Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Shredlage-Silage im Vergleich zur Maissilage mit herkömmlicher Häcksellänge
-
Ergebnisse und Empfehlungen

Dr. Klaus Hünting, Silke Beintmann, Jana Denißen, Christoph Hoffmanns, Dr. Sebastian Hoppe, Jan-Helge Speit,
Versuchs- und Bildungszentrum Haus Riswick

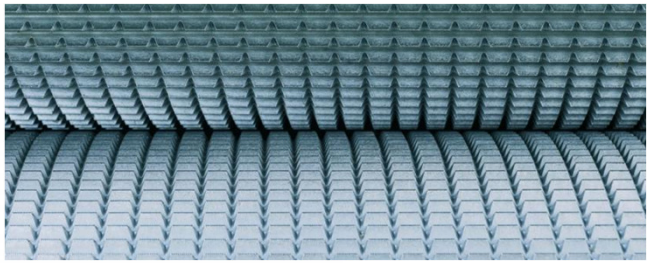
Dr. Martin Pries, Bernadette Bothe
Landwirtschaftskammer NRW, FB 71

Dr. Kathrin Gerlach, Dr. Christian Maack
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Was ist Shredlage ?

- Häcksellänge zwischen >20 und 30 mm
- intensive Aufbereitung der Körner
- intensives Auffasern der Restpflanze





Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Ergebnisse aus vergleichenden Fütterungsversuchen von Kontroll- und Shredlage-Silagen

	Versuch 1*		Versuch 2*	
	Kontrolle	Shredlage	Kontrolle	Shredlage
Häcksellänge (mm)	19	30	19	26
Cornkräcker (mm)	3	2,5	2,0	2,0
∆ Walzengeschw. (%)	21	32	32	40
Anzahl Kühe (n)	56	56	40	40
Anteil Maissilage (%)	50	50	45	45
Anteile > 19 mm (%)	5,6	31,5	7,1	18,3
CSPS** (%)	60,3	75,0	67,6	72,4
FCM (kg/Tag)	44,5	45,5	49,8	51,3
TM–Aufnahme (kg/Tag)	24,7	25,3	-	-

*Quelle: Ferraretto u. a., 2015

**CSPS = Corn-Silage-Processing-Score

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Maisernte

Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Maisernte

ca. 33 ha Mais

zwei parallel fahrende Häckselketten

→ Kette 1: Shredlage mit ca. 26 mm theoretischer Häcksellänge

→ Kette 2: Maissilage mit ca. 7 mm theoretischer Häcksellänge

zwei Silomieten mit je ca. 900 m³





Ergebnisse:

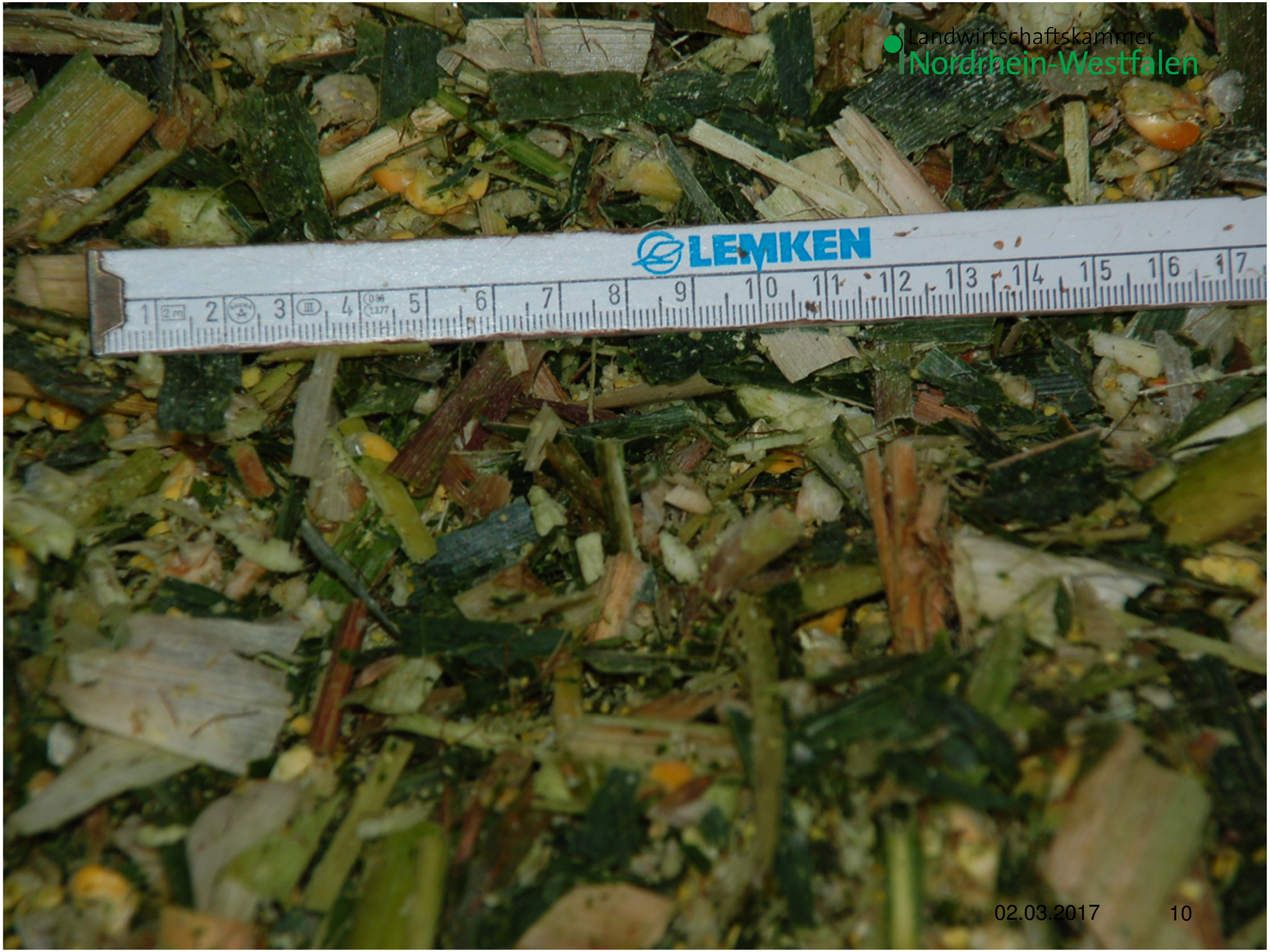
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

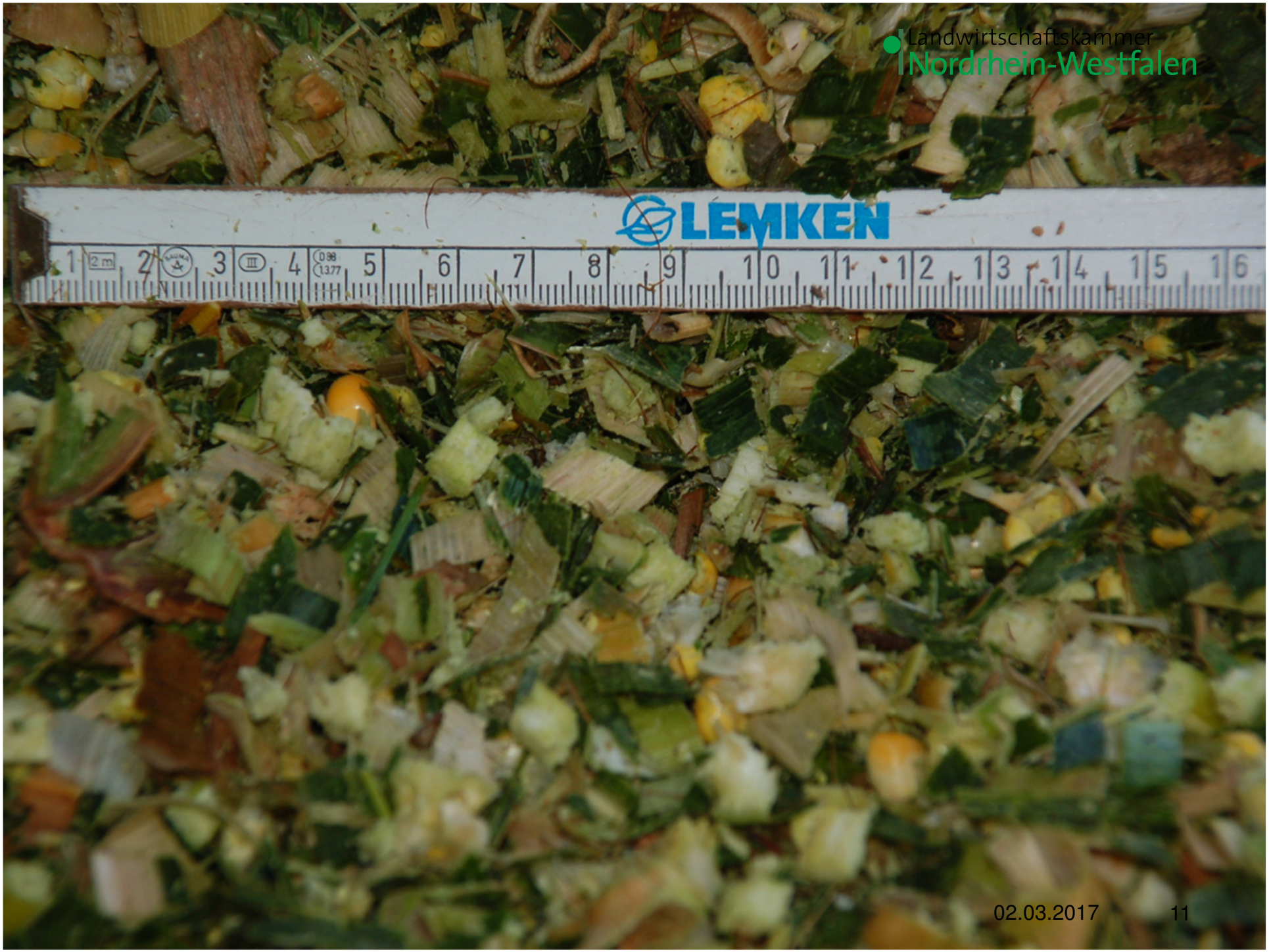
- Erntemengen:
  - konventionell: 813 t; 34,4 % TM
  - Shredlage: 759 t; 34,7 % TM



