



**LfL**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

## **So ermitteln Sie den Düngebedarf für Dauergrünland und mehrschnittigen Feldfutterbau**

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 51/52/2017, Seite 50 - 54  
Dr. Michael Diepolder, Sven Raschbacher, Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Mit der neuen Düngeverordnung haben sich Basisdaten und weitere Vorgaben der Düngebedarfsermittlung geändert. Diese erfolgt für Dauergrünland und mehrschnittigen Feldfutterbau erstmals nach weitgehend ähnlichem Schema. Allerdings gibt es spezifische Besonderheiten.

Vor dem Aufbringen von wesentlichen Nährstoffmengen an Stickstoff (50 kg N/ha) oder Phosphat (30 kg  $P_2O_5$ /ha) hat der Betriebsinhaber den Düngebedarf bei Dauergrünland bzw. bei mehrschnittigem Feldfutterbau für jeden Schlag oder jede Bewirtschaftungseinheit nach definierten Vorgaben jährlich zu ermitteln. Dabei dürfen Schläge mit gleicher Kultur, Nutzungsart, Nutzungsintensität, gleicher P-Gehaltsklasse des Bodens - wobei A- und B-Flächen zusammengefasst werden dürfen - und identischer organischer Düngung zu einer Bewirtschaftungseinheit zusammengefasst werden. Aus fachlicher Sicht sollte die Düngebedarfsermittlung nicht nur für die durch die Düngeverordnung vorgeschriebenen Nährstoffe Stickstoff und Phosphat, welche in den Tabellen rot hervorgehoben sind, sondern auch für Kali und Magnesium durchgeführt werden.

Für die Düngebedarfsermittlungen gilt, dass das Düngejahr nach der Ernte des letzten Aufwuchses des Vorjahrs beginnt. Demnach zählt eine Düngung nach dem letzten Schnitt oder nach dem Weideabtrieb im Herbst 2017 bereits zum Düngejahr 2018.

### **Dauergrünland und mehrschnittiger Feldfutterbau**

Das Prinzip der Düngebedarfsermittlung für Dauergrünland gilt für Dauergrünlandflächen (DG-Status), es kann aber auch für Ackerflächen (AL-Status), bei denen eine Überführung in eine Dauergrünlandnutzung durch eine Ansaat von Wiesen- bzw. Weidemischungen geplant ist, verwendet werden.

Unter mehrschnittigem Feldfutterbau versteht man den ein-, über- oder mehrjährigen Anbau von Ackergras, wie zum Beispiel Weidelgrasarten oder Leguminosen, also zum Beispiel Rotklee oder Luzerne in Reinkultur bzw. in Gemischen als Klee gras oder Luzernegras auf Ackerflächen (AL-Status). Falls Feldfutter als zweite Hauptfrucht (Saat vor 1.08. und Ernte bis 31.12.)

oder Zwischenfrucht angebaut wird, ist die Düngebedarfsermittlung nicht nach dem in diesem Artikel beschriebenen „grünlandähnlichen“ Schema durchzuführen, sondern muss nach den Vorgaben der Düngeplanung im Ackerbau erfolgen.

Nachstehend werden neue Basisdaten für Dauergrünland und mehrschnittigen Feldfutterbau genannt und das Vorgehen zur Düngebedarfsermittlung anhand von zwei konkreten Beispielen (Tabellen 1a und 1b) erläutert.

### **Netto-Nährstoffabfuhr**

Zunächst ist die Nährstoffabfuhr (Tab. 1a und 1b; Punkt 1a) mit Hilfe von Tabelle 2 bzw. Tabelle 3 zu ermitteln. Darunter sind die von der Fläche mit dem Erntegut (Grünfutter, Silagegut, Heu) abgefahrenen bzw. direkt auf der Fläche aufgenommenen (Weidenutzung) Nährstoffmengen zu verstehen. Die Nährstoffabfuhr ist das Produkt aus der Höhe des abgefahrenen bzw. abgeweideten Nettoertrags ab Feld und den jeweiligen Nährstoffgehalten. Bei Dauergrünland in Abhängigkeit von Nutzungsart und Nutzungsintensität. Beim mehrschnittigem Feldfutterbau in Abhängigkeit der angebauten Kultur und gegebenenfalls der Nutzungsintensität bzw. des Verhältnisses von Leguminosen und Gräsern im Bestand.

Tabelle 1a: Beispiel zum Vorgehen bei der Düngebedarfsermittlung für **Dauergrünland**:

Wiese mit 4 Schnitten pro Jahr, mittleres Ertragsniveau, ca. 7 % Humus, 5 - 10 % Leguminosenanteil, Gehaltsklasse bei P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO (C, D, C), Gemischtbetrieb (Acker-Grünlandbetrieb), regelmäßige Güllendüngung (Milchviehgülle) der Fläche mit 3 x 18 m<sup>3</sup>/ha (6,0 % TS) während der Vegetation im Frühjahr/Sommer, org. Düngung im Vorjahr wie im Anwendungsjahr

| Punkt    | Vorgehensweise  | Quelle                 | kg Nährstoff/ha und Jahr |                               |                  |             |
|----------|---|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|-------------|
|          |   |                        | N                        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO         |
| 1a       | Nährstoffabfuhr (= Nettoertrag ab Feld x Nährstoffgehalte)  | Tab. 2                 | 209                      | 62                            | 241              | 35          |
| 1b       | Faktor Nutzungsart (Schnittnutzung/Mähweide/Weide)  | Tab. 4                 | 1                        | 1                             | 1                | 1           |
| 1        | Netto-Nährstoffabfuhr   | = 1a x 1b              | 209                      | 62                            | 241              | 35          |
| 2a       | Abschlag N-Nachlieferung aus Bodenvorrat  | Tab. 5                 | 10                       | -                             | -                | -           |
| 2b       | Abschlag N-Nachlieferung aus N-Bindung Leguminosen  | Tab. 6                 | 20                       | -                             | -                | -           |
| 2c       | Abschlag aus N-Nachlieferung aus org. Düngung Vorjahr   | Hinweis Text           | 17                       | -                             | -                | -           |
| 2d       | Zu-/Abschlag Bodenuntersuchung für P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, Mg                 | Hinweis Text           | -                        | C<br>Abfuhr                   | D<br>½ Abfuhr    | C<br>Abfuhr |
| <b>2</b> | <b>Düngebedarf</b>  | Für N:<br>1-(2a+2b+2c) | <b>162</b>               | <b>62</b>                     | <b>121</b>       | <b>35</b>   |
| 3a       | Abschlag für anrechenb. Nährstoffmengen aus org. Düngung im Anwendungsjahr (incl. Herstdüngung Vorjahr) | Tab 8.                 | 69                       | 76                            | 200              | 49          |
| <b>3</b> | <b>Mineralische Ergänzungsdüngung</b>   | = 2 - 3a               | <b>93</b>                | -                             | -                | -           |

Tabelle 1b: Beispiel zum Vorgehen bei der Düngebedarfsermittlung für **mehrschnittigen Feldfutterbau**:

Kleegras (50 % Kleeanteil und 50 % Grasanteil), mittleres Ertragsniveau, Gehaltsklasse bei P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO (C, C, C)

Gemischtbetrieb (Acker-Grünlandbetrieb), regelmäßige Gülledüngung (Milchviehgülle) der Fläche mit 3 x 18 m<sup>3</sup>/ha (6,0 % TS) während der Vegetation im Frühjahr/Sommer, org. Düngung im Vorjahr wie im Anwendungsjahr

| Punkt | Vorgehensweise  | Quelle                 | kg Nährstoff/ha und Jahr |                               |                  |           |
|-------|---|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|-----------|
|       |   |                        | N                        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO       |
| 1a    | Nährstoffabfuhr (= Nettoertrag ab Feld x Nährstoffgehalte)  | Tab. 3                 | 290                      | 70                            | 325              | 45        |
| 1b    | Faktor Nutzungsart (Schnittnutzung/Mähweide/Weide)  | Tab. 4                 | 1                        | 1                             | 1                | 1         |
| 1     | Netto-Nährstoffabfuhr   | 1a x 1b                | 290                      | 70                            | 325              | 45        |
| 2a    | Abschlag N-Nachlieferung aus Bodenvorrat  | 0 oder 10 kg N/ha      | 10                       | -                             | -                | -         |
| 2b    | Abschlag N-Nachlieferung aus N-Bindung Leguminosen (= Nettoertrag ab Feld x N-Bindung Leguminosen)      | Tab. 3                 | 165                      | -                             | -                | -         |
| 2c    | Abschlag aus N-Nachlieferung aus org. Düngung Vorjahr   | Hinweis Text           | 17                       | -                             | -                | -         |
| 2d    | Zu-/Abschlag Bodenuntersuchung für P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, Mg                 | Hinweis Text           | -                        | C Abfuhr                      | C Abfuhr         | C Abfuhr  |
| 2     | <b>Düngebedarf</b>  | Für N:<br>1-(2a+2b+2c) | <b>98</b>                | <b>70</b>                     | <b>325</b>       | <b>45</b> |
| 3a    | Abschlag für anrechenb. Nährstoffmengen aus org. Düngung im Anwendungsjahr (incl. Herstdüngung Vorjahr) | Tab. 8                 | 69                       | 76                            | 200              | 49        |
| 3     | <b>Mineralische Ergänzungsdüngung</b>   | = 2 - 3a               | <b>29</b>                | -                             | 125              | -         |

