

# Bodenverdichtung – auch ein Thema auf Grünland!

## Definition

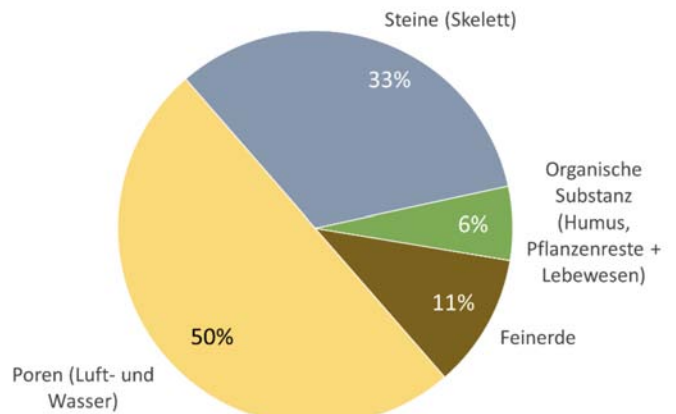
Boden ist vielmehr als Gestein und Feinerde, es ist die Symbiose aus (verwittertem) Gestein, Wasser Luft und organischer Substanz, welche einen fruchtbaren Boden ausmacht!

Unter Bodenverdichtung versteht man das Zusammendrücken der luft- und wasserführenden Bodenporen. Bodenverdichtung entsteht meist bei feuchten Bedingungen und kann Ertragsausfälle bis 20% verursachen. Bodenverdichtung auf Grünland ist von besonderem Interesse, da es bei Schäden - anders wie im Ackerbau - wenig Reparaturmöglichkeiten gibt!

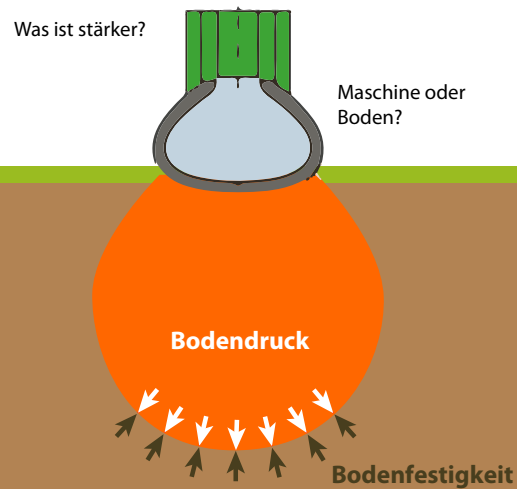
## Ursachen der Bodenverdichtung auf Grünland

- Hohe Druck-, Achslasten
- Wiederholte oder langanhaltende Belastung
  - Anzahl Achsen
  - Fahrgeschwindigkeit
- Schlechte Druckverteilung
  - Schmale Reifen
  - Hoher Druck
  - Nicht angepasste Beweidung
- Nasse Böden
- Schwere (tonhaltige) Böden

## Zusammensetzung eines gut durchlüfteten und krümeligen Bodens



## Wann entstehen Bodenverdichtungen?



- $\text{Druck} > \text{Festigkeit} \Rightarrow$  bleibende Verformung = **Verdichtung!**
- $\text{Druck} < \text{Festigkeit} \Rightarrow$  reversible Verformung

## Folgen der Bodenverdichtung

- Zerstörung der Krümelstruktur
- Stauwasserbildung + erhöhter Oberflächenabfluss
- Gehemmtes Wurzelwachstum + Ertragsverluste
- Langsamere Erwärmung im Frühjahr
- Sauerstoffmangel + reduzierte Nährstoffverfügbarkeit
- Ansiedlung unerwünschter Pflanzen
  - jährige Rispe
  - Hirtentäschel
  - Vogelknöterich



jährige Rispe



Hirtentäschel



Vogelknöterich

# (Technische) Lösungen zum Bodenschutz im Grünland



## 1. Natürliche Tragfähigkeit des Bodens verbessern

- Ausgeglichene pH-Wert anstreben (ausreichende Kalkdüngung)
- Regelmäßige organische Düngung
- Förderung des Bodenlebens



## 2. Belastung feuchter Böden vermeiden

- Ausreichend Schlagkraft zur Bearbeitung bei trockenen Bedingungen
- Aufgepasst im Frühjahr, bei gespeicherter Winterfeuchte und „abgetrockneter“ Bodenoberfläche!



