



Aktivierung der Bodenfruchtbarkeit im Bio-Grünland

LFI und Bio Austria Vorarlberg, Riezlern/Kleinwalsertal, 6. Juni 2016

Walter Starz, Bio-Institut – HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Rahmenbedingungen der Grünland-Betriebe

- die Basis der Wiederkäuerfütterung ist das Grundfutter der Wiesen und Weiden
- hohe Energie- und Eiweiß-Konzentrationen im Grundfutter können helfen den Einsatz von Kraftfutter zu reduzieren, ohne dabei in der Milchleistung zurück zu fallen
- eine grundfutterbasierte Fütterung fördert nicht nur die Tiergesundheit sondern macht den Betrieb unabhängiger bei teuren Kraftfutter Zukäufen
- Betreibe mit einem geringen Importvolumen machen sich weniger Abhängung und haben bei schwankenden Produktpreisen ein längerfristiges Durchhaltevermögen

Problemsituation im Dauergrünland

- viele Flächen liefern nicht jene Erträge, die sie liefern könnten
- oftmals sind die Bestände zu lückig und das ertragsbildende Grasgerüst ist zu schwach ausgebildet
- Lücken werden vielfach durch ertragsschwache verfilzende Gräser eingewachsen oder von minderwertigen Kräutern dominiert
- durch Zukäufe von Grund- und Kraftfutter werden Defizite in den Grünlanderträgen und –qualitäten versucht auszugleichen

Probleme am Dauergrünland

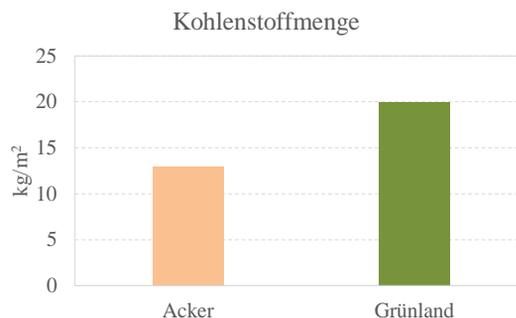


Grundlage Boden

- Landwirtschaftlich genutzte Böden in Österreich befinden sich hauptsächlich auf Standorten, wo Wälder gerodet oder nasse Böden entwässert wurden
- Sowohl die Ackerfrüchte als auch das Grünland sind auf diesen Standorten eingesäte Kulturen
- 60 % der Bio-Fläche in Österreich ist Grünland
- International ist 2/3 der landwirtschaftlich genutzten Fläche Dauergrünland – das meiste davon extensiv bewirtschaftet
- Durchschnittliche Humusgehalt auf Ackerboden liegt bei 3 % und bei Grünlandböden bei 10 %

Acker- und Grünlandboden

- Dauergrünland auf einem Braunerdeboden speichert durchschnittlich 20 kg Kohlenstoff je m²
- Bei Ackernutzung wird auf dem selben Boden 13 kg Kohlenstoff je m² gespeichert



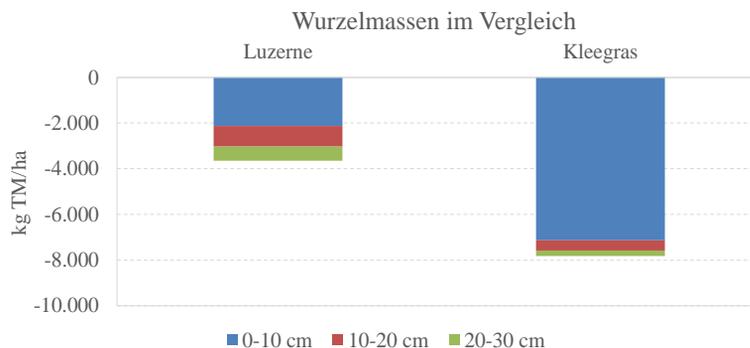
Quelle: Gisi, 1997

Acker- und Grünlandboden

- Dauernder Bewuchs und keine Bodenbearbeitung sind Ursache für hohen Humusgehalte im Grünlandboden
- Dauergrünland wächst teilweise seit mehreren Jahrhunderten auf der selben Fläche
- Ständiger Anfall an organischer Substanz durch absterbende Wurzeln, Wurzelausscheidungen und absterbende Blätter sind für den hohen Humusgehalt verantwortlich
- Im Dauergrünland wird jährlich fast die gesamte Wurzelmasse neu gebildet und die absterbende dient dem Bodenleben als Nahrung

