



## Bio-Grünlandmanagement

Meisterkurs am 03.12.2013  
LFZ Raumberg-Gumpenstein

Walter Starz | Bio-Institut | [www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

## Standortsbedingungen

- Bodenzustand entscheidend für die Intensität der Nutzung im Grünland
- Regelmäßige und ausgewogene Wasserversorgung ist eine Grundvoraussetzung für eine intensivere Nutzung
- Konsequenz daraus ist eine standortangepasste bzw. abgestufte Grünlandnutzung
- Somit erreicht der Betrieb eine hohe Artenvielfalt auf Betriebsebene

## Wasserstufen



trocken



frisch

## Wasserstufen



feucht bis wechselfeucht



nass

## Bodendruck

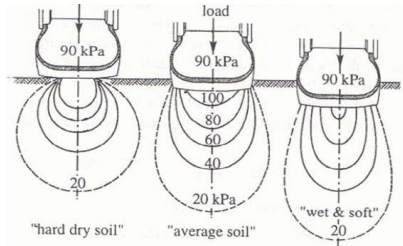
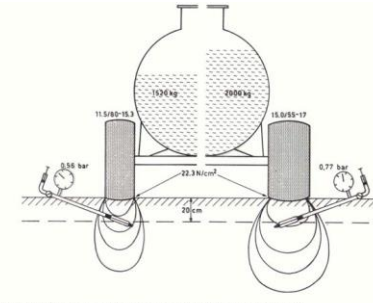


Figure 1.99. "Söhne's pressure bulbs" (calculated main normal stress) under a tractor tire for different soil conditions. Tire size 13.6-28, load 10 kN [24].

Quelle:  
CIGR Handbook of Agricultural Engineering – Volume III: Plant Production  
Engineering, 1999

## Bodendruck



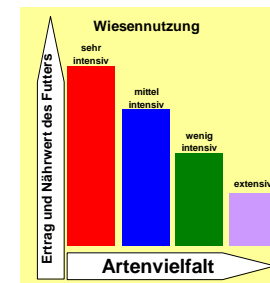
Quelle: Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), FAT-Bericht 400, März 1981

Die Verdichtung in den **oberen Schichten** ist hauptsächlich eine Funktion des **Kontaktflächendruckes**, die Verdichtung in den **unteren Schichten** ist hauptsächlich von den **Radlasten** abhängig.

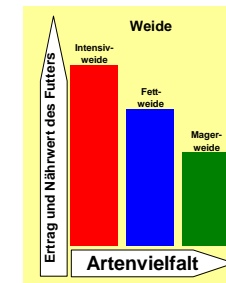
## Rost- und Fahlflecken



## Abgestufte Grünlandnutzung



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



(Quelle: Dietl und Jorquera, 2004)

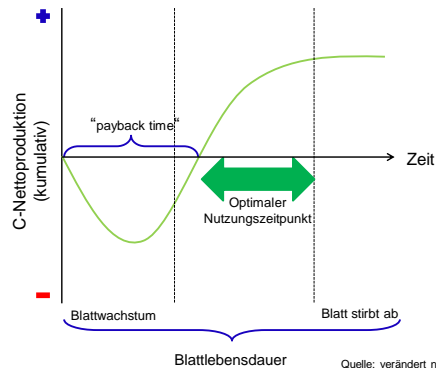
## Abgestufte Grünlandnutzung

- Konzept abgestufte Grünlandnutzung
  - differenzierte Bewirtschaftungsintensität
  - Anpassung der Bewirtschaftung an den natürlichen Standort
  - Bereitstellung unterschiedlicher Grundfutterqualitäten
  - Grünlandbetrieb fördert Artenvielfalt – Grundsatz von Bio

## Pflanzenbestand und Nutzung

- Nutzung hat einen sehr großen Einfluss auf die Artenzusammensetzung
- Nicht nur die Anzahl der Schnitte im Jahr sondern gerade der Zeitpunkt des 1. Schnittes haben einen Effekt
- Unterschiedliche Nutzungsintensitäten stellen auch unterschiedliche Grundfutterqualitäten zur Verfügung, je nach Leistungsstadium des Tieres

