

Abschätzung der Stickstoffausscheidung bei der Milchkuh auf Basis von Milchwahnstoffgehalt und Milchleistung

Ergänzung zur Broschüre „Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere“ – Arbeiten der DLG/Band 199

des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung www.futtermittel.net



Abschätzung der Stickstoffausscheidung bei der Milchkuh auf Basis von Milchwarnstoffgehalt und Milchleistung

In Kapitel VI wird für die betriebsindividuelle Abschätzung des Nährstoffanfalls in Milchviehbetrieben die Bilanzierung für den Betriebszweig dargestellt (DLG, 2005). Hierfür sind die Nährstoffmengen in Milch und Zuwachs sowie im Futter zu bilanzieren. Da diese Größen nicht immer vorliegen, ist eine vereinfachte Abschätzung über Milchleistung und Harnstoffgehalt der Milch zu prüfen. Hierzu wird wie folgt Stellung bezogen:

1. Einführung:

Zur Beurteilung der N-Versorgung der Pansenmikroben hat sich der Milchwarnstoffgehalt als feste Größe im Rationscontrolling bei der Milchkuh etabliert (Spiekers, 2005). Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Hinweisen, dass der Milchwarnstoffgehalt in enger Beziehung zur Ausscheidung des Stickstoffs mit Kot und Harn steht (Spiekers und Pfeffer, 1991). Dies führt zu der Überlegung, ob auf Basis des Milchwarnstoffgehaltes und der Milchmenge eine Abschätzung der N-Ausscheidung erfolgen kann. In den Niederlanden wird im Rahmen der Umsetzung der EU-Nitratrictlinie in Milchviehbetrieben der N-Anfall mit der Gülle bzw. mit Stallmist und Jauche über Tabellen an Hand der mittleren Milchleistung der Herde und des Milchwarnstoffgehaltes abgeschätzt (Anonym, 2006).

Die Abschätzung geht auf eine bei Schröder et al. (2005) zitierte Auswertung von Bannink und Hindle aus 2003 zurück. Zur Beurteilung der Anwendbarkeit der Gleichung zur Abschätzung der N-Ausscheidung wurde diese an aktuellen Versuchsdaten und Daten verschiedener Landeskontrollverbände geprüft (Pries und Menke, 2006; Spiekers und Obermaier, 2007).

2. Schätzung der N-Ausscheidung

Wie schon ausgeführt, wird in den Niederlanden die N-Ausscheidung der Milchkühe auf Basis der Milchleistung im Betrieb und des Milchwarnstoffgehaltes abgeschätzt. Das zugrunde liegende Vorgehen wird im Weiteren vorgestellt. Neben der Schätzgleichung für die N-Ausscheidung je g und Tag wird ein Vorschlag für die Kalkulation je Jahr unterbreitet unter Einbeziehung der Trockenstehtage.

Nach Bannink und Hindle (2003) lässt sich die N-Ausscheidung mit Kot und Harn wie folgt kalkulieren:

$$\begin{aligned} \text{N-Ausscheidung} &= 124 + (1320 \times \text{Milchwarnstoff-N [g N/kg Milch]}) \\ \text{[g N/Tag]} &+ (1,87 \times \text{Milch-N [g N/Tag]}) \\ &- (6,90 \times \text{Milchmenge [kg/Tag]}) \end{aligned}$$

$$r^2 = 0,80; \text{RSD} = 43 \text{ g/Tag}$$

Das Vorgehen wird an folgendem Beispiel deutlich:

Milchmenge:	30 kg/Tag
Milcheiweißgehalt:	3,50 %
Milchwarnstoff:	250 ppm; 46 % N; 0,115 g N/kg Milch
Milch-N:	$30 \times (35/6,3) = 166,7 \text{ g N/Tag}$

$$\begin{aligned} \text{N-Ausscheidung} &= 124 + (1320 \times 0,115) + (1,87 \times 166,7) - (6,9 \times 30) \\ &= 124 + 151,8 + 311,7 - 207 \\ &= \underline{380,5 \text{ g N/Tag}} \end{aligned}$$

Bei der Gleichung ist zu beachten, dass jeweils die N-Mengen aus Milchwahnstoff und Milcheiweiß in die Berechnung eingehen. Beim Harnstoff wird ein N-Anteil von 46 % unterstellt und beim Milcheiweiß mit dem Faktor 6,3 gerechnet.