Tabelle 2: Nettoerträge ab Feld und Nährstoffgehalte bei **Dauergrünland** in Abhängigkeit von Nutzungsart und Nutzungsintensität

| Nutzungsart / Nutzungsintensität    | Nettoertrag ab Feld<br>in dt TM/ha |        |      | Nährstoffgehalt<br>in kg/dt Trockenmasse |                               |                  |      |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------|------|--|-------------------------------|------------------|------|
|                                     | gering                             | mittel | hoch | N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO  |
| Streuwiesen                         | 28                                 | 34     | 40   | 1,28                                     | 0,46                          | 1,81             | 0,33 |
| 1 Schnittnutzung                    | 28                                 | 34     | 40   | 1,38                                     | 0,50                          | 1,93             | 0,35 |
| 2 Schnittnutzungen                  | 39                                 | 47     | 55   | 1,82                                     | 0,65                          | 2,41             | 0,40 |
| 3 Schnittnutzungen                  | 56                                 | 68     | 80   | 2,40                                     | 0,71                          | 2,89             | 0,41 |
| 4 Schnittnutzungen                  | 63                                 | 77     | 90   | 2,72                                     | 0,81                          | 3,13             | 0,45 |
| 5 Schnittnutzungen                  | 77                                 | 94     | 110  | 2,80                                     | 0,87                          | 3,25             | 0,45 |
| 6 Schnittnutzungen                  | 84                                 | 102    | 120  | 2,91                                     | 0,89                          | 3,37             | 0,45 |
| Mähweide extensiv, 20 % Weide       | 48                                 | 59     | 69   | 1,98                                     | 0,69                          | 2,65             | 0,40 |
| Mähweide mittelintensiv, 20 % Weide | 69                                 | 83     | 98   | 2,75                                     | 0,76                          | 3,01             | 0,41 |
| Mähweide intensiv, 20 % Weide       | 77                                 | 94     | 110  | 2,80                                     | 0,85                          | 3,25             | 0,45 |
| Mähweide extensiv, 60 % Weide       | 47                                 | 57     | 67   | 2,00                                     | 0,69                          | 2,65             | 0,40 |
| Mähweide mittelintensiv, 60 % Weide | 57                                 | 69     | 81   | 2,61                                     | 0,76                          | 3,01             | 0,41 |
| Mähweide intensiv, 60 % Weide       | 66                                 | 80     | 94   | 2,82                                     | 0,85                          | 3,25             | 0,45 |
| Weide extensiv                      | 46                                 | 55     | 65   | 2,00                                     | 0,71                          | 2,77             | 0,40 |
| Weide mittelintensiv                | 55                                 | 66     | 78   | 2,45                                     | 0,80                          | 3,13             | 0,41 |
| Weide intensiv                      | 63                                 | 77     | 90   | 2,88                                     | 0,89                          | 3,37             | 0,45 |
| Hutungen                            | 14                                 | 17     | 20   | 1,60                                     | 0,57                          | 2,17             | 0,36 |
| Almen                               | 28                                 | 34     | 40   | 2,24                                     | 0,73                          | 2,77             | 0,40 |

**Hinweis:** Für Moore (> 30 % Humus, über 30 cm Moorhorizont) wird empfohlen, bei Phosphat 95 % und bei Kali 90 % der Gehalte anzusetzen

Tabelle 3: Nettoerträge ab Feld, Nährstoffgehalte und N-Nachlieferung aus der N-Bindung durch Leguminosen bei **mehrschnittigem Feldfutterbau** – Basis Frischmasse (FM) <sup>1)</sup>

| Kultur,<br>Nutzungsintensität bzw. Anbauverhältnis   | Nettoertrag ab Feld<br>in dt FM/ha |        |      | Nährstoffgehalt<br>in kg/dt FM |                               |                  |      | N-Bindung<br>in<br>kg N/ dt FM |
|--|------------------------------------|--------|------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|------|--------------------------------|
|  | gering                             | mittel | hoch | N                              | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO  |                                |
| Ackergras, 3-4 Schnitte pro Jahr                     | 410                                | 500    | 590  | 0,52                           | 0,16                          | 0,65             | 0,08 | -                              |
| Ackergras, 5 Schnitte pro Jahr                       | 490                                | 600    | 700  | 0,53                           | 0,16                          | 0,72             | 0,08 | -                              |
| Klee (Reinkultur)                                    | 370                                | 450    | 530  | 0,65                           | 0,13                          | 0,65             | 0,10 | 0,65                           |
| Kleegras (70 % Kleeanteil und 30 % Grasanteil)       | 410                                | 500    | 590  | 0,61                           | 0,14                          | 0,65             | 0,09 | 0,46                           |
| Kleegras (50 % Kleeanteil und 50 % Grasanteil)       | 410                                | 500    | 590  | 0,58                           | 0,14                          | 0,65             | 0,09 | 0,33                           |
| Kleegras (30 % Kleeanteil und 70 % Grasanteil)       | 450                                | 550    | 650  | 0,56                           | 0,15                          | 0,67             | 0,08 | 0,20                           |
| Luzerne (Reinkultur)                                 | 410                                | 500    | 590  | 0,65                           | 0,14                          | 0,65             | 0,09 | 0,65                           |
| Luzernegras (70 % Luzerneanteil und 30 % Grasanteil) | 410                                | 500    | 590  | 0,61                           | 0,14                          | 0,65             | 0,09 | 0,46                           |
| Luzernegras (50 % Luzerneanteil und 50 % Grasanteil) | 410                                | 500    | 590  | 0,58                           | 0,15                          | 0,65             | 0,09 | 0,33                           |
| Luzernegras (30 % Luzerneanteil und 70 % Grasanteil) | 410                                | 500    | 590  | 0,56                           | 0,15                          | 0,65             | 0,08 | 0,20                           |

<sup>1)</sup> Für Umrechnung auf Trockenmasse sind 20 % Trockenmasse in der Frischmasse unterstellt; d.h. Multiplikation der FM-Erträge x 0,2 und der FM-Nährstoffgehalte x 5 ergibt die Erträge bzw. Nährstoffgehalte auf Basis Trockenmasse

In Tabelle 2 sind die Basisdaten zur Nährstoffabfuhr für Dauergrünland aufgeführt. Dabei sollte Folgendes beachtet werden:

- Schnittnutzung ist eine Bewirtschaftung ohne nennenswerten Weideanteil. Dies schließt Flächen ein, die nur einmal im Jahr kurz, vorwiegend aus Gründen der Narbenpflege beweidet werden. Diese „Pflegenutzung“ bleibt bei der Festlegung der Nutzungsintensität unberücksichtigt. Bei der Wahl der Nutzungsintensität sind die für das Düngjahr beabsichtigten Schnitte als ganze Zahlen anzugeben. Nicht korrekt ist die Angabe von Spannweiten, wie z. B. die Angabe „4-5 Schnittnutzungen“.
- Mähweidenutzung ist eine Kombination von Schnitt- und Weidenutzung, d.h. es erfolgt eine Bewirtschaftung mit einem nennenswerten Weideanteil. Bei Mähweiden wird sowohl zwischen dem Weideanteil am Jahresertrag (20 % bedeutet vorwiegend Schnittnutzung, 60 % bedeutet vorwiegend Weidenutzung) als auch zwischen drei Intensitätsstufen (extensiv, mittelintensiv, intensiv) unterschieden.
- Bei Weiden wird bis auf den Weiderest der gesamte Aufwuchs einer Dauergrünlandfläche durch die Weidetiere gefressen. Die drei Intensitätsstufen (extensiv, mittelintensiv, intensiv) betreffen das erzielbare Ertragsniveau des Standorts bzw. die damit verbundene Nutzungsintensität (siehe Mähweiden). Zu den intensiven Weiden sind häufig Portionsweiden, intensive Umtriebsweiden sowie intensive Standweiden (Kurzrasenweiden), wie sie häufig in der Milchviehhaltung mit hohen Leistungen in Gunstlagen vorkommen, zu zählen. Umtriebsweiden (Koppelweiden) und Standweiden für Mutterkühe, mittelintensive Milchviehhaltung, Jungvieh, Pferde oder für Schafe zur Lammfleischproduktion sind meist mittelintensive Weiden. Extensive Weiden können Standweiden für eine extensive Schafhaltung, Robustpferde oder für das Jungvieh sein.

Für Kulturen des mehrschnittigen Feldfutterbaus sind die Basisdaten zur Nährstoffabfuhr in Tabelle 3 aufgeführt. Hierzu folgende Erläuterungen:

- Bei Ackergras wird zwischen zwei Nutzungsintensitäten unterschieden. Bei Klee (Reinkultur), Luzerne (Reinkultur) und bei Leguminosen-Grasgemengen gibt die Düngeverordnung - im Gegensatz zu Dauergrünland - keine verschiedenen Schnitthäufigkeiten vor, daher muss eine solche bei der Ermittlung der Nährstoffabfuhr auch nicht angegeben werden.
- Die unterschiedlichen Anbauverhältnisse bei Klee- und Luzernegras sind folgendermaßen zu interpretieren: Ein Verhältnis von Leguminosen zu Gras von 70 : 30 bedeutet, dass die Hauptmasse des Ertrags aus Leguminosen besteht, ein Verhältnis von 50 : 50 sollte bei etwa gleichem Leguminosen-Gras-Verhältnis gewählt werden, während ein Verhältnis von Leguminosen zu Gras von 30 : 70 bedeutet, dass die Hauptmasse des Klee-Gras-Gemisches aus Gräsern besteht.

Sowohl bei der Düngebedarfsermittlung für Dauergrünland als auch der für mehrschnittigen Feldfutterbau ist für die richtige Anwendung der in Tabelle 2 bzw. Tabelle 3 genannten Erträge folgender wichtiger Sachverhalt zu berücksichtigen: Nach den Vorgaben der Düngeverordnung ist für den Nettoertrag ab Feld das tatsächliche Ertragsniveau der letzten drei Jahre heranzuziehen. In vielen Fällen ist die Umsetzung dieser Vorgabe dem Landwirt jedoch nicht möglich, sofern er nicht über betriebs- oder gar schlagbezogene Ertragsdaten verfügt. Daher sind in den Tabellen 2 und 3 jeweils drei Nettoerträge ab Feld (gering, mittel, hoch) ausgewiesen. Für die Ermittlung der Nährstoffabfuhr wird empfohlen, das mittlere Ertragsniveau (in Tabelle 2 und 3 grün hervorgehoben) und bei sehr ertragschwachen Standorten das geringe

Ertragsniveau zu verwenden. Dies gerade dann, wenn keine konkreten Nachweise für ein höheres Ertragsniveau vorliegen, wie zum Beispiel mindestens dreijährige Ertragsmessungen oder Verkaufsbelege mit genauer Mengenangabe. Die Verwendung des mittleren Nettoertragsniveaus ab Feld reduziert das Risiko, dass es beim betrieblichen Nährstoffvergleich zu einem Überschreiten der nach Düngeverordnung zulässigen Kontrollwerte für Stickstoff und Phosphat kommen kann.

Der Faktor Nutzungsart (siehe Tabelle 1a bzw. 1b, Punkt 1b) berücksichtigt die Rückführung von Nährstoffen und die Stickstoffverluste in Abhängigkeit vom Weideanteil. Je höher der Weideanteil desto geringer die Faktoren, da mit steigendem Weideanteil zunehmend mehr Nährstoffe auf die jeweilige Fläche zurückgeführt werden. Falls es sich ausschließlich um Schnittnutzungsflächen handelt, was insbesondere beim mehrschnittigen Feldfutterbau meist der Fall sein dürfte, ist der Faktor 1 zu wählen. Bei anderen Nutzungsarten (Mähweide oder Weide) sind die in Tabelle 4 genannten Faktoren zu verwenden.

Tabelle 4: Faktoren zur Ermittlung der Netto-Nährstoffabfuhr bei unterschiedlichen Nutzungsarten

| Nutzungsart            | Faktoren für |   |
|------------------------|--------------|---|
|                        | N            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO |
| Schnittnutzung (100 %) | 1,0          | 1,0   |
| Mähweide (20 % Weide)  | 0,9          | 0,8   |
| Mähweide (60 % Weide)  | 0,7          | 0,4   |
| Weide (100 %)          | 0,5          | 0   |

Die Netto-Nährstoffabfuhr ist das Produkt aus der Nährstoffabfuhr (Punkt 1a) und dem Faktor für die Nutzungsart (Punkt 1b).

### N-Abschläge

Für die Ermittlung des N-Düngebedarfs sind von der Netto-Nährstoffabfuhr (Punkt 1) die Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat (Punkt 2a), die Stickstoffnachlieferung aus der N-Bindung von Leguminosen (Punkt 2b) und die Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahrs abzuziehen (Punkt 2c).

### Nachlieferung aus Bodenvorrat

Bei Dauergrünland richtet sich Höhe der anzusetzenden Stickstoffnachlieferung (Tabelle 5) aus dem Bodenvorrat nach dem Gehalt an organischer Substanz (Humus), woraus stets ein kleiner Teil mineralisiert wird und den Grünlandpflanzen als schnell verfügbarer Stickstoff zur Verfügung steht. Bei Moorböden wird zwischen Moorarten unterschieden. Sofern die Dauergrünlandfläche nicht auf Anmoor oder Moor steht, sind als Mindestabschlag 10 kg N/ha (Bö-



den mit weniger als 8 % organische Substanz) bzw. 30 kg N/ha für die N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat anzurechnen. Nach Untersuchungen der LfL dürfte der Humusgehalt bei vielen Dauergrünlandböden bei rund 7-8 % liegen. Sofern es Hinweise auf höhere Gehalte als 8 % (z. B. bei spezieller Humusuntersuchung) gibt, es sich dabei jedoch nicht um anmoorige Flächen bzw. Moorflächen handelt, müssen mindestens 30 kg N/ha veranschlagt werden.

Tabelle 5: Abschläge für die Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat bei Dauergrünland

| <b>Gehaltsklassen (org. Substanz)</b>                                  | <b>Mindestabschläge in kg N/ha</b> |
|--|------------------------------------|
| Sehr schwach bis stark humose Böden (weniger als 8 % org. Substanz)    | 10                                 |
| Stark bis sehr stark humose Böden (8 % bis weniger 15 % org. Substanz) | 30                                 |
| Anmoorige Böden (15 % bis weniger als 30 % org. Substanz)              | 50                                 |
| Hochmoor (30 % und mehr org. Substanz)                                 | 50                                 |
| Niedermoor (30 % und mehr org. Substanz)                               | 80                                 |

Im Gegensatz zu Dauergrünlandflächen sieht die Düngeverordnung für Flächen des mehrschnittigen Feldfutterbaus keinen Abschlag für die Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat vor. Konkret wird nur für Ackergras ein Abschlag von „0 kg N/ha“ ausgewiesen, eine Vorgabe für andere mehrschnittige Feldfutterbaukulturen ist nicht genannt. Aus fachlicher Sicht wird jedoch empfohlen, insbesondere bei mehrjährigem Leguminosen- bzw. Leguminosen-Gras-Anbau einen Abschlag von 10 kg N/ha vorzunehmen.

### **Nachlieferung aus N-Bindung Leguminosen**

Über Leguminosen (z. B. Kleearten, Wickenarten, Luzerne) wird dem Pflanzenbestand durch die Symbiose (Lebensgemeinschaft) mit an den Leguminosenwurzeln lebenden Knöllchenbakterien Luftstickstoff zur Verfügung gestellt. Diese Stickstoffnachlieferung hängt maßgeblich vom Leguminosenanteil im Pflanzenbestand ab und ist entsprechend bei der Berechnung der N-Düngung zu berücksichtigen. Tabelle 6 nennt die zu verwendenden Mindestabschläge für Dauergrünlandflächen. Dabei sollten folgende Hinweise beachtet werden:

In der Praxis ist die Schätzung eines mittleren Leguminosenanteils schwierig. Dies auch deshalb, weil der Leguminosenanteil auf derselben Fläche räumlich, zwischen den einzelnen Jahren und auch innerhalb eines Jahres stark schwanken kann. Empfohlen wird, von einem Ertragsanteil im Bereich von 5-10 % Leguminosen auszugehen, entsprechend einem Mindestabschlag von 20 kg N/ha (Tabelle 6). Dies auch deshalb, da Untersuchungen der LfL zeigen, dass der durchschnittliche Leguminosenanteil im bayerischen Dauergrünland bei rund 8-9 % liegt.

