

30.11.2020

Maissilage 2020 – von „ausreichend“ bis „sehr gut“

Auf einen Blick:

- **Knapp 1100 Maissilagen wurden bis jetzt im LKV-Futtermittel-Labor Grub auf Inhaltsstoffe untersucht**
- **Große Spannweite im Stärke- und Energiegehalt**
- **Neue erweiterte Schätzgleichung zur Energiebewertung bei Maissilage**

Mais ist aufgrund des geringen Durchwurzelungsraums neben Wärme auf ausreichend Niederschläge angewiesen. Diese sind in den Monaten Mai bis Juli für das Massenwachstum und im August für die Kolbenausbildung und Stärkeeinlagerung wichtig. Zwar war es 2020 nicht so heiß wie im Vorjahr, dennoch fehlte es in diesem Jahr bayernweit weder im Frühling noch im Sommer an Wärme. Die Niederschläge waren jedoch sehr ungleich verteilt. Dementsprechend entwickelten sich die Bestände nach dem Auflaufen in diesem Jahr sehr unterschiedlich. Wo die Niederschläge ausblieben, wie in vielen Gebieten Nordbayerns, war das Wachstum und die Kolbenbildung beeinträchtigt. Der Süden Bayerns war jedoch großzügig mit Niederschlägen versorgt, so dass der Mais sein großes Wachstumspotential voll ausschöpfen konnte.

Geringere Stärkegehalte als 2019

Die großen Unterschiede in den wichtigen Inhaltsstoffen lassen sich sowohl anhand der unteren / oberen Viertel dargestellt nach Energie (Tab.1), als auch anhand der Mittelwerte aus den einzelnen bayerischen Erzeugerringen (Tab. 2) nachvollziehen. Hier spiegelt sich die unterschiedliche Niederschlagssituation in den verschiedenen bayerischen Regionen wider, so dass der Durchschnitt die Mitte aus den verschiedenen Wettergegebenheiten darstellt. Der mittlere Stärkegehalt liegt mit 305 g/kg TM unter dem Vorjahr (325 g/kg TM) und erfüllt den neuen Orientierungswert von mindestens 320 g/kg TM nicht. Die Ursache für den geringeren Stärke- und Fettgehalt liegt in einer geringeren Kolbenausbildung. Dies führt in diesem Jahr zu einem etwas höheren Anteil der Restpflanze, wodurch auch der Gehalt an Gerüstsubstanzen (Cellulose, Hemicellulose und Lignin) höher ausfällt. Kennzahl hierfür ist die aNDFom (aschefreier Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase). Der aNDFom-Mittelwert liegt mit 402 g /kg TM unter dem bisherigen Orientierungswert von maximal 420 g/kg TM.

Futtermittellabor Grub, Angaben je kg Trockenmasse)

