

Tag der Ballensilage MV  
8. Juni 2012  
in Dummerstorf

**Mecklenburg  
Vorpommern**



Landesforschungsanstalt für  
Landwirtschaft und Fischerei



## **Anforderungen an Ballensilagen aus Sicht der Fütterung**

Bernd Losand und Jörg Martin

Institut für Tierproduktion Dummerstorf

- **Nutzerprofil**
- **Besondere Anforderungen aus Sicht des Nährstoff- und Energiegehaltes?**
- **Gärqualität – aerobe Stabilität; Verzehreigenschaften**
- **Qualitätskonstanz**
- **Mikrobiologische Qualität; Sorgfalt im Umgang und Lagerung; Auswirkungen von Beschädigungen**
- **Besondere Strukturwirkung?**
- **Durchgestylte Technologie von der Ernte über Transport und Lagerung bis hin zur Futtervorlage**
- **Unterschiedliche Nutzer mit unterschiedlichen Anforderungen – Alleinfutter oder Mischkomponente**

## Nutzerprofil



Ballensilage Anforderungen der Fütterung



Losand und Martin 8.6.2012, Dummerstorf

- Relativ kleine Futterstapel → gezielte Qualität für geringen Bedarf möglich (getrennte Lagerung; Kennzeichnung)
- Geeignet für Freilandfütterung → Mutterkühe, Trockensteher, (Pferde), Schafe
- Ökolandbau, nicht geeignet für überständiges Material (Durchpieken)
- Vorteilhaft für Nutzung kleiner, und auch dezentraler, hofferter Futterflächen
- Höhere Trockensubstanzgehalte günstig bei Gras (40-50%)
- Schneller Luftabschluss
- Uneinheitliche Aufwuchsqualität führt zu sehr variablen Qualitäten → Konstanz der Rationsqualität?
- In jedem Ballen eigenes Gärmedium → Auswirkungen auf den Gärerfolg, Verzehreigenschaften
- Beschädigungen haben Auswirkungen auf den ganzen Ballen, bleiben aber auf den Ballen begrenzt → regelmäßige Kontrolle und sofortige Reparatur

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

### •Nein! Und das betrifft auch die Gärqualität und den hygienischen Status

Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen in der Milcherzeugung und der Rindermast (Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2011)

Parameter	Einheit	Grassilage	Maissilage
Trockenmasse (TM)	%	30 – 40	30 – 37 <sup>1)</sup>
Rohasche (XA)	% in TM	<10	<4
Rohprotein (XP)		<17 <sup>2)</sup>	<9
Reinprotein <sup>3)</sup>	% des XP	>50	
NDF <sub>OM</sub>	% in TM	40 – 48	35 – 40
ADF <sub>OM</sub>	% in TM	23 – 27	21 – 25
ELOS	% in TM	>65	>67
Gasbildung	ml/200 mg TM	>46	k.A.
SW	kg <sup>-1</sup>	2,6 – 2,9	1,5 – 1,7
Stärke	% in TM	keine	>30
ME	MJ/kg TM	≥10,5 bzw. ≥10,1 <sup>4)</sup>	≥11,0
NEL	MJ/kg TM	≥6,4 bzw. ≥6,1 <sup>4)</sup>	≥6,6
nXP	g/kg TM	>135	>132
RNB	g/kg TM	<6	-8 bis -9

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

• **Nein!** Und das betrifft auch die Gärqualität und den hygienischen Status

### Orientierungswerte für die anzustrebende Gärqualität

(Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2011)

Zielgröße	Einheit	Orientierungswert
pH-Wert (von 20 ... 45% TM)		4,00 ... 5,0
Buttersäuregehalt	g/kg TM	<3
Essig- und Propionsäuregehalt	g/kg TM	20 ... 30
Ammoniak-N-Anteil	% des N	<8
Aerobe Stabilität	Tage	>3



## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

•**Nein!** Und das betrifft auch die Gärqualität und den hygienischen Status

**Orientierungswerte zu produkttypischen und verderbanzeigenden Mikroorganismen und deren Höchstkeimzahlen in unauffälligen Futtermitteln**

(VDLUFA- Methodenhandbuch III, 2011?)