Einen – langjährig – wesentlich höheren Leguminosenanteil haben häufig extensiv bewirtschaftete Flächen (Wiesen mit weniger als drei regelmäßigen Schnitten pro Jahr) mit Stallmistdüngung, aber geringen Jauche- und Güllegaben, sowie Flächen, die gut mit Phosphat und Kali versorgt sind und nicht zusätzlich mit mineralischem Stickstoff gedüngt werden. Auch

nach Neuansaat bzw. Nachsaat mit Saatgutmischungen, die in der Regel Klee als Mischungspartner zu Gräsern enthalten, können sich höhere Kleeanteile als 10 % im Bestand über mehrere Jahre etablieren. Sehr obergrasreiche und intensiv mit (mineralischem) Stickstoff gedüngte Grünlandbestände können auch einen Leguminosenanteil von unter 5 % aufweisen.

Tabelle 6: Abschläge für die Stickstoffnachlieferung aus der Stickstoffbindung durch Leguminosen (Dauergrünland)

| Gehaltssklassen (Ertragsanteil Leguminosen)      | Mindestabschläge in kg N/ha |
|--|-----------------------------|
| Ertragsanteil von Leguminosen unter 5 %          | 10                          |
| Ertragsanteil von Leguminosen 5 bis 10 %         | 20                          |
| Ertragsanteil von Leguminosen größer 10 bis 20 % | 40                          |
| Ertragsanteil von Leguminosen größer 20 %        | 60                          |

Für den Bereich des mehrschnittigen Feldfutterbaus gilt ein anderes Vorgehen für die Kalkulation der N-Nachlieferung aus der N-Bindung durch Leguminosen: Dies ist das Produkt aus dem Nettoertrag ab Feld und der entsprechenden spezifischen N-Bindung durch Leguminosen. Die entsprechenden Basisdaten sind Tabelle 3 zu entnehmen. Daraus ist auch ersichtlich, dass bei Klee bzw. Luzerne in Reinkultur die N-Nachlieferung aus der N-Bindung durch Leguminosen genauso hoch wie die Nährstoffabfuhr ist. Somit besteht für diese Reinbestände kein Stickstoffdüngungsbedarf. Demzufolge ist hier eine organische bzw. mineralische N-Düngung nach den Vorgaben der Düngeverordnung nicht zulässig.

### Nachlieferung aus organischer Düngung des Vorjahrs

Für den wahrscheinlichen Fall, dass die Grünland- bzw. Feldfutterbauflächen im Vorjahr organisch gedüngt wurden, muss dies auch bei der Düngebedarfsermittlung im Anwendungsjahr berücksichtigt werden. Dies aus fachlicher Sicht auch deshalb, da organische Dünger zu unterschiedlichen Anteilen aus schnell und langsam verfügbaren Stickstoffformen bestehen, das heißt, sie wirken auch noch über das Anwendungsjahr hinaus. Daher wird bei der Düngebedarfsermittlung diese Nachlieferung in Höhe von 10 % der im Vorjahr ausgebrachten Menge an Gesamtstickstoff aus organischen Düngern (ohne Anrechnung der Ausbringverluste) berücksichtigt. Für die in Tabelle 1a und 1 b aufgeführten Beispiele würde sich der Abschlag aus der N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahrs wie folgt errechnen:  $3 \times 18 \text{ m}^3/\text{ha} \times 3,1 \text{ kg N/m}^3$  (siehe Tabelle 8, Zeile C)  $\times 0,1 = 17 \text{ kg N/ha}$ .

### Zu-/Abschläge nach Bodenuntersuchung

Um das optimale Ertragspotential des Standorts auszuschöpfen, sind die Ergebnisse der Bodenuntersuchung bei der Düngebedarfsermittlung zu berücksichtigen (Punkt 2d, Tabelle 1). Verpflichtend im Rahmen der Düngeverordnung ist dies nur für Phosphat, jedoch wird aus

fachlicher Sicht empfohlen, auch für Kali und gegebenenfalls Magnesium die Ergebnisse der Bodenuntersuchung für die Düngebedarfsermittlung heranzuziehen. Für Phosphat, Kali und Magnesium wird dabei die Netto-Nährstoffabfuhr (Punkt 1, Tabelle 1) gegebenenfalls aufgrund der Bodenuntersuchungsergebnisse (Punkt 2d, Tabelle 1) korrigiert. Einige Informationen zur Interpretation der Ergebnisse der Bodenuntersuchung sind in Tabelle 7 für Dauergrünland dargestellt. Für Ackerbaukulturen, wozu auch der mehrschnittige Feldfutterbau zählt sowie Anmoor und Moor gelten andere Werte.

