

# **DLG-Wintertagung 2005**

**Handlungsbedarf:  
Stickstoff-Bilanzen!**

**Münster, 11. Januar 2005**

**Kurzfassungen der Vorträge**

## Stickstoffbilanzen - worauf müssen sich Ackerbauern und Viehhalter einstellen?

Georg Embert, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft  
- Referat Acker- und Pflanzenbau -

Vergleiche über die Zu- und Abfuhr von Nährstoffen von der landwirtschaftlich genutzten Fläche nach der **Düngeverordnung** sollen dem Landwirt wichtige Informationen über ungenutzte Nährstoffströme geben. Derartige auf den Standort zu beziehende Nährstoffvergleiche werden in verschiedenen Rechtsvorgaben - mehr oder weniger deutlich - gefordert und in der Düngeverordnung konkretisiert. Darüber hinaus können Nährstoffvergleiche insbesondere Antworten über das Nährstoffmanagement des gesamten Betriebes oder auch – als globaler Vergleich – eines Wirtschaftszweiges oder einer Region liefern.

Eine Überprüfung der Düngeverordnung durch das BMVEL und durch die Länder wurde von der Agrarministerkonferenz am 23. März 2001 (Cottbus) gefordert. Im Ergebnis dieser Überprüfung werden für die Düngeverordnung inhaltliche Erweiterungen und wesentliche Konkretisierungen bestehender Vorschriften der Düngeverordnung diskutiert. Die Umsetzung der Forderung der Agrarministerkonferenz führt aber auch zu einer grundsätzlichen Überprüfung der Methodik der durch den Verordnungsgeber bislang geforderten Nährstoffvergleiche und der damit verbundenen Aufzeichnungspflicht.

Für die Landwirtschaft werden Vorschriften zu Nährstoffvergleichen im Falle von zulässigen Obergrenzen für **zulässige Überschüsse** oder für **zulässige Verluste** gelegentlich schwierig umzusetzen sein. Dies gilt insbesondere in Betrieben mit intensiver Tierhaltung oder in Fällen, in denen mit intensiver organischer Düngung landwirtschaftlich genutzten Flächen größere Mengen an Nährstoffen zugeführt werden (z.B. Kompostanwendung) oder als Ernterückstand auf der Fläche verbleiben. Deshalb sollen im Rahmen der Ausgestaltung der Düngeverordnung auch verstärkt die Besonderheiten bestimmter Produktionsrichtungen, Düngungsformen oder auch Standortbedingungen für die Bewertung von Nährstoffvergleichen herangezogen werden. Auch die bereits erwähnten unvermeidlichen Nährstoffüberschüsse/-verluste sowie die **Frage der Brutto- oder Nettobilanzierung** von Nährstoffüberschüssen sind für eine abschließende Bewertung der Düngung heranzuziehen.

Auch das Anbaujahr kann für Nährstoffvergleiche in der Landwirtschaft nicht zur alleinigen Beurteilung einer richtigen Anwendung nach Menge und Zeit herangezogen werden. Besonders bei starker organischer Düngung in wechselndem Umfang, bei mineralischer Grunddüngung in mehrjährigem Abstand, bei vom Landwirt nicht zu vertretenden externen Einflüssen (Witterung, Ernteausschlag) oder auch bei bestimmten Fruchtfolgen müssen **Überschüsse im Rahmen einer mehrjährigen Betrachtung** bewertet werden.

Die im Rahmen der Vorträge des heutigen Abends vorgesehene Diskussion „nur“ von Nährstoffvergleichen für Stickstoff greift allerdings zu kurz, weil - unabhängig vom Ergebnis isolierter Nährstoffvergleiche für Stickstoff

- im Falle von Überschüssen an anderen Hauptnährstoffen diese auch die Stickstoffdüngung mit bestimmten Düngern bestimmen (sollten!),
- zunehmend die mit der Düngung von Hauptnährstoffen häufig verbundene gewollte oder zumindest akzeptierte Zufuhr von Spurennährstoffen auch bei der Bemessung der Düngung mit Hauptnährstoffen heranzuziehen sein wird.
- Zum Zweck der Steuerung der Nährstoffzufuhr hat der Verordnungsgeber in der geltenden und derzeit vorbereiteten Düngeverordnung verschiedene Instrumente vorgesehen:
- Bereits bei der **Düngebedarfsermittlung** handelt es sich um einen Nährstoffvergleich, nämlich einen „im Voraus“ und bezogen auf das Anbaujahr. Der Saldo ist in diesem Fall der ermittelte Düngebedarf. Bei Stickstoff wird für die Düngebedarfsermittlung (im Unterschied zum „Nährstoffvergleich“!) vom im Betrachtungszeitraum **verfügbaren** Stickstoff ausgegangen.
- Der eigentliche **Nährstoffvergleich** nach der Düngeverordnung betrachtet dagegen immer die insgesamt zugeführten Nährstoffmengen. Auf diesem Wege erhält der Landwirt auch die nötigen ergänzenden Informationen über die Zufuhr an Gesamtstickstoff, die aus der Düngebedarfsermittlung nur schwierig abzuleiten sind. Für die unterschiedlichen Gestaltungsformen des Nährstoffvergleiches („Hoftorbilanz“, „Feld-Stall-Bilanz“, „Feldbilanz“ oder „Schlagbilanz“) gibt es jedoch keine allgemein gültige „beste Variante“. Vielmehr ist die zu wählende Form des Vergleiches vorrangig abhängig von der jeweiligen Fragestellung. Im Falle der Düngeverordnung ist die zu wählende Form zudem abhängig von bereits bestehenden rechtlichen Vorgaben. Vor diesem Hintergrund werden für die Düngeverordnung flächenbezogene Bilanzierungsformen vorbereitet. Im Vortrag wird vom Unterzeichner dennoch auf inhaltliche Besonderheiten und Ausgestaltung der genannten Bilanzierungsformen im Einzelnen eingegangen werden.