| Rohnährstoffe | | Ø 2020 | ø unteres | ø oberes | Ø 2019 | Orientierungswerte |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| unterteilt nach MJ NEL/kg TM | | | Viertel | Viertel | | |
| Erntedatum | | 20.09.2020 | 17.09.2020 | 23.09.2020 | 21.09.2019 | |
| Anzahl Proben | | 1067 | 267 | 267 | 3421 | |
| Trockenmasse | g | 332 | 316 | 343 | 348 | 300 - 380 |
| Rohasche | g | 34 | 37 | 31 | 37 | < 35 |
| Rohprotein | g | 73 | 74 | 73 | 80 | 70 - 80 |
| nutzbares Rohprotein | g | 130 | 127 | 133 | 134 | |
| RNB | g | -9,2 | -8,6 | -9,7 | -8,6 | |
| Rohfett | g | 29 | 26 | 32 | 30 | |
| Rohfaser | g | 203 | 223 | 184 | 196 | |
| ADF ¹⁾ | g | 231 | 250 | 213 | 227 | < 235 |
| aNDF ²⁾³⁾ | g | 402 | 432 | 375 | 394 | < 420 |
| Stärke | g | 305 | 258 | 343 | 325 | > 320 |
| Zucker | g | 37 | 38 | 38 | 34 | |
| ELOS ⁴⁾ | g | 674 | 647 | 702 | 691 | > 690 |
| NEL | MJ | 6,6 | 6,4 | 6,8 | 6,7 | ≥ 6,6 |
| ME | MJ | 10,9 | 10,6 | 11,2 | 11,1 | ≥ 11,0 |
| Mineralstoffe | | Ø 2020 | Bereich von 95% der Proben | | Ø 2019 | |
| Spannweite | | | Proben | | | |
| Anzahl Proben (abweichend) | | 157 | 149 | | 489 | |
| Kalzium | g | 2,7 | 1,8 | 4,4 | 2,8 | |
| Phosphor | g | 2,3 | 1,8 | 2,9 | 2,3 | |
| Magnesium | g | 1,7 | 1,2 | 2,3 | 1,7 | |
| Natrium | g | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | |
| Kalium | g | 13 | 9 | 17 | 12 | |
| Chlor | g | 2,0 | 0,7 | 3,0 | 1,7 | |
| Schwefel | g | 1,2 | 0,9 | 1,5 | 1,2 | |
| DCAB | meq | 216 | 125 | 310 | 208 | |
| Eisen | mg | 98 | 57 | 177 | 100 | |
| Kupfer | mg | 7,7 | 5,8 | 9,8 | 8,1 | |
| Zink | mg | 28 | 15 | 48 | 33 | |
| Mangan | mg | 29 | 16 | 61 | 31 | |
| Selen | mg | - | - | - | 0,02 (3) | |
| Gärparameter | | Ø 2020 | Bereich von 95% der Proben | | Ø 2019 | Orientierungswerte |
| Spannweite | | | Proben | | | |
| Anzahl Proben (abweichend) | | 28 | 27 | | 167 | |
| Trockenmasse bei Gärparametern | g | 323 | | | 345 | 300 - 380 |
| pH-Wert | | 3,9 | 3,7 | 4,0 | 3,9 | < 4,2 |
| Milchsäure | g | 47 | 30 | 76 | 48 | > 50 |
| Essig- und Propionsäure | g | 12 | 6 | 26 | 13 | 20 - 30 |
| Buttersäure | g | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 3 |
| Ammoniak | g | 0,6 (8) | 0,5 | 0,7 | 1,2 (22) | |
| Ammoniak-N am Gesamt-N | % | 4,8 (8) | 3,9 | 5,7 | 7,7 (22) | < 8 |
| Nitrat | mg | 588 (23) | 52 | 2692 | 305 (84) | < 5000 |

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) angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

4) Enzymlösliche Organische Substanz

... (unvollständig)

| Erzeugerring | Rohnähr- | Mineral- | Ernte | TM | Rohasche | Rohprotein | nutzbares | ADF _{om} ¹⁾ | aNDF _{om} ²⁾ | Stärke | Zucker | ELOS ³⁾ | NEL | ME |
|------------------|-------------|------------|-------------------|------------|-----------|------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|------------|-----------|--------------------|------------|-------------|
| | stoffe | stoffe | | | | | Rohprotein | | | | | | M.J | M.J |
| | Anzahl | Anzahl | Datum | g | g | g | g | g | g | g | g | g | M.J | M.J |
| Ansbach | 108 | 28 | 12.09.2020 | 322 | 37 | 79 | 131 | 236 | 412 | 274 | 39 | 668 | 6,5 | 10,8 |
| Bayreuth | 85 | 17 | 19.09.2020 | 305 | 36 | 76 | 130 | 236 | 409 | 269 | 45 | 671 | 6,5 | 10,8 |
| Kempton | 24 | 1 | 25.09.2020 | 333 | 30 | 67 | 130 | 227 | 397 | 324 | 38 | 675 | 6,7 | 11,0 |
| Landshut | 118 | 15 | 22.09.2020 | 338 | 33 | 71 | 130 | 230 | 403 | 317 | 34 | 672 | 6,6 | 10,9 |
| Miesbach | 58 | 7 | 24.09.2020 | 344 | 31 | 71 | 131 | 224 | 387 | 341 | 35 | 677 | 6,7 | 11,0 |
| Pfaffenhofen | 85 | 5 | 20.09.2020 | 341 | 32 | 71 | 131 | 227 | 397 | 317 | 37 | 679 | 6,6 | 11,0 |
| Schwandorf | 119 | 36 | 22.09.2020 | 317 | 35 | 75 | 131 | 230 | 402 | 294 | 41 | 675 | 6,6 | 10,9 |
| Töging | 53 | 7 | 25.09.2020 | 338 | 32 | 69 | 130 | 229 | 398 | 326 | 34 | 675 | 6,6 | 10,9 |
| Traunstein | 115 | 1 | 28.09.2020 | 340 | 31 | 69 | 130 | 227 | 393 | 330 | 35 | 679 | 6,6 | 11,0 |
| Weilheim | 23 | 3 | 23.09.2020 | 329 | 30 | 66 | 128 | 234 | 405 | 321 | 37 | 677 | 6,6 | 10,9 |
| Wertingen | 126 | 19 | 21.09.2020 | 337 | 32 | 71 | 131 | 227 | 397 | 322 | 35 | 679 | 6,7 | 11,0 |
| Würzburg | 75 | 12 | 11.09.2020 | 326 | 38 | 78 | 130 | 244 | 424 | 252 | 42 | 660 | 6,5 | 10,7 |
| MW Bayern | 1067 | 157 | 20.09.2020 | 332 | 34 | 73 | 130 | 231 | 402 | 305 | 37 | 674 | 6,6 | 10,9 |

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

Neue Formel für Energieschätzung

Im September dieses Jahres wurde die Energieschätzgleichung für Maissilage im LKV-Futtermittellabor Grub auf die neue von der GfE seit diesem Jahr empfohlene Formel umgestellt. Seither fließt als Strukturkomponente nicht mehr die aNDFom, sondern die ADFom (aschefreier Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln) in die Mais-Energieschätzgleichung ein. Die ADFom umfasst Cellulose und Lignin und erreicht in diesem Jahr einen durchschnittlichen Wert von 231 g/kg TM, der unter dem neuen Orientierungswert von maximal 235 g/kg liegt. Faseranteile und Stärkegehalt wirken sich zusammen mit weiteren Parametern auf die Verdaulichkeit aus, ausgedrückt durch die Enzymlösliche Organische Substanz (ELOS). Diese erreicht mit durchschnittlich 674 g/kg TM nicht die Werte des Vorjahres (691 g/kg TM) und bleibt auch unter dem neuen Orientierungswert von mindestens 690 g/kg TM. Auffallend sind auch in diesem Jahr relativ hohe Zuckergehalte. Dies könnte auf einen „Zuckerstau“ zurückzuführen sein: Wenn aufgrund von Wassermangel vor und während der Erntephase weniger Zucker in Stärke umgewandelt und im Kolben eingelagert wird, führt dies zum Zeitpunkt der Ernte zu höheren Zuckergehalten in der Restpflanze. Auch nach der Silierung, bei der Zucker verbraucht wird, sind deswegen die Zuckergehalte immer noch höher (37 g/kg TM). Zwei weitere Parameter, die neu in die Energieschätzung bei Maissilage eingehen sind das Rohprotein, das mit 73 g/kg TM eher im unteren Orientierungsbereich liegt und die Rohasche. In der Summe ergeben sich unter Einbeziehung der Parameter ELOS, ADFom, Rohprotein, Rohfett und Rohasche mit durchschnittlich 6,6 MJ NEL bzw. 10,9 MJ ME/kg TM gute Energiegehalte. Bislang wurden 157 Maissilageproben auf Mineralstoffe untersucht: Die Auswertung zeigt sowohl bei den Mengen- als auch bei den Spurenelementen große Spannweiten (95 % der Proben) auf, wie bei Kalzium (1,8 – 4,4 g/kg TM) zu erkennen ist.

Ernte und Konservierungserfolg

Die durchschnittliche Trockenmasse liegt mit ca. 332 g/kg FM im Orientierungsbereich von 300 bis 380 g/kg TM. Mit 34 g Rohasche/kg TM konnte die diesjährige Ernte beim Schwerpunkt in der dritten Septemberwoche sauber eingebracht werden.

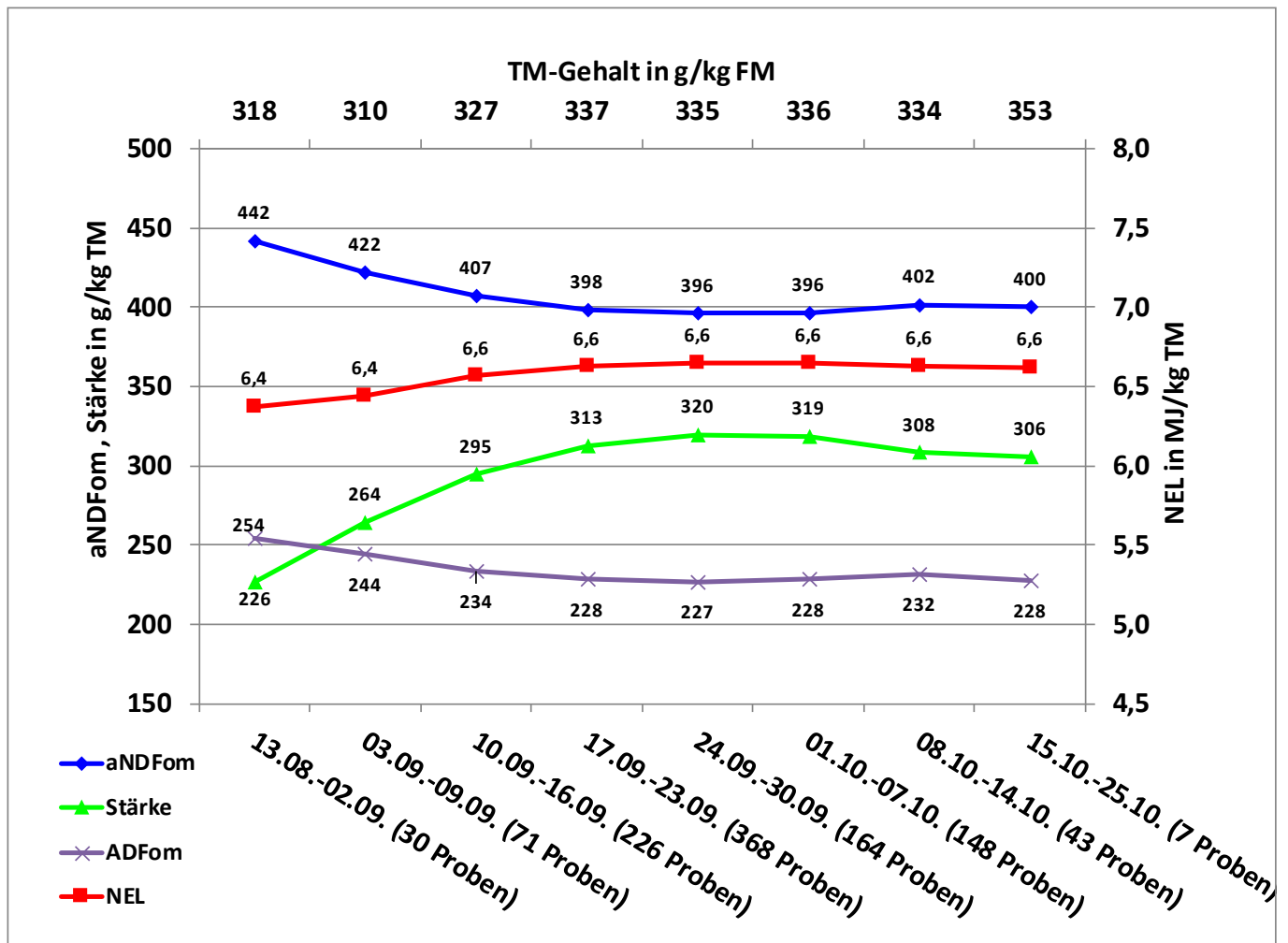


Abb.: Verlauf von aNDF_{om}, ADF_{om}, Stärke und Energie in Abhängigkeit vom Erntetermin

Bei den bisher lediglich 28 auf Gärqualität untersuchten Futterproben beträgt der pH-Wert im Mittel 3,9 (3,7 – 4,0) und liegt damit im gewünschten Bereich. Ein Essigsäuregehalt zwischen 20 und 30 g/kg TM ist wichtig für die Stabilität einer Silage im geöffneten Zustand. Um diese zu erreichen, sollte die Silage sechs bis acht Wochen geschlossen bleiben. Zudem kann ein vorsorglicher Einsatz von Siliermitteln der Wirkungsrichtung 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität) eine ausreichende Essigsäurebildung unterstützen. Mit durchschnittlich 12 g Essigsäure /kg TM liegen die darauf untersuchten Proben deutlich unter dem Orientierungsbereich. Dies kann auf eine zu frühe Probenahme oder zu frühe Öffnung des Silos zurückzuführen sein. Bei zu früh genommenen Proben ist der Silierprozess ggf. nicht abgeschlossen und der Befund kann sich noch verändern. Eine Silageprobe zur Untersuchung sollte daher nicht vor 4 Wochen Silierdauer, besser frühestens nach 8 Wochen entnommen werden. Für die Übergangszeit ist - als Alternative zum Öffnen des großen Silos - die Anlage eines Behelfssilos eine praktikable Lösung. Mittelfristiges Ziel sollte es sein, genügend Futtermaterial zu haben. Um dies zu erreichen ist eine Futtermaterialplanungsplanung dringend erforderlich.

Aufgrund der geringen Essigsäuregehalte in diesem Jahr besteht eine erhöhte Gefahr für Nacherwärmung. Deshalb sollte am Siloanschnitt auf mehrere Punkte geachtet werden:

- Saubere nicht reißende Entnahme
- Ausreichend Vorschub (im Winter: 1,5 m/Woche, im Sommer 2, 5m/Woche)
- Nicht zu viel Silofolie im Voraus entfernen

Denn Futtermittelverluste und Probleme mit der Tiergesundheit (z.B. Zellzahl) sind teurer als jede Prophylaxe!

Konsequenzen für Ernte und Rationsgestaltung

Bei den LKV-Erzeugerringen (Tab.2) weisen die drei Ringe sehr niedrige Stärke- und Energiegehalte auf, die am meisten mit der Trockenheit zu kämpfen hatten (Ansbach, Bayreuth und Würzburg). In diesen Gebieten musste früher geerntet werden, weshalb die Ergebnisse im linken Bereich der Abbildung liegen. Der Großteil der bayerischen Maissilagen wurde bis zum 23.09.2020 geerntet, mit Schwerpunkt in der dritten Septemberwoche. Bei den danach geernteten Maissilagen ist keine Zunahme in der Energie mehr festzustellen.

Beim Vergleich des oberen bzw. unteren Viertels nach Energie (Tab.1) fallen die hohen Differenzen im Stärkegehalt (343 – 258 g/kg TM) und in der Energie auf. Die Differenz beträgt hier rund 0,4 MJ NEL pro kg TM oder 0,6 MJ ME. Bei Mangel an pansenabbaubarer Stärke aufgrund körnerarmer Maissilagen 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. In einer Milchvieh- oder auch Bullenmastration mit einem Maissilageanteil von 16 kg beträgt der Unterschied zwischen oberem und unterem Viertel ca. 400 g Kraftfutter. Gleichzeitig ist bei der Kraftfütterergänzung 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. Die Ergänzung und die Auswahl der entsprechenden Kraftfutter sollten daher unbedingt auf Grundlage einer Rationsberechnung und einer Untersuchung der eigenen Futterproben vorgenommen werden!

Noch genauere Energieschätzung seit 2020 (als separater Kasten):

Bisher wurde der Energiegehalt von Maisprodukten (grün, siliert, Cobs) anhand der Parameter ELOS, aNDFom und Rohfett geschätzt. Nun wurde die aNDFom durch die ADFom ersetzt. Neu hinzu kamen Rohprotein und Rohasche, um die Genauigkeit der Energieschätzung zu erhöhen. Im Mittel werden dadurch gute Maisprodukte etwas abgewertet, schlechtere etwas aufgewertet.

Dr. Hubert Schuster¹⁾, Jennifer Brandl¹⁾, Maria Schindler²⁾

¹⁾ Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, LfL, Grub

²⁾ LKV-Futtermittellabor, Grub