Leguminosen und Gras

- Wurzelsystem der Futterleguminosen Luzerne und Rotklee ist tiefgehend aber nicht so massereich, wie das der Gräser



Konsequenzen

Acker



Humus-Aufbau

Grünland



Humus-Aktivierung

Wirtschaftsdünger im Dauergrünland



Gülle im Bio-Grünland

- Grünlandböden haben höhere Humusgehalte als Ackerböden - im Schnitt bei 10 %
- Kohlenstoffeintrag zum überwiegenden Teil durch Bestandesabfall
- Stickstoffeintrag durch die Gülle fördert sehr stark das Bodenleben
- je Gabe nicht mehr als 15 m³/ha
- pH-Werte unter 7 verringern Emissionen deutlich
- „*Humus Aktivierung*“ ist die Aufgabe der Düngung im Grünland

Wirtschaftsdünger-Versuch am Bio-Institut

- 2008-2012 WD-Versuch am Bio-Institut
- Umbruch und Neuansaat im Spätsommer 2006 mit einheitlicher Mischung (inklusive Kräuter)
- Versuchsannahme war ein Betrieb mit 1,2 GVE
- Kalkulation als Gülle-, Festmist- und Mistkompost-Betrieb
- zusätzlicher Faktor war Ausbringhäufigkeit als gute oder schlechte Verteilung
- in den Faktor Ausbringhäufigkeit wurde noch eine Behandlung mit Urgesteinsmehl gelegt

Kalkulation Düngermengen

- Werte für Milchkühe mit 6.000 kg Leistung laut Sachgerechter Düngung 6. Auflage 2006
- Lagerverluste für jedes WD-System aus abgeschlossenen Versuchen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein
- Urgesteinsmehl-Zusatz bei Gülle 30 kg/m³ und bei Mist und Kompost 40 kg in 4-5 m lange Miete

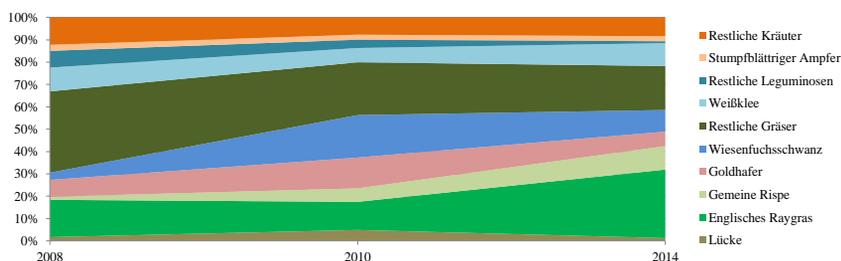
bei 1,2 GVE Einheit	Gülle 1:1 verdünnt m ³ /Jahr	Stallmist kg TM/Jahr	Mistkompost kg TM/Jahr
Düngeranfall	56,6	6241	6241
Lagerungsverluste	2,20% ¹	33,30% ²	42,10% ²
nach Abzug der Verluste	55,4	4163	3614

¹: Buchgraber und Resch, 1996

²: Pöllinger, 2004

Entwicklung Pflanzenbestand

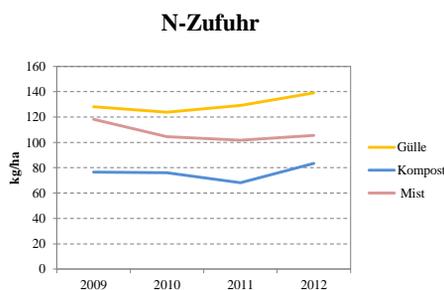
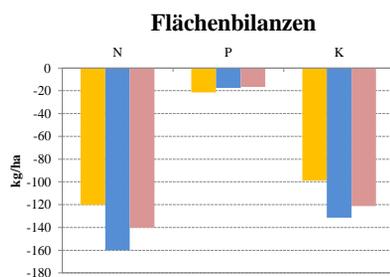
- kein Einfluss durch Düngerart oder Düngerbehandlung feststellbar
- Abnahme von Rotklee, Hornklee, W-Fuchsschwanz und Goldhafer
- Zunahme von Engl. Raygras und leicht Gemeine Rispe