Einzelfuttermittel	Mesophile aerobe Bakterien X 10 <sup>6</sup> KBE/g			Schimmel- und Schwärzepilze X 10 <sup>3</sup> KBE/g			Hefen X 10 <sup>6</sup> KBE/g
	1	2	3	4	5	6	7
Keimgruppe							
...							
<b>Grassilagen</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,01</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0,2</b>
<b>Maissilage</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,03</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>



## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

- **Nein!** Und das betrifft auch die Gärqualität und den hygienischen Status
- **Ja!** Nutztierarten haben teilweise unterschiedliche Bedürfnisse  
Nutztierarten haben in den verschiedenen Produktionsphasen unterschiedliche Bedürfnisse  
kleine Siloeinheiten bieten die Möglichkeit der gezielten Herstellung den unterschiedlichen Bedürfnissen entsprechender definierter Nährstoffqualitäten

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

Orientierungswerte für gezielte Grassilagequalitäten (nach LOSAND und Jänicke 2012)

Unter Nutzung der „Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen in der Milcherzeugung und der Rindermast“ (Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2011)

Parameter		Milcherzeugung und Mast	Struktursilagen
Umsetzbare Energie	MJ ME/kg TS	> 10,6 bzw. > 10,0	9,4 - 9,8
Nettoenergie NEL	MJ NEL/kg TS	> 6,4 bzw. > 6,0	5,5 - 5,8
Trockensubstanz (=TS)	%	30 - 40 %	30 - 40
ELOS	g/kg TS	> 700 bzw. > 650	600 - 630
Gasbildung	ml/200 mg	> 50 bzw. > 44	42 - 44
Rohprotein	g/kg TS	140 - 180	140 - 180
Rohasche		< 100	< 100
Rohfett		> 30	> 30
Rohfaser		220 - 240	250 - 290
ADF <sub>OM</sub>		240 - 280	280 - 320
NDF <sub>OM</sub>		500 - 530	530 - 560
Häcksellänge		cm	< 4
Strukturwert (DeBrabander)	/kg TS	2,6 - 2,8	2,8 - 3,3
<b>Gärqualität:</b>			
pH-Wert		4,5 - 4,7 (abhängig von TS %)	
NH <sub>3</sub> -N an Gesamt-N		< 8 %	
Buttersäure		< 0,3 % i. d. TM	
Essig- und Propionsäure		2,0 - 3,5 % i. d. TM	

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

• **Nein!** Die Anforderungen an das Futter ändern sich nicht durch das Silierverfahren und das betrifft auch die Gärqualität und den hygienischen Status

• **Ja!** Nutztierarten haben teilweise unterschiedliche Bedürfnisse  
 Nutztierarten haben in den verschiedenen Produktionsphasen unterschiedliche Bedürfnisse  
 kleine Siloeinheiten bieten die Möglichkeit der gezielten Herstellung den unterschiedlichen Bedürfnissen entsprechender definierter

### Zielgrößen für Ballensilagequalität (Thaysen, 2009)

Kenngröße	Einheit	Milchvieh/ Mast	Extensiv- rinder	Kenngröße	Einheit	Pferde, hohe Leistung	Pferde, Erhaltung
TM-Gehalt	%	30-40	↔ 40-55	TM-Gehalt	%	45-55	↔ 55-65
Rohfaser	% TM	23-25	↔ 25-28	Rohfaser	% TM	25-27	↔ 27-31
Rohprotein	% TM	- 17	-17	verd. Protein	% TM	- 12	↔ -10
Rohasche	% TM	< 10	< 10	Rohasche	% TM	< 10	< 10
MJ NEL, MJ ME	kg TM	> 6,0	> 9,0	MJ ME	kg TM	> 11,0	↔ > 9,0
Gärqualität	DLG- Punkte	100	100	Gärqualität	DLG-Punkte	100	100
Hygienestatus		frei von Schimmel/Pilzen	frei von Schimmel/Pilzen	Hygienestatus		frei von Schimmel/Pilzen	frei von Schimmel/Pilzen
Langzeitstabilität	Tage	> 4	> 4	Langzeitstabilität	Tage	> 4	> 4

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

Mindestanforderungen für wesentliche Gebrauchseigenschaften von Graskonserven (Heu und Silagen) für **Pferde** (Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2011)