## **Stickstoff-Management in modernen Tierhaltungsbetrieben**

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

In tierhaltenden Betrieben sind die Stickstoffflüsse über eine entsprechende Ausgestaltung von pflanzlicher und tierischer Erzeugung gezielt zu managen, um die Anforderungen an die Nachhaltigkeit der Produktion zu gewährleisten. Ziel ist eine Stickstoff-Bilanz des Betriebes, die sich an den rechtlichen Maßgaben und die gute fachliche Praxis orientiert. N-Verluste sind dabei in Form von Ammoniak-Ausgasung und Nitrat-Verlagerung zum Teil unvermeidlich. Bezüglich der guten fachlichen Praxis der Minderung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft sei auf die AID-Broschüre 1454/2003 verwiesen.

Ausgangspunkt für das Stickstoff-Management in modernen Tierhaltungsbetrieben ist zunächst die Ausgestaltung der Tierhaltung. Je nach Futterbasis, Rationsgestaltung und Leistungshöhe der Tiere resultieren große Unterschiede in Höhe und Art der N-Ausscheidung. Sehr deutlich wird dies an den neuen Werten zu den Standardnährstoff-Ausscheidungen (DLG, 2005). Der erste Ansatzpunkt im N-Management ist daher die Quantifizierung und Optimierung der N-Ausscheidungen mit Kot und Harn für das angestrebte Produktionsvolumen.

Folgende Steuerungsgrößen sind zu beachten:

- **Leistungshöhe**
- **betriebliche Futtergrundlage**
- **Futterzukauf**
- **Rationsgestaltung**
- **Rationskontrolle**

Bei gegebener Produktion an Milch, Fleisch, Eier etc. führt eine Steigerung der Leistung je Tier in der Regel zu einer verbesserten N-Effizienz, wobei die Anforderungen an das Futter vielfach steigen. Die betriebliche Futtergrundlage sollte möglichst auf die Bedürfnisse der Tiere abgestellt sein, um den Futterzukauf gering zu halten und den Proteinbedarf der Tiere mit möglichst wenig Futterprotein abzudecken. Der Futterzukauf soll das betriebseigene Futter möglichst optimal ergänzen.

In der konkreten Rationsgestaltung sind die Bedürfnisse an Aminosäuren bzw. die Versorgung mit nutzbarem Protein am Darm mit möglichst wenig Rohprotein zu decken, um die N-Ausscheidungen gering zu halten. Die Kenntnisse zur nährstoffangepassten Fütterung sind dabei anzuwenden. Abgerundet wird die Fütterung mit System durch eine passende Rationskontrolle.

Durch die Steuerung des Nährstoffanfalls aus der Tierhaltung ist ein erster wesentlicher Faktor des N-Managements gegeben. Ergänzt wird dieser durch die Maßnahmen im Bereich Haltung, Güllelagerung und Gülleausbringung. Hier steht die Minderung der Ammoniak-Ausgasung im Vordergrund. Abgerundet wird das N-Management im Betrieb durch eine möglichst hohe Nutzung des Gülle-N durch die Pflanze. Eine weitere Möglichkeit im N-Management ist die Abgabe von Gülle oder Mist über Güllerbörsen oder Abnahmeverträge.

Die einzelnen Bereiche des N-Managements ergänzen sich zum Teil. Auf der anderen Seite gibt es widersprüchliche Ziele. Dies betrifft zum Teil die Rohproteingehalte im Aufwuchs oder den Anteil an schnellverfügbarem Stickstoff in der Gülle. Einzelbetrieblich ist hier eine Zieloptimierung erforderlich.

**Fazit:**

Gerade in modernen Tierhaltungsbetrieben besteht Handlungsbedarf zur Optimierung der Stickstoff-Bilanzen. Durch ein gezieltes Stickstoff-Management können hier in allen Bereichen der Tierhaltung erhebliche Effekte erzielt werden. Wichtig ist die Abstimmung und das Controlling der Maßnahmen. Hauptansatzpunkt ist die Minderung der N-Ausscheidung im Hinblick auf die angestrebte Produktmenge.

## Einflussfaktoren auf N-Bilanzsalden und Strategien zur Minderung von N-Überschüssen

Prof. Dr. Friedhelm Taube, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität Kiel

Die anstehende Novellierung der Düngeverordnung und die EU-Wasserrahmenrichtlinie haben die Problematik der Stickstoff - Bilanzen in den Focus der landwirtschaftlichen Betriebe gerückt. Damit verbunden sind viele Fragen bzw. Einflussgrößen, die a. die Methodik der Bilanzierung , b. die Aussagefähigkeit Bilanzsalden für die Nitratauswaschung und c. pflanzenbauliche Optimierungsmöglichkeiten zur Reduktion von hohen positiven Bilanzsalden betreffen. Zu diesen drei Komplexen wird im Vortrag an Hand eigener Versuchsergebnisse Stellung genommen.

### **Zu a. Einflussfaktor Methodik der Bilanzierung:**

Der Entwurf der Novellierung zur Düngeverordnung sieht vor, dass in der Regel „aggregierte Schlagbilanzen“ durchzuführen sind, nur in Betrieben mit Weidehaltung seien „Hofbilanzen“ durchzuführen. Würde dies umgesetzt, führte es zu einer Ungleichbehandlung intensiv wirtschaftender weidehaltender und nicht weidehaltender Betriebe mit dem Ergebnis, dass bezogen auf den gesamten Betrieb beim Hofbilanzansatz wesentlich realistischere Daten (höhere Salden) zu erwarten wären als beim Schlagbilanzansatz, da bei letzterem z.T. mit Faustzahlen gearbeitet werden müsste, weil eine Dokumentierbarkeit auf Einzelschlagniveau bei weitem nicht immer gegeben sein wird.

Ein zweiter Punkt betrifft die Berücksichtigung/Nichtberücksichtigung der durch Leguminosen ins System eingebrachten N-Mengen. Während die N-Fixierungsleistungen der Leguminosen des Ackerbaus ertragsabhängig vergleichsweise realistisch eingeschätzt werden, sind die Ansätze für das Grünland unbefriedigend, da hier mit einem pauschalen Wert von 30 kg N/ha gearbeitet wird, obwohl die Spannbreite der Werte zwischen 0 und ca. 150 kg N/ha liegen kann. So werden N-intensiv wirtschaftende Betriebe (kein Weißklee in der Grasnarbe) systematisch in den N-Einträgen überschätzt, während semi-intensiv wirtschaftende Betriebe (z.B. im ökologischen Landbau) diesbezüglich systematisch unterschätzt werden. Diese beiden Beispiele machen deutlich, dass viehhaltende Betriebe neben der Problematik der „unvermeidbaren Verluste“ bei organischen Düngern durch die Methodik der Nährstoff-Bilanzierung erheblich stärker betroffen sind als Ackerbaubetriebe.

### **Zu b. Aussagefähigkeit der N-Bilanzsalden**

An Hand von Daten aus Hohertragsregionen Norddeutschlands (Versuchsgüter der Universität Kiel) kann gezeigt werden, dass sowohl bei Ackernutzung als auch bei Grünland-

nutzung eine enge Beziehung zwischen N-Bilanzsaldo und Nitratauswaschung gegeben ist. Unsere langjährigen Versuchsserien zeigen, dass unter den maritim geprägten norddeutschen Umwelt- und Standortverhältnissen positive Bilanzsalden von etwa 50 kg N/ha/Jahr mit Nitratkonzentrationen von 50 ppm im Sickerwasser korrespondieren. Im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie wäre dies somit eine Größenordnung, die nicht überschritten werden sollte. Dies gilt gleichermaßen für Acker- und Grünlandnutzung. Während diese Werte im Ackerbaubetrieb im langjährigen Mittel ohne Ertragseinbußen zu realisieren sind, ist dies für intensiv wirtschaftende Grünland/Futterbau – Betriebe kaum möglich, wenn alle N-Quellen berücksichtigt werden. Heißt dies automatisch, dass intensive Bewirtschaftungsformen nicht umweltverträglich sind? Dem ist aus zweierlei Gründen nicht so:

1. Wahl der Bezugsbasis (Hektar oder Produkteinheit)

Wird unterstellt, dass eine Region aufgrund der Standort- und Umweltbedingungen für eine bestimmte Produktionsrichtung prädestiniert ist, so ist aus Effizienzgesichtspunkten die Bewirtschaftungsintensität optimal, welche je produzierte Produkteinheit die geringsten Umweltbelastungen je Produkteinheit verursacht (in diesem Fall die geringste Nitratauswaschung je dt Getreideeinheiten bzw. je GJ NEL Futtereinheiten). Bei einer entsprechenden Analyse unserer Daten zeigt sich, dass unter dieser Prämisse mittlere bis hohe Bewