

24.11.2021

## **Auf das Verhältnis Kolben zu Restpflanze kommt es an!**

### **Auf einen Blick:**

- **Rund 500 Maissilagen der Ernte 2021 wurden bis jetzt im LKV-Futterlabor Grub auf Inhaltsstoffe untersucht und ausgewertet**
- **Geringere Stärkegehalte führen zu weniger Energie**
- **In der Ration Energie unter Beachtung der Pansengesundheit ergänzen**

Der kühle und feuchte Frühling verzögerte zunächst den Maisauflauf in allen Teilen Bayerns. Gebietsweise führten Unwetter, vor allem Hagel, zu enormen Schäden an den Beständen. Für das Massenwachstum braucht Mais in den Monaten Mai bis Juli neben Wärme auch ausreichend Niederschläge. Im August ist er für die Kolbenausbildung und Stärkeeinlagerung besonders auf Sonne angewiesen. Wasser war in diesem Jahr bayernweit reichlich vorhanden. Die Sonneneinstrahlung ließ aber gerade im Sommermonat August zu wünschen übrig. Das Resultat waren in diesem Jahr hohe Massenerträge, der Kolbenanteil konnte dabei jedoch nicht mithalten. Auch ein etwas späterer Erntetermin änderte nichts daran (bis jetzt eingeschickte Proben wurden vier Tage später geerntet als der Durchschnitt aller Maissilagen 2020). Nur durch Hochschnitt waren deswegen in diesem Jahr bessere Energieerträge zu erzielen. Dabei kann von ungefähr 0,1 MJ NEL mehr Energie pro 20 cm höherem Schnitt ausgegangen werden.

### **Hoher Restpflanzenanteil führt zu „Verdünnung“ von Inhaltsstoffen**

Auch in den einzelnen Erzeugerringen liegt dieses Jahr der höchste Energiegehalt lediglich bei 6,6 MJ NEL/kg Trockenmasse (TM) (Tab.2). Betrachtet man den bayerischen Durchschnitt, so entspricht das obere Viertel in etwa dem Durchschnitt von 2020 (Tab.1). Die Spreizung der Ergebnisse kann hauptsächlich auf einen unterschiedlichen Kolbenanteil zurückgeführt werden. Ein geringer Kolbenanteil hat einen geringeren Stärkegehalt zur Folge (2021 im Durchschnitt 288 g Stärke/kg TM). Der Stärkegehalt liegt damit deutlich unter dem Vorjahr (318 g Stärke/kg TM) und auch unter dem Orientierungswert von mindestens 320 g/kg TM. Auch beim Vergleich des oberen und unteren Viertels nach Energie (Tab.1) fallen die hohen Differenzen im Stärkegehalt

Seite 1 von 7

(325 – 245 g/kg TM) auf. Ursache für den geringeren Kolbenanteil ist das enorme Pflanzenwachstum in diesem Jahr, das zu einem höheren Anteil der Restpflanze führte. Der Kolben konnte im Wachstum aufgrund der fehlenden Sonne im August und der dadurch geringen Zuckerbildung nicht mithalten. Gerade bei späten Sorten konnte der Kolben teilweise nicht mehr ausreifen. Da neben Zucker (28 g/kg TM) auch Rohfett (27 g/kg TM) und Rohprotein (64 g/kg TM) in den grünen Blättern gebildet werden und erst mit zunehmender Abreife in das Korn eingelagert werden, machen sich die fehlenden Temperatursummen auch hier bemerkbar. Durch den geringeren Kolben- aber höheren Restpflanzenanteil fällt der Gehalt an Gerüstsubstanzen (Hemicellulose, Cellulose und Lignin) dieses Jahr höher aus. Stellvertretend für die Gerüstsubstanzen ist bei Silomais seit letztem Jahr die  $ADF_{om}$  (enthält Cellulose und Lignin) Bestandteil der Energieschätzgleichung. Der  $ADF_{om}$ -Mittelwert liegt mit 245 g/kg TM über dem Orientierungswert von maximal 235 g/kg TM. Die höheren Zellwandanteile und der geringere Stärkegehalt wirken sich negativ auf die Verdaulichkeit aus, ausgedrückt durch die Enzymlösliche Organische Substanz (ELOS). Diese erreicht mit durchschnittlich 669 g/kg TM bei Weitem nicht die hohen Werte des Vorjahres (694 g/kg TM) und bleibt unter dem Orientierungswert von mindestens 690 g/kg TM. Letztendlich ergeben sich unter Einbeziehung der Parameter ELOS,  $ADF_{om}$ , Rohprotein, Rohfett und Rohasche mit durchschnittlich 6,5 MJ NEL bzw. 10,7 MJ ME/kg TM nicht ganz zufriedenstellende Energiegehalte (Orientierungswert mindestens 6,6 MJ NEL/kg TM). Das obere Viertel Energie erreichte mit 6,7 MJ NEL/kg TM lediglich den Durchschnitt des Vorjahres. Das untere Viertel liegt jedoch nur bei 6,2 MJ NEL/kg TM. Dabei wurde der Großteil der bisher ausgewerteten Maissilagen zwischen 22.09. und 05.10. geerntet. Auffallend in diesem Jahr ist, dass sich bereits bei den Ernteterminen ab Mitte September weder bei der Restpflanze noch beim Kolben wesentliche Änderungen ergaben (siehe Abb.). Das zeigt sich auch bei den TM-Gehalten, die mit durchschnittlich 320 g und geringer Streuung im Orientierungsbereich von 300 – 380 g TM/kg FM lagen. In einigen Maisbeständen trat heuer Maisbeulenbrand auf. In Fütterungsversuchen mit Schafen, Mastbullen und Milchkühen wurden hierdurch bisher keine negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit festgestellt. Maisbeulenbrand führt aber auch zu niedrigeren Energiegehalten.

(Proben LKV-Futterlabor Bayern, Angaben je kg Trockenmasse)

<b>Rohnährstoffe</b>		<b>Ø 2021</b>	<b>Ø unteres</b>	<b>Ø oberes</b>	<b>Ø 2020</b>	<b>Orientierungswerte</b>
<b>unterteilt nach MJ NEL/kg TM</b>			<b>Viertel</b>	<b>Viertel</b>		
<b>Erntedatum</b>		29.09.2021	26.09.2021	29.09.2021	25.09.2020	
<i>Anzahl Proben</i>		515	129	129	2915	
Trockenmasse	g	320	303	335	339	300 - 380
Rohasche	g	32	34	31	34	< 35
Rohprotein	g	64	63	66	73	70 - 80
nutzbares Rohprotein	g	126	122	130	132	
RNB	g	-10,0	-9,5	-10,3	-9,3	
Rohfett	g	27	24	30	29	25 - 35
Rohfaser	g	218	241	197	203	
ADF <sup>1)</sup>	g	245	270	223	227	< 235
aNDF <sup>2)3)</sup>	g	428	460	397	399	< 400
Stärke	g	288	245	325	318	> 320
Zucker	g	28	27	29	34	25 - 40
ELOS <sup>4)</sup>	g	669	640	697	694	> 690
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>6,5</b>	<b>6,2</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>≥ 6,6</b>
ME Wiederkäuer	MJ	10,7	10,4	11,1	11,0	≥ 11,0
<b>Mineralstoffe</b>		<b>Ø 2021</b>	<b>Bereich von 95% der Proben</b>		<b>Ø 2020</b>	
<b>Spannweite</b>						
<i>Anzahl Proben (abweichend)</i>		57	54		374	
Kalzium	g	2,2	1,6	2,8	2,6	
Phosphor	g	2,3	1,7	3,0	2,3	
Magnesium	g	1,3	1,0	1,6	1,6	
Natrium	g	0,2	0,2	0,3	0,3	
Kalium	g	13	10	15	13	
Chlor	g	1,2	0,5	2,2	1,8	
Schwefel	g	1,0	0,9	1,2	1,1	
DCAB	meq	232	160	287	217	
Eisen	mg	84	50	178	102	
Kupfer	mg	7,1	5,2	9,1	7,8	
Zink	mg	27	16	49	29	
Mangan	mg	27	14	50	28	
<b>Gärparameter</b>		<b>Ø 2021</b>	<b>Bereich von 95% der Proben</b>		<b>Ø 2020</b>	<b>Orientierungswerte</b>
<b>Spannweite</b>						
<i>Anzahl Proben (abweichend)</i>		8	8		134	
Trockenmasse bei Gärparametern	g	323			333	300 - 380
pH-Wert		3,8	3,6	3,9	3,8	< 4,2
Milchsäure	g	54	34	77	49	> 50
Essig- und Propionsäure	g	13	9	25	13	20 - 30
Buttersäure	g	0,0	0,0	0,0	0,0	< 3
Ammoniak	g	0,5 (4)	0,3	0,7	0,7 (24)	
Ammoniak-N am Gesamt-N	%	4,2 (4)	2,6	6,6	5,1 (24)	< 8
Nitrat	mg	167 (6)	52	657	571 (40)	< 5000

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

<sup>2)</sup> Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

<sup>3)</sup> angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

<sup>4)</sup> Enzymlösliche Organische Substanz

Tab. 2: Nährwerte Mischelage 2021 - Erzeugerlinge (Ferkel) - (Mittelwert Bayern, Angaben je kg Trockenmasse),

Erzeugerring	Roh Nähr- stoffe	Mineral- stoffe	Ernte	TM	Rohasche	Rohprotein	nutzbares Rohprotein	ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>	aNDF <sub>om</sub> <sup>2)</sup>	Stärke	Zucker	ELOS <sup>3)</sup>	NEL	ME
	Anzahl	Anzahl	Datum	g	g	g	g	g	g	g	g	g	MJ	Wieder- käufer MJ
<b>Ansbach</b>	81	18	25.09.2021	318	32	63	125	248	430	279	27	671	6,4	10,7
<b>Bayreuth</b>	30	5	27.09.2021	295	33	64	124	257	446	258	33	661	6,3	10,6
<b>Kempten</b>	12	0	04.10.2021	318	31	63	127	238	424	303	28	680	6,5	10,8
<b>Landshut</b>	41	3	28.09.2021	325	32	64	126	242	424	306	28	668	6,5	10,8
<b>Miesbach</b>	26	2	25.09.2021	317	34	66	125	250	445	256	25	646	6,3	10,6
<b>Pfaffenhofen</b>	34	1	30.09.2021	324	32	64	127	236	417	302	29	682	6,6	10,9
<b>Schwandorf</b>	46	8	29.09.2021	311	32	65	127	241	422	291	28	676	6,5	10,8
<b>Töging</b>	26	3	30.09.2021	319	32	66	127	243	423	295	28	667	6,5	10,7
<b>Traunstein</b>	68	0	03.10.2021	335	32	66	127	242	424	294	27	663	6,5	10,8
<b>Weilheim</b>	11	0	27.09.2021	321	31	63	124	260	452	286	28	659	6,4	10,6
<b>Wertingen</b>	61	10	30.09.2021	314	31	62	126	245	425	290	31	671	6,5	10,7
<b>Würzburg</b>	43	2	27.09.2021	322	32	63	126	246	428	287	30	672	6,5	10,7
<b>MW Bayern</b>	<b>515</b>	<b>57</b>	<b>29.09.2021</b>	<b>320</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>126</b>	<b>245</b>	<b>428</b>	<b>288</b>	<b>28</b>	<b>669</b>	<b>6,5</b>	<b>10,7</b>

1) Acid Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

2) Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

3) Enzymlösliche Organische Substanz

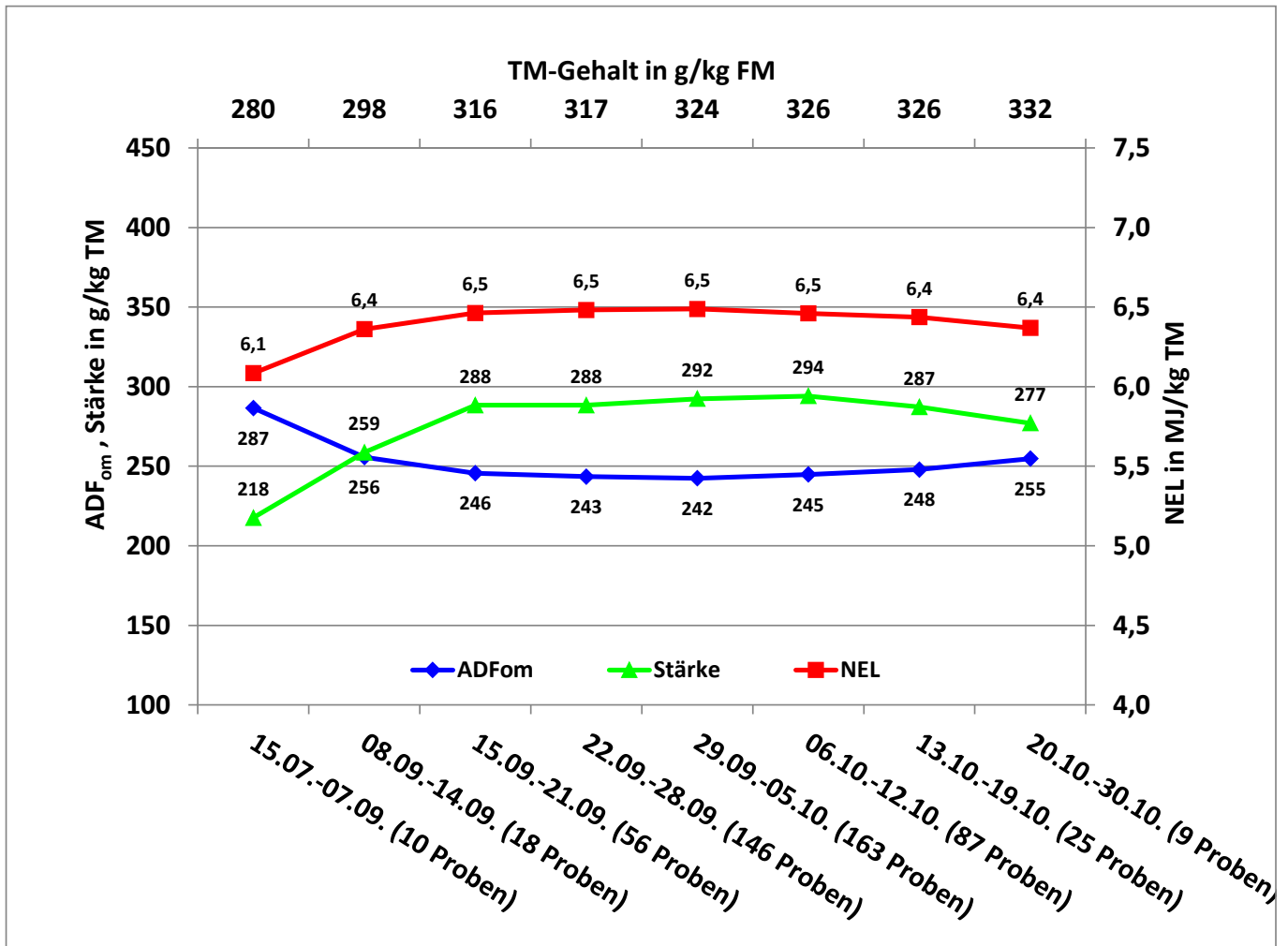


Abb.: Verlauf von ADF<sub>om</sub>, Stärke und Energie in Abhängigkeit vom Erntetermin

## **Größere Spannweiten bei Phosphor und Chlor**

Bislang wurden lediglich 57 Maissilageproben auf Mineralstoffe untersucht: Dabei fällt die Spannweite bei Phosphor (1,7 – 3,0 g/kg TM) und Chlor (0,5 – 2,2 g/kg TM) auf. Beides spielt bei der Milchfieberprophylaxe eine Rolle. Hohe Phosphorgehalte sind ebenso wie zu hohe Kalziumgehalte kontraproduktiv in der Trockensteherfütterung hinsichtlich der Milchfieberprophylaxe. Zudem kann zuviel Phosphor auch Probleme bei der Stoffstrombilanz bereiten. Der Chlorgehalt wirkt sich auf die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) aus, die ein wichtiger Parameter bei der Berechnung von Milchkurrationen ist. Bei den Laktierenden sollte die DCAB in der Gesamtration mindestens + 150 meq/kg TM betragen. Für die Milchfieberprophylaxe ist drei Wochen vor der Kalbung dagegen eine möglichst niedrige DCAB anzustreben.

