

## **Graskobs, Heu und Luzerne mit hohen Inhaltsstoffen!**

**Gut 500 Futterproben von Kleegrassilagen, Graskobs, Heu, Luzerne- und Luzernegrassilagen wurden bislang am LKV-Labor Grub untersucht und ausgewertet. Besonders Graskobs, Heu und Luzerne weisen hohe Inhaltstoffe auf. Insgesamt ist aber ein etwas höherer Verschmutzungsgrad festzustellen.**

In den Tabellen 1 – 5 sind den Werten für 2017 die entsprechenden Zahlen für 2016 zum Vergleich gegenübergestellt.

### **Kleegrassilagen**

Der Frühling 2017 war in Bayern relativ kühl. Im April sorgten reichliche Niederschläge vor allen Dingen im Süden für aufgeweichte Böden. Dies ist möglicherweise ein Grund, warum der erste Schnitt 6 Tage später als 2016 erfolgte. Sowohl der erste als auch die Folgeschnitte der Kleegrassilagen konnten mit einem optimalen Trockenmassegehalt (TM) von 339 bzw. 342 g/kg FM eingefahren werden (Tab.1).

An den möglicherweise noch nassen oder durch starken Mäusebefall offenen Böden lag es wohl auch, dass sowohl erste als auch Folgeschnitte mit 106 bzw. 110 g/kg TM relativ hohe Rohaschegehalte aufweisen (Schmutzeintrag u.a. über die Bereifung). Die Rohaschegehalte sollten unter 100 /kg TM liegen. Höhere Rohaschegehalte können den Silierverlauf und die Schmackhaftigkeit des Futters (Buttersäure!) negativ beeinflussen. Im ersten Schnitt sorgte wie auch bei den Grassilagen eine hohe Sonneneinstrahlung im April und Mai für viel Zucker in den Pflanzen, der sich durch die kühlen Nächte stark anreichern konnte (82 g/kg TM Restzucker). Nur langsam erfolgte deswegen die Bildung von Gerüstsubstanzen, wie der durchschnittliche  $ADF_{om}$ -Gehalt (Maß für die Verholzung) von 272 g/kg TM zeigt. Die langsamere Bildung von Gerüstsubstanzen sorgte für ein größeres Erntefenster.

Bei den Folgeschnitten war die Umwandlung von Zucker (58 g/kg TM) in Gerüstsubstanzen (durchschnittlicher  $ADF_{om}$ -Gehalt 301 g/kg TM) schon weiter fortgeschritten. Dies wirkt sich auch auf die Gasbildung aus, welche mit dem Hohenheimer Futterwerttest (HFT) gemessen wird und ein Anzeiger für die Verdaulichkeit ist (Orientierungswerte für Grassilagen  $\geq 48,0$  bzw.  $45,0$  ml/200 mg TM im ersten bzw. in den Folgeschnitten).

Tab. 1: Futterwerte Kleegrassilage 2017 (Proben LKV-Labor Grub) – Angaben je kg Trockenmasse

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM		1. Schnitt		Folgeschnitte	
		Ø 2017	Ø 2016	Ø 2017	Ø 2016
Erntedatum		18.05.2017	14.05.2016	12.07.2017	16.07.2016
Anzahl Proben		73	117	59	119
Trockenmasse	g	339	330	342	342
Rohasche	g	106	99	110	109
<b>Rohprotein</b>	<b>g</b>	<b>156</b>	<b>152</b>	<b>168</b>	<b>152</b>
nutzb. Rohprotein	g	137	135	132	124
RNB	g	3,0	2,7	5,8	4,4
Rohfett	g	40	35	40	39
ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>	g	272	285	301	326
GB HFT <sup>2)</sup> (pro 200 mg Futter-TM)	ml	44,8	45,4	38,3	37,9
Zucker	g	82	82	58	49
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>6,23</b>	<b>6,14</b>	<b>5,73</b>	<b>5,42</b>
ME	MJ	10,4	10,3	9,7	9,2
<b>Mineralstoffe</b>					
Anzahl Proben (abweichend)		17	31	9	21
Kalzium	g	8,8	7,8	9,5	9,0
Phosphor	g	3,6	3,7	3,7	3,8
Magnesium	g	2,2	2,3	2,7	2,5
Natrium	g	0,7	1,1	0,6	0,7
Kalium	g	32	32	31	34
Chlor	g	6,0	7,8 (19)	6,1	4,6 (19)
Schwefel	g	2,4	2,6 (19)	2,9	2,5 (19)
Eisen	mg	336	461 (19)	342	457 (19)
Kupfer	mg	7,1	6,9	8,8	8,1
Zink	mg	38	31	38	33
Mangan	mg	62	64 (19)	69	71 (19)
Selen	mg	- (0)	0,04 (3)	- (0)	- (0)

<sup>1)</sup>Acid Detergent Fibre – Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

<sup>2)</sup>Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

In den Folgeschnitten lag die Gasbildung bei 38,3 ml/200 mg TM. Im Vergleich dazu betrug sie im ersten Schnitt noch 44,8 ml/200 mg TM. Der Energiegehalt des ersten Schnitts ist mit 6,23 MJ NEL/kg TM noch gut, wenn auch nicht optimal (Orientierungswert für Grassilagen  $\geq 6,4$  MJ NEL/kg TM), fällt jedoch mit 5,73 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten stark ab. Wie auch schon bei den Grassilagen erfüllen die Rohproteingehalte im ersten Schnitt mit 156 g XP/kg TM trotz rechtzeitiger Ernte nicht die Erwartungen (Orientierungswert für Grassilagen 160 – 170 g/kg TM). Hierzu haben die kalten Frühlingsnächte beigetragen, die für eine späte Bodenerwärmung und damit nur langsame Stickstoffmobilisierung sorgten. Der Schub kam mit den steigenden Temperaturen in den Folgeschnitten, die mit 168 g/kg TM deutlich höhere Rohproteinwerte als im Vorjahr erreichten! In diesem Jahr wäre die Kombination eines energiereichen ersten Schnitts Grassilage mit einem eiweißstarken Folgeschnitt der Kleegrassilage in der

Ration eine gute Lösung. Bis Anfang November wurden heuer nur 26 Kleeegrassilageproben aus ersten und Folgeschnitten auf Mineralstoffe untersucht. Kleeegrassilagen zeichnen sich gegenüber Grassilagen vor allen Dingen durch höhere Kalzium- und niedrigere Natriumgehalte aus. Bei den Folgeschnitten ist eine leicht steigende Tendenz bei Kalzium, Magnesium, Schwefel und Kupfer zu erkennen.

### **Graskobs und Heißluftheu**

Bis zur Auswertung wurden 38 Proben vom ersten und 82 Proben von den Folgeschnitten eingesandt (Tab.2). Die Rohaschegehalte sind mit 111 g/kg TM in den ersten und 130 g/kg TM in den Folgeschnitten deutlich zu hoch (Orientierungswert < 100 g/kg TM), was auf ungünstige Erntebedingungen schließen lässt. Der hohe Energieeinsatz bei der Herstellung von Kobs und Heißluftheu muss sich auch lohnen, weshalb dazu nur Frischgut ausgewählt werden sollte, das frühzeitig geschnitten wurde und deshalb hohe Inhaltsstoffe erwarten lässt. Dass hier der richtige Zeitpunkt gewählt wurde belegen die  $ADF_{om}$ -Werte, die mit 239 bzw. 260 g/kg TM einen relativ geringen Verholungsgrad anzeigen (Orientierungswert < 270 g/kg TM).

Der deutliche Unterschied im Zuckergehalt (120 bzw. 66 in den ersten bzw. Folgeschnitten) aufgrund der unterschiedlich weit fortgeschrittenen Umwandlung in Gerüstsubstanzen verstärkt die Unterschiede in der Gasbildung (50,6 bzw. 46,0 ml/200 mg TM). Das Zusammenspiel der oben angeführten Einflussgrößen bedingt die Unterschiede in den Energiewerten von 6,58 MJ NEL/kg TM in den ersten und 6,22 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten. Mit 160 bzw. 170 g Rohprotein in den ersten bzw. Folgeschnitten wird der Orientierungswert von > 170 g/kg TM nur knapp erreicht. Die ersten Schnitte 2017 übertreffen die des Vorjahres (146 g/kg TM) deutlich im Rohprotein! Bislang wurden zu wenig Proben auf Mineralstoffe untersucht, um hier eine Auswertung vorzunehmen.

**Tab. 2: Futterwerte Grascobs und Heißluftheu 2017 (Proben LKV-Labor Grub) – Angaben je kg Trockenmasse**

Rohnährstoffe		1. Schnitt		Folgeschnitte	
		Ø 2017	Ø 2016	Ø 2017	Ø 2016
<b>unterteilt nach MJ NEL/kg TM</b>					
<i>Anzahl Proben</i>		38	38	82	89
Trockenmasse	g	895	895	893	893
Rohasche	g	111	96	130	128
<b>Rohprotein</b>	<b>g</b>	<b>160</b>	<b>146</b>	<b>170</b>	<b>167</b>
nutzb. Rohprotein	g	165	156	165	163
RNB	g	-0,8	-1,6	0,8	0,7
Rohfett	g	35	33	38	36
ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>	g	239	276	260	266
GB HFT <sup>2)</sup> (pro 200 mg Futter-TM)	ml	50,6	50,2	46,0	46,0
Zucker	g	120	117	66	83
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>6,58</b>	<b>6,27</b>	<b>6,22</b>	<b>6,16</b>
ME	MJ	10,8	10,4	10,3	10,2
<b>Mineralstoffe</b>					
<i>Anzahl Proben (abweichend)</i>		3	5	2	6
Kalzium	g	8,5	6,4	13,7	9,6
Phosphor	g	3,3	3,2	2,9	4,3
Magnesium	g	2,8	2,2	4,0	3,7
Natrium	g	1,1	0,6	0,5	0,8
Kalium	g	22	25,0	20	27
Chlor	g	12,9	5,1 (1)	7,8	7,3
Schwefel	g	2,3	1,6 (1)	3,5	2,9
Eisen	mg	539	210 (1)	897	1029
Kupfer	mg	8,0	7,5	8,1	8,7
Zink	mg	37	35,0	37	33
Mangan	mg	99	112 (1)	105	117
<sup>1)</sup> Acid Detergent Fibre – Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln					
<sup>2)</sup> Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest					

## Heu

Zum Zeitpunkt der Auswertung lagen 75 Proben von ersten und 105 Proben von Folgeschnitten vor (Tab. 3). Mit 78 g Rohasche pro kg TM konnte das Heu vom ersten Schnitt sehr sauber eingebracht werden, während dies bei den Folgeschnitten (94 g/kg TM) nicht immer gelang. Größere Verschmutzungen (über 80 g Rohasche/kg TM bei Heu) sind nicht nur der Tiergesundheit abträglich, sondern können auch ein Warmwerden des Heustocks verursachen. Orientiert man sich am  $ADF_{om}$ -Gehalt als Zeiger für das relative Alter der Pflanzen bei der Ernte, so konnte das Heu vom ersten Schnitt mit 307 g/kg TM (Orientierungswert < 320 g/kg TM) zeitig geerntet werden. Dagegen lag der  $ADF_{om}$ -Gehalt in den Folgeschnitten mit 283 g/kg TM schon über dem Orientierungswert von 270 g/kg TM. Folgeschnitte verholzen langsamer als erste Schnitte, da sie keinen Samenstand bilden. In diesem Jahr führten jedoch die hohen Temperaturen im Sommer zu einer schnelleren Alterung der Pflanzen. Für die Bildung von Gerüstsubstanzen in der Pflanze ist Zucker die Ausgangssubstanz. Seine Bildung hängt von der Sonneneinstrahlung, sein Gehalt vom Grad der Umwandlung in Gerüstsubstanzen ab, der wiederum im Wesentlichen von den nächtlichen Temperaturen beeinflusst wird. Umgekehrt können daran die vorangegangenen Verläufe von Sonneneinstrahlung und Temperatur abgelesen werden. Im ersten Schnitt zeigt ein Zuckergehalt von 111 g/kg TM noch eine relative Anreicherung, bei den Folgeschnitten mit 79 g/kg TM schon eine stärkere nächtliche Veratmung bzw. Verholzung an. Der höhere Zuckergehalt bei Heu im Vergleich zu Silagen rührt daher, dass beim Heu keine Umwandlung in Säuren wie bei der Silierung stattfindet. Die Gasbildung lag im ersten Schnitt mit 47,0 ml/200 mg TM deutlich über dem Niveau vom Vorjahr (42,8 ml/200 mg TM), wohingegen sie bei den Folgeschnitten mit 45,6 ml/200 mg TM identisch mit den Vorjahreswerten ist. Die im Vergleich zum letzten Jahr höhere Gasbildung und niedrigere Verholzung heben den mittleren Energiegehalt in diesem Jahr auf 5,70 MJ NEL/kg TM im ersten und 5,94 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten. Auch die Rohproteinwerte liegen mit 117 bzw. 156 g/kg TM in den ersten bzw. Folgeschnitten deutlich über den Vorjahreswerten (Orientierungswerte für die Rinderfütterung > 120 bzw. > 140 g/kg TM im ersten bzw. Folgeschnitten). Bei den Mineralstoffen fallen sowohl gegenüber dem ersten Schnitt als auch gegenüber dem Vorjahr die höheren Werte für Kalzium, Phosphor, Magnesium und Eisen in den Folgeschnitten auf. Heu hat zwar in den meisten Rinderrationen nur einen geringen Anteil, stellt jedoch bei einigen Betrieben oder Tierarten wie Pferden die Hauptfuttergrundlage dar. Nicht nur für junge Kälber ist Heu von guter Qualität wichtig! Um diese Qualität zu erhalten müssen neben Erntezeitpunkt und Werbung auch Grundsätze