Tabelle 7: Gehaltsklassen und Düngebedarf für Phosphat, Kali und Magnesium für Dauergrünlandflächen (Mineralböden, ohne Anmoor bzw. Moorflächen)

| Nährstoff                     | Düngebedarf (kg/ha) bei Gehaltsklasse      |   |   |  |  |
|-------------------------------|--|---|---|--|--|
|                               | A<br>sehr niedrig<br><br>< 5 <sup>1)</sup> | B<br>niedrig<br><br>5 – 10 <sup>1)</sup><br>bei P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5 - 7 <sup>1)</sup> | C<br>anzustreben<br><br>10 – 20 <sup>1)</sup><br>bei P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 8 - 20 <sup>1)</sup> | D<br>hoch<br><br>21 - 30 <sup>1)</sup> | E<br>sehr hoch<br><br>> 30 <sup>1)</sup> |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Abfuhr + 30                                |   | Abfuhr  | ½ Abfuhr                               | keine<br>Düngung                         |
| K <sub>2</sub> O              | Abfuhr + 30                                |   | Abfuhr  | ½ Abfuhr                               |  |
| Mg / MgO                      | Abfuhr + 30 (MgO)                          |   | Abfuhr  | keine Düngung                          |  |

1) Nährstoffgehalte Boden in mg/100g Boden

Beachte: Bezugsbasis für Phosphat ist P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CAL) und für Kali K<sub>2</sub>O (CAL); für Mg bei der Bodenuntersuchung die Elementform (Mg im CaCl<sub>2</sub>-Extrakt), bei der Düngung jedoch MgO

## Düngebedarf

Für die Ermittlung des N-Düngebedarfs sind von der Netto-Nährstoffabfuhr (Punkt 1) die Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat (Punkt 2a), die Stickstoffnachlieferung aus der N-Bindung von Leguminosen (Punkt 2b) und die Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahrs abzuziehen (Punkt 2c). Für Phosphat, Kali und Magnesium wird die Netto-Nährstoffabfuhr (Punkt 1) ggf. aufgrund der Bodenuntersuchungsergebnisse (Punkt 2d) korrigiert.

## Anrechnung der organischen Düngung

Sofern im zu planenden Düngejahr eine Zufuhr von organischen Düngern erfolgt, sind die damit aufgebrauchten anrechenbaren Nährstoffmengen (Punkt 3a, Tabelle 1) zu berücksichtigen. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der anrechenbaren Nährstoffmengen aus der organischen Düngung im Anwendungsjahr beschreibt das in Tabelle 8 dargestellte Berechnungsschema. Zur Veranschaulichung werden die Werte der Beispiele aus den Tabelle 1a und 1b verwendet. In Tabelle 9 (Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern) und Tabelle 10 (Ausbringverluste für Stickstoff und Wirksamkeit der Nährstoffe im Anwendungsjahr) sind Beispiele für den Milchviehbereich zur Ermittlung der anrechenbaren Nährstoffmengen dargestellt. Durch Abzug der anrechenbaren Nährstoffmengen aus org. Düngung im Düngejahr (Punkt 3a) vom

gesamten Düngbedarf (Punkt 2) ergibt sich die Höhe der mineralischen Ergänzungsdüngung für die jeweiligen Nährstoffe.

Tabelle 8: Berechnungsschema für anrechenbare Nährstoffmengen im Anwendungsjahr anhand der Beispiele aus den Tabellen 1a und 1b: Milchviehgülle Gemischtbetrieb (6,0 % TS), regelmäßige Gülledüngung (Milchviehgülle) der Fläche mit 3x18 m<sup>3</sup>/ha während der Vegetation im Frühjahr/Sommer, org. Düngung im Vorjahr wie im Anwendungsjahr

| Pkt. | Einflussgrößen   | Quelle      | Nährstoffmenge  |                               |                  |           |
|------|--|-------------|---|-------------------------------|------------------|-----------|
|      |  |             | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO       |
| A    | Ausgebrachte Menge an org. Dünger                      | -           | 54 m <sup>3</sup> Gülle/ha (MV Gemischtb. (6,0 % TS)) |                               |                  |           |
| B    | Nährstoffgehalte org. Dünger in kg/m <sup>3</sup> o. t | Tab. 9      | 3,1   | 1,4                           | 3,7              | 0,9       |
| C    | ausgebrachte Nährstoffmengen (kg/ha)                   | A x B       | 167   | 76                            | 200              | 49        |
| D    | Ausbringverluste Stickstoff in %                       | Tab. 10     | 17,7  |                               |                  |           |
| E    | Ausbringverluste bei Stickstoff in kg/ha               | (C x D)/100 | 30  | -                             | -                | -         |
| F    | Aufgebrachte Nährstoffmengen in kg/ha                  | C – E       | 137   | 76                            | 200              | 49        |
| G    | Anzusetzende Wirksamkeit in %                          | Tab. 10     | 50  |                               | 100              |           |
| H    | <b>Anrechenb. Nährstoffmengen in kg/ha</b>             | (F x G)/100 | <b>69</b>   | <b>76</b>                     | <b>200</b>       | <b>49</b> |