## Blattlebensdauer und Nutzung



Quelle: verändert nach Kikuzawa, 1995

## Extensive Wiesen



## Intensive Wiesen



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Etablierung von Wiesenrispengras in einer 3-schnittigen Dauerwiese mittels Kurzrasenweide



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Ziele

- Anteil von Wiesenrispengras durch mehrmalige Übersaaten erhöhen
- Reduzierung der Konkurrenz des übrigen Bestandes für die Sämlinge
- Umsetzung einer intensiven Kurzrasenweide als kostengünstige und im Betriebskreislauf der Biologischen Landwirtschaft passende Methode in Kombination mit einer Übersaat



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Grundlagen Übersaat

- Übersaat auch mit Feinsämereienstreuer und Beweidung möglich
- Tiere pressen mit Klauen die Samen an

Art	Saattiefe		
	flach	normal (1,5 cm)	Tief (3-5 cm)
Engl. Raygras	100 %	100 %	100 %
Rotschwingel	100 %	99 %	97 %
Wiesenfuchsschwanz	100 %	98 %	86 %
Knautgras	100 %	94 %	71 %
Goldhafer	100 %	85 %	42 %
Wiesenrispengras	100 %	21 %	6 %

Quelle: Dietl und Lehmann, 2004



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Pflanzenbestand

Parameter	Einheit	Schnitt LSMEAN	Variante		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
			Weide LSMEAN	Weide ÜS LSMEAN			
<b>Gräser</b>	%	73,5	67,9	70,8	1,6	0,0840	1,4
<i>Knautgras</i>	%	15,2 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>	8,0 <sup>b</sup>	2,0	0,0200	4,4
<i>Englisches Raygras</i>	%	5,6	7,1	6,6	0,6	0,1671	4,6
<i>Gemeine Risp</i>	%	16,3 <sup>a</sup>	6,4 <sup>b</sup>	5,1 <sup>b</sup>	1,5	0,0003	5,3
<i>Wiesenrispe</i>	%	11,1 <sup>c</sup>	17,6 <sup>b</sup>	26,6 <sup>a</sup>	1,5	<0,0001	1,9
<b>Leguminosen</b>	%	3,5 <sup>b</sup>	15,2 <sup>a</sup>	13,9 <sup>a</sup>	1,6	0,0002	4,3
<b>Kräuter</b>	%	18,0 <sup>a</sup>	13,5 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>	0,7	<0,0001	4,3

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

- Weißkleeanteil in beweideten Variante höher und der Krautanteil niedriger
- Knautgras und Gemeine Risp wurden durch Beweidung zurückgedrängt
- Wiesenrispengras breitete sich am stärksten in der Übersaatvariante aus



Bio-Institut  
für Ernährung und Gesundheit  
(ifz)

Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Pflanzenbestand



ohne Übersaat



mit Übersaat



Bio-Institut  
für Ernährung und Gesundheit  
(ifz)

Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Ertrag und Futterqualität

Parameter	Einheit	Schnitt LSMEAN	Variante		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
			Weide LSMEAN	Weide ÜS LSMEAN			
TM Ertrag	kg/ha	10110	9879	10416	249	0,3413	705
XP Ertrag	kg/ha	1335 <sup>b</sup>	1328 <sup>b</sup>	1475 <sup>a</sup>	40	0,0394	114
NEL Ertrag	MJ/ha	56627	56862	59525	1380	0,2907	3903
XP Gehalt	g/kg TM	132 <sup>b</sup>	144 <sup>a</sup>	144 <sup>a</sup>	2	<0,0001	8
NEL Gehalt	MJ/kg TM	5,60 <sup>b</sup>	5,75 <sup>a</sup>	5,70 <sup>a</sup>	0,03	0,0073	0,08

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

- Zwischen den Varianten gab es keine TM-Ertragsunterschiede
- XP-Ertrag war in der Übersaatvariante am höchsten
- Konzentration an Energie und XP war in den beweideten Varianten höher als in der klassischen 3-Schnittnutzung



Bio-Institut  
für Ernährung und Gesundheit  
(ifz)

Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Schlussfolgerungen

- Wiesenrispengras-Übersaat in Kombination mit einer Kurzrasenweide ist eine kostengünstige Maßnahme zur Bestandesverbesserung
- Wiesenrispengras-Bestände bilden eine dichte und stabile Narbe und beugen einer Verkräutung vor
- Ertrag und Qualität können mit traditionellen Schnittwiesen mithalten und übertreffen diese teilweise



Bio-Institut  
für Ernährung und Gesundheit  
(ifz)

Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland





## Festmist und Gülle

### Festmist

- Gemisch aus Kot und Stroh (etwas Harn)
- bei der Lagerung hauptsächlich Rotte
- kohlenstoffreich



### Gülle

- Gemisch aus Kot und Harn
- bei der Lagerung hauptsächlich Gärung
- kohlenstoffarm



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Stickstoff-Fixierung

- Stickstoffbindung aus der Luft über Bakterien in der Wurzel
- Je Gewichtsprozent Leguminosen im Bestand können 2-4 kg Stickstoff pro Jahr und ha fixiert werden



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Aufbereitung der Dünger

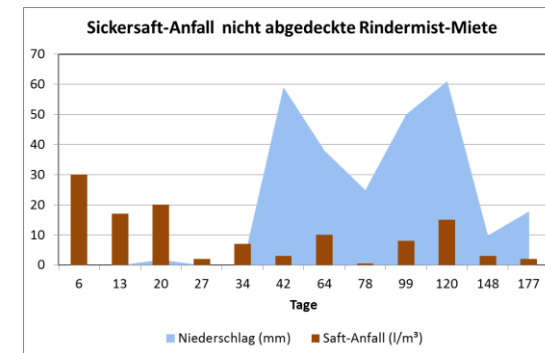
- Wirtschaftsdünger sind wertvolle und effektive Bodendünger
- sie müssen bodenverträglich aufbereitet werden
- Wirtschaftsdünger müssen luftig gelagert werden
- in kleinen und mehrmaligen Gaben ausgebracht



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Sickersaft Mist



Quelle: Dewes et al., 1991



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland



## Kompostierung und Ausbringung



## 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
- „Humus Aktivierung“ ist die Aufgabe der Düngung im Bio-Grünland

## Image der Gülle

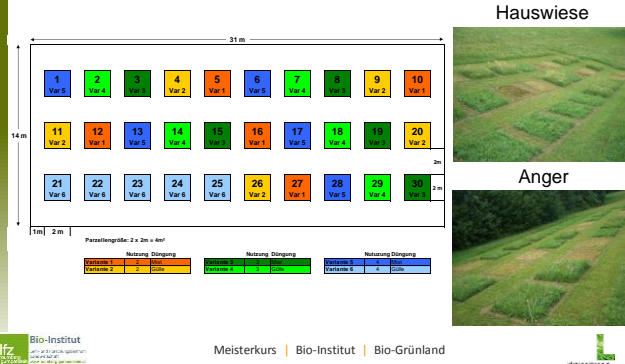
- hat mit schlechten Image in Bio zu kämpfen
- kann ein wertvoller und guter Düngerstoff sein
- wichtig ist die oftmalige Ausbringung in kleinen Gaben mit max. 15 m<sup>3</sup> je ha
- Probleme können während der Lagerung entstehen
- meisten Gülle sind mit Wasser verdünnt, was günstig während der Lagerung und Ausbringung ist

## Lagerung von Gülle

- pH-Wert hat großen Einfluss auf N-Emissionen
- bis pH 7 kaum Emissionen, da N als NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vorhanden
- über pH 7 Umwandlung in NH<sub>3</sub>, das gasförmig entweichen kann
- je höher die N-Konzentration, der pH-Wert und die Temperatur der Gülle, desto höher die N-Emission

## Versuchsergebnisse Düngung

- Nutzungseinfluss auf eine montane Wiese



## Versuchsergebnisse Düngung

- Standort Möderbrugg
- 2009, 2010 und 2011
- 980 m Seehöhe und 850 mm Niederschlag