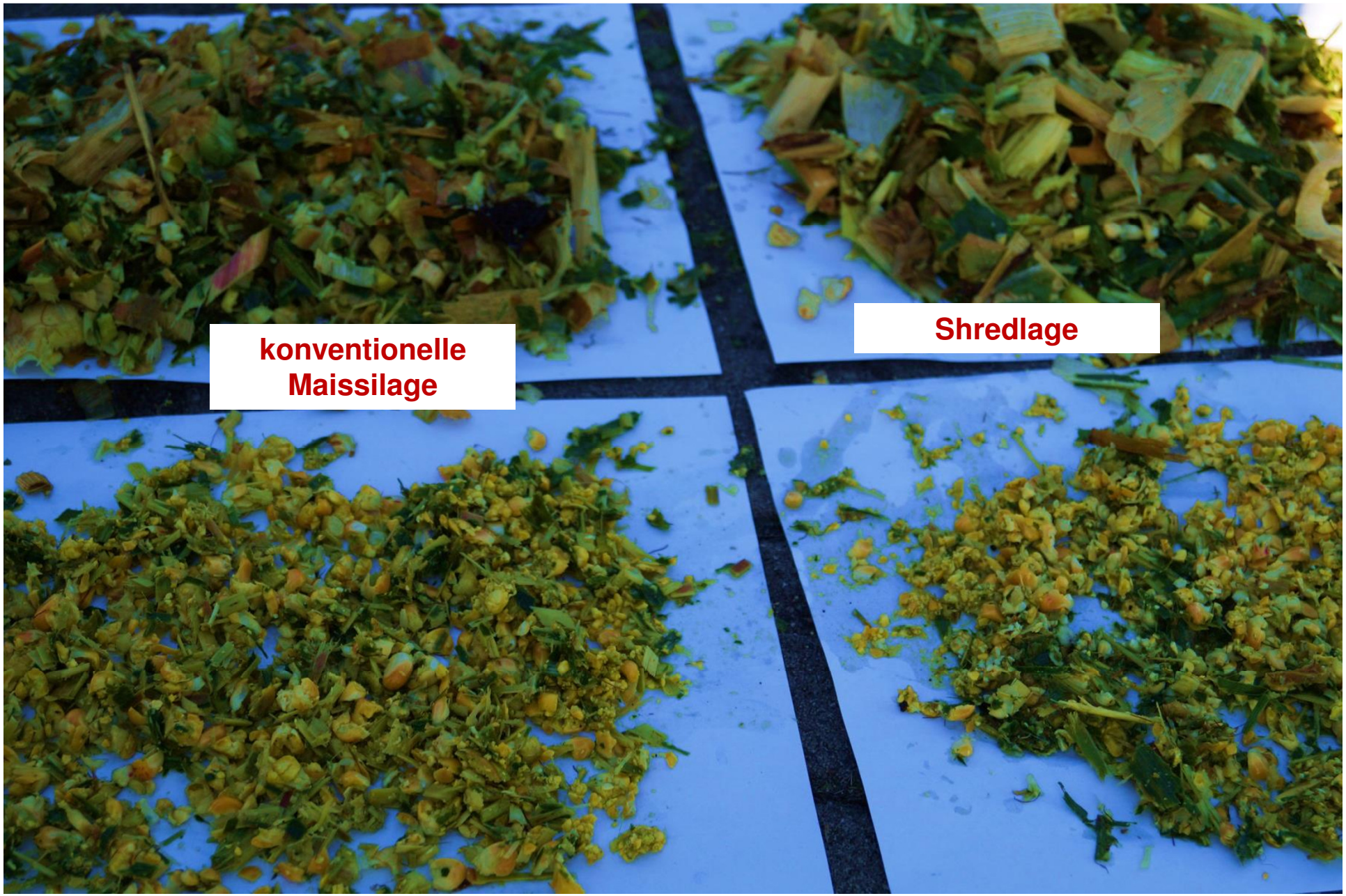
	konventionell	Shredlage
TM / g/kg	346	364
XA-T g/kg	34	32
XP-T g/kg	72	71
XL-T g/kg	37	34
XF-T / g/kg	190	193
XZ-T / g/kg	2	14
XS-T / g/kg	331	329
nXP-T / g/kg	135	134
RNB-T / g N/kg	-10	-10,1
ELOS-T / g/kg	678	677
NEL-T / MJ/kg	6,9	6,9

	konventionell	Shredlage
pH-Wert	3,9	3,9
NH3-N am Ges.N %	8,1	7,1
MilchS-T / g/kg	62,1	41,7
EssigS-T / g/kg	12,6	12,4
Ethanol -T/ g/kg	9,12	3,9


LEMKEN


LEMKEN

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Verdichtbarkeit und Lagerdichte

Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Bestimmung der Verdichtbarkeit mittels hydraulischer Presse:

- Einlagerung von 4 Schichten á 10 kg in 120 Liter Kunststofffässer
- Verdichtung mit hydraulischer Presse
- Pressdruckvarianten: 0,5; 1,0 und 1,5 bar
- nach kompletter Befüllung der Fässer, Berechnung der Dichte aus dem Fassvolumen und der eingelagerten Materialmenge







Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Verdichtung in kg TM/m³ bei unterschiedlichen Füllständen und Verdichtungsdrücken in den Fässern

Verdichtungsdruck in bar	Konventionell (7 mm)		Shredlage (26 mm)	
	40 kg	voll	40 kg	voll
0,5	171	209	158	187
1,0	185	225	169	203
1,5	195	239	175	212

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Bestimmung der Lagerungsdichte im Fahrsilo mittels Bohrkernmethode:

- Entnahme von Bohrkernen mit 10 cm Durchmesser und einer Tiefe von 50 cm
- Dichtebestimmung an 9 unterschiedlichen Stellen über die Anschnittfläche verteilt
- Probeentnahmen in den Silomieten erfolgte jeweils links, mittig und rechts in drei unterschiedlichen Höhen (unten, halbe Höhe, oben)





Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Verdichtung in kg TM/m³ in den Fahrsilos

Konventionell (7 mm)					Shredlage (26 mm)				
	L	M	R	MW		L	M	R	MW
O	201	254	206	**220**	**O**	152	196	150	**166**
M	274	281	275	**277**	**M**	246	264	253	**254**
U	279	314	319	**304**	**U**	287	276	303	**289**
MW	251	283	267	**267**	**MW**	228	245	235	**236**

(O = Oben; M = Mitte; U = Unten; L = Links; R = Rechts; MW = Mittelwert)

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Gärqualität

(DLG-Richtlinien)

Material und Methoden

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Bestimmung der Gärqualität

- Laborsiloversuch nach der Prüfvorschrift der DLG
- jeweils in dreifacher Wiederholung wurden Laborsilos gefüllt
- Messung:
  → nach 2 Tagen Lagerdauer: pH-Wert Abfall
  → nach 49 Tagen Lagerdauer: aerobe Stabilität
  → nach 90 Tagen Lagerdauer: Gärqualität und Lagerstabilität



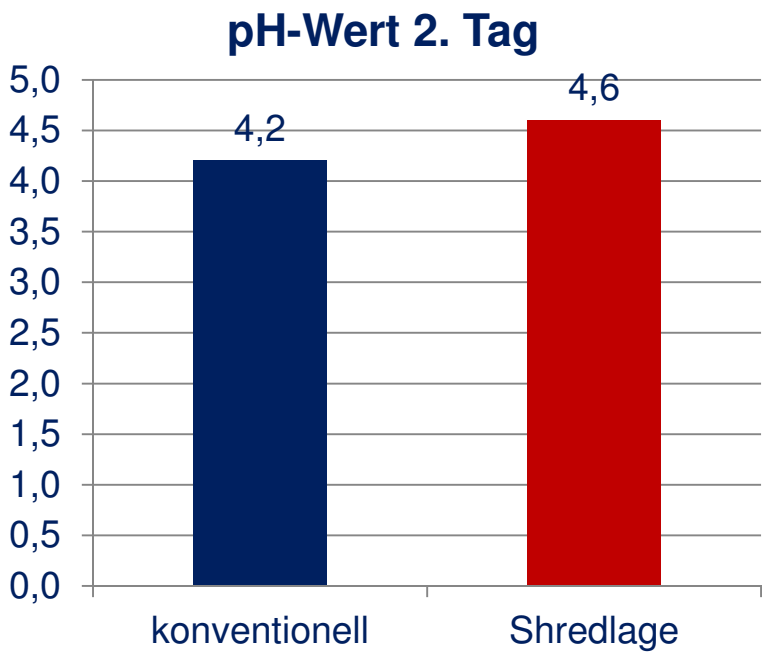
Tabelle 4.1.2.1: Übersicht über die Inhaltsstoffe der Ausgangsmaterialien des Laborsiloversuchs