Parameter	Einheit	Mindestanforderungen
Trockenmasse (TM)	%	45 - 60
Rohasche (XA)	% in TM	<10
Verdauliches Protein (vXP)		<12
Rohfaser		25 - 30
NDF <sub>OM</sub>		42 - 47
ADF <sub>OM</sub>		30 - 37
Fruktan		<5
ME	MJ/kg TM	>9,0
Gärqualität	DLG-Punkte	>80
Verderbpilze	KBE/g	<1.000
Hefen	KBE/g	<10.000
Aerobe Stabilität	Tage	>4

## Besondere Anforderungen an den Nährstoff- und Energiegehalt von Ballensilagen aus Sicht der Nutztiere?

**Grassilagekenngrößen für Schafe, Ziegen und Wildwiederkäuer** (Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage 2011)

Parameter	Einheit	Schafe, Wildtiere (Erhaltungsbedarf)	Milchziegen, Laktierende Tiere
Trockenmasse (TM)	%	30 – 55	30 – 40
Rohasche (XA)	% in TM	<10	<10
Protein (XP)		10 – 15	16 – 18
Rohfaser (XF)		25 – 29	22 – 24
ME	MJ/kg TM	>9,0	>11,0
Gärqualität	DLG-Punkte	>72	>90
Hygienestatus		Frei von Schimmelpilzen	Frei von Buttersäure Frei von Schimmelpilzen

•Meist geringere Verdichtung als im Horizontalsilo

Rundballen:	150 – 180 kg TM/m <sup>3</sup>
Quaderballen:	170 – 230 kg TM/m <sup>3</sup>
Horizontalsilo (35% TS):	210 kg/m <sup>3</sup>

•Hohe aerobe Stabilität bei Nutzung im Freiland (wenn Vorratsfütterung)  
notwendig, wenn als Ballen vorgelegt



**Rohstoffanalyse ökologisch erzeugter Grundfuttermittel**  
**Untersuchungen der LFA 1999 – 2010; Titze und Martin**

Futterart		Weidegras	Grassilage (Rundballen)	
		1. Aufwuchs	1. Schnitt	2. Schnitt
Trockenmasse	g/kg	188	<b>570</b>	<b>578</b>
Rohprotein	g/kg TS	186	<b>163</b>	<b>141</b>
Rohfaser		179	<b>243</b>	<b>234</b>
Rohasche		80	<b>84</b>	<b>86</b>
Kalzium		13,0	<b>9,3</b>	<b>8,2</b>
Phosphor	g/kg TS	4,2	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>
Magnesium		2,6	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>
Natrium		3,1	<b>0,7</b>	<b>1,3</b>
Kalium		n.a.	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>
Umsetzbare Energie		MJ/kg TS	11,64	<b>10,83</b>
nXP	g/kg TS	156	<b>143</b>	<b>135</b>

## Analyseergebnisse Ballensilagen Blgg Parchim (2006 – 2012)

Futterart	Ballensilage			
	Grassilage 1. A. 2011 (n=5.000)	1. Aufwuchs (n=22)	2. + Aufwuchs (n=44)	Grassilage 2. A. 2011 (n=3.500)
Trockenmasse	399	521	472	376
Rohprotein	160	167	157	152
Rohfaser	235	256	265	241
Rohasche	93	92,5	95,8	100
Zucker	63	62,1	69,4	51
Kalzium	5,5	5,3	7,1	6,0
Phosphor	3,0	3,2	3,1	3,0
Magnesium	1,9	2,2	2,5	2,3
Natrium	1,6	3,0	1,8	2,0
Kalium	23,6	22,2	17,5	22,0
ME	10,1	10,35	9,8	9,7
NEL	6,0	6,2	5,8	5,7
pH	4,2	5,1	5,0	4,5

**Analysenergebnisse Ballensilagen 1. Aufwuchs (2011)**  
**Untersuchungen der LUFA Rostock**

<b>Futterart</b>		<b>Ballensilage</b>	<b>Alle Grassilagen</b>
		1. Aufwuchs	1. Aufwuchs
Trockenmasse	g/kg	686	394
Rohprotein	g/kg TS	129	164
Rohfaser		281	225
Rohasche		76	88
Zucker		93	66
Kalzium	g/kg TS	7,0	5,9
Phosphor		2,3	2,6
Magnesium		2,1	1,9
Natrium		1,1	1,3
Kalium		18,6	20,5
ME	MJ/kg TS	9,8	10,7
NEL	MJ/kg TS	5,6	6,0
pH		5,6	4,3