bei der Lagerung beachtet werden. Zunächst sollte das Heu natürlich ausreichend trocken eingebracht oder nachgetrocknet werden (TM-Gehalt über 85 %), ansonsten droht Schimmelbildung und Erwärmung. Weiterhin ist eine trockene Lagerung notwendig. Nicht zuletzt sollte Heu vom ersten Schnitt mindestens sechs bis acht Wochen, von den Folgeschnitten aber zwei bis drei Monate vor der Verfütterung lagern, damit Umsetzungsprozesse abgeschlossen sind und Verdauungsprobleme vermieden werden. Dabei tritt eine gewisse Erwärmung auf. Heustöcke und -ballen sollten deswegen in der ersten Woche jeden zweiten Tag gemessen werden. Bleibt die Temperatur unter 45 Grad Celsius, so reicht ab der zweiten Woche eine zweimalige Messung, ab der fünften Woche eine einmalige Messung pro Woche aus. Bei Temperaturen darüber muss täglich gemessen, ab 60 Grad Celsius die Feuerwehr alarmiert werden.

**Tab. 3: Futterwerte Heu 2017 (Proben LKV-Labor Grub) –  
Angaben je kg Trockenmasse**

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	Ø 2017	Ø 2016	Ø 2017	Ø 2016
Erntedatum	26.05.2017	08.06.2016	14.07.2017	24.07.2016
Anzahl Proben	75	106	105	145
Trockenmasse g	853	849	841	843
Rohasche g	78	75	94	88
<b>Rohprotein g</b>	<b>117</b>	<b>98</b>	<b>156</b>	<b>140</b>
nutzb. Rohprotein g	126	111	137	130
RNB g	-1,4	-2,1	3,0	1,6
Rohfett g	24	18	29	25
ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup> g	307	365	283	318
GB HFT <sup>2)</sup> (pro 200 mg Futter-TM) ml	47,0	42,8	45,6	45,6
Zucker g	111	93	79	79
<b>NEL MJ</b>	<b>5,70</b>	<b>5,00</b>	<b>5,94</b>	<b>5,63</b>
ME MJ	9,6	8,6	10,0	9,5
<b>Mineralstoffe</b>				
Anzahl Proben (abweichend)	21	26	12	12
Kalzium g	6,1	6,4	8,5	7,4
Phosphor g	2,7	2,6	3,3	3,2
Magnesium g	2,3	2,1	3,3	2,5
Natrium g	0,5	0,9	0,6	0,5
Kalium g	24	21	26	27
Chlor g	5,4	5,1	6,6	6,4
Schwefel g	1,8	1,7	2,4	2,6
Eisen mg	191	337	589	413
Kupfer mg	6,9	8,3	8,0	7,9
Zink mg	40	37	41	38
Mangan mg	72	88	93	114
Selen mg	0,11 (5)	0,05 (2)	0,05 (1)	0,03 (4)
<sup>1)</sup> Acid Detergent Fibre – Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln				
<sup>2)</sup> Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest				