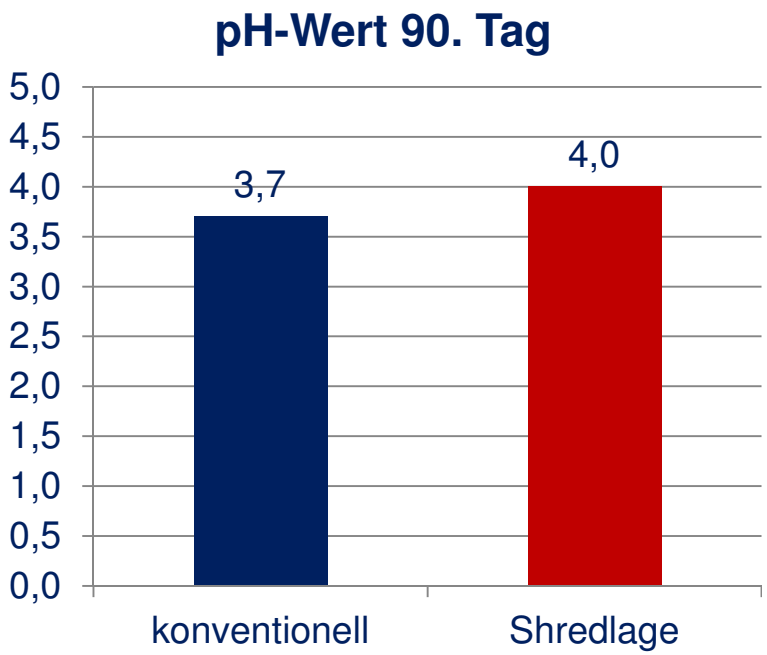
		Konventionell (7 mm)	Shredlage (26 mm)
Trockenmasse	g/kg	34,3	33,6
Rohasche	g/kg TM	3,2	3,2
Rohprotein	g/kg TM	7,7	7,9
Rohfett	g/kg TM	2,8	3,0
Rohfaser	g/kg TM	16,3	15,8
Stärke	g/kg TM	35,8	37,8
Nitrat	mg/kg TM	1169	1155
MJ NEL	/ kg TM	6,76	6,78
Pufferkapazität	g Milchsäure / kg TM	28	30
wasserlösliche Kohlenhydrate	g/kg TM	71	60
Milchsäurebakterien	KBE/g FM	110.000	40.500

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

pH – Werte nach 2 und 90 Tagen Lagerdauer (n=3)

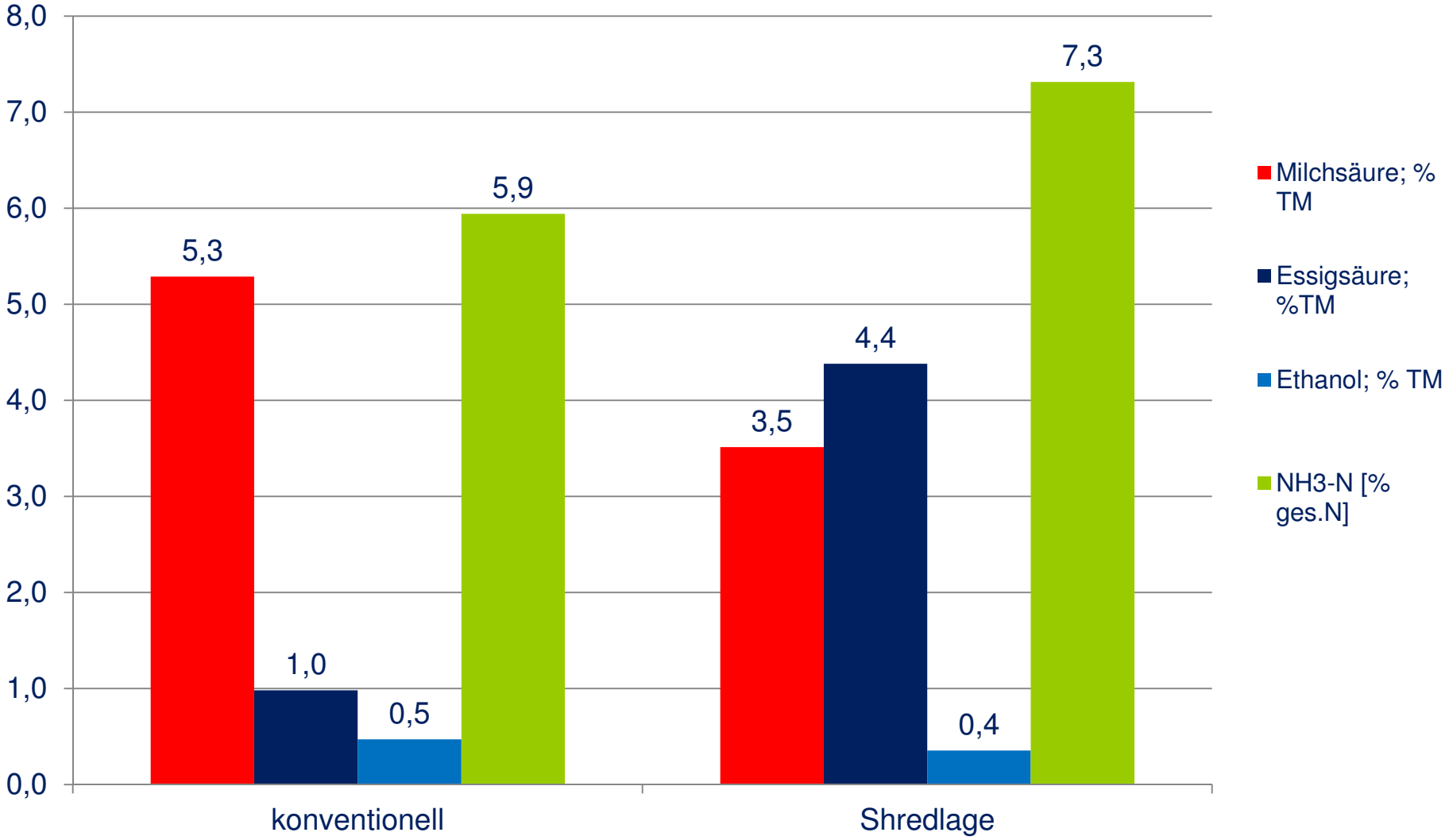




Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Gärsäure-, Ethanol- und NH_3-N-Gehalte der 90 Tage gelagerten Silagen (n=3)