Parameter	Einheit	Nutzungsintensität					Düngerart			
		*2 niedrig	3 mittel	4 hoch	SEM	p	Mist	Gülle	SEM	p
TM-Ertrag	kg/ha	12.298*	11.563*	12.731*	245	0,0003	11.871*	12.524*	215	0,0060
XP-Gehalt	g/kg TM	125*	139*	153*	1	<0,0001	139*	139*	1	0,4496
NEL-Gehalt	MJ/kg TM	5,69*	5,81*	6,01*	0,01	<0,0001	5,85*	5,82*	0,01	0,0500

\*2 Schnitte/Jahr + simulierte Herbstweide

## Düngerplanung

- kostengünstiges Planungselement
- rasche Übersicht über WD-Situation am Betrieb
- einfache Berechnung der verfügbaren Düngermenge
- Beschäftigung mit den eigenen Betriebsressourcen
- bessere Planung und Aufteilung der Stoffflüsse

## Düngerplanung

Stück	Kategorie	System	m <sup>2</sup> in 6 M.	N kg/Tier	m <sup>2</sup> /J	kg N/J
30	Milchkühe	Gülle	11,8	71,3	708	2139
7	Kälber bis 1/2 J	Tiefstall	1,7	9,5	24	67
8	Jungvieh 1/2-1J	Tiefstall	3,9	25,8	62	206
6	Jungvieh 1-2 J	Tiefstall	6,2	34,1	74	205
5	Kalbinnen	Tiefstall	8,2	44,1	82	221
					Summe Gülle	708
					Summe Mist	243
					Halbe Menge abzüglich Weide	Summe Gülle
					Gülle 1:1 mit Wasser verdünnt	Summe Mist
						708
						121
						1070
						349



## Düngerplanung

25 ha GL	Voll- weide	Gülle in m <sup>3</sup>				Gülle/Mist in m <sup>3</sup>	Gülle		Mist	
		Frühling	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	Herbst	N kg gesamt	N/ha	N kg gesamt	N/ha
9	Dauerw- eiden	15					204	23	0	0
7	4-Schnitt	15	15	15	15	10	740	106	0	0
5	3-Schnitt		10	10		15	151	30	216	43
4	2-Schnitt					10	0	0	115	29

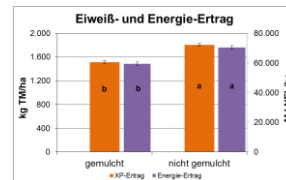
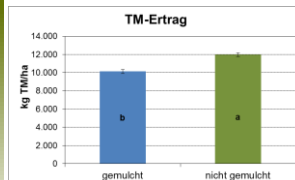
## Versuchsergebnisse Mulchung

### Optimierung der Gülledüngung durch Einbringung von Grünland-Mulch

- Durch Mulchung des letzten Aufwuchses sollen zusätzliche organische Stoffe dem Bodenleben bereitgestellt werden
- Das mehr an organischen Düngerstoffen soll zu einer Erhöhung der Erträge in den folgenden Jahren führen

## Erträge

Parameter	Einheit	Variante						Faktor Mulch			
		3SMB	3SM	4SB	4S	SEM	p	mit	ohne	SEM	p
Ertrag	kg TM/ha	10.447	9.820	11.916	12.063	261	0,087	10.133	11.990	213	<b>&lt;0,0001</b>
XP-Ertrag	kg/ha	1.551	1.477	1.794	1.814	34	0,122	1.514	1.804	27	<b>&lt;0,0001</b>
Energie- Ertrag	MJ NEL/ha	60.995	57.634	69.869	71.018	1.477	0,074	59.315	70.444	1.213	<b>&lt;0,0001</b>



## Mulchgut

Parameter	Einheit	Faktor Güllebehandlung				Jahr				
		mit SM	ohne SM	SEM	p	2009	2010	2011	SEM	p
Mulchmenge	kg/ha	1235	1274	82	0,6486	532	1415	1816	83	<b>&lt;0,0001</b>
N aus Mulch	kg/ha	34,5	34,7	3,2	0,9382	17,5	40,7	45,6	3,1	<b>&lt;0,0001</b>
P aus Mulch	kg/ha	5,9	6,2	0,3	0,4118	2,8	6,8	8,5	0,3	<b>&lt;0,0001</b>
K aus Mulch	kg/ha	24,3	22,3	1,7	0,3238	9,7	28,9	31,3	1,8	<b>&lt;0,0001</b>