Kalkulation der N-Ausscheidung je Kuh und Jahr

Als Basis für die Kalkulation ist die mittlere Milch- und Milcheiweißleistung, der Milchwahnstoffgehalt und die Anzahl Melktage erforderlich. Für die Melktage ergibt sich die Ausscheidung dann auf Basis der obig aufgeführten Berechnung. Für die Trockenstehzeit wird folgendes Vorgehen empfohlen:

Annahmen zur Kalkulation der N-Menge je Trockenstehtag:

N-Aufnahme: 12 kg TM x (g XP/kg TM / 6,25)

N-Ansatz: 24 Tage á 28 g N/Tag; 21 Tage á 36 g N/Tag

XP-Gehalt der Futterration:

- Grünland: 150 g XP/kg TM

- Ackerfutterbau: 130 g XP/kg TM

N-Ausscheidung in g/Trockenstehertag:

Grünland = $((12 \times (150/6,25) \times 45) - (24 \times 28 + 21 \times 36)) / 45 = \underline{256 \text{ g N/Tag}}$

Ackerfutter = $((12 \times (130/6,25) \times 45) - (24 \times 28 + 21 \times 36)) / 45 = \underline{218 \text{ g N/Tag}}$

In der Berechnung wird von 45 Trockenstehertagen ausgegangen. Hierbei ist gemäß GfE (2001) in den ersten 24 Tagen ein Ansatz von 28 g N/Tag und in den letzten 21 Tagen von 36 g N/Tag unterstellt. Die N-Ausscheidung je Kuh und Jahr wird als Summe aus den Ausscheidungen in der Laktationszeit und in der Trockenstehphase berechnet.

Beispiel (N-Ausscheidung, kg/Kuh und Jahr):

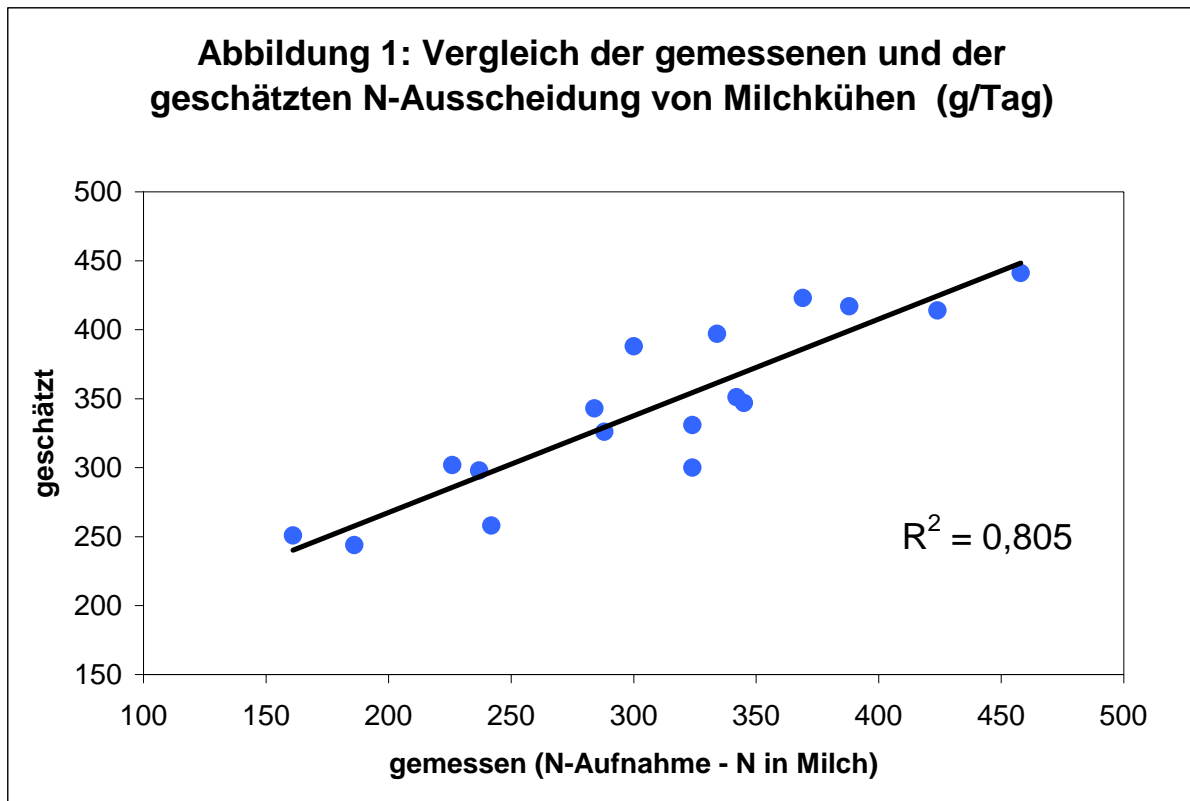
- mittlere Leistung und Daten siehe vor

$(320 \times 380,5 \text{ g N}) + (45 \times 256 \text{ g N}) = 133,3 \text{ kg N/Jahr Grünlandstandort}$

$(320 \times 380,5 \text{ g N}) + (45 \times 218 \text{ g N}) = 131,6 \text{ kg N/Jahr Ackerfutterstandort}$

3. Validierung der Vorgehensweise

Um die unter 2 vorgestellte Vorgehensweise zur Abschätzung der N-Ausscheidung zu validieren wurden die Gleichungen an Versuchs- und Praxisdaten angewendet (Spiekers und Obermaier, 2007). Für die Validierung wurde in einem Versuch für jede Einzelkuh die N-Ausscheidung aus N-Aufnahme mit dem Futter und N-Abgabe mit der Milch kalkuliert und mit dem über die aufgeführte Gleichung geschätzten Wert verglichen. Darüber hinaus wurde für diesen und weitere Versuche nach Bannink und Hindle (2003) die N-Ausscheidung kalkuliert und den bilanzierten Werten gegenübergestellt. Aus der Abbildung 1 ist das Ergebnis zu den ausgewerteten Versuchen zu ersehen.



Das Bestimmtheitsmaß ist mit $R^2 = 0,81$ relativ hoch und liegt in dem Bereich der Ableitung der Gleichung. Ähnlich steht es mit dem Standardschätzfehler. Dieser beträgt in der vorliegenden Auswertung 8,4%.

Diskussion

Die durchgeführte Validierung zeigt, dass die niederländische Schätzgleichung auch unter den Bedingungen deutscher Versuchsanstalten passt. Mit einem Standardschätzfehler von 8,4 % wird deutlich, dass es sich um eine Abschätzung handelt. Für das Controlling im landwirtschaftlichen Betrieb wird die gefundene Übereinstimmung als ausreichend erachtet. Auf Basis der Milchkontroll- bzw. der Molkereidaten lässt sich somit die N-Ausscheidung der Herde hinreichend genau schätzen. Zu beachten ist, dass die Messung der Harnstoffgehalte im Rahmen der Milchkontrolle auch Fehler beinhaltet. Dies gilt insbesondere für die indirekte Messung. Die Bestimmung über Urease und Messung der NH_3 -Freisetzung ist genauer.

Es sollten daher vornehmlich Gruppenmittelwerte betrachtet werden. Neben dem betriebsinternen Controlling ist die Abschätzung der N-Ausscheidung über Milchharnstoff und Milchmenge im Rahmen der Düng-Verordnung aus fachlicher Sicht anwendbar. Betriebe, die gezielt nährstoffangepasst füttern, könnten so einen einfachen Nachweis erbringen.

4. Fazit

Die durchgeführten Auswertungen zum Milchharnstoffgehalt zeigen, dass erhebliche Unterschiede zwischen den Betrieben bestehen. Als Einflussgrößen konnten die Leistungshöhe, die Futtergrundlage und das Fütterungssystem identifiziert werden. Die Information aus den Milchinhaltsstoffen kann durch Kalkulation der N-Ausscheidung nach Bannink und Hindle (2003) erhöht werden. Es besteht eine hinreichende Genauigkeit. Die Anwendung ist zum Controlling im Einzelbetrieb gut geeignet. Den LKV'n ist eine entsprechend erweiterte Auswertung zu empfehlen. Im Rahmen der Düng-Verordnung eignet sich die Methodik zur Kontrolle einer nährstoffangepassten Fütterung.

5. Literatur

Anonym (2006): Mestbeleid 2006: Tabellen, Dienst Reglingen; Ministerium für landbouw, natuur en voedselkwaliteit, Niederlande

Bannink, A.; V. A. Hindle (2003): Prediction of N intake and N-excretion by dairy cows from milk data (in dutch). Report 03 0008567, Animal Sciences Group Lelystad

DLG (2005): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere Erarbeitet von: Bohnenkemper, O.; Chudaske, Christine; Lüpping, W.; Rutzmoser, K.; Schenkel, H.; Sommer, W.; Spiekers, H.; Stalljohann, G.; Staudacher, W.; Arbeiten der DLG Band 199, DLG-Verlag Frankfurt a.M.

GfE (AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGS-PHYSIOLOGIE) (2001): EMPFEHLUNGEN ZUR ENERGIE- UND NÄHRSTOFFVERSORGUNG DER MILCHKÜHE UND AUFZUCHTRINDER, DLG-VERLAG, FRANKFURT A. M.

Pries, M.; Annette Menke (2006): Abschätzung der N-Ausscheidung auf Basis der Milchleistung und des Milchharnstoffgehaltes; interne Auswertung; LK NRW, Münster

Schröder, J.; A. Bannink; R. Kohn (2005): Improving the Efficiency of Nutrient Use on Cattle Operations; in: Nitrogen and Phosphorus Nutrition of Cattle, Herausgeber: E. Pfeffer und N. Hristov CABJ Publishing, Oxfordshire, S. 255 – 280

Spiekers, H. (2005): Fütterung besser kontrollieren; DLG Mitteilungen Oktober/05, Futtermittel-Magazin, S. 8-11

Spiekers, H.; E. Pfeffer (1991): Umweltschonende Ernährung von Schwein und Rind mit Stickstoff und Phosphor; Übersichten Tierernährung 19, S. 201 – 246

Spiekers, H; A. Obermaier (2007): Milchharnstoffgehalt und N-Ausscheidung SuB, Heft 4, 5/07, S. III 4 – III 9

Bearbeitung:

Dr. Hubert Spiekers; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub

Dr. Martin Pries; Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

Anton Obermaier; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub