

16.07.2025

## Grassilage vom ersten Schnitt 2025 mit neuer Bewertung

### Umstellung auf die neue Futterbewertung:

Beginnend mit der Grassilageernte 2025 werden im deutschsprachigen Raum die Kennwerte für die Futterbewertung von Milchkühen auf die neuen Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) aus dem Jahr 2023 umgestellt. Daher kommen zu den gewohnten Analyseparametern wie Rohprotein,  $aNDF_{om}$  etc. neue Kriterien hinzu (**siehe Kasten**). Mit der neuen Futterbewertung werden auch neue Versorgungsempfehlungen für die Milchkühe einhergehen, die ab 2026 in die Praxis eingeführt werden. Dazu sind bereits diverse Publikationen erschienen. Die parallele Darstellung von alten und neuen Werten soll den Übergang erleichtern. Im LKV-Futterlabor Bayern werden die neuen Futterwerte bereits wie hier dargestellt errechnet. Allerdings ist die Erweiterung des Untersuchungsbefundes noch in Arbeit. Die bis zum jetzigen Zeitpunkt ausgewerteten 250 Futterproben des LKV-Futterlabor Bayern vom ersten Schnitt Grassilage 2025 zeigen nach alter und neuer Bewertung sowohl im Energie- als auch im Eiweißgehalt sehr gute Ergebnisse. Durch die neue Futtermittelbewertung wird es noch wichtiger, dass die Proben unter dem richtigen Futtermittel angemeldet werden: Wiesengras  $\neq$  Grassilage  $\neq$  Kleegrassilage  $\neq$  Heu.

### Neue Kennwerte bei der Futtermittelbewertung:

**Abkürzungen und Begriffe neu gefasst** – Der Begriff Krafffutter wird durch Konzentratfutter ersetzt. Die Rohnährstoffe werden zukünftig statt mit X für Roh mit C für Englisch crude abgekürzt, z.B. CA = Rohasche.

**Verdaulichkeit der Organischen Substanz (OMD)** – Diese wird anhand des Rohproteins (CP), der Neutral Detergent Fibre ( $aNDF_{om}$ ) und der Gasbildung (GB) berechnet. Sie wird für die Bestimmung der Umsetzbaren Energie (ME) und des Mikrobiellen Rohproteins (MCP) benötigt.

**Futteraufnahmeniveau (FAN)** – In der neuen Futterbewertung ändert sich der Energie- und Eiweißgehalt ( $ME_{WK2023}$  und  $sidP$ ) eines Futtermittels in Abhängigkeit von der Futteraufnahme. Um eine einheitliche Darstellung zu gewährleisten, wurde festgelegt, dass Futterwerte immer auf Basis Futteraufnahmeniveau 1 (FAN1) angegeben werden.

**Umsetzbare Energie Wiederkäuer ( $ME_{WK2023}$ )** – Die neue  $ME_{WK2023}$  wird in einem dreistufigen Verfahren bestimmt. Sie kann deswegen mehr oder weniger große Unterschiede zur alten ME

aufweisen. Zukünftig wird sie die Einheit NEL (Netto Energie Laktation) ablösen.

**Dünndarmverdauliches Protein (sidP)** – das sidP setzt sich aus dem dünn darmverdaulichen MCP und dem dünn darmverdaulichen UDP zusammen.

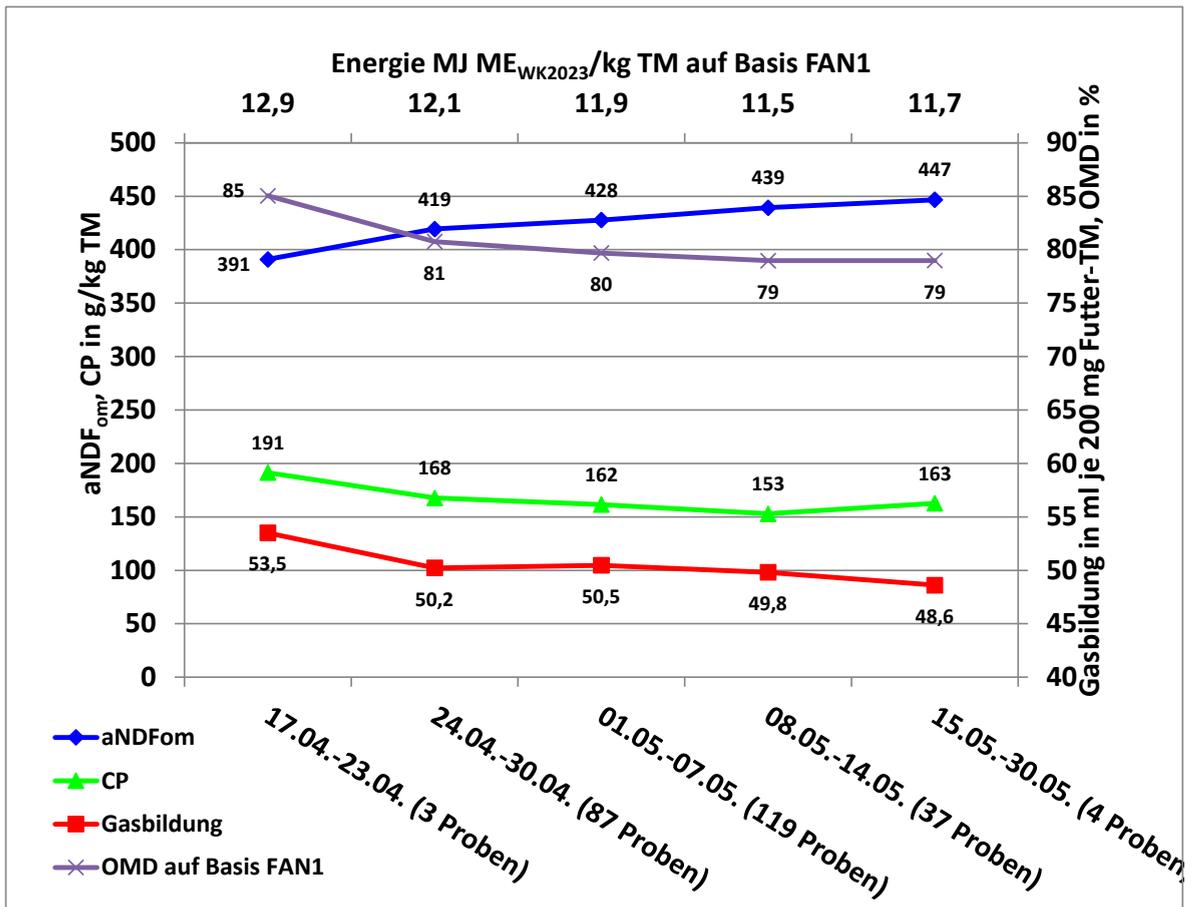
**Ruminale mikrobielle Differenz (RMD)** – die RMD ersetzt die RNB (Ruminale Stickstoff-Bilanz). Sie bezieht sich auf die Verfügbarkeit des Stickstoffs im Pansen und ist daher nicht mit der RNB vergleichbar.

Wenig bis ausbleibende Niederschläge im Winter und in den Monaten März und April ließ dieses Jahr das verfügbare Bodenwasser für die Pflanzen knapp werden. Dazu kamen Tagestemperaturen und eine Sonneneinstrahlung, die weit über dem langjährigen Schnitt lagen. Der Mai war zwar kühl, es blieb jedoch weiterhin relativ trocken. Wie wirkte sich das auf Wachstum und Zusammensetzung der Grasbestände zum Nutzungszeitpunkt des ersten Schnitts aus (**Abb. 1**)? Am besten lässt sich dies anhand von drei Parametern nachvollziehen, dem Gehalt an  $aNDF_{om}$ , der Gasbildung (GB) und der Verdaulichkeit (OMD):

- Die  $aNDF_{om}$  umfasst alle verdaulichen (Hemi-/Cellulose) und unverdaulichen (Lignin) Gerüstsubstanzen.
- Die Gasbildung erhöht sich durch die Menge an verdaulichen Substanzen (Kohlenhydrate) und sinkt mit der Menge an unverdaulichen Gerüstsubstanzen. Sie wird dadurch einerseits vom Zucker-, andererseits vom  $aNDF_{om}$ -Gehalt eines Bestandes wesentlich mitbestimmt.
- Letztendlich ist es die Verdaulichkeit der Pflanze (OMD), die die Eiweiß- und Energielieferung bestimmt.

### **Früher Schnittzeitpunkt liefert sehr gute Qualitäten**

**Abb. 1** zeigt die  $aNDF_{om}$ , die Gasbildung, die Verdaulichkeit und den Gehalt an Rohprotein und Energie in Abhängigkeit vom Erntetermin: Gut 80 % der bis zum jetzigen Zeitpunkt untersuchten Proben wurden zwischen 24. April und 7. Mai gemäht. Vergleicht man nun die Orientierungswerte für die Parameter  $aNDF_{om}$  und Verdaulichkeit in Tabelle 1 mit den 2025 dafür erzielten mittleren Werten, so wurden die Orientierungswerte mit 426 g  $aNDF_{om}$ /kg TM und einer Verdaulichkeit von 80 % fast auf den Punkt eingestellt. Dies spricht für einen optimalen Erntetermin.



**Abbildung 1:** Verlauf von aNDF<sub>om</sub>, Gasbildung, Verdaulichkeit, Energie und Rohprotein in Abhängigkeit vom Erntetermin

Die mittleren Erntetermine des oberen und unteren Viertels liegen nur drei Tage auseinander (Tab. 1), trotzdem sind bereits deutliche Unterschiede zu erkennen. Auch die Erzeugerringe (Tab. 2) weisen in den Kriterien aNDF<sub>om</sub> (419 - 476 g/kg TM) und Verdaulichkeit (74 - 81 %) große Spannweiten auf. Die diesjährigen Grassilagen vom ersten Schnitt zeigen durchwegs bessere Qualitäten als die letztjährigen. Auch der Zuckergehalt liegt mit 58 g/kg TM höher als im letzten Jahr. Zucker wird tagsüber in den Blättern gebildet und nachts in Gerüstsubstanzen umgewandelt. Die Zuckerbildung war aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung sehr hoch. In kühlen Nächten wird aber weniger Zucker in Gerüstsubstanzen (Cellulose, Lignin) umgewandelt. Dies sorgte für eine starke Anreicherung des Zuckers, was an den ab Ende April nur langsam steigenden aNDF<sub>om</sub>-Gehalten und an den bis in die zweite Maiwoche hinein hohen Verdaulichkeiten mitverfolgt werden kann (Abb.1).

**Tab. 1: Futterwerte – Viertel nach Energie (Mediane, Proben LKV-Futterlabor Bayern)**

**Grassilage 1. Schnitt 2025**

| <b>Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM</b>         |              | <b>Ø 2025</b> | <b>Ø unteres Viertel</b>          | <b>Ø oberes Viertel</b> | <b>Ø 2024</b> | <b>Orientierungswerte</b> |
|---|--------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------|
| Erntedatum  |              | 01.05.2025    | 03.05.2025                        | 30.04.2025              | 01.05.2024    |                           |
| Anzahl Proben   |              | 250           | 63                                | 63                      | 2359          |                           |
| Trockenmasse (TM)   | g/kg FM      | 351           | 333                               | 372                     | 359           | 300 - 400                 |
| Rohasche (CA)   | g/kg TM      | 100           | 105                               | 96                      | 103           | < 90                      |
| Rohprotein (CP)   | g/kg TM      | 163           | 156                               | 167                     | 147           | > 160                     |
| nutzbares Rohprotein (nXP)                                | g/kg TM      | 143           | 137                               | 147                     | 136           |                           |
| RNB   | g/kg TM      | 3,3           | 3,2                               | 3,1                     | 1,9           |                           |
| dünndarmverdauliches Protein (sidP) <sup>6)</sup>         | g/kg TM      | 92            | 89                                | 96                      | 88            | ≥ 87                      |
| Ruminale Differenz (RMD)                                  | g/kg TM      | 5,0           | 4,8                               | 4,6                     | 3,6           |                           |
| Rohfett (CL)  | g/kg TM      | 39            | 39                                | 39                      | 36            | 35 - 45                   |
| ADF <sub>om</sub> <sup>1)</sup>                           | g/kg TM      | 256           | 274                               | 239                     | 264           | < 260                     |
| aNDF <sub>om</sub> <sup>2)3)</sup>                        | g/kg TM      | 426           | 450                               | 404                     | 428           | < 430                     |
| Zucker  | g/kg TM      | 58            | 45                                | 77                      | 43            | 30 - 60                   |
| Gasbildung HFT <sup>4)</sup>                              | ml/200 mg TM | 50,3          | 47,2                              | 53,2                    | 47,3          | ≥ 49                      |
| Verdaulichkeit organische Masse (OMD) <sup>6)</sup>       | %            | 80            | 77                                | 83                      | 77            | ≥ 77                      |
| NEL   | MJ/kg TM     | 6,5           | 6,2                               | 6,8                     | 6,2           | ≥ 6,4                     |
| ME Wiederkäuer 2023 (ME <sub>WK2023</sub> ) <sup>6)</sup> | MJ/kg TM     | 11,9          | 11,3                              | 12,5                    | 11,3          | ≥ 11,5                    |
| <b>Mineralstoffe Spannweite</b>                           |              | <b>Ø 2025</b> | <b>Bereich von 95% der Proben</b> |                         | <b>Ø 2024</b> |                           |
| Anzahl Proben (abweichend)                                |              | 91            | 86                                |                         | 688           |                           |
| Kalzium   | g/kg TM      | 4,9           | 3,6                               | 8,8                     | 5,7           |                           |
| Phosphor  | g/kg TM      | 3,8           | 2,6                               | 4,6                     | 4,2           |                           |
| Magnesium   | g/kg TM      | 2,0           | 1,5                               | 2,8                     | 2,2           |                           |
| Natrium   | g/kg TM      | 0,60          | 0,15                              | 2,37                    | 0,34          |                           |
| Kalium  | g/kg TM      | 33            | 22                                | 38                      | 30            |                           |
| Chlor   | g/kg TM      | 8,2           | 3,6                               | 21,3                    | 6,5           |                           |
| Schwefel  | g/kg TM      | 2,5           | 1,7                               | 3,4                     | 2,5           |                           |
| DCAB  | meq/kg TM    | 438           | 145                               | 645                     | 444           |                           |
| Eisen   | mg/kg TM     | 325           | 106                               | 893                     | 402           |                           |
| Kupfer  | mg/kg TM     | 6,9           | 5,2                               | 9,0                     | 6,8           |                           |
| Zink  | mg/kg TM     | 32            | 24                                | 40                      | 29            |                           |
| Mangan  | mg/kg TM     | 61            | 28                                | 120                     | 75            |                           |
| Selen   | mg/kg TM     | 0,02 (4)      | 0,02                              | 0,03                    | 0,02 (50)     |                           |
| <b>Gärparameter unterteilt nach MJ NEL/kg TM</b>          |              | <b>Ø 2025</b> | <b>Bereich von 95% der Proben</b> |                         | <b>Ø 2024</b> | <b>Orientierungswerte</b> |
| Anzahl Proben (abweichend)                                |              | 21            | 20                                |                         | 209           |                           |
| Trockenmasse bei Gärparametern                            | g/kg TM      | 352           |                                   |                         | 355           | 300 - 400 <sup>5)</sup>   |
| pH-Wert   |              | 4,2           | 4,0                               | 4,9                     | 4,3           | 4,0 - 4,8 <sup>5)</sup>   |
| Milchsäure  | g/kg TM      | 68            | 19                                | 119                     | 58            | > 50                      |
| Essig- und Propionsäure                                   | g/kg TM      | 20            | 7                                 | 46                      | 16            | 20 - 30                   |
| Buttersäure   | g/kg TM      | 0             | 0                                 | 15                      | 0,0           | < 3                       |
| Ammoniak-N am Gesamt-N                                    | %            | 5,8 (4)       | 4,6                               | 6,9                     | 6,8 (60)      | < 8                       |
| Nitrat  | mg/kg TM     | 241 (3)       | 163                               | 1035                    | 319 (42)      | < 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) Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