Ausgebrachte N-Mengen und Bilanzen

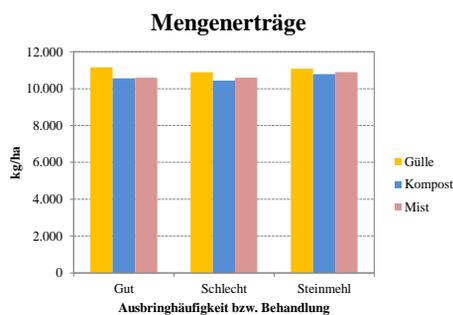
- ausgebrachte N-Menge über das System Gülle am höchsten
- leichte Zufuhr am P über Stroh
- N- und K-Bilanz bei Gülle am geringsten
- K-Ausscheidung über Nieren
- Sickersaftanfall bei festen WD beachten

Düngerart	Einheit	N	P	K
Gülle	g/kg FM	2,2	0,5	2,4
Kompost	g/kg FM	5,4	2,3	5,8
Mist	g/kg FM	4,4	1,5	4,4



Erträge

- Mengenertrag im Schnitt in allen Gülle-Varianten mit 11.045 kg TM/ha am höchsten
- langfristige Abnahme der Erträge im Versuchszeitraum
- Grund: Veränderungen im Pflanzenbestand und geringere Düngernachlieferungen, vor allem bei festen Wirtschaftsdüngern



Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012
Niederschlagssumme	mm	987	1.132	988	981	1.261
Niederschlag in der Vegetationszeit	mm	665	824	795	805	920
Temperaturmittel	°C	8,9	8,6	7,7	8,8	8,5
Gülle	kg/ha TM	10.522	11.776	11.968	10.155	10.802
Kompost	kg/ha TM	10.615	11.563	10.824	9.887	10.105
Mist	kg/ha TM	10.948	11.535	11.015	10.039	9.938

Schlussfolgerung

- über welche Wirtschaftsdüngerform die Düngung erfolgt hat auf den Pflanzenbestand keinen Einfluss, sofern die Mengenzuteilung bedarfsgerecht erfolgt
- das Güllesystem zeigte die geringsten N-förmigen Verluste
- die Beimengung von Urgesteinsmehl zeigte keine Effekte im Pflanzenbestand und beim Ertrag
- die Anzahl der Nutzungen pro Jahr ist die treibende Kraft in der Veränderung der Wiesenbestände
- **langfristig solche Gräser in die Fläche übersäen, die an die Nutzungshäufigkeit angepasst sind, der Nutzung entsprechend Düngen und so den Kreislauf schließen**

Lagerung von Gülle

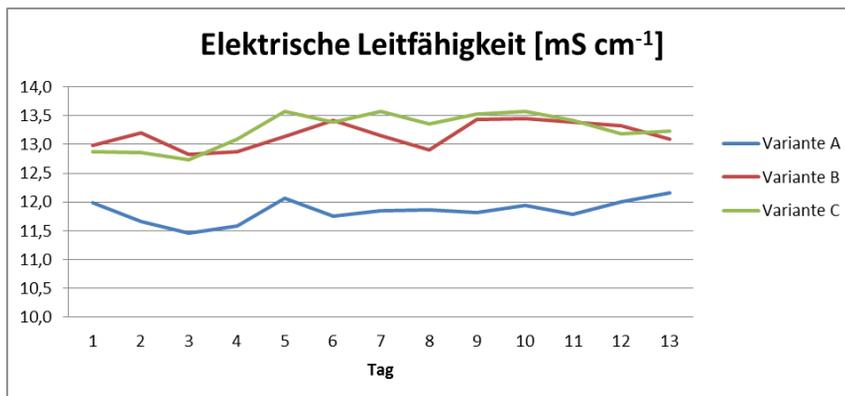
- pH-Wert hat großen Einfluss auf N-Emissionen
- bis pH 7 kaum Emissionen, da N als NH_4^+ vorhanden
- über pH 7 hauptsächlich Bildung von NH_3 , das gasförmig entweichen kann
- je höher die N-Konzentration, der pH-Wert und die Temperatur der Gülle, desto höher die N-Emission

Einfluss von Rührvorgängen auf Gülle

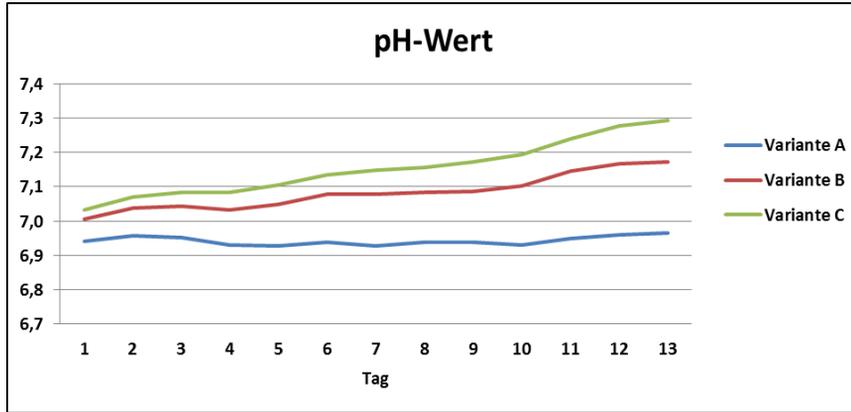
- Baccarbeit, Ehrmann 2014
- Entwicklung von elekt. Leitfähigkeit, pH-Wert und Redox-Potential
- pH-Wert über 7 führt zu verstärkten N-Emmissionen aus Gülle
- Varianten:
 - A: nicht gerührt
 - B: 1-mal pro Tag 60 min gerührt
 - C: 6-mal pro Tag 10 min gerührt



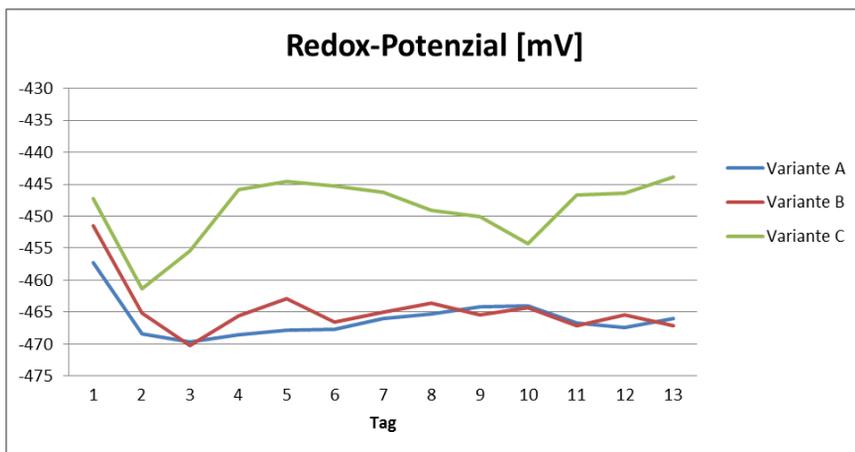
Elektrische Leitfähigkeit



pH-Wert

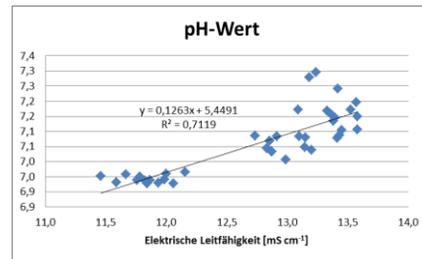


Redox-Potential



Schlussfolgerungen

- Rühren bringt Sauerstoff in die Gülle und Mikroben bauen dabei unter anderem organische Säuren ab
- daher dürfte pH-Wert ansteigen
- somit auch mehr Ionen in Lösung weshalb die elekt. Leitfähigkeit auch signifikant höher war
- Dies dürfte Korrelation zwischen elekt. Leitfähigkeit und pH-Wert erklären
- Vor Ausbringung ist Rühren zur Homogenisierung notwendig



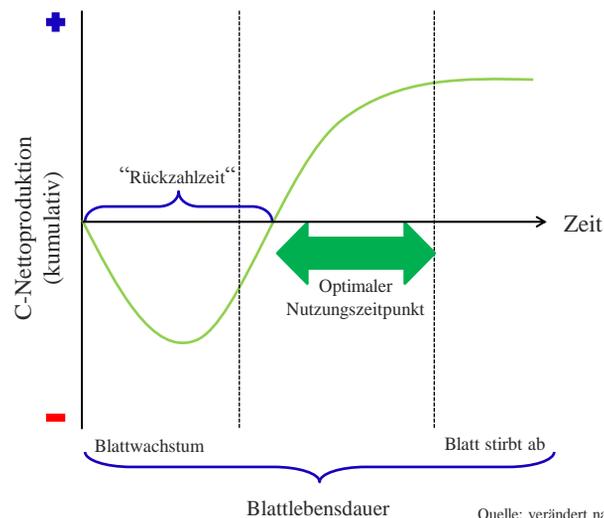
Optimierung am Grünland



Nutzung und Graswachstum

- Nutzung hat einen sehr großen Einfluss auf die Artenzusammensetzung
- Zeitpunkt des 1. Schnittes entscheidet wie viele weitere Nutzungen möglich sind
- Vorverlegung der 1. Nutzungen machte mehr Schnitte pro Jahr möglich
- Der größte Einfluss der zu einer Veränderung der Wiesenbestände führt passiert in erster Linie durch das Mähwerk!

Blattlebensdauer und Nutzung



Quelle: verändert nach Kikuzawa, 1995

Aufbau Grasflanze



Triebbildung und Nutzungseinfluss

- Englisch Raygras-Bestand

	Trieb- anzahl/m ²	Triebe mit Ähren in %	Trieb-gewichte in g TM/m ²	Trieb- länge in cm	LAI
Schnittnutzung					
1. Schnitt am 07. Juni	8.330	74	548	-	-
4 wöchentliche Schnittnutzung bis 07. Juni	12.097	69	388	-	-
Kurzrasenweide					
3 cm Aufwuchshöhe	43.464	14	44	1,3	1,6
6 cm Aufwuchshöhe	33.765	31	106	3,6	2,3
9 cm Aufwuchshöhe	20.132	47	202	7,1	3,8
12 cm Aufwuchshöhe	14.311	59	333	9,2	4,6

Quelle: verändert nach Johnson and Parson, 1985

Indirekter Lückennachweiß

- regelmäßiges absamen mit Flugschirmen
- weite Verbreitung und Keimung nur in Lücken möglich
- ständig neu auflaufende Pflanzen
- langfristige Verbesserung nur möglich wenn die Grasnarbe geschlossen wird



Vermeintlich dichter Grasbestand

- Problem Gras Gemeine Rispe, da eine dichte Grasnarbe vorgetäuscht wird
- Futterwert beim ersten Schnitt gering, da sehr frühreif
- ertragswirksam nur zum ersten Aufwuchs



Wie geht es weiter?

- Suchen der Ursachen, die zum Ungleichgewicht geführt haben!
- Passen Nutzung und Gräser zusammen?
- Wird die Düngung der Nutzung entsprechend durchgeführt?
- Brauche ich für meine Nutzung andere Gräser, die übergesät werden müssen?
- **Das Entfernen der ungewünschten Pflanzen löst nicht das Problem!**

Zielkonflikt im Bio-Grünland?

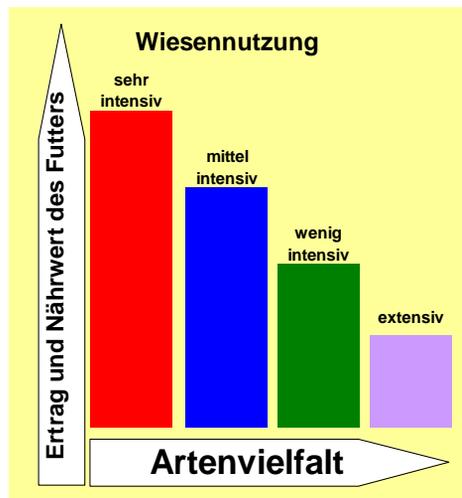
- Wiederkäuergemäße Fütterung versucht den KF-Einsatz zu reduzieren → dazu muss die GF-Aufnahme steigen
- in Bio werden GF-Leistungen von 4.500-5.000 kg Milch pro Tier und Jahr bzw. 15-17 kg Milch pro Tier und Tag angestrebt
- um dies zu erreichen sind beste GF-Qualitäten von Intensivwiesen mit hohen Energie- und Proteinkonzentrationen notwendig → nur möglich wenn das Futter früh genutzt wird und die Bestände blattreich sind

Nutzung und Futterqualität

- Alter des Bestandes entscheidet über die Qualität des Futters
- hohe Qualität im Zeitpunkt des Ähren- und Rispschiebens
- Ergebnisse aus Schnittversuchen des Bio-Instituts (2008-2013)

	Parameter	Einheit	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt
3-Schnittwiese	Energie	MJ NEL/kg TM	5,67	5,57	5,8	
	Rohprotein	g/kg TM	110	141	152	
	Rohfaser	g/kg TM	306	290	267	
4-Schnittwiese	Energie	MJ NEL/kg TM	6,13	5,89	5,75	6,14
	Rohprotein	g/kg TM	133	152	155	179
	Rohfaser	g/kg TM	265	255	260	205

Lösung wäre abgestufte Nutzung



(Quellen: Dietl et al., 1998; Dietl und Lehmann, 2004)

Warum abgestufte Grünlandnutzung?

- meist unterschiedlich tiefgründige Böden am Betrieb
Anpassung der Bewirtschaftung an den natürlichen Standort
- wegen der Viehbesätze in Bio (1,3 GVE/ha in Österreich)
zu wenig Wirtschaftsdünger um alle Flächen gleich intensiv zu nutzen und bedarfsgerecht zu versorgen
- Bereitstellung unterschiedlicher GF-Qualitäten
- Flächen auf eine Nutzungsintensität einstellen
- Grünlandbetrieb fördert Artenvielfalt
Grundsatz von Bio!

Extensive Wiesen



Intensive Wiesen



Bestandesverbesserung mit Übersaaten

- Übersäen = auf die Bodenoberfläche legen
- nachfolgendes anwalzen verbessert die Wasserversorgung und so die Keimung
- Bestandeslücken sind notwendig
- Übersaat bringt moderne Zuchtsorten in das Grünland
- Übersaaten vor dem 1. Aufwuchs nur in sehr lückigen Beständen
- entstehen Bestandeslücken muss sofort mit gezielten Übersaaten reagiert werden!

Basis für ein wertvolles Grünland

- Aufbau von grasreichen Bestände mit an die Nutzung angepassten Futtergräsern
- im Dauergrünland ist in erster Linie Gras die zu fördernde Kulturpflanze
- Gras ist im Dauergrünland für den Ertrag und die Energie verantwortlich
- eine geschlossene und dichte Narbe lässt sich mit wertvollen Futtergräsern verwirklichen
- Lücken müssen so bald wie möglich und so oft wie nötig mit Übersaaten geschlossen werden!

Weidehaltung



Pflanzenbestand

- seit 5 Millionen Jahren sind rinderartige Wiederkäuer an Weidegras angepasst
- aber auch das Gras passte sich an den Verbiss an
- nicht die Klaue führt in erster Linie zur Veränderung des Pflanzenbestandes sondern das Maul
- an das regelmäßige Entblättern können sich nicht alle Grünlandpflanzen gleich gut anpassen



Pflanzenbestand – Weide- und Schnittnutzung

Veränderungen im Pflanzenbestand nach 4 Jahren intensiver Kurzrasenbeweidung
Versuch am Bio-Institut von 2007-2010

		Kurzrasenweide	4-Schnittnutzung
Lücke	Flächen-%	1	2
Gräser	Flächen-%	68	78
<i>Englisches Raygras</i>	<i>Flächen-%</i>	20	11
<i>Gemeine Rispe</i>	<i>Flächen-%</i>	5	18
<i>Goldhafer</i>	<i>Flächen-%</i>	2	11
<i>Knaulgras</i>	<i>Flächen-%</i>	3	12
<i>Wieserispengras</i>	<i>Flächen-%</i>	22	7
Leguminosen	Flächen-%	18	8
Kräuter	Flächen-%	12	13
Arten	Anzahl	27	26