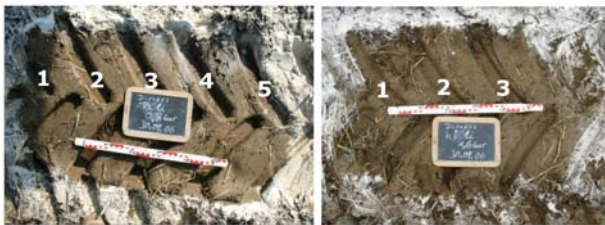
## 3. Reduzierter Reifennendruck

- Feldfahrten mit reduziertem Bodendruck (max. 1 bar)
- Großvolumige Reifen und/oder Reifendruckregelanlagen



Bodendeformation (=Verdichtung) durch Radspuren schädigt nicht nur dem Boden, sondern **kostet auch Kraft und Kraftstoff!**

➔ Reifen „lang“ machen (Schlepperreifen 650/65 R 38)



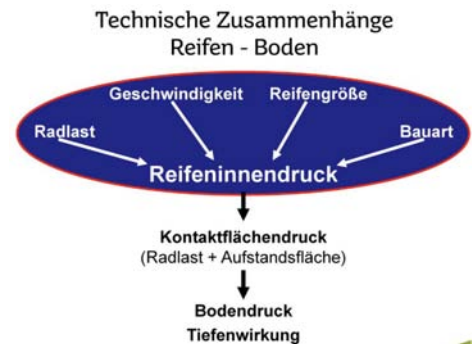
0,8 bar

1,6 bar

Der Reifendruck sollte in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Radlast angepasst (reduziert) werden

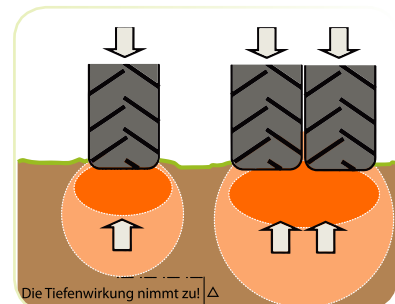
### Auszug Reifendruckliste BKT 750/60 R 30,5

Luftdruck [bar]	Tragfähigkeit [kg] pro Reifen								
	1.0	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
50 [km/h]	3.700	4.195	5.095	5.895	6.790	7.690	8.290	9.190	9.985
40 [km/h]	4.155	4.715	5.725	6.620	7.630	8.640	9.315	10.325	11.220
25 [km/h]	4.825	5.475	6.650	7.695	8.865	10.040	10.820	11.995	13.035
10 [km/h]	5.500	6.240	7.575	8.765	10.100	11.435	12.330	13.650	14.850



## 4. Niedrige Radlasten bevorzugen

- Erhöhtes Verdichtungsrisiko im Unterboden (irreparabel) bei Achslasten > 10t
- Bei Weidehaltung: Weidesystem + Besatzdichte anpassen



## 5. Bodenschonende Fahrwerke

- Breitreifen (=> Radial, Niederquerschnitt), Zwillingsbereifung
- Geringe Achslasten (=>Fahrwerke mit zusätzlichen Achsen)  
 >> Jedoch aufgepasst: Impact der „Mehrfachüberfahrten“!?

# Versuchsfeld Erpeldingen

## N-Düngungsversuch



### Versuchsfrage

- Gülle fraktionieren oder nicht? Und wann?
- KAS oder Gülle? Was ist sinnvoll?

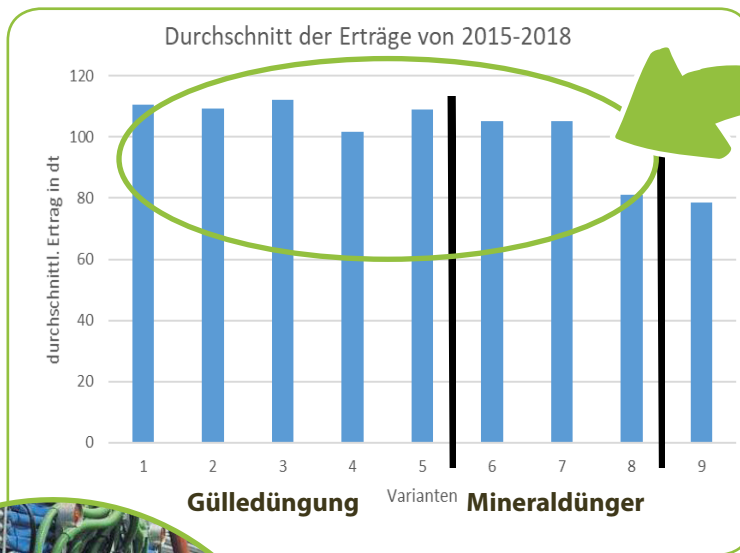


### Versuchsvarianten

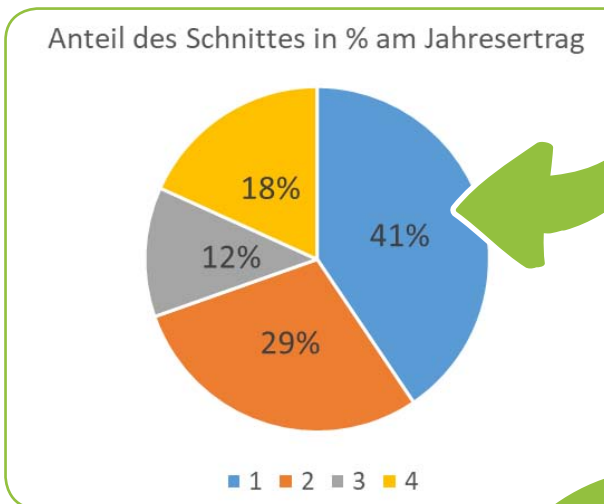
Varianten	Düngung	Schnitt 1	Düngung	Schnitt 2	Düngung	Schnitt 3	Düngung	Schnitt 4	Düngung
<b>1</b> Gülle vor Winter Okt.-Nov.	80 N Gülle +42 N KAS		42 N KAS (Mai)		50 N Gülle (Juni/Juli)		/		40 N Gülle vor Winter (bis 15. Nov.)
<b>2</b> Gülle nach dem 3. Schnitt	80 N Gülle +42 N KAS		42 N KAS (Mai)		50 N Gülle (Juni)		40 N Gülle (September)		/
<b>3</b> Gülle im März (nur eine Gabe)	170 N Gülle (Mitte März)		42 N KAS (Mai)		42 N KAS (Juni)		/		/
<b>4</b> Gülle fraktioniert (4 Gaben)	40 N Gülle (Ende Februar) 40 N Gülle (Ende März/Anfang April) 42 N KAS		50 N Gülle (Mai)				42 N KAS		
<b>5</b> Gülle Flüssigfraktion	80 N Güllefraktion (Mitte März) + 42 N KAS		50 N Gülle Flüssigfraktion (Mai)		40 N KAS (Juni)		42 N KAS		/
<b>6</b> Mineralische Variante 1 (nur KAS)	94 N KAS		42 N KAS (Mai)		42 N KAS (Juni)		42 N KAS (Sept.)		/
<b>7</b> Mineralische Variante 2 (Ammonium+Ca-Ausg.)	94 N SSA (Mitte März)		42 N SSA (Mai)		42 N SSA (Juni)		42 N SSA (Sept.)		/
<b>8</b> (AHL) Schleppschlauch	150 N AHL (Mitte März)		/		70 N AHL (Juni)		/		/
<b>9</b> 0-Variante	/		/		/		/		/



# Ergebnisse



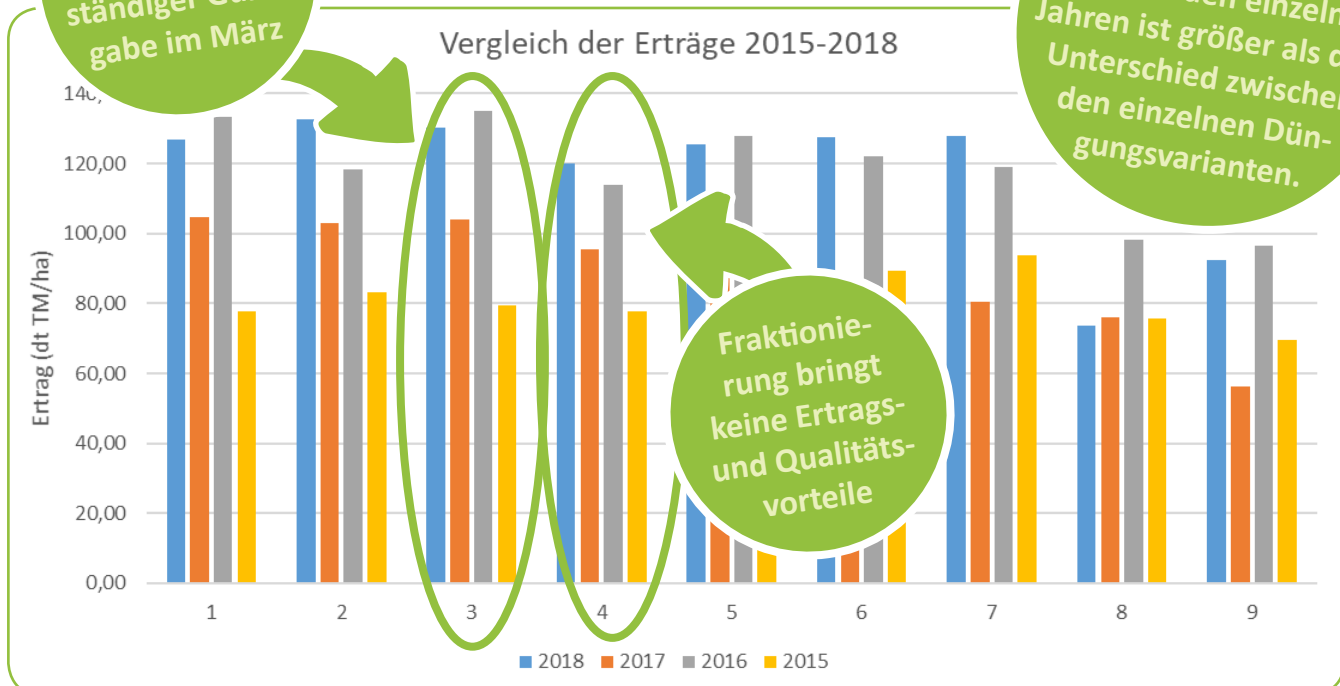
Gülle ist ein Voll-  
dünger und bringt  
leicht höhere Erträge  
als Mineraldünger



1 Schnitt ist die  
Futterbasis des  
Jahres

Der  
wetterbe-  
dingte Unterschied  
zwischen den einzelnen  
Jahren ist größer als der  
Unterschied zwischen  
den einzelnen Dün-  
gungsvarianten.

Keine N-Ver-  
luste bei voll-  
ständiger Gülle-  
gabe im März



Fraktionie-  
rung bringt  
keine Ertrags-  
und Qualitäts-  
vorteile



# Versuchsfeld Erpeldingen

## Versuch Persephone



### Versuchsfrage

Im Rahmen des Interreg Projekt **Perséphone – Integration von Biogas in das Zukunftsfeld der Bioökonomie**

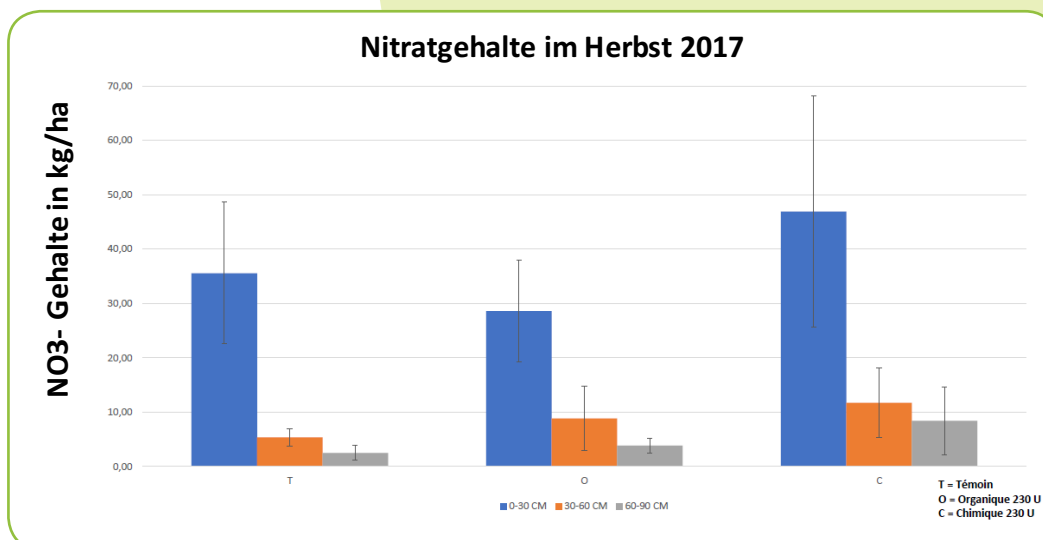
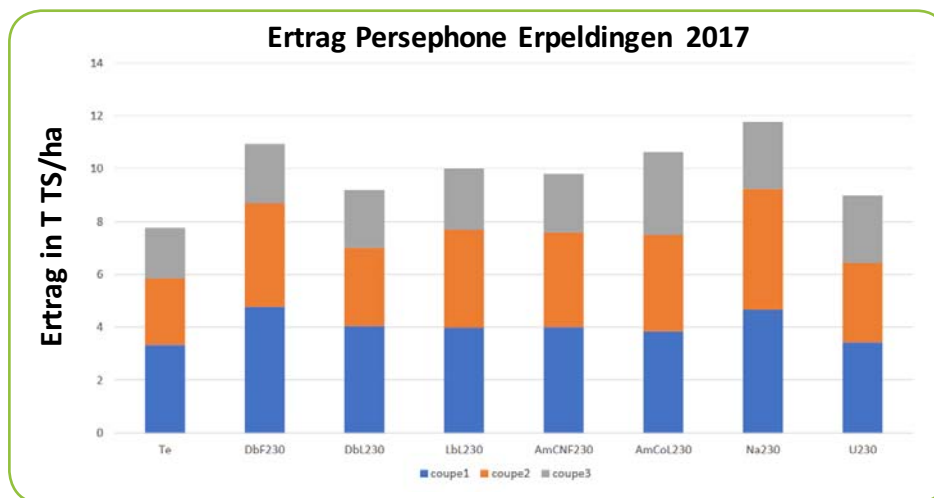
- Ist die Gabe von 230 kg organischem Stickstoff pro Jahr nachhaltig im Dauergrünland?
- Wie effizient verhalten sich Gärrest, separierter Gärrest gegenüber normaler Rindergülle?
- Dauer 2017-2019