## Luzerne- und Luzernegrassilage

Von Luzernegrassilage (Tab.4) wurden bisher 28 Proben, von Luzernesilage (Tab.5) 51 Proben ausgewertet. Die Trockenmassegehalte lagen im ersten Schnitt mit 344 g/kg FM (Luzernegrassilage) und 343 g/kg FM (Luzernesilage) im Optimalbereich, mit 394 g/kg FM (Luzernegrassilage) und 408 g/kg FM (Luzernesilage) bei den Folgeschnitten deutlich darüber. Trockenmassegehalte von über 400 g/kg FM erschweren die Verdichtung und erhöhen das Risiko für Nacherwärmung. Bei stark angewelkter Luzerne bzw. Luzernegrassilage muss möglichst kurz gehäckselt werden (kleiner als vier Zentimeter) um eine bessere Verdichtung im Silostock erzielen zu können. Die Rohaschegehalte waren mit 104 – 118 g/kg TM in beiden Futterarten und bei allen Schnitten zu hoch, was teilweise auf die schlechte Befahrbarkeit der Felder aufgrund der starken Niederschläge in diesem Jahr zurückzuführen sein dürfte. Luzerne gehört aufgrund der höheren Mineralstoff- und Eiweißgehalte zu den schwerer silierbaren Futterpflanzen. Zusätzlicher Schmutzeintrag setzt die Pufferkapazität, die sich negativ auf die Silierbarkeit auswirkt, noch weiter hinauf. Deshalb sollten bei Luzerne grundsätzlich Siliermittel eingesetzt werden: bei Material über 35 % TM Siliermittel auf Milchsäurebakterienbasis, unter 35 % TM chemische Siliermittel. Einen deutlichen Hinweis auf die Verdaulichkeit und den Futterwert gibt der ADF<sub>om</sub>-Gehalt. Werte von über 340 g/kg TM bei allen Luzerne- und Luzernegrassilagen weisen auf einen sehr hohen Anteil von (verholzten) Stängelanteilen hin. Dies wirkt sich negativ auf die Verdaulichkeit aus und ist an der niedrigen Gasbildung abzulesen. Diese liegt bei Luzernegrassilagen noch bei 40,6 bzw. 36,6 ml/200 mg TM in den ersten bzw. Folgeschnitten, bei reinen Luzernesilagen jedoch nur mehr bei 37,1 bzw. 34,0 ml/200 mg TM. Dementsprechend sinkt auch der Energiegehalt: werden bei Luzernegrassilagen noch 5,86 bzw. 5,40 MJ NEL/kg TM in den ersten bzw. Folgeschnitten gemessen, so sind es bei Luzernesilagen nur mehr 5,59 bzw. 4,93 MJ NEL/kg TM. Die Stärke von Luzerne liegt in ihrer Schmackhaftigkeit, ihrer Strukturwirkung und ihrem hohen Potential an Rohprotein. Der Rohproteingehalt von Luzernegrassilagen befindet sich mit 169 bzw. 177 g/kg TM (erste bzw. Folgeschnitte) im Bereich von guten bis sehr guten Grassilagen. Reine Luzernebestände erzielen dieses Jahr dagegen 186 g Rohprotein/kg TM in den ersten und 189 g Rohprotein/kg TM in den Folgeschnitten und liegen damit deutlich über dem Vorjahresniveau. Oberstes Gebot bei der Ernte von Luzerne(gras-)silage ist die Behandlung während der Ernte auf dem Feld: nur unter Beachtung des Anwelkgrades und durch schonendes Wenden können die unvermeidlichen Blätterverluste minimiert werden. Eine nur auf Schnelligkeit und Leistung ausgerichtete Arbeitsweise erhöht dagegen den Stängelanteil und beeinflusst die

Verdaulichkeit und die Inhaltsstoffe negativ! Bei den Mineralstoffuntersuchungen fallen in diesem Jahr deutlich höhere Kalzium-Werte auf. Die schwankenden Gehalte in den Mineralstoffen aller Schnitte und Futtermittel sollten Anlass sein, mehr eigene Futtermittel auf Mineralstoffe untersuchen zu lassen.