- In der Regel unzerkleinert gewickelt → sehr langfaserig, aber ...
- Wenig angepasst an die Nutzung in einer Mischration → technologisch holperig; zusätzliche Arbeitsgänge beim Einfräsen, Langfaserigkeit und Notwendigkeit der Zerkleinerung im Mischwagen ist ein Widerspruch (evtl. vorgeschaltete Nutzung Ballenauflöser?)
- Ballensilagen sind kleinere Einheiten und daher auch für kleine Nutzungsgruppen in großen Beständen vorteilhaft (Trockensteher, Frischkalber, ...)
- Mindestherdengröße bei Schafhaltern einhalten (etwa 30 – 40 Tiere), weil sonst auch der Ballen evtl. zu groß → Ballen sollte nach 3 Tagen verzehrt sein (Ballengröße; Herdengröße; Restebeseitigung)
- Für eine effektive Arbeitswirtschaft sollten die Ballen beim Verbraucher endgelagert sein
- Für die regelmäßige Kontrolle und event. Reparatur der Siloballen während der Lagerung ist eine leichte Zugänglichkeit zu wahren



Sixpack Schweizer Käse



- **Wöchentliche** Überprüfung der Silofolie auf Löcher und gegebenenfalls mit dafür vorgesehenem Klebeband flicken
- Ballen mit Löchern (auch wenn geflickt) so bald wie möglich verfüttern oder aber neu einwickeln, wenn die Verfütterung erst Monate später vorgesehen ist
- Während des Wickelns beschädigte Ballen sollten neu eingewickelt werden oder aussortiert und sobald wie möglich verfüttert werden
- Das Aussortieren beschädigter Ballen zur schnellstmöglichen Verfütterung kann helfen, Verluste zu reduzieren



**Scheinbar unbeschädigt, aber  
Verlust: 150 von 630kg**



Eine Umfrage über aktuelle  
Praktiken, Trends und  
Entwicklungsmöglichkeiten  
Marktbericht Ballensilage in  
Deutschland  
Februar 2005

Wiesen müssen regelmäßig abgeschleppt oder gewalzt werden. Das ist für Werner Grooten, Landwirt aus Nordrhein-Westfalen, besonders wichtig: „Wir wollen keine Maulwurfshügel oder Kuhfladen nach vorangegangener Weidenutzung im Futter haben.“ Bei der Bereitung von Ballensilage muß darauf geachtet werden, daß **keine alten Grashaufen- oder möglicherweise Tierkadaver in die Presse gelangen und im Ballen hochkonzentriert auftauchen. Der konzentrierte Eintrag von Buttersäurebakterien, die an altem Gras oder Stroh anhaften, können ganze Ballen unbrauchbar machen.** Tierkadaver können schwerwiegende Folgen für die Gesundheit der zu fütternden Tiere haben, da darin das Gift Botulin entsteht.



### Der Tierwirt braucht aus der Ballensilage:

- Hohe bzw. gezielte und konstante Nährstoffqualitäten über das ganze Jahr hinweg (Erhaltung der Qualität des Grünlandes)
- Ausgeglichene Qualität von Ballen zu Ballen hinsichtlich Nährstoff- und Energiegehalt, Gärqualität und der hygienischen Eigenschaften zum Zeitpunkt des Verbrauches und vor Ort (Berechenbarkeit; Verzehrbarkeit; unterschätzte Beschädigungen der Silofolie; es gibt Orientierungswerte für die



- ✚ Die Anforderungen an die Nährstoffqualität von Ballensilagen werden vom Tier (Nutzungsart; Leistungsstadium) gestellt!
- ✚ Die Qualität von Ballensilagen ist der aus anderen Silierverfahren gleich zu setzen
- ✚ Auch für die Ballensilierung gilt: das Konservat kann nie besser sein als das Ausgangsmaterial, aber leicht schlechter
- ✚ Die Versorgung der Tiere mit dem Grobfutter aus Ballensilagen ist erst gesichert, wenn die Ballen bei den Tieren vor Ort und sicher gelagert sind
- ✚ Mit dem Verfahren der Ballensilierung können gezielt die Versorgungsbedürfnisse kleiner Tiergruppen erfüllt werden
- ✚ Siloballen bedürfen einer intensiveren Beobachtung (vergl. Fahrsilo) im Hinblick auf Beschädigungen und im Falle dass, schnellstmöglicher Reparatur (wie beim Fahrradreifen)