Tabelle 9: Nährstoffgehalte von Milchviehgülle ab Lager, d. h. nach Abzug der gasförmigen N-Verluste im Stall und bei der Lagerung

| Wirtschaftsdünger                            | TS in %         | Nährstoffgehalt in kg/m <sup>3</sup> bzw. kg/t |                               |                  |     |
|--|-----------------|--|-------------------------------|------------------|-----|
|  |                 | N <sub>gesamt</sub>                            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO |
| Milchviehgülle Grünlandbetrieb <sup>1)</sup> | 5               | 2,8  | 1,1                           | 3,5              | 0,9 |
|  | 6 <sup>3)</sup> | 3,3  | 1,4                           | 4,2              | 1,1 |
|  | 7,5             | 4,2  | 1,7                           | 5,3              | 1,3 |
| Milchviehgülle Gemischtbetrieb <sup>2)</sup> | 6 <sup>3)</sup> | 3,1  | 1,4                           | 3,7              | 0,9 |
|  | 7,5             | 3,9  | 1,7                           | 4,7              | 1,2 |

<sup>1)</sup> Grünlandbetrieb: Mindestens 75 % der Betriebsfläche Dauergrünland

<sup>2)</sup> Gemischtbetrieb (Acker, Dauergrünland): Anteil an Dauergrünland unter 75 %

<sup>3)</sup> Empfehlung für Grünlandgürtel im Voralpenland, falls betriebseigene Untersuchungen fehlen

Tabelle 10: Ausbringverluste für Stickstoff und Wirksamkeit der Nährstoffe bei Rindergülle im Anwendungsjahr

| Wirtschaftsdünger | Stickstoff (N <sub>gesamt</sub> )          |                    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO |             |
|-------------------|--|--------------------|---|-------------|
|                   | Ausbringverluste                           | Mindestwirksamkeit | Ausbringverluste                                      | Wirksamkeit |
| Rindergülle       | 17,7 % (bis 31.12.19) 11,8 % (ab 01.01.20) | 50 % <sup>1)</sup> | -   | 100 %       |

<sup>1)</sup> Wenn der Ammoniumanteil höher als 50 % des Gesamt-N ist, muss eine entsprechend höhere Mindestwirksamkeit angesetzt werden.

## Zu beachten

Mit den vorgestellten Tabellen und Berechnungsschritten ist eine jährliche Düngebedarfsermittlung „per Hand“ für Schläge/Bewirtschaftungseinheiten mit Dauergrünland bzw. mehrschnittigem Feldfutterbau möglich. Die ermittelten Nährstoffmengen zur mineralischen Ergänzungsdüngung sind als Gesamtmenge zu verstehen. Eine Aufteilung der mineralischen Düngung auf einzelne Gaben bleibt hierbei unberücksichtigt, genügt jedoch den Anforderungen der Düngeverordnung. Eine effiziente Verteilungsstrategie sowie das Düngen praktisch durchführbarer Mindestgaben unterliegen dem Fachverstand und der Standorterfahrung des Bewirtschafters.

Eine „Aufdüngung“, d.h. Zuschläge gegenüber der P-Abfuhr bei mehreren Betriebsflächen, die in A/B liegen, kann unter Umständen dazu führen, dass der P-Kontrollwert von +10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha beim betrieblichen Nährstoffvergleich überschritten wird. Vor einer „Aufdüngung“ mit Phosphat sollte daher stets die Auswirkung auf den betrieblichen P-Saldo geprüft werden.

Bei der Düngung mit Kalium ist zu beachten, dass eine überhöhte Nährstoffversorgung zu Luxuskonsum der Grünlandpflanzen führt. Ein sehr hohes Kaliangebot behindert zudem die Aufnahme von Magnesium und Natrium in die Pflanzen. Als Folge einer unausgewogenen Mineralstoffversorgung können sich negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit ergeben. Um diesem entgegenzuwirken, sind einzelne Kaligaben auf maximal 100 -150 kg K<sub>2</sub>O/ha zu beschränken.

Aus fachlicher Sicht sollte eine Herbsdüngung zu Dauergrünland und mehrschnittigem Feldfutterbau so weit wie möglich vermieden werden. Dies insbesondere deshalb, da das Grünland im Herbst nach der letzten Nutzung kaum mehr Düngungsbedarf hat. Ist eine Herbsdüngung aus betrieblichen Gründen unvermeidbar, so sollte diese nur zu leistungsfähigen Grünlandbeständen mit tiefgründigen Böden erfolgen. Hierbei dürfen zudem die von der Düngeverordnung vorgegebenen Stickstoffmengen (30 kg Ammonium-N/ha und 60 kg Gesamt-N/ha) nicht überschritten werden. Es gilt dabei die zuerst erreichte Mengengrenzung.

Weitere und detailliertere Informationen zur Düngeplanung von Dauergrünland und mehrschnittigem Feldfutterbau sind im Gelben Heft der LfL nachzulesen. Dieses wird Anfang des Jahres 2018 erscheinen.