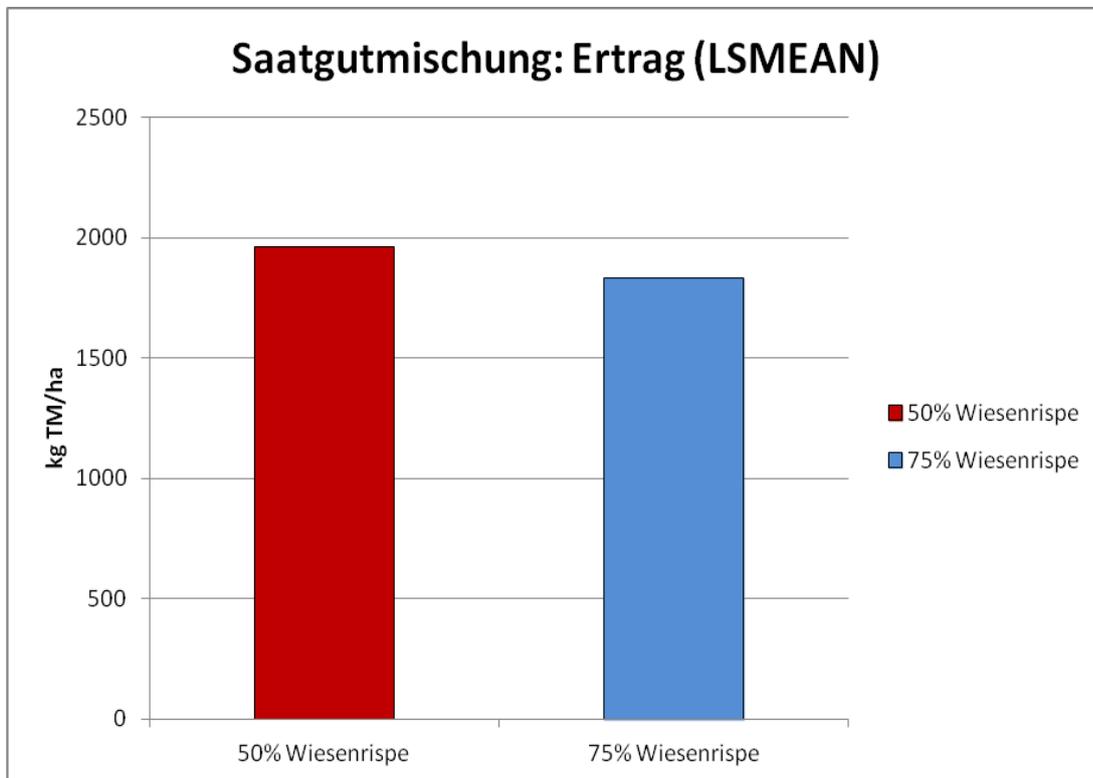


Abbildung 12: Mischung Ertrag in kg TM/ha

Tabelle 7: Mischung Erntehöhe und Futterdichte

Parameter	Einheit	Mischung				<i>p-Wert</i>
		50% Wiesenrispe		75% Wiesenrispe		
		<i>LSMEAN</i>	<i>SEM</i>	<i>LSMEAN</i>	<i>SEM</i>	
Erntehöhe	RPM cm	14,6	0,5	14,4	0,5	0,7114
Futterdichte	kg TM/RPM cm	196	13	198	13	0,8847

Der Ertrag der Mischungen mit 50%igem Wiesenrispenanteil betrug 1960 kg TM/ha, der Ertrag mit dem 75%igem Wiesenrispenanteil ergab 1831 kg TM/ha. Der Unterschied ist somit als nicht signifikant zu werten.

Auch die Werte der Erntehöhe, die bei der Mischung mit 50% Wiesenrispe 14,6 RPM cm und bei der 75%igen Wiesenrispenmischung 14,4 RPM cm betragen, haben sich nicht signifikant unterschieden. Dasselbe spiegelt sich auch bei der Futterdichte wieder. Hier misst man bei 50% Wiesenrispe 196 kg TM/RPM cm und bei 75 % Wiesenrispe 198 kg TM/RPM cm.

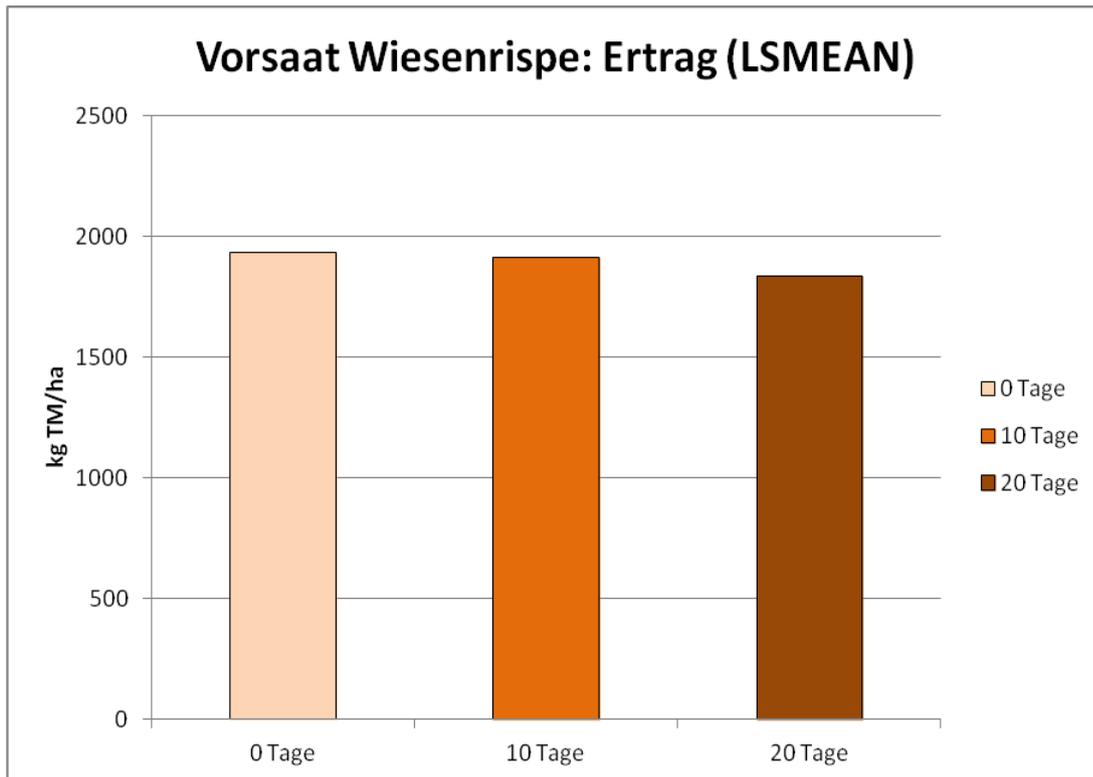


Abbildung 13: Saatzeitpunkt Vorsaat Ertrag in kg TM/ha

Tabelle 8: Vorsaat Erntehöhe und Futterdichte

Parameter	Einheit	Vorsaat Wiesenrispe						p-Wert
		0 Tage		10 Tage		20 Tage		
		LSMEA N	SE M	LSMEA N	SE M	LSMEA N	SE M	
Erntehöhe	RPM cm	15,0	0,5	14,3	0,6	14,2	0,6	0,1867
Futterdichte	kg TM/RPM cm	195	14	203	15	194	15	0,8823

Die Erträge der jeweiligen Vorsaaten von 0 Tagen (1936 kg TM/ha), 10 (1912 kg TM/ha) und 20 Tagen (1839 kg TM/ha) zeigten keine signifikanten Unterschiede (Abb.13). So auch die Erntehöhe und Futterdichte (Tab. 8).

Die Erträge der Wechselwirkung hatten keine signifikanten Unterschiede. Bezüglich der Erntehöhe war die Mischung mit 50% Wiesenrispe niedriger im Aufwuchs als die der 0 Tage Vorsaate. Umgekehrt war dies bei der Mischung mit 75% Wiesenrispe der Fall, wobei weder dieser, noch der Unterschied bei der Futterdichte signifikant war. Die Ergebnisse von Ertrag, Erntehöhe und Futterdichte sind im *Anhang I* (Seite 42) dargestellt.

6. Diskussion

Für die Entwicklung der Pflanzen spielt die Witterung eine sehr große Rolle. Da es bei diesem Versuch verschiedene Aussattermine gab, war das Risiko groß, dass die Witterungsbedingungen nach den jeweiligen Aussaaten große Unterschiede aufweisen und keine qualitative und aussagekräftige Auswertung der Daten ermöglichen. Temperaturen als auch Niederschlagsmengen unterschieden sich aber nur minimal, so dass es keine Auswirkungen auf den Versuch gab.

Die Annahme einer positiven Auswirkung durch die Vorsaarung mit Wiesenrispe bestätigt sich bereits in den Ergebnissen des ersten Aufwuchses. Der Anteil der Wiesenrispe ist bei den Versuchspartzen mit einer Vorsaarung höher als bei den Partzen ohne eine solche (Tab. 6). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Saatzeitpunkt auf die Jugendentwicklung der Pflanze und auf den Pflanzenbestand auswirkt und die erste Hypothese somit bestätigt wird.

Während sich der Anteil der Leguminosen hinsichtlich Zeitpunkt der Vorsaarung nur minimal veränderte, stieg der Anteil der Kräuter mit der späteren Aussaat der übrigen Pflanzen an. Da bei Beginn der Vorsaarung (10 Tage und 20 Tage) nur Wiesenrispe vorhanden war, gab es weniger Konkurrenz. So konnten sich die Kräuter mehr behaupten. Dies könnte den steigenden Kräuteranteil und den abnehmenden Grasanteil erklären.

Die Art der Mischung, ob nun mit 50 %igem oder 75 %igem Wiesenrispenanteil, scheint keine große Rolle zu spielen. Hier ist nur auffällig, dass bei der Mischung mit 75 %igem Wiesenrispenanteil mehr Lücken vorhanden waren, als bei der Mischung mit 50 %igem Wiesenrispenanteil.

Vergleicht man die Erträge, die Erntehöhe und die Futterdichte, so sind keine signifikanten Unterschiede bei den Ergebnissen auszumachen. Doch der Ertrag in Untergas betonten Wiesen erweist sich als sehr hochwertig. Hierbei spielt vor allem die Futterdichte durch einen dichteren Pflanzenbestand eine wichtige Rolle. Die Mischung mit Englischen Raygras, Wiesenrispe und Weißklee bringt ertragsreiche und intensive Pflanzenbestände zustande.

Englische Raygras Bestände können sich im ersten Aufwuchsjahr gegenüber Wiesenrispen Bestände behaupten. So sind die Erträge eines Englischen Raygras dominierten Bestandes bei dem ersten Schnitt rund 3000 kg TM/ha (ERIKSEN et.al., 2012, 244). Auch wenn die Erträge der Wiesenrispe im Versuch, um 2000 kg TM/ha geringer sind, kann mit fortschreitender Versuchsdauer von einem steigenden Ertragsniveau ausgegangen werden. Hypothese 2 wird daher nicht bestätigt, mithalten können Wiesenrispenbestände aber durchaus.

Durch die Neuanlage des Versuches und dem notwendigen Reinigungsschnitt ist die Ernte verzögert worden. Das Aufkommen von Ackerunkräutern im ersten Aufwuchs erweist sich jedoch als nicht unüblich.

Grundsätzlich können weitreichendere Schlüsse und exaktere Aussagen erst nach Abschluss des Versuches in vier Jahren getroffen werden. Dies betrifft vor allem den Anteil der Lücken, die LAI Werte und Erträge.

7. Schlussfolgerung und Ausblick

Bereits nach dem ersten Aufwuchs kann das Potential der Wiesenrispe angenommen werden. In den folgenden Jahren werden genauere und bessere Aussagen erwartet, denn jede Art von Dauergrünlandbestände benötigen Zeit um einen stabilen und dichten Pflanzenbestand zu bilden. Daher wird mit großem Interesse auf die kommenden Versuchsjahre geblickt. Die Wiesenrispe erweist sich als eine beständige und robuste Pflanze und wird in Zukunft hoffentlich einen Stellenwert in den alpinen Grünlandbeständen einnehmen.

Die Idee einer untergrasbetonten Wiese ist sehr vielversprechend. Auf standortgerechten Böden kann eine vielschnittige Nutzung der Untergräser hochwertige und energiereiche Ernten liefern, welches für biologische Betriebe eine große Unterstützung hinsichtlich der nachhaltigen und günstigen Futterproduktion sein kann.

Im österreichischen Berggebiet spielt das Grünland in der zukünftigen landwirtschaftlichen Entwicklung eine große Rolle. Besonders im biologischen Bereich tragen Forschungsarbeiten und Wissenschaft wesentlich zur Betriebsoptimierung bei. Das Grünland mit den Zusammenwirkungen von Pflanzenbestand, Bewirtschaftung und Futterqualität und die standortbezogenen Variabilität bietet Potential und Raum für neue Ansatztheorien.

8. Quellenverzeichnis

BOHNER, A. und STARZ W. (2011): Zeigerpflanzen im Wirtschaftsgrünland. In: Sonderbeilage Landwirt.

BUCHGRABER, K. (2009): Qualitätsveränderungen bei der Lagerung von Silage und Heu. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum, 73-80. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

BUCHGRABER, K. und GINDL, G. (2004): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. 2.Aufl. Graz: Leopold Stocker Verlag.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2013): Grüner Bericht 2013 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien: AV+Astoria Druckzentrum GmbH.

CASLER, M.D. and DUNCAN, R.R. (2003): Turfgrass Biology, Genetics, and Breeding. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

CHRISTIANS, N. (2004): Fundamentals of Turfgrass Management. Second Edition, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

CLAUSEN, J. (1961): Introgression facilitated by apomixes in polyploidy poas. Euphytica 10, 87 – 94.

CONERT, H. J. (2000): Pareys Gräserbuch. Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag.

DEUTSCH, A. (2007): Bestimmungsschlüssel für Grünlandpflanzen. Wien: Österreichischer Agrarverlag Druck- und Verlagsges.m.b.H.

DIETL, W. und LEHMANN, J. (2004): Ökologischer Wiesenbau – Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. Leopoldsdorf: Österreichischer Agrarverlag.

ELSÄßER, ENGEL, ROßBERG, THUMM (2012): Unkräuter im Grünland. Erkennen-Bewerten-Handeln. Frankfurt am Main: DLG-Verlag.

ERIKSEN, J.; ASKEGAARD, M. and SOEGAARD, K. (2012): Complementary effects of red clover inclusion in ryegrass–white clover swards for grazing and cutting. In: Grass and Forage Science 69: 241-250. Blackwell Publishing Ltd.

FAT (1991): Witterung und Nutzung entscheiden über Erfolg. In: FAT-Berichte Nr. 408.

GALLER, J. (1989): Grünland-Verunkrautung. Ursachen-Vorbeugung-Bekämpfung. Graz: Leopold Stocker Verlag.

GIBSON, D. (2009): Grasses and Grassland Ecology. New York: Oxford University Press Inc.

GRUBER, L. (2009): Bedeutung der Grundfutterqualität aus der Sicht einer zeitgemäßen Wiederkäuerfütterung. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum, 1-10. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

HILDEBRANDT, G. (1996): Fernerkundung und Luftbildmessung: für Forstwirtschaft, Vegetationskartierung und Landschaftökologie. Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag.

KALTOFEN, H. und SCHRADER, A. (1991): Gräser. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin GmbH.

KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden. 4. Aufl. Berlin: Parey.

LEGNER, F.; HELLEBART, S.; ELLMAUER, S. und KIRCHENGAST, C. (2010): Die Almen und ihre Funktionen. In: Sonderbeilage Landwirt.

LEHMANN, J. (1995): Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? In: Agrarforschung 2.

NÖSBERGER, J. und MOSER, ST. (1988): Die Wiesenrispe – ein förderungswürdiges Gras der Naturwiesen. In: Landwirtschaft Schweiz.

PARTL, C. (2009): Grundfutterqualität von unterschiedlichen Grünlandmischung. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum, 61-66. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

PEETERS, A. (2004): Wild and sown grasses. Food and Agriculture Organization of the UN, Rome.

PÖLLINGER, A. (2009): Gärheu als alternative Konservierungsform für Grünlandfutter. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum, 67-72. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

RESCH, J; SONNLEITNER, A.; PÖTSCH, E. (2009): Vorwort. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum zum Thema Grundfutterqualität – aktuelle Ergebnisse und zukünftige Entwicklungen. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

SCHAUER, T. und CASPARI, C. (1980): BLV Pflanzenführer in Farbe. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.

SCHWEGLER, A. (1998): Unsere Gräser. 11. Aufl., Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.

STARZ, W. (2013): Wiesenrispe macht die Grasnarbe dicht. In: Der fortschrittliche Landwirt: Heft 11, 16-18. Graz: Stocker Verlag.

STREIFENEDER, T. (2010): Die Agrarstrukturen in den Alpen und ihre Entwicklungen unter Berücksichtigung ihrer Bestimmungsgründe. München: Herbert Utz Verlag GmbH.

SUTER, D. und BRINER, H.-U. (2002): Wiesenrispengras Pegasus: neue Sorte mit Bestnoten. In: Agrarforschung 9 (9): 376-379. Zürich: Agrarforschung.

SUTER, D.; HIRSCHI, H. U.; FRICK, R.; AEBI, P. (2013): Weissklee und Wiesenrispengras erneut geprüft. In: Agrarforschung Schweiz 4 (10): 416-423. Zürich: Agrarforschung.

TIEFENTHALLER, F. (2009): Entwicklung der Qualität von Silagen und Heu im österreichischen Grünland – Konsequenzen für die Fütterungspraxis. In: Bericht über das 15. Alpenländische Expertenforum, 25-28. Irnding: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

TOOLE, E. and BROWN, E. (1946): Final results of the duvel buried seed experiment. Journal of Agricultural Research 72.

WEILER, E. und NOVER, L. (2008): Allgemeine und molekulare Botanik. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

WILHELM, W. W.; RUWE, K. and SCHLEMMER, M. R. (2000): Comparison of three leaf area index meters in a corn canopy. In: Crop Science 40 (4): 1179 – 1183.