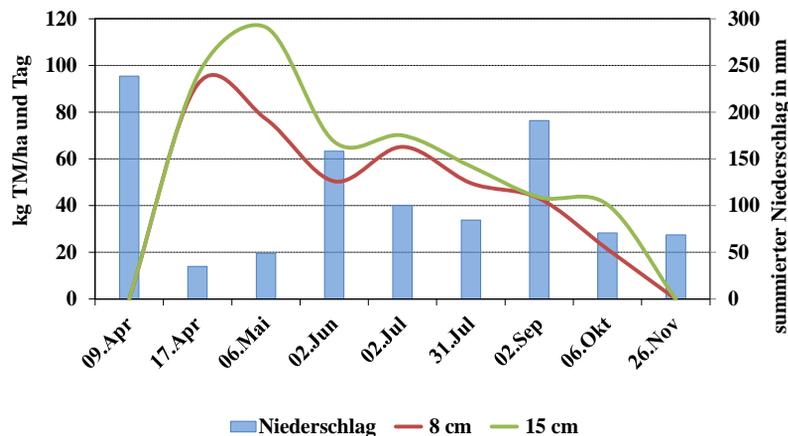
Übersaat

- wird begonnen eine Wiese zu beweiden, beginnt sich bereits im ersten Jahr der Bestand zu ändern
- entstehende Lücken sind optimal, um Übersaaten durchzuführen
- je oberflächlicher die Saat, desto schneller entwickeln sich die Sämlinge
- gerade Wiesenrispengras verträgt keine tiefe Saat
- durch Übersaaten werden auch moderne Sorten eingebracht
- je dichter die Weidenarbe, desto mehr Blätter nehmen die Tier pro Bissen auf



Aufwuchshöhe und Graswachstum

Graszuwachs 2013



Aufwuchshöhe regelmäßig kontrollieren



Instrumente zur Ermittlung der Wuchshöhe

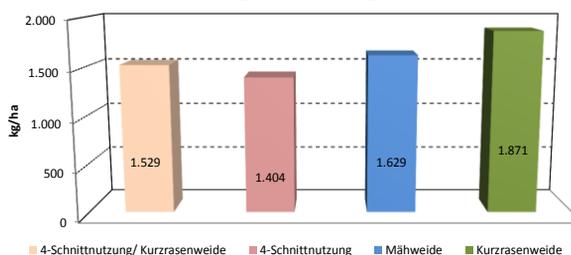


Erträge Versuch Bio-Institut 2007-2012

- vier unterschiedliche Nutzungssysteme im Vergleich auf einer inneralpinen Dauergrünlandfläche (Nettoerträge)

Parameter	Einheit	Variante			
		4-Schnittnutzung/ Kurzasrasenweide	4-Schnittnutzung	Mähweide	Kurzasrasenweide
TM-Ertrag	kg/ha	8.432	9.389	8.732	8.832
NEL-Ertrag	MJ/ha	52.301	55.176	53.734	56.870
XP-Ertrag	kg/ha	1.529	1.404	1.629	1.871

Rohproteinerträge



Pflege und Düngung

- Ausgewachsene Geilstellen müssen abgemäht werden, damit wieder neue Blätter gebildet werden und im Anschluss die Flächengröße anpassen
- Damit ein gut entwickelter Weidebestand langfristig hohe Erträge und Qualitäten liefert, ist auf eine regelmäßige Düngung zu achten
- 15-20 m³/ha Rottemist im Herbst oder 10-15 m³/ha Gülle im Frühling und ein weiteres Mal während der Weidezeit fördern das Graswachstum und halten die Erträge stabil



Potential der Weide im Alpenraum

- Intensive Weidenutzung kann mit einer üblichen Schnittnutzung am Dauergrünland mithalten
- Rohproteinerträge sind in der Weide signifikant am höchsten
- Energiekonzentrationen auf der Weide entsprechen dem Silomais und die Rohproteinkonzentrationen der Körnererbse
- Unabhängig vom Standort stellt die Weide ein flächeneffizientes und tiergerechtes Nutzungssystem im Dauergrünland dar!

Danke für die Aufmerksamkeit!