### Versuchsvarianten

Variante	Beschreibung	Code
201	0 Variante	Te
202	Rindergülle 230 N	LbL230
203	Gärrest lokal 230 N	DbL230
204	KAS 230 N	Na230
205	Gärrest Ferme de Faascht 230 N	DbF230
206	Ama Mundu* flüssig NP 230 N	AmCNF230
207	Ama Mundu* flüssig NK 230 N	AmCoL230
208	Harnstoff 230 N	U230

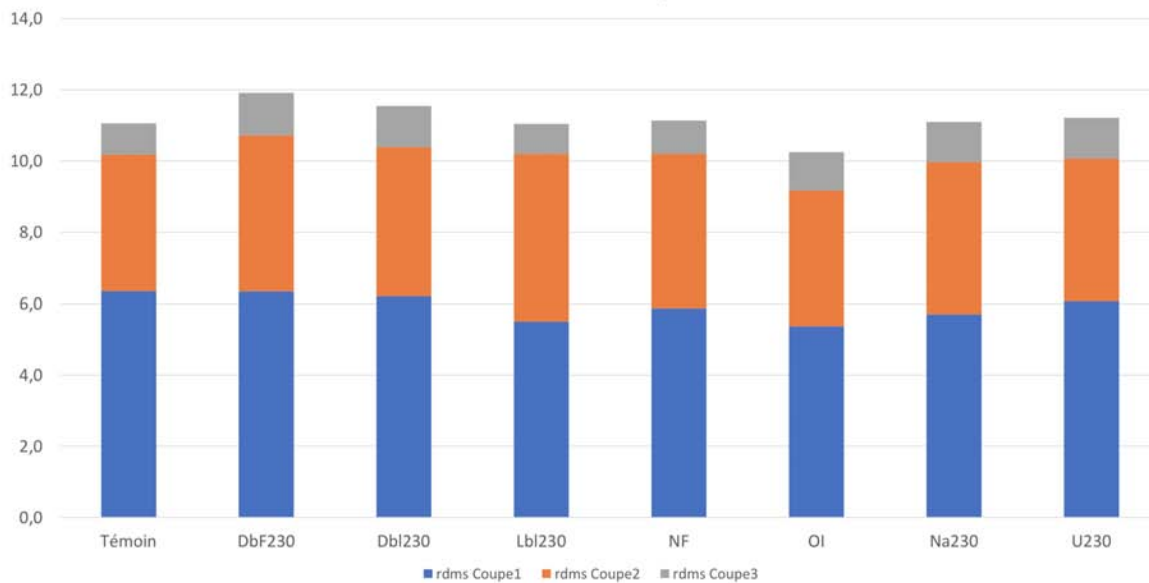


### Versuchsergebnisse 2017

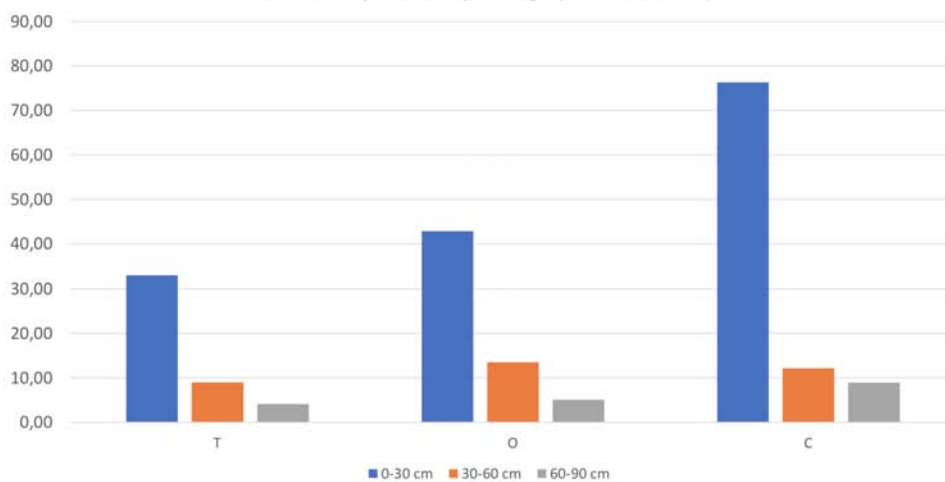


## Versuchsergebnisse 2018

Rendement en tonnes de matière sèche par ha de la saison 2018



APL en moyenne à Erpeldange (Automne 2018)



T = Témoin  
O = Organique 230 U  
C = Chimique 230 U

# Wie gut ist Weidefutter wirklich?

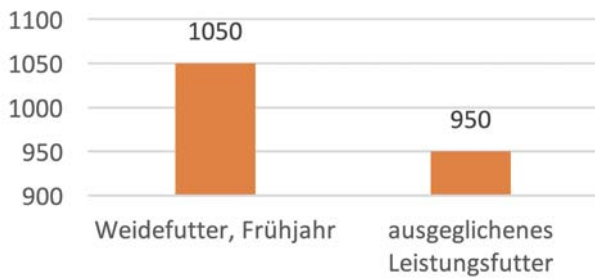


Junges Weidefutter enthält in der Regel höhere Eiweiß- und Energiewerte als ein ausgeglichenes Kraftfuttermittel.

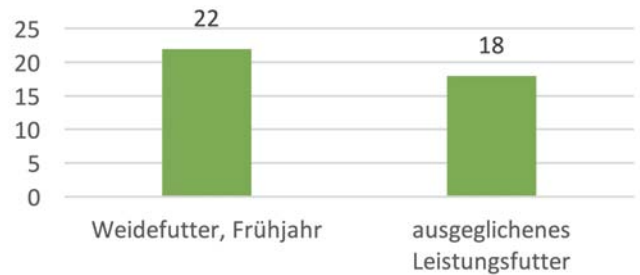


Beim Weidefutter handelt es sich um das inhaltsstoffreichste Futter, welches auf Grünland produziert werden kann. Da der Pflanzenbestand beim Beweiden optimalerweise in einem sehr jungen Stadium – dem 3-Blatt-Stadium - gefressen werden soll, liegen die Nährwerte in Weidefutter in konzentrierter Form vor. Junges Weidefutter