## Schlussfolgerungen

- Obwohl über das Mulchgut große NST-Mengen eingebracht wurden, führte dies zu keinem Mehrertrag in den Folgejahren
- Die hohen Erträge auf dem Standort und die hohen Humusgehalte im Dauergrünland dürften eine weitere Ertragssteigerung kaum möglich machen
- Ökologisch und Ökonomisch wäre es sinnvoller den letzten Aufwuchs als Herbstweide über die Wiederkäuer zu nutzen

## Weidehaltung

- Gras und Kuh haben seit 15 Millionen Jahren eine gemeinsame Evolution



## Kurzrasenweide



Die Futterqualität ist relativ gleich bleibend, da immer das neu gebildete Pflanzengewebe gefressen wird.

Die Fläche wird je nach Graswachstum angepasst und somit Fläche dazu oder weg gezäunt.

## Koppelweide



Der Koppelbedarf ändert sich je nach Graswachstum, jedoch nicht die Besatzzeit je Koppel, die bei Milchvieh 5 Tage nicht überschreiten soll.

Je länger eine Koppel bestoßen wird, desto schwankender ist die Futterqualität während der gesamten Weideperiode.

## Portionsweide



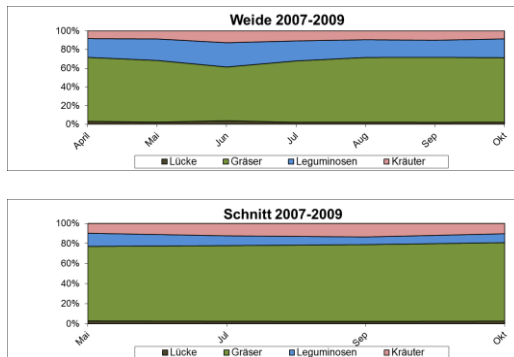
Bei der Portionsweide sollte nach längstens 4 Tagen die abgeweidete Fläche weggezäunt werden.

Die Portionsweide ist im Herbst ungünstig, da leicht Schäden an der Grasnarbe entstehen können.

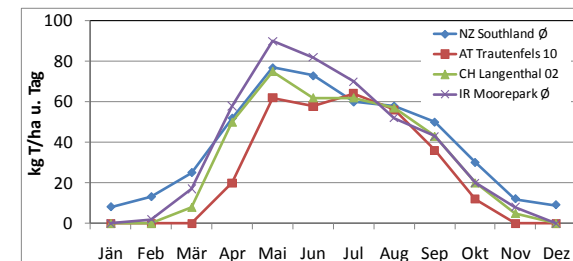
## Pflanzenbestand

Parameter	Einheit	Weide	Schnitt	SEM	p	S <sub>e</sub>
		LSMEAN	LSMEAN			
Lücke	%	1,3	1,9	0,4	0,4010	0,7
Gräser	%	68,2	77,9	1,0	<b>0,0224</b>	2,5
Englisches Raygras	%	19,8	10,9	1,9	0,0819	4,1
Gemeine Rispe	%	4,8	18,2	1,8	<b>0,0330</b>	4,4
Goldhafer	%	2,3	11,2	1,0	<b>0,0242</b>	2,5
Knaulgras	%	3,1	12,3	1,0	<b>0,0218</b>	2,0
Lägerrispe	%	3,5	0,0	0,5	<b>0,0395</b>	1,2
Quecke	%	5,0	5,4	0,4	0,4726	1,1
Rasenschmiele	%	0,6	0,2	0,2	0,1994	0,6
Wiesenfuchsschwanz	%	1,3	2,4	0,4	0,1835	0,9
Wiesenlischgras	%	1,5	0,7	0,4	0,3261	0,7
Wiesenrispengras	%	21,5	7,0	1,2	<b>0,0140</b>	3,2
Wiesenschwingel	%	2,7	4,6	0,5	0,1107	1,3
Glatthafer	%	0,0	2,6	0,4	0,0547	0,9
Leguminosen	%	18,1	7,7	1,2	<b>0,0252</b>	1,6
Kräuter	%	12,4	12,5	0,6	0,9656	1,5
Arten	Anzahl	26,7	26,3	0,4	0,5331	1,5