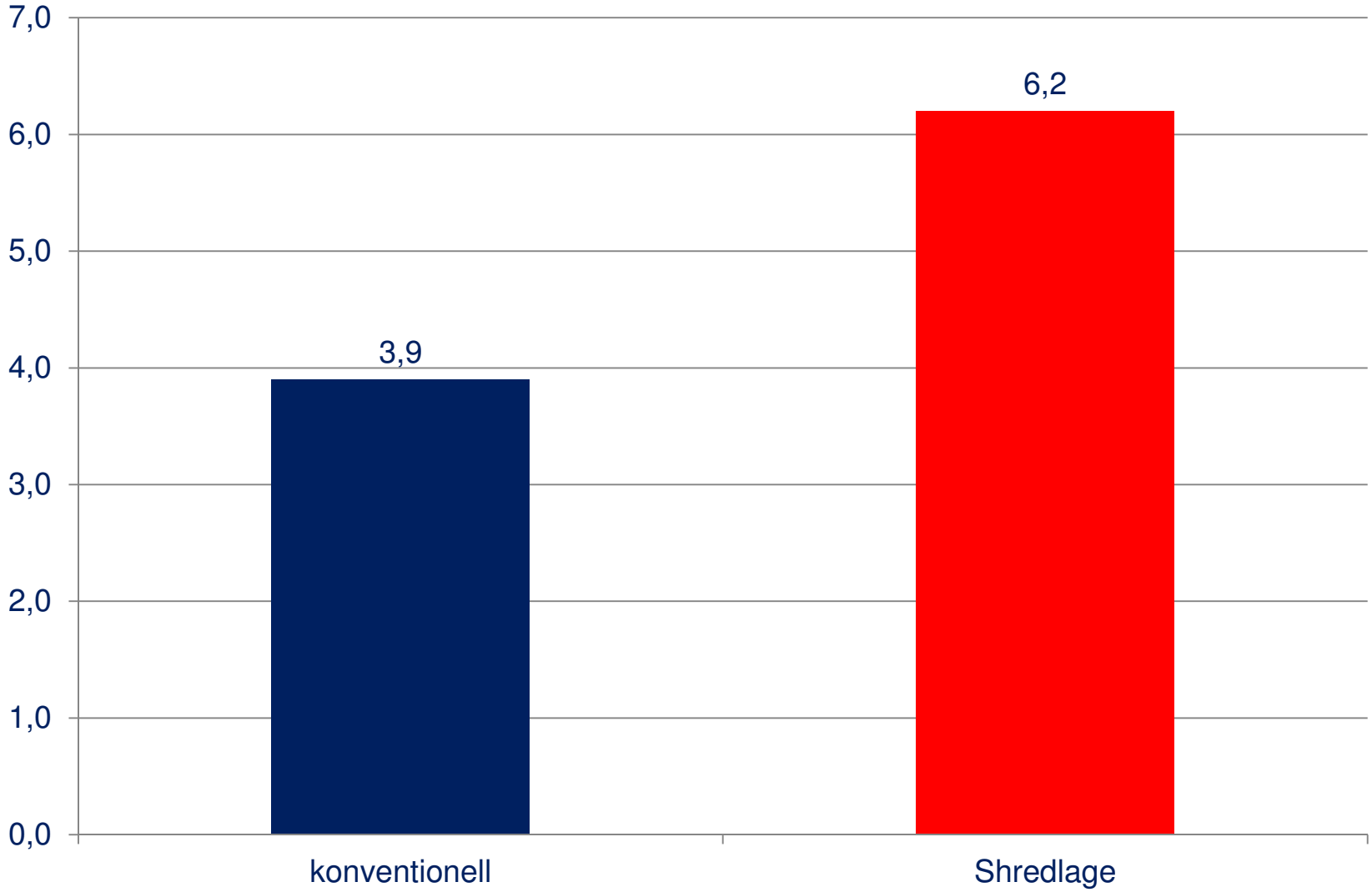


Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Gärverluste (%) nach 90 Tagen Lagerdauer



Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Aerobe Stabilität

Material und Methoden

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Messung der aeroben Stabilität

- 49 Tage Lagerdauer: Luftstress nach 28 und 42 Tagen Lagerdauer für jeweils 24 Stunden
- 90 Tage Lagerdauer: Lagerung durchgängig anaerob

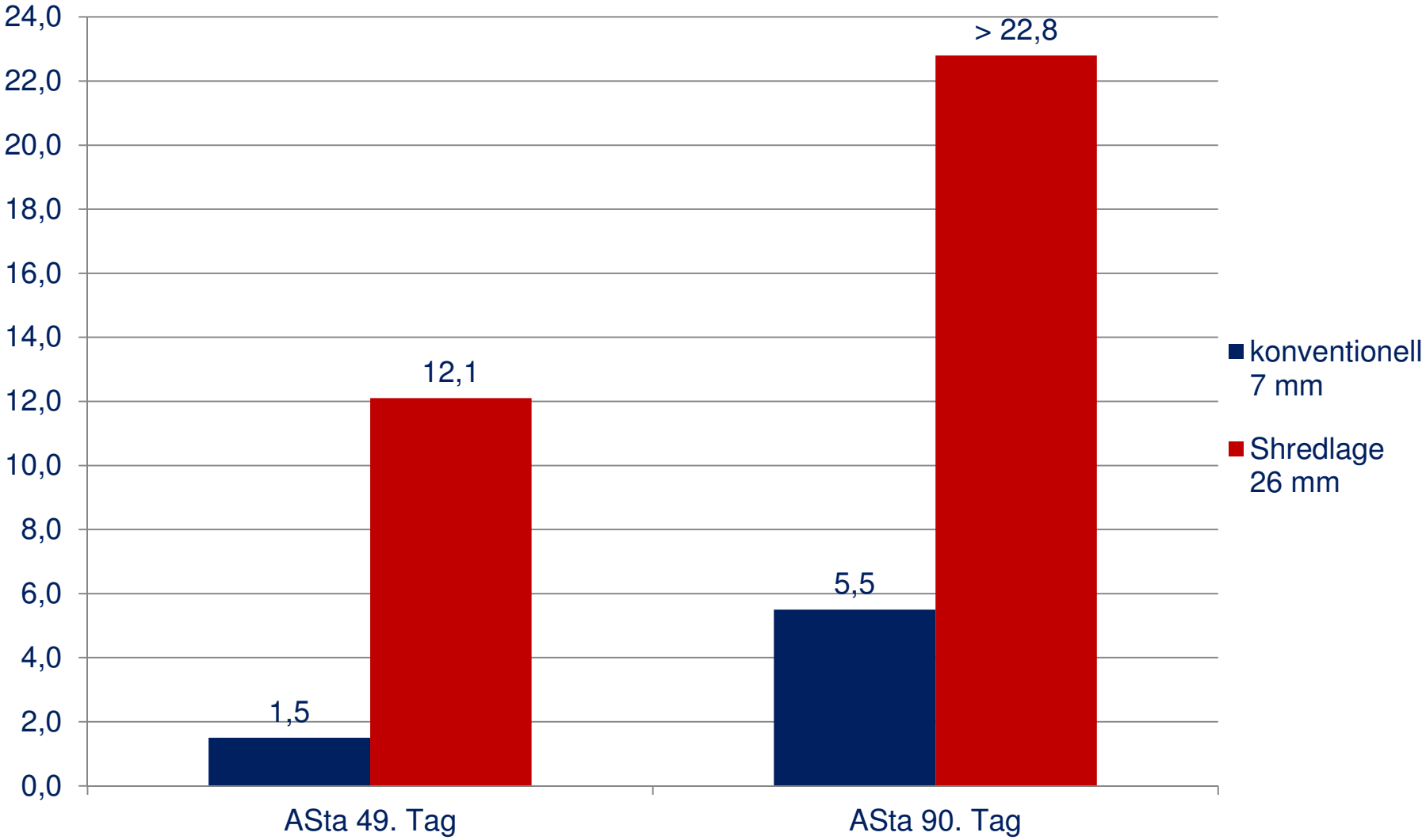
Messung der Temperaturen an der Anschnittfläche

- Temperaturerfassung 1x wöchentlich an den Anschnittflächen beider Silomieten
- Messpunkte an drei Stellen in jeweils 50 und 100 cm Tiefe

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Aerobe Stabilität (Tage) der Laborsilagen nach 49 und 90 Tagen Lagerdauer

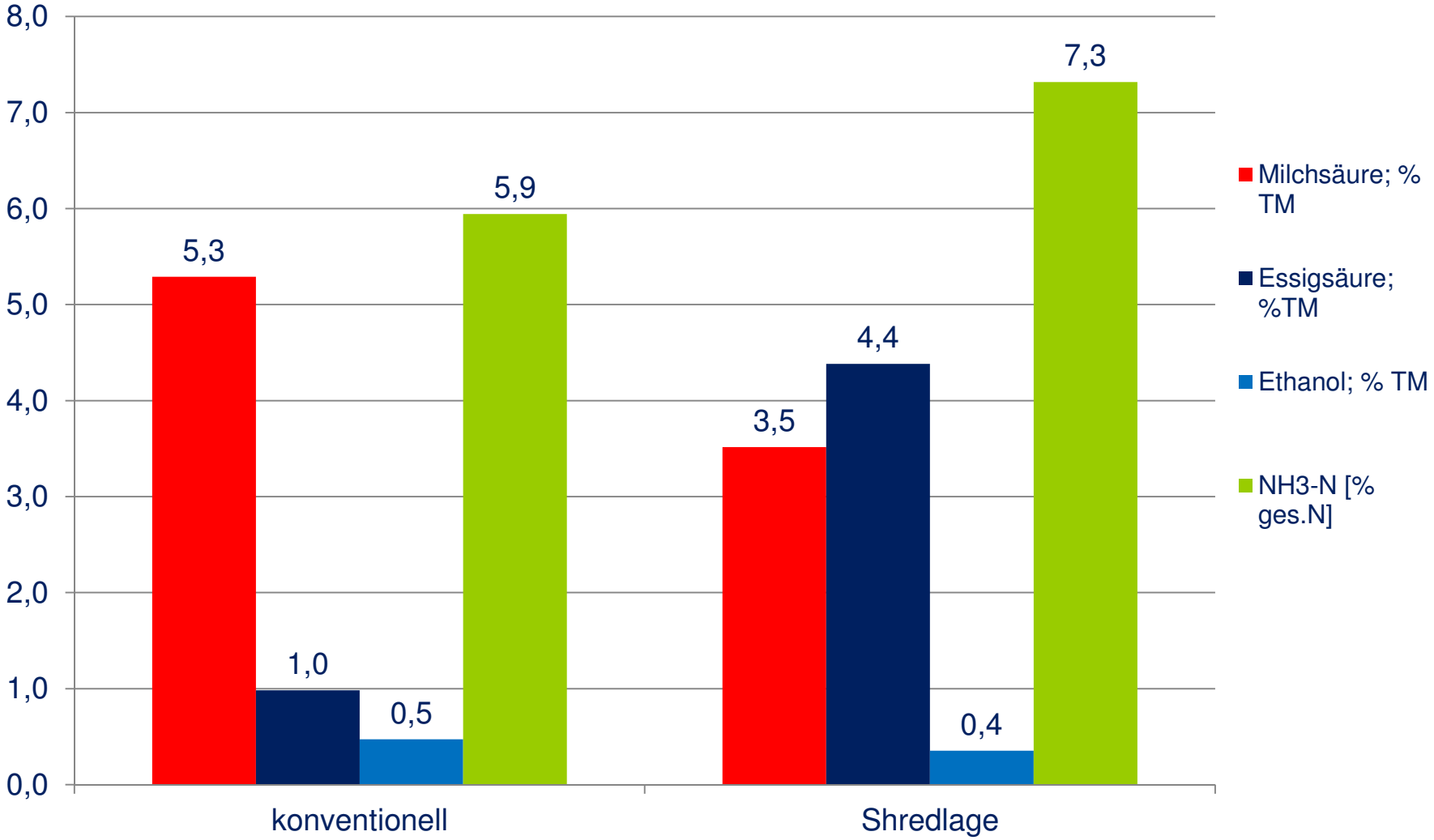


Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Gärsäure-, Ethanol- und NH_3-N-Gehalte der 90 Tage gelagerten Silagen (n=3)

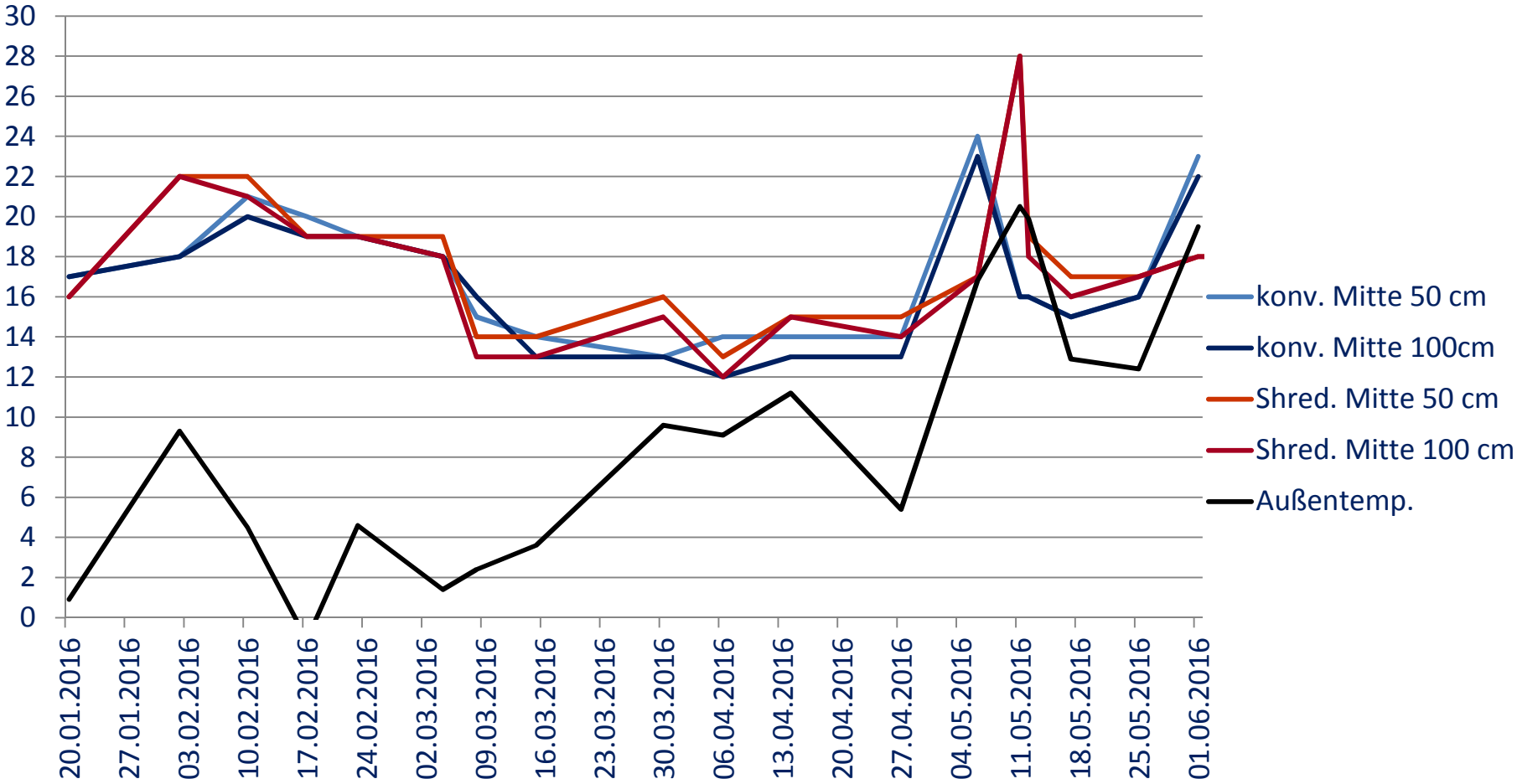


Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Temperaturen (°C) an der Anschnittfläche in der Mitte der Silomieten etwa 1 m unterhalb der Oberfläche in 50 und 100 cm Tiefe

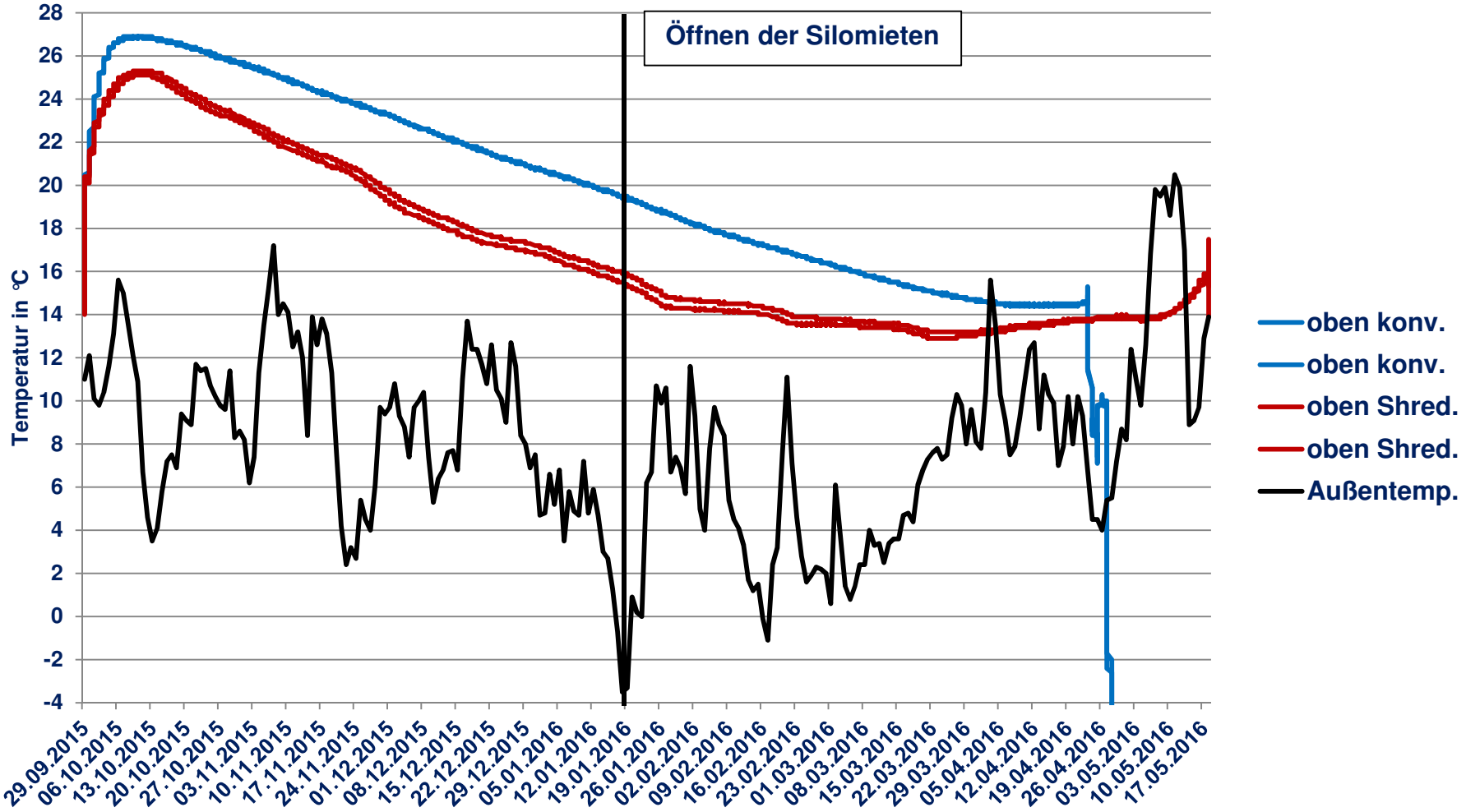


Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Temperaturverläufe in konventioneller und Shredlage Maissilage



Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Partikelgrößenverteilung

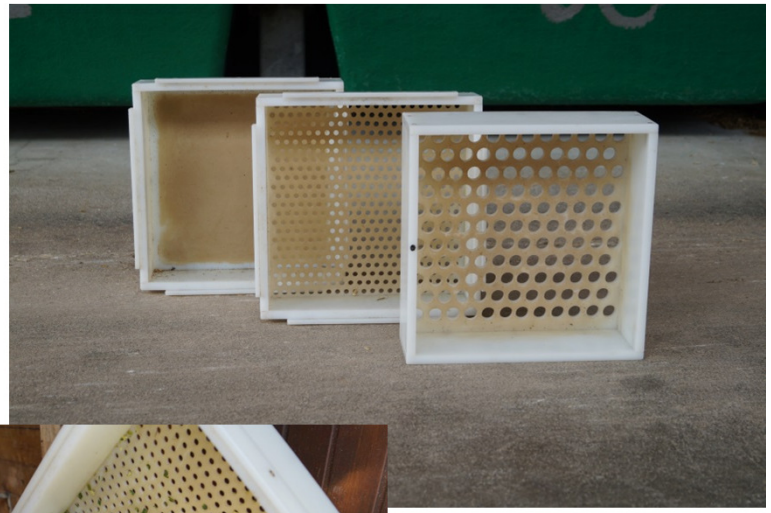
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Untersuchungen zur Partikelgrößenverteilung