enthält in der Regel auch höhere Nährwerte als ein ausgeglichenes Kraftfuttermittel. Insbesondere zeichnet sich junges Weidefutter durch hohe Rohprotein- und Energiegehalte aus (Abb. 1).

VEM/kg TM



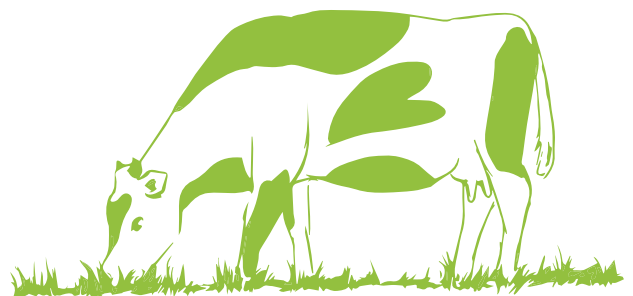
Rohprotein, % in der TM



**Abb. 1:** Vergleich der Nährwerte von Weidefutter, Frühjahr und einem ausgeglichenen Leistungsfutter

Der **begrenzende Faktor für tierische Leistungen** bei Weidegang ist **nicht die Weidefutterqualität, sondern die Futteraufnahme einer Kuh**. Die Futteraufnahme liegt bei einer Ganztages-Beweidung (Vollweide) bei zirka 15kg TM/Kuh u. Tag. Gute Betriebe schaffen eine Weideaufnahme von maximal 18kg TM/Kuh/Tag.

Milchkühe mit 670kg Lebendmasse und einer täglichen Milchleistung um 30 l haben allerdings eine TM-Aufnahme von zirka 22kg pro Tag, womit dieses Leistungsniveau bei der Vollweide nicht gehalten werden kann. Bei der Vollweide (ohne Zufütterung) mit einer täglichen TM-Aufnahme von 15kg Weidefutter, können tägliche Milchleistungen um 18 -23 l erreicht werden. Betriebe mit einer hohen täglichen Milchleistung sollten aber trotzdem die Vorteile der Weidefutterqualität nutzen.