5) Je niedriger der TM-Gehalt, desto niedriger sollte der pH-Wert sein

6) auf Basis FAN 1

Tab.2: Futterwerte - LKV-Erzeugerringe (Mittelwerte, Proben LKV-Futterlabor Bayern)

Grassilage 1. Schnitt 2025

| Erzeugerring     | Rohnährstoffe | Mineralstoffe | Ernte             | TM         | Rohasche   | Rohprotein | sidP <sup>1)</sup> | ADF <sub>om</sub> <sup>2)</sup> | aNDF <sub>om</sub> <sup>3)</sup> | Zucker    | Gasbildung HFT <sup>4)</sup> | OMD <sup>5)</sup> | NEL        | ME <sub>WK2023</sub> <sup>6)</sup> |
|------------------|---------------|---------------|-------------------|------------|------------|------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------|-------------------|------------|------------------------------------|
|                  | Anzahl        | Anzahl        | Datum             | g/kg FM    | g/kg TM    | g/kg TM    | g/kg TM            | g/kg TM                         | g/kg TM                          | g/kg TM   | ml/200mg TM                  | %                 | MJ/kg TM   | MJ/kg TM                           |
| Ansbach          | 6             | 3             | 05.05.2025        | 305        | 107        | 163        | 90                 | 273                             | 445                              | 27        | 47,1                         | 77                | 6,3        | 11,5                               |
| Bayreuth         | 8             | 4             | 09.05.2025        | 335        | 97         | 161        | 92                 | 261                             | 431                              | 67        | 50,3                         | 80                | 6,5        | 11,8                               |
| Kempten          | 23            | 0             | 03.05.2025        | 345        | 94         | 158        | 92                 | 263                             | 430                              | 65        | 50,6                         | 79                | 6,5        | 11,8                               |
| Landshut         | 63            | 34            | 01.05.2025        | 356        | 107        | 175        | 94                 | 256                             | 426                              | 51        | 48,5                         | 80                | 6,5        | 11,9                               |
| Miesbach         | 47            | 19            | 01.05.2025        | 352        | 98         | 154        | 92                 | 249                             | 420                              | 73        | 51,4                         | 80                | 6,6        | 11,9                               |
| Pfaffenhofen     | 6             | 0             | 04.05.2025        | 347        | 93         | 155        | 90                 | 266                             | 450                              | 75        | 49,7                         | 78                | 6,4        | 11,5                               |
| Schwandorf       | 5             | 3             | 06.05.2025        | 371        | 102        | 163        | 91                 | 272                             | 453                              | 58        | 49,9                         | 78                | 6,4        | 11,6                               |
| Töging           | 23            | 8             | 01.05.2025        | 378        | 98         | 164        | 94                 | 249                             | 422                              | 73        | 52,0                         | 81                | 6,7        | 12,1                               |
| Traunstein       | 36            | 11            | 01.05.2025        | 372        | 98         | 162        | 93                 | 249                             | 419                              | 75        | 51,5                         | 81                | 6,6        | 12,0                               |
| Weilheim         | 6             | 3             | 01.05.2025        | 363        | 92         | 155        | 91                 | 256                             | 429                              | 92        | 50,8                         | 79                | 6,5        | 11,8                               |
| Wertingen        | 19            | 5             | 02.05.2025        | 337        | 97         | 149        | 90                 | 255                             | 426                              | 84        | 50,3                         | 79                | 6,4        | 11,6                               |
| Würzburg         | 3             | 1             | 04.05.2025        | 320        | 98         | 146        | 85                 | 292                             | 476                              | 36        | 47,5                         | 74                | 6,1        | 11,0                               |
| <b>MW Bayern</b> | <b>250</b>    | <b>91</b>     | <b>02.05.2025</b> | <b>355</b> | <b>100</b> | <b>162</b> | <b>92</b>          | <b>256</b>                      | <b>427</b>                       | <b>66</b> | <b>50,3</b>                  | <b>80</b>         | <b>6,5</b> | <b>11,9</b>                        |