- Untersuchungen erfolgten am Frischmais, an den vorgelegten Rationen und an den Futterresten
- Schüttelbox: ca. 350 g Material in das Obersieb, 5-mal in jede Richtung schütteln, im Uhrzeigersinn um ein Viertel drehen, 40 Schüttelbewegungen bei einem Schüttelvorgang
- Untersuchungen: 10x Frischmais, 6x gemischte Rationen und Futterreste mit je 3 Wiederholungen

Empfehlungen für die Fraktionsanteile in einer TMR

	Empfohlene Gewichtsanteile in einer TMR
Obersieb (> 1,9 cm)	6-10%
Mittelsieb (< 1,9 cm - > 0,8 cm)	30-50%
Untersieb (< 0,8 cm)	40-60%

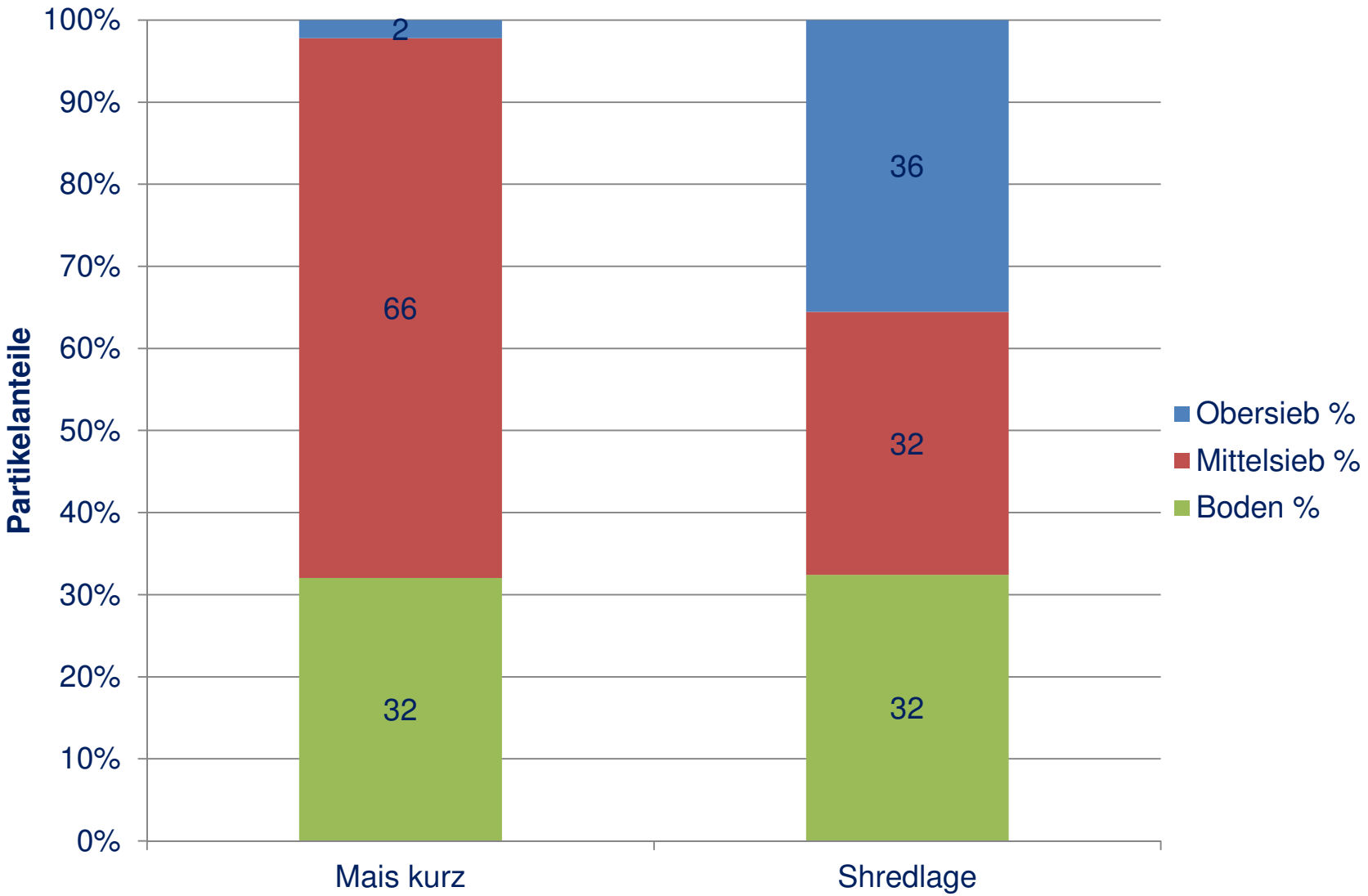




Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

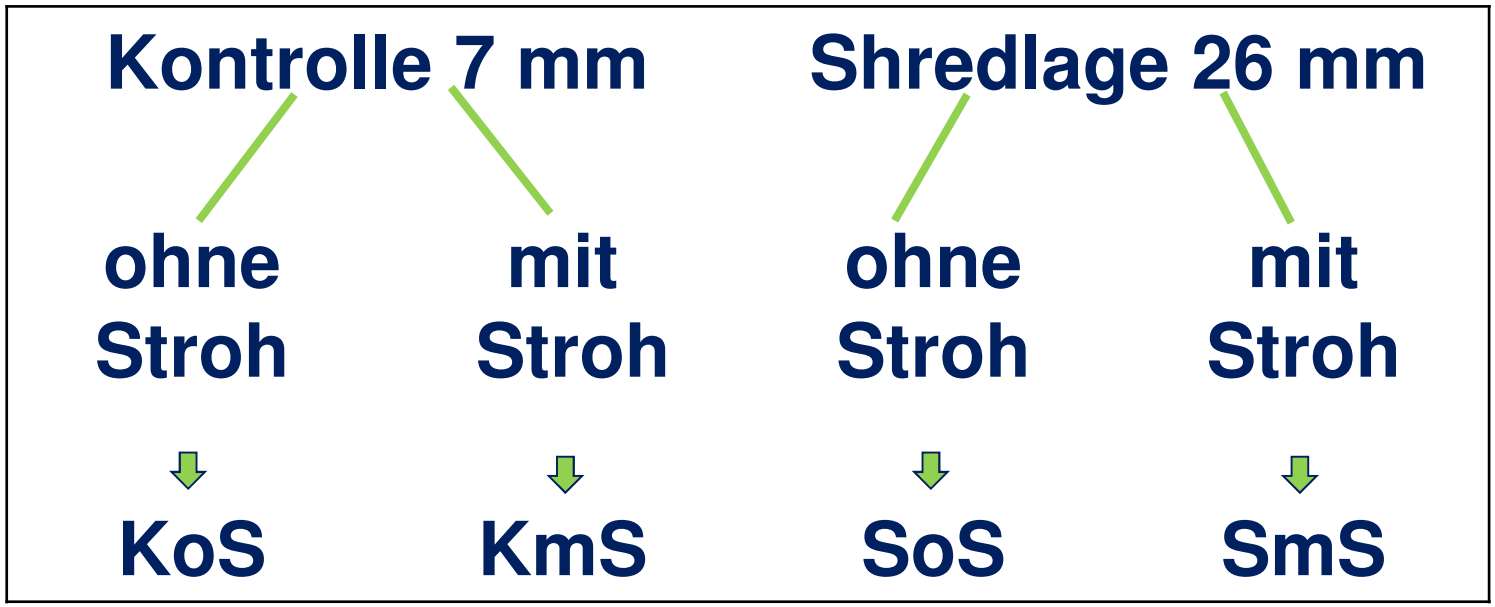
Siebfraktionierung im Frischmais



Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

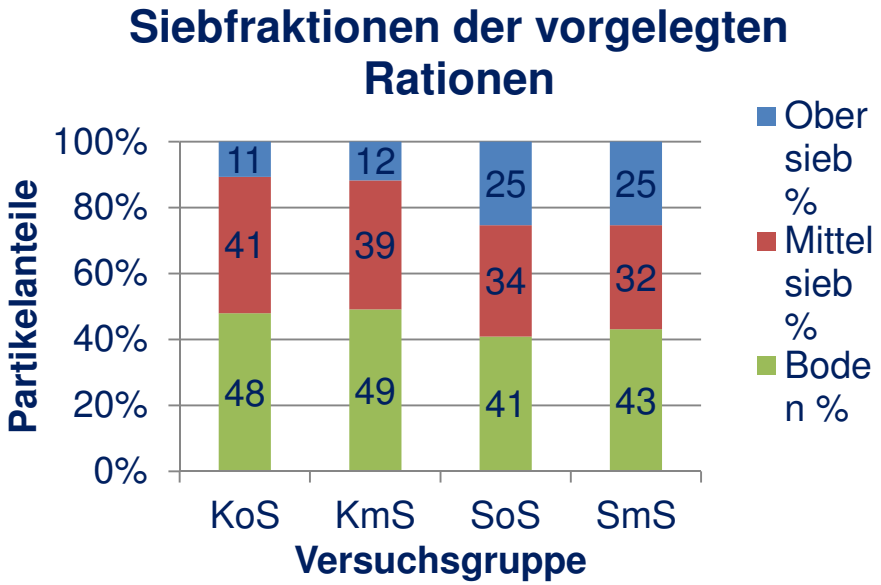
Versuchsvarianten:

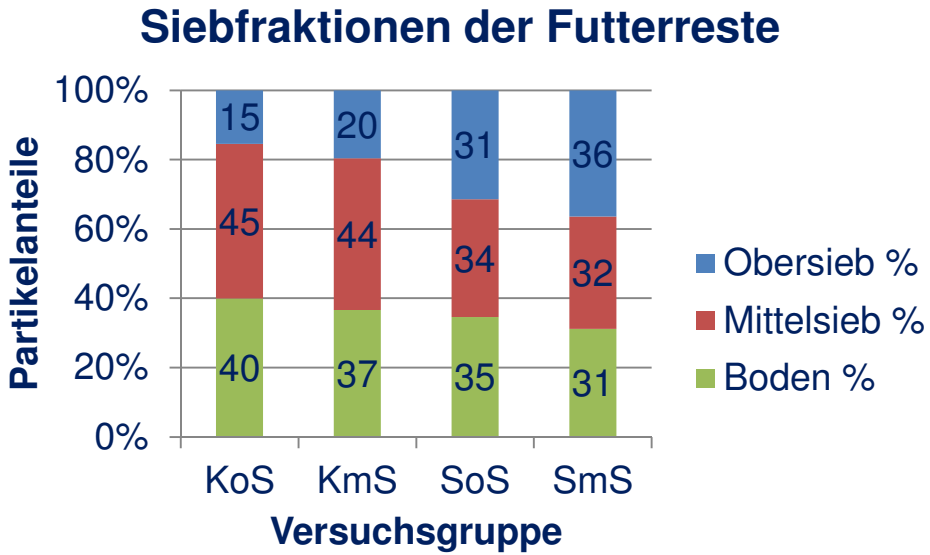


Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Siebfraktionierung der vorgelegten Rationen und der Futterreste





Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Fütterungsversuch mit Milchkühen

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Material & Methoden

Fütterungsversuch über min. 100 Tage mit **96 Milchkühen** (Einteilung nach Laktationsnummer, Laktationstag, Milchleistung, Lebendmasse und Futteraufnahme) im VBZL Haus Riswick

Kontrolle 7 mm

- **ohne Stroh** → **KoS** **n = 24**
- **mit Stroh** → **KmS** **n = 24**

Shredlage 26 mm

- **ohne Stroh** → **SoS** **n = 24**
- **mit Stroh** → **SmS** **n = 24**





Material & Methoden

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Datenerfassung:

- Futter- und Wasseraufnahme je Tier: täglich
- Milchmenge: täglich
- Milchinhaltsstoffe (MLP): wöchentlich
- Lebendmassen: täglich 2x
- BCS und RFD: monatlich
- pH-Wert-Messungen bei 4 x 4 Tieren (50 Tage)
- Wiederkauhalfter bei 4 x 4 Tieren





Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Material & Methoden

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

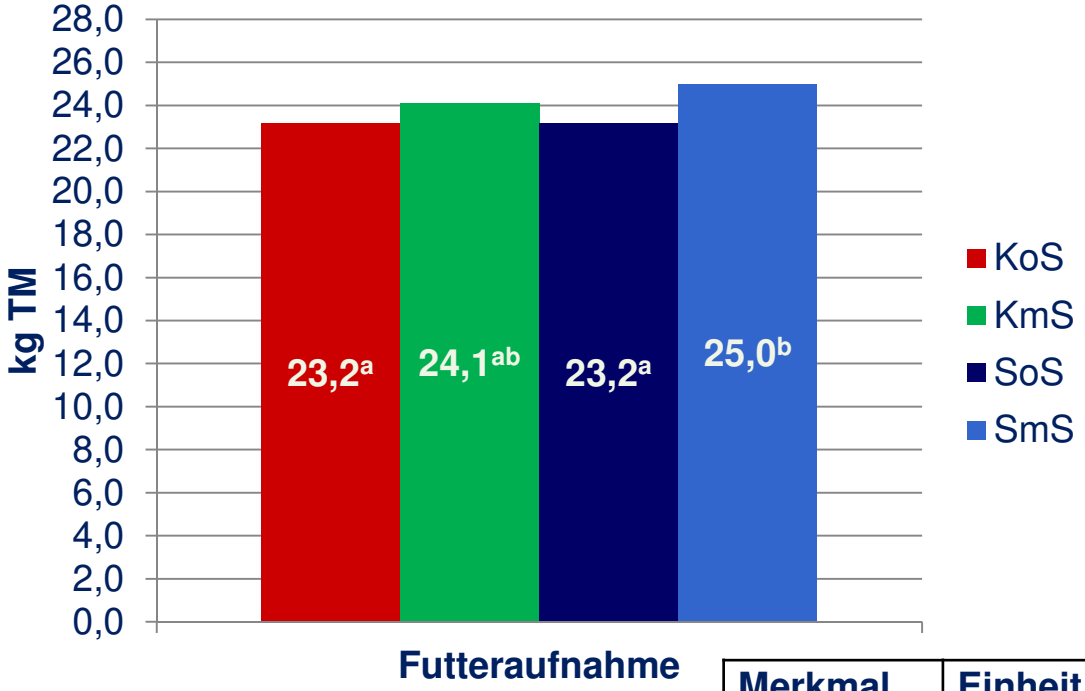
Zusammensetzung der Futterrationen

	KoS	KmS	SoS	SmS
	kg TM/Kuh/Tag			
Grassilage (33,9 % TM, 6,5 MJ NEL/kg TM)	3,4	3,4	3,4	3,4
Maissilage, konventionell (34,4 % TM, 6,9 MJ NEL/kg TM)	10,5	10,5		
Maissilage, Shredlage (35,5 % TM, 7,0 MJ NEL/kg TM)			10,8	10,8
Pressschnitzelsilage (27,1 % TM, 7,8 MJ NEL/kg TM)	2,2	2,2	2,2	2,2
Stroh		0,4		0,4
Kraftfutter	7,2	7,2	7,2	7,2
Propylenglykol + Glycerin	0,3	0,3	0,3	0,3
	23,5	23,9	23,8	24,2

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Einfluss der Fütterungsgruppe auf die Futter- und Nährstoffaufnahme aller Tiere (LSQ-Mittelwerte)



Merkmal	Einheit	KoS	KmS	SoS	SmS	F-Wert
NEL	MJ	168^{a}	173^{ab}	169^{a}	181^{b}	**0,006**
XA	g	1361^{a}	1421^{ab}	1342^{a}	1454^{b}	**0,001**
nXP	g	3954^{a}	4066^{ab}	3962^{a}	4227^{b}	**0,010**
RNB	g	-25,8^{a}	-28,9^{b}	-29,1^{b}	-33,3^{c}	**0,000**
XF	g	3916^{a}	4170^{b}	3862^{a}	4272^{b}	**0,000**
XS	g	4149	4232	4020	4257	**0,049**
aNDFom	g	7879^{ac}	8354^{ab}	7711^{c}	8496^{b}	**0,000**

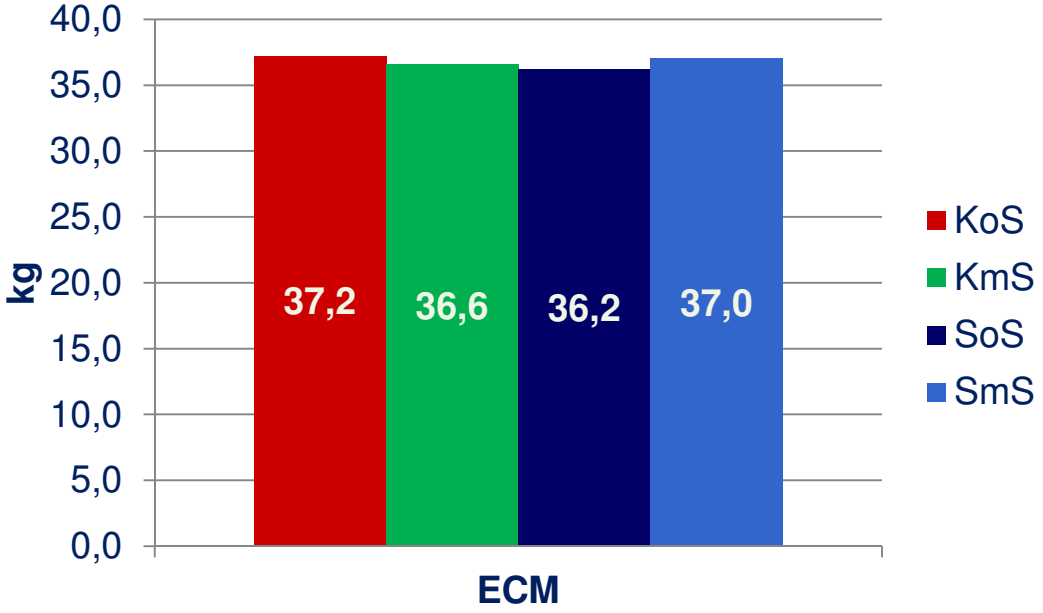
^{a,b,c} signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$

Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Einfluss der Fütterungsgruppe auf die Milchleistung und Milchinhaltsstoffe aller Tiere (LSQ-Mittelwerte)



Merkmal	Einheit	KoS	KmS	SoS	SmS	F-Wert
Milchmenge, täglich	kg	38,5	37,7	37,8	38,7	0,716
Fettgehalt	%	3,70	3,73	3,61	3,67	0,642
Fettmenge	kg	1,42	1,42	1,38	1,42	0,724
Eiweißgehalt	%	3,26	3,26	3,24	3,25	0,876
Eiweißmenge	kg	1,27	1,24	1,24	1,26	0,646
Harnstoff	mg/kg	206^{ab}	211^{b}	192^{a}	192^{a}	**0,012**
log. Zellzahl		2,07	2,23	2,43	2,33	0,733

^{a,b} signifikante Unterschiede mit p ≤ 0,05

Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

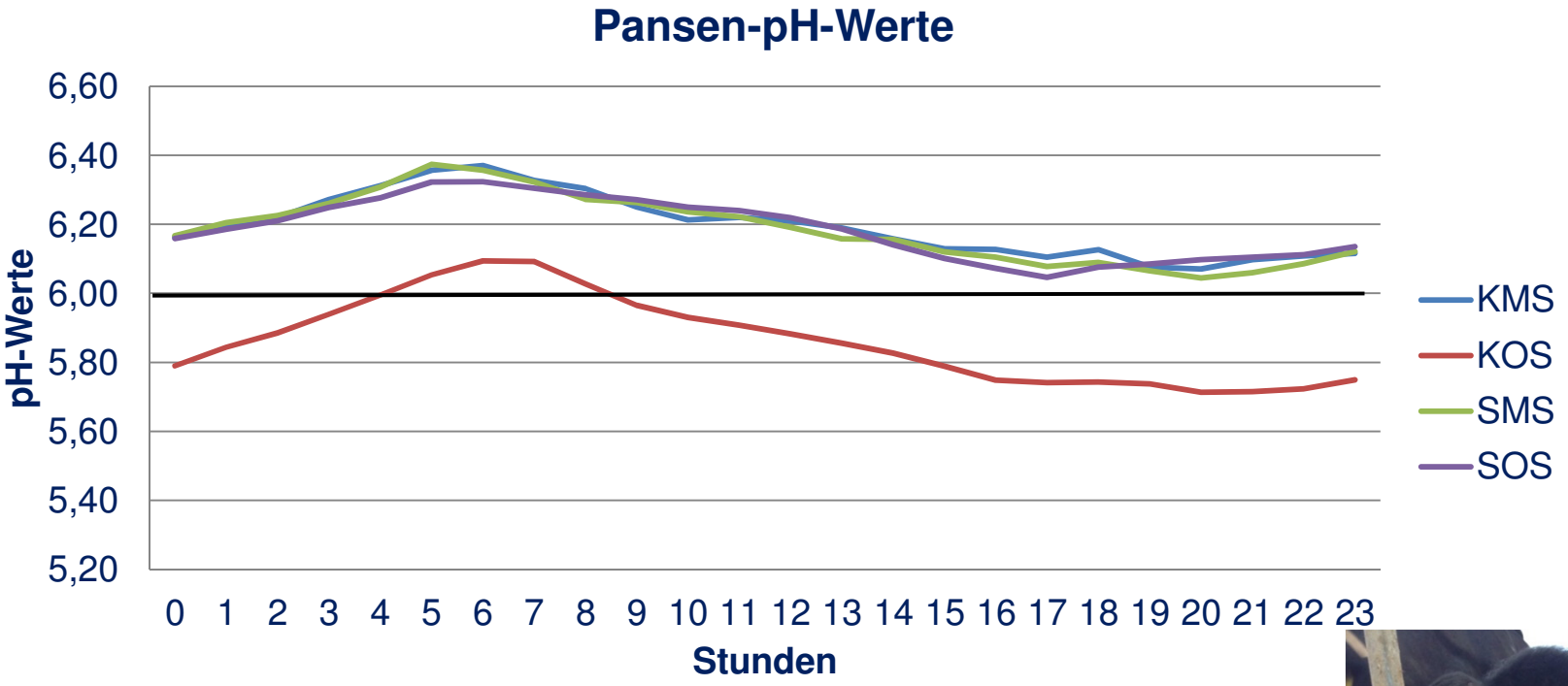
Wiederkauaktivität und Pansen-pH-Werte

Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Ergebnisse

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Einfluss der Fütterungsgruppe auf die Wiederkaudauer und Pansen-pH-Werte (LSQ-Mittelwerte)



Merkmal	Einheit	KoS	KmS	SoS	SmS	F-Wert
Wiederkaudauer	Min/Tag	544[a]	623[ab]	653[b]	678[b]	**0,011**
Pansen-pH-Werte		5,84	6,15	6,19	6,23	0,070

[a,b] signifikante Unterschiede mit p ≤ 0,05

Messung der Wiederkauaktivität





Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Maissilage 2016

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Zusammenfassung

Zusammenfassung

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

1. Verdichtbarkeit:
   → Shredlage-Maissilage um 10 % schlechter als kurz gehäckselte Maissilage
2. Lagerdichte:
   → Unterschreitung der Vorgaben in den oberen Schichten um 21 % bei konventioneller und um ca. 40 % bei Shredlage-Maissilage
3. Aerobe Stabilität:
   → Vorschub weniger als 2 m pro Woche: Erwärmung beider Silagen
4. Verdaulichkeit:
   → keine signifikanten Unterschiede bei den Hammeln, bei den Kühen signifikant schlechtere Verdauung der Faser beschreibenden Größen und bessere Verdauung der Stärke in der Ration mit Shredlage-Maissilage

Zusammenfassung

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

5. Fütterungsversuch:
   → signifikant höhere Futteraufnahmen der Gruppe SmS gegenüber den Gruppen KoS und SoS

6. **Milchleistung und Milchinhaltsstoffe:**
   → keine signifikanten Unterschiede

7. Wiederkaudauer:
   → tägliche Wiederkaudauer in den Shredlage-Varianten signifikant höher im Vergleich zur Gruppe KoS

8. Pansen-pH-Werte:
   → Gruppe KoS mit 5,84 den niedrigsten pH-Wert, übrige Gruppen erreichen Werte zwischen 6,15 und 6,23

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

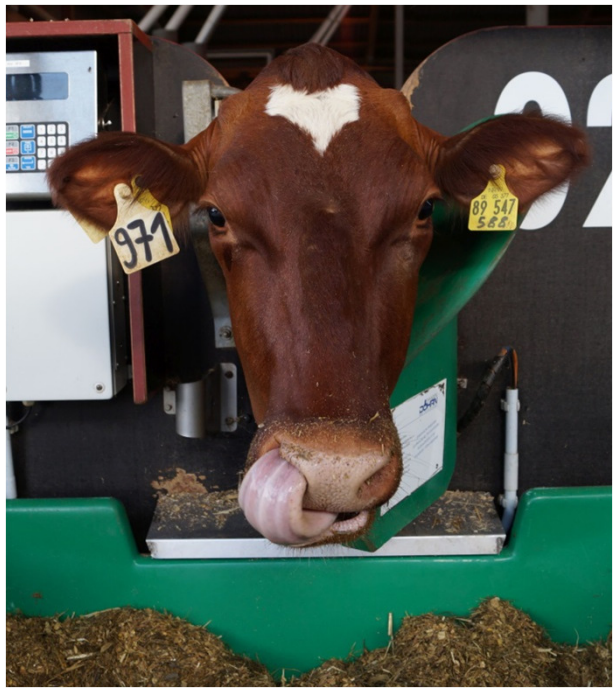
Ausblick:

- Erneuter Fütterungsversuch mit Mais der Ernte 2016 ab 01/2017
- Zwei Varianten: KmS und SmS
- Trockenstehphase und Anfütterung bereits mit den unterschiedlichen Maisvarianten
- 2 x 24 Kühe; jeweils bis zum 100. Laktionstag
- begleitender Laborsiloversuch
- erneute Bestimmung der Lagerdichte

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Inhaltsstoffe Mais Ernte 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

	konventionell	Shredlage
TM / g/kg	354	353
XA-T g/kg	33	36
XP-T g/kg	63	51
XL-T g/kg	34	33
XF-T / g/kg	178	188
XZ-T / g/kg	0	0
XS-T / g/kg	363	340
nXP-T / g/kg	115	106
RNB-T / g N/kg	-5,5	-6,1
ELOS-T / g/kg	696	682
NEL-T / MJ/kg	7,0	6,9

Gärparameter Mais Ernte 2016

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

	konventionell	Shredlage
pH-Wert	3,8	3,8
NH3-N am Ges.N %	5,9	6,3
MilchS-T / g/kg	46,3	46,6
EssigS-T / g/kg	9,1	7,7
Ethanol -T/ g/kg	5,3	6,4