# Stundenweide mit der Milchviehherde



## Weidestrategie: Stundenweide

Definitionsgemäß wird von Stundenweidehaltung gesprochen, wenn sich die Rinder täglich zwischen 2-6 Stunden auf der Weide befinden. Bei entsprechendem Weidefutterangebot liegt die Futteraufnahme **bei intensiv weidenden Milchkühen bei etwa 1-2 kg Trockenmasse je Stunde.**

## Vergleich einer Stall- mit einer Stundenweide-Fütterung

Bei der Stundenweide im Frühjahr ist im Vergleich zur Stallhaltung ein Anstieg der Milchleistung zu beobachten. Dieser Milchleistungsanstieg der Weidetiere lässt sich durch die höheren Energie- und Proteingehalte des Weidefutters im Vergleich zur Stallration erklären. Wegen den höheren Energie- und Proteingehalten des Weidefutters steigt auch der Milchprotein-gehalt mit steigendem Weideanteil in der Futterration der Milchkühe. Dahingegen sinkt der Milchfettgehalt aufgrund der geringeren Strukturwirksamkeit des Weidefutters im Vergleich zur Stallhaltung.

Weidefutter enthält aber vor allem viel Rohprotein: je nachdem wie der Betrieb die Bedingungen für die mögliche Futteraufnahme von Weidegras setzt, d.h.

- wie viele Stunden die Kühe pro Tag weiden können
- ob die Kühe im Stall ausgefüttert werden oder nicht (Joggingweide <=> Weide)

müssen **proteinhaltige Futtermittel** in der Futterration reduziert und können somit eingespart werden.

Zur Kontrolle der Rohproteinversorgung muss stets der Milchwahnhstoffgehalt in der Tankmilch überprüft werden. **Der Milchwahnhstoffgehalt soll auch bei hohem Weideanteil (bis 15kg TM) in der Futterration unter 300 mg/l liegen!**



### Tipps zur Stundenweide:

- Kühe weiden am meisten am frühen Morgen und in den späten Abendstunden  
>> folglich gehören **die Milchkühe morgens nach dem Melken hungrig auf die Weide** (satt gefressene Kühe würden sich auf der Weide sofort hinlegen und entspannt wiederkauen)
- Überhang an N im Pansen bei hohem Weidefutteranteil in der Ration auffangen  
>> mit **energiereichem Ausgleichsfutter** wie z.B. mit Maissilage, Trockenschnitzel (kritisch zu betrachten sind schnell verdauliche Energiefuttermittel wie Melasse und Getreide)  
>> durch **Reduzierung proteinhaltiger Futtermittel** wie Grassilage oder Proteinkonzentrate (Leistungskraftfutter anpassen - Energiestufe III, mit 16% Rohprotein)

### Beispielsrationen für 26 kg ECM/Kuh/Tag mit unterschiedlich hohen Weidegrasanteilen:

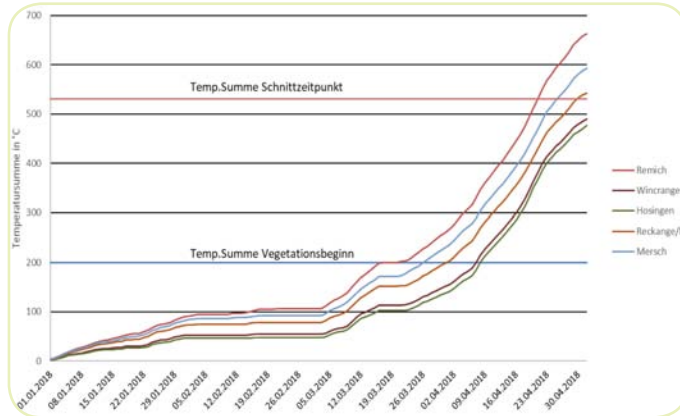
Futtermittel	kg	Ration mit 4 kg TM Weidegras/Kuh/Tag	Ration mit 4 kg TM Weidegras/Kuh/Tag
Weidegras 20% TM, 22% RP/kg TM; 1050 VEM/kg TM	Frischmasse	20	50
Grassilage 35% TM, 16% RP/kg TM, 860 VEM/kg TM	Frischmasse	12.5	--
	Trockenmasse	4.4	--
Maissilage 32% TS 33% Stärke, 970 VEM	Frischmasse	14.0	11
	Trockenmasse	4.5	3.5
Weizenstroh	Frischmasse	1.0	1.5
Triticale	Frischmasse	1.5	0.4
Rübetrockenschnitzel	Frischmasse	1.1	1.6
Soja-Rapsgemisch 50:50	Frischmasse	1.0	--
Leistungskraftfutter III/18%	Frischmasse	2.5	--
Leistungskraftfutter III/16%	Frischmasse	--	2.5