**Tab. 4: Futterwerte Luzernegrassilage 2017 (Proben LKV-Labor Grub) – Angaben je kg Trockenmasse**

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM		1. Schnitt		Folgeschnitte	
		Ø 2017	Ø 2016	Ø 2017	Ø 2016
<i>Anzahl Proben</i>		12	47	16	46
Trockenmasse	g	344	304	394	382
Rohasche	g	104	117	113	120
<b>Rohprotein</b>	<b>g</b>	<b>169</b>	<b>161</b>	<b>177</b>	<b>155</b>
nutzb. Rohprotein	g	134	128	128	120
RNB	g	5,7	5,8	7,9	6
Rohfett	g	33	29	33	31
ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>	g	341	321	347	338
GB HFT <sup>2)</sup> (pro 200 mg Futter-TM)	ml	40,6	40,2	36,6	38,2
Zucker	g	59	53	55	62
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>5,86</b>	<b>5,59</b>	<b>5,40</b>	<b>5,11</b>
ME	MJ	9,9	9,5	9,2	8,8
<b>Mineralstoffe</b>					
<i>Anzahl Proben (abweichend)</i>		4	16	7	12
Kalzium	g	14,1	10,4	15,2	10,5
Phosphor	g	3,4	3,6	3,5	3,2
Magnesium	g	2,6	2,4	2,9	2,7
Natrium	g	0,6	0,8	0,6	0,9
Kalium	g	30	33	28	26
Chlor	g	5,4	6,3 (12)	4,4	8,0 (10)
Schwefel	g	2,3	2,3 (12)	2,5	2,6 (10)
Eisen	mg	338	409 (12)	411	644 (10)
Kupfer	mg	7,3	7,3	8,0	7,5
Zink	mg	28	31	34	31
Mangan	mg	36	63 (12)	43	75 (10)
<sup>1)</sup> Acid Detergent Fibre – Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln					
<sup>2)</sup> Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest					



**Tab. 5: Futterwerte Luzernesilage 2017 (Proben LKV-Labor Grub)  
– Angaben je kg Trockenmasse**

Rohnährstoffe		1. Schnitt		Folgeschnitte	
		Ø 2017	Ø 2016	Ø 2017	Ø 2016
<b>unterteilt nach MJ NEL/kg TM</b>					
<i>Anzahl Proben</i>		29	63	22	53
Trockenmasse	g	343	358	408	398
Rohasche	g	104	117	118	115
<b>Rohprotein</b>	<b>g</b>	<b>186</b>	<b>171</b>	<b>189</b>	<b>174</b>
nutzb. Rohprotein	g	139	131	129	123
RNB	g	7,5	7	9,5	8,0
Rohfett	g	30	29	31	28
ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>	g	343	346	364	362
GB HFT <sup>2)</sup> (pro 200 mg Futter-TM)	ml	37,1	35,5	34,0	33,0
Zucker	g	46	51	49	45
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>5,59</b>	<b>5,28</b>	<b>4,93</b>	<b>4,77</b>
ME	MJ	9,5	9	8,5	8,3
<b>Mineralstoffe</b>					
<i>Anzahl Proben (abweichend)</i>		7	19	4	21
Kalzium	g	16,0	14,4	16,1	16,0
Phosphor	g	3,0	3,2	3,0	3,1
Magnesium	g	2,4	2,6	2,6	2,5
Natrium	g	0,6	0,5	0,5	0,6
Kalium	g	28	29	28	28
Chlor	g	3,6	3,5 (16)	4,5	4,2 (19)
Schwefel	g	1,9	2,1 (16)	2,1	2,3 (19)
Eisen	mg	547	622 (16)	560	386 (19)
Kupfer	mg	7,5	7,6	7,6	8
Zink	mg	27	29	26	26
Mangan	mg	39	56 (16)	50	47 (19)
<sup>1)</sup> Acid Detergent Fibre – Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln					
<sup>2)</sup> Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest					

Dr. Hubert Schuster<sup>1)</sup>, Jennifer Brandl<sup>1)</sup>, Maria Obermeier<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, LfL

<sup>2)</sup> LKV-Futtermittellabor

Prof.-Dürrwächter-Platz, 85586 Poing/Grub