## Artengruppen



## Futterzuwachs

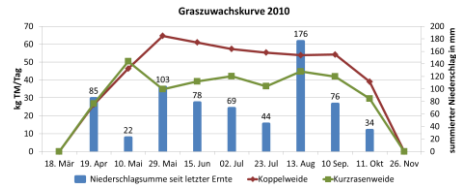


Zu beachten: Neuseeland – Futterzuwachs jeweils um 6 Monate verschoben; unterschiedliche Düngung

Quellen: Holmes et al. 2002, Thomet et al. 2004, Starz et al. 2011, O'Mara, 2011

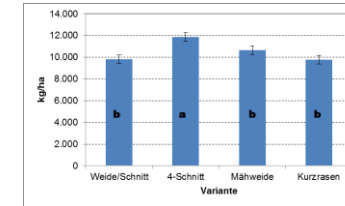
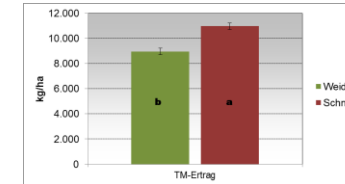
## Graszuwachskurven

### Systemvergleich bei ungleichmäßiger Niederschlagsverteilung

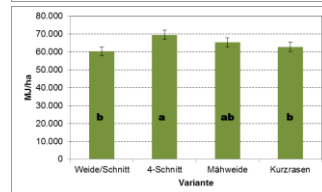
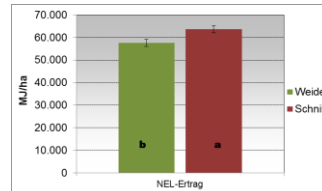


- TM-Ertrag: 7,8 t/ha Kurzrasenweide: 10,6 t/ha Koppelweide
- XP Differenz: 280 kg/ha; Energie Differenz: 15.500 MJ NEL/ha
- Umgerechnet in Milch: 2.400 kg Milch/ha Mehrertrag

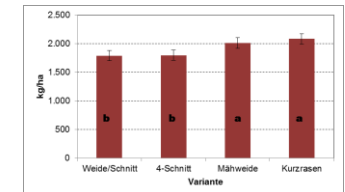
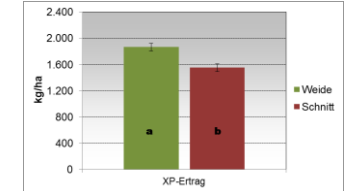
## TM-Erträge



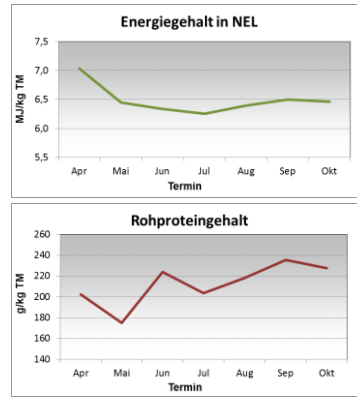
## Energie-Erträge



## XP-Erträge

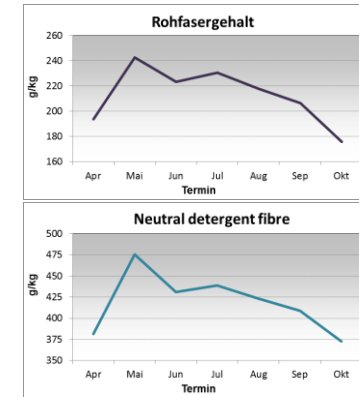


## Verlauf Energie und XP



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland

## Verlauf XF und NDF



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland

## Danke für die Aufmerksamkeit!



Meisterkurs | Bio-Institut | Bio-Grünland