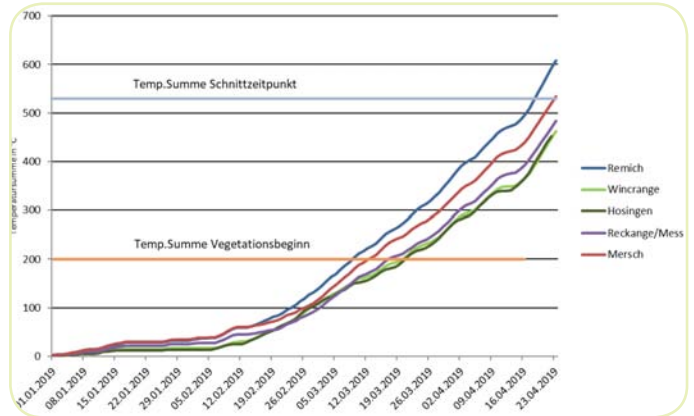
# Bestimmung von Vegetations- und Schnittzeitpunkt



## 1. Grünlandtemperatursumme



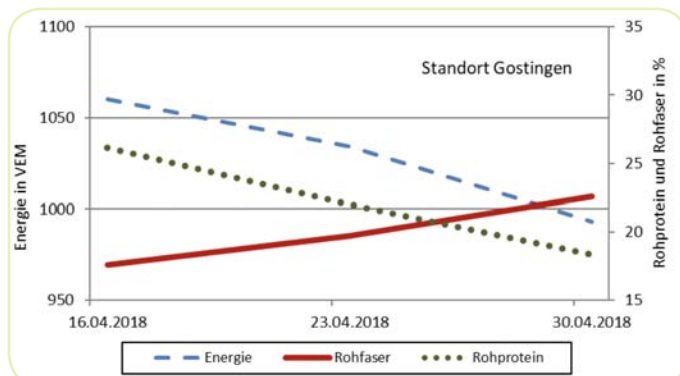
Vegetationsbeginn: 200°C



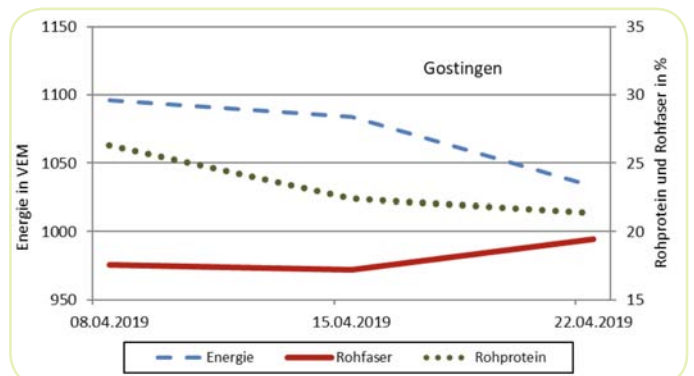
Schnittreife: +/- 520°C



## 2. Futteranalyse



Roheiweiß: max. 20%



Rohfaser: 22% bis 25%



## 3. Phänologische Merkmale z.B. Löwenzahnblüte



Vor Vegetationsbeginn



Vegetationsbeginn



Vor dem Aufblühen



Beginn Abblühen (Schnittreife)



## Graswachstum 2019



Vergleichen mit den betriebseigenen Pflanzenbeständen lohnt sich



Schnittdatum 08. April 2019

Schnittdatum 15. April 2019

Schnittdatum 22. April 2019

Standort	geschätzter Ertrag in dt/ha	Rohprotein in der TS in %	Veränderung zu letzter Woche in %	Rohfaser in der TS in %	Veränderung zu letzter Woche in %	Energie in VEM
Stockem	18,7	26,1	2,5	17,3	2,5	1073
Neidhausen	5,4	n.a.		18,5	2,4	1065
Weiler	7,3	26,0	2,2	16,5	1,7	1060
Erpeldange	19,9	19,4	-3,1	20,2	4,0	1012
Berdorf/Kalkesbach	25,3	19,8	-0,7	22,2	3,2	1003
Boevange /Attert	19,5	21,8	-1,5	18,1	1,3	1058
Gostingen	17,7	21,3	-1,1	19,5	2,3	1033
Schouweiler	11,9	20,1	2,0	19,7	1,7	1026