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ährchen einer Wiesenrispe (Quelle: SCHAUER und CASPARI, 1980, 24).....	11
Abbildung 2: Blatthäutchen einer Wiesenrispe (Quelle: CHRISTIANS, 2004, s.p.).....	12
Abbildung 3: Kahnspitze einer Wiesenrispe (Quelle: CHRISTIANS, 2004, s.p.).....	12
Abbildung 4: Versuchsfläche beim Lehr- und Forschungsbetrieb des Bio-Institus am LFZ Raumberg-Gumpenstein.....	20
Abbildung 5: Skizze von der Anordnung der Parzellen; M75 = HESA Mischung mit 75 % Wiesenrispengrasanteil, M50 = ÖAG Mischung mit 50 % Wiesenrispengrasanteil, WR0 = erstes Verfahren, WR10 = zweites Verfahren, WR 20 = drittes Verfahren	24
Abbildung 6: Beim Bonitieren der Versuchspartellen.....	25
Abbildung 7: AccuPAR LP-80 zur Feststellung des LAI-Wertes.....	26
Abbildung 8: RPM zur Feststellung der Aufwuchshöhe.....	26
Abbildung 9: Temperatur von der ersten Aussaat bis zur Ernte (Quelle: ZAMG Irdning, Wetterstation Gumpenstein, 2014).	21
Abbildung 10: Niederschlagswerte von der ersten Aussaat bis zur Ernte (Quelle: ZAMG Irdning, Wetterstation Gumpenstein, 2014).	22
Abbildung 11: Saatzeitpunkt Vorsaat LAI Werte 0 cm, 10 cm und 20 cm.....	29
Abbildung 12: Mischung Ertrag in kg TM/ha.....	30
Abbildung 13: Saatzeitpunkt Vorsaat Ertrag in kg TM/ha.....	31

10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammensetzung eines idealen, leistungsfähigen Dauergrünlandbestandes (Quelle: BUCHGRABER und GINDL, 2004, 32).....	8
Tabelle 2: Weitere Merkmale des Wiesenrispengrases. (Quelle: CONERT, 2000, 488; KALTOFEN et. al., 1991, 337).	13
Tabelle 3: Zusammensetzung und Daten der ÖAG Mischung mit 50 % Wiesenrispenanteil .	23
Tabelle 4: Zusammensetzung und Daten der HESA Mischung mit 75 % Wiesenrispenanteil	23
Tabelle 5: Saatgutmischung 50% Wiesenrispe und 75% Wiesenrispe	27
Tabelle 6: Saatzeitpunkt: Vorsaat Wiesenrispe 0 Tage, 10 Tage und 20 Tage	28
Tabelle 7: Mischung Erntehöhe und Futterdichte	30
Tabelle 8: Vorsaat Erntehöhe und Futterdichte.....	31

11. Anhang

Anhang I: Wechselwirkung Ertrag, Erntehöhe und Futterdichte

Varianten Mischung* Saatzeitpunkt

Parameter	Einheit	50%- 0 Tage	50%- 10 Tage	50%- 20 Tage	75%- 0 Tage	75 %- 10 Tage	75%- 20 Tage	p-Wert WH	p-Wert WH	s_e						
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM									
Ertrag	kg TM/ha	2034	97	1884	97	1964	97	1838	97	1940	97	1714	97	0,3039	0,8603	194
Erntehöhe	RPM cm	14,2	0,6	14,8	0,7	14,8	0,6	15,8	0,6	13,8	0,6	13,7	0,6	0,0269	0,9867	0,6
Futterdich te	kg TM/ RPM cm	211	19	184	19	193	19	180	19	221	19	194	19	0,2044	0,6514	33

Anhang II: Wechselwirkung LAI Werte 0 cm, 10 cm und 20 cm

Varianten Mischung* Saatzeitpunkt

Parameter	Einheit	50%- 0 Tage		50%- 10 Tage		50%- 20 Tage		75%- 0 Tage		75 %- 10 Tage		75%- 20 Tage		p-Wert WH	p-Wert	s_e
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM			
LAI 0 cm	m ² /m ²	3,5	0,3	4,2	0,3	3,7	0,3	3,4	0,3	4,0	0,3	3,6	0,3	0,9554	0,2212	0,6
LAI 10 cm	m ² /m ²	1,9	0,2	2,1	0,2	1,6	0,2	1,8	0,2	1,8	0,2	1,3	0,2	0,8775	0,4183	0,4
LAI 20 cm	m ² /m ²	0,9	0,1	0,8	0,1	0,6	0,1	0,7	0,1	0,8	0,1	0,6	0,1	0,8600	0,7314	0,2