1) Dünndarmverdauliches Protein nach GfE 2023 auf Basis FAN1

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

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

4) Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

5) Verdaulichkeit der organischen Masse auf Basis FAN1

6) Umsetzbare Energie Wiederkäuer nach GfE 2023 auf Basis FAN1

## Hohe Qualität im Silo erhalten!

Der Rohaschegehalt von 100 g/kg TM und der deutlich unter dem Vorjahr liegende Eisengehalt von 325 mg/kg TM (2024: 402 mg/kg TM) zeigen eine geringe Futterschmutzung im Vergleich zum 1. Schnitt 2024. Dies kann auch auf die guten und vor allem trockenen Erntebedingungen in diesem Jahr zurückgeführt werden. Der Orientierungswert von 300 – 400 g TM/kg FM wurde mit einem mittleren Trockenmassegehalt von 351 g genau erreicht (Tab. 1). Schnelles Anwelken und kurze Feldliegezeiten sind wichtig, um die Aktivität von pflanzeigenen Enzymen zu stoppen und dadurch den Abbau des Futterproteins zu verhindern. Daneben wirken auch Pflanzenbestand, Temperatur und pH-Wert der Silage auf den Proteinabbau. Um die Stabilität der Silage zu gewährleisten, sind neben genügend Vorschub eine ausreichende Verdichtung und ein optimaler pH-Wert für Grassilagen - je nach TM zwischen 4,0 und 4,8 - entscheidend. Die Absenkung des pH-Werts wird vor allem durch eine Milchsäuregärung erreicht. Hohe pH-Werte treten bei höheren TM-Gehalten oder bei nicht erfolgreichem Silierprozess auf. Bei den bisher auf Gärqualität untersuchten Futterproben betrug der pH-Wert im Mittel 4,2 (4,0 – 4,9). Ein hoher pH-Wert zeigt häufig (aber nicht immer) einen sehr starken Um- bzw. Abbau des Futterproteins, bis hin zu Endprodukten wie Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Buttersäure an. Buttersäuregehalte über 3 g/kg TM sind somit Anzeichen für Fehlgärungen. Zudem wirkt sich Buttersäure negativ auf die Futteraufnahme aus. Fünf der bis jetzt ausgewerteten Proben enthielten über 3 g/kg TM. Buttersäurebildende Bakterien gelangen u.a. durch Verschmutzung in das Futter und können aber durch ausreichend Milchsäure in der Silage gehemmt werden. Wenn der natürliche Besatz mit Milchsäurebildnern im Grüngut zu gering ist, werden bei geringer pH-Wert Absenkung Gärschädlinge nicht ausreichend unterdrückt. Der vorsorgliche Einsatz von Siliermitteln, die gleichzeitig die Wirkungsrichtungen 1b (Verbesserung des Gärverlaufs) und 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität) aufweisen, ist daher neben einer sauberen Ernte zu empfehlen, um die Entstehung von Buttersäure zu vermeiden.

## Rohprotein- und Energiegehalte über dem Vorjahr

Auch beim Rohprotein wurde in diesem Jahr sowohl im Mittel (163 g/kg TM) als auch in vielen Erzeugerringen der Orientierungswert erreicht. Der Gehalt an Rohprotein hängt neben der Pflanzensatzzusammensetzung und dem Entwicklungsstadium bei der Nutzung vor allen Dingen vom pflanzenverfügbaren Stickstoff d.h. der Stickstoffmineralisierung im Boden ab. Hierfür sind Wärme und Wasser notwendig. Ersteres war in diesem Frühling gegeben, zweiteres Mangelware. Daher war das Wachstum der Pflanzen und somit die Faserbildung und die Verholzung gebremst, was prozentual zu einem höheren Rohprotein-Anteil führte. Unterm Strich wurde zwar weniger Masse, dafür mehr (und früher) Klasse geerntet. Die Verdaulichkeit der Grassilage wird durch Rohprotein und Gasbildung positiv und durch aNDF<sub>om</sub> und Rohasche negativ beeinflusst. Dies sind damit die wertbestimmenden Faktoren für den Energiegehalt. So ist es nicht verwunderlich, dass mit durchschnittlich 6,5 MJ NEL/kg TM bzw. 11,9 MJ ME<sub>WK2023</sub>/kg TM in diesem Jahr der Orientierungswert für gute Grassilagen von mindestens 6,4 MJ NEL/kg TM bzw. 11,5 MJ ME<sub>WK2023</sub>/kg TM erreicht wird, wobei zwischen den Erzeugerringen eine Spannweite von

6,1 - 6,7 MJ NEL/kg TM bzw. 11,0 - 12,1 MJ ME<sub>WK2023</sub>/kg TM besteht. Erfahrungsgemäß werden sich die Nährstoffgehalte mit zunehmendem Probeneingang noch etwas verschlechtern, da später geerntete Partien meistens zu einem späteren Zeitpunkt beprobt werden.

## **Mineralstoffe**

Von den ausgewerteten Futterproben wurden bisher 91, d.h. ca. 36 % auch auf Mineralstoffe untersucht. Kalzium und Phosphor liegen bis jetzt etwas unter, Natrium, Kalium und Chlor etwas über den Vorjahreswerten. Unterm Strich entspricht die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) in etwa dem Vorjahr. Die Schwankungen sind aber bei allen untersuchten Mengen- und Spurenelementen beträchtlich. Wenn man bedenkt, dass ein Betrieb mit 50 Milchkühen rund 2300-2500 €/Jahr für Mineralfutter ausgibt, so zeigt der steigende Anteil an Mineralstoffuntersuchungen, dass die Bedeutung als Kosten- aber auch als Versorgungsfaktor immer stärker ins Bewusstsein rückt!

## **Konsequenzen für Silo und Fütterung?**

Die guten Energie- und Proteingehalte sind sehr erfreulich und sollen auch erhalten bleiben! Deshalb muss darauf geachtet werden, dass die Silage mindestens 6 - 8 Wochen geschlossen bleibt und genügend Vorschub erreicht wird. Früher geöffnete Silagen können Verdauungsstörungen und eine geringere Futteraufnahme zur Folge haben. Ziel muss es jedoch sein, das Potential der Grassilage voll auszuschöpfen und jegliche Verluste z.B. an Proteinqualität und Massenverluste durch Verderb so weit wie möglich zu verringern, denn immerhin sind im Mittel für einen Doppelzentner Grassilage Vollkosten zwischen 16,30 und 35,10 €/dt Frischmasse anzusetzen (Milchreport Bayern 2023)! Im Stall und im Fütterungsmanagement muss dafür gesorgt werden, dass gutes (und teures) Futter optimal verwertet wird. Deshalb sollten grundsätzlich folgende Punkte verstärkt in den Fokus rücken, um eine hohe Futteraufnahme zu erzielen:

- Stallklima, Platzangebot und Gestaltung der Liegebox
- Täglich frisch anmischen und mindestens drei- bis viermal nachschieben. Kühe müssen den ganzen Tag über und – besonders im Sommer! - auch nachts fressen können.
- Für hohe Milchleistungen bei guter Tiergesundheit braucht es hohe Grobfutteraufnahmen - 15 kg TM und mehr sind möglich!
- Kühe lieben Gleichmäßigkeit. Daher sollten die Komponenten so selten wie möglich wechseln. Dieses Gleichmaß sollte auch beim täglichen Befüllen und Mischen Ziel sein.

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

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

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

Prof.-Dürnwächter-Platz, 85586 Poing/Grub