## **Ernte und Konservierungserfolg**

Die diesjährige Ernte konnte mit einem Rohaschegehalt von 32 g/kg TM relativ sauber eingebracht werden. Die durchschnittliche Trockenmasse liegt mit ca. 320 g/kg FM im Orientierungsbereich. Bei den leider nur 8 auf Gärqualität untersuchten Futterproben betrug der pH-Wert im Mittel 3,8 (3,6 – 3,9). Gerade Silagen aus Mais neigen aufgrund ihrer hohen Stärke- und Restzuckergehalte in geöffnetem Zustand häufig zu Nacherwärmung. Davon können nicht nur trockene, sondern auch nässere Maissilagen betroffen sein. Die Folgen sind neben Verlusten an Nährstoffen auch eine deutlich schlechtere Futteraufnahme. Um diese Probleme zu vermeiden sind eine gute Verdichtung und mindestens 2 m Vorschub pro Woche das A und O. Zusätzlich ist eine ausreichende Bildung von Essigsäure wichtig, um die Stabilität der Silage zu fördern, da sie Hefen (die Verursacher von Nacherwärmung) unterdrücken kann. Essigsäure wird jedoch frühestens nach vier Wochen gebildet, daher ist es wichtig, die Silos möglichst lange geschlossen zu halten. Für einen ausreichenden Schutz vor Nacherwärmung sollten in der Silage 20-30 g Essigsäure pro kg TM enthalten sein. Die Gehalte der hier ausgewerteten Maissilagen liegen im Schnitt bei 13 g/kg TM und damit deutlich unter dem angestrebten Orientierungsbereich. Die ausreichende Bildung von Essigsäure kann durch Zugabe von Siliermitteln der Wirkungsrichtung 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität) beim Häckseln unterstützt werden. Wichtig ist dabei, dass die Silos im Anschluss mindestens 4 Wochen geschlossen bleiben.

## **Konsequenzen für Rationsgestaltung und Fütterung**

Da in diesem Jahr sowohl Mais- als auch Grassilagen häufig niedrigere Energiegehalte aufweisen, kann sich ein Mangel an pansenabbaubaren Kohlenhydraten (Stärke und Zucker) ergeben. Dazu kommen evtl. noch mangelnde Kornzerkleinerung/Silierdauer (Körner im Kot!). Dies muss

mit einer entsprechenden Menge an Getreide oder anderem Kraftfutter ausgeglichen werden, um die Pansenmikroben mit ausreichend Energie für die Bildung von Mikrobenprotein zu versorgen. Bei Fütterung von 16 kg FM Maissilage mit dem Energiegehalt des oberen Viertels (6,7 MJ NEL/kg TM) wird im Vergleich zum unteren Viertel (6,2 MJ NEL/kg TM) ca. 400 g weniger Energiekraftfutter benötigt. Gleichzeitig ist bei der Kraftfutterergänzung in jedem Fall die Gesamtmenge an pansenabbaubaren Kohlenhydraten (Zucker und Stärke) zu beachten: die Summe sollte bei Milchvieh 25 % und bei Mastbullen 28 % der Gesamttrockenmasse nicht übersteigen. Alles was darüber hinaus geht, muss durch Futtermittel mit langsam freiwerdender Energie (Körnermais, Pressschnitzel) ergänzt werden. Die hohen Streuungen in den Nährstoff- und Energiegehalten in diesem Jahr sowohl bei Mais- als auch bei Grassilagen zeigen, dass eine angepasste Rationsgestaltung nur aufgrund einer Analyse des **eigenen** Futters möglich ist! Dadurch kann eine Über- oder Unterversorgung gezielt verhindert werden.

Dr. Hubert Schuster<sup>1)</sup>, Jennifer Brandl<sup>1)</sup>, Marion Nies<sup>2)</sup>

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

<sup>2)</sup> LKV-Futterlabor Bayern, Grub

Prof.-Dürrwächter-Platz, 85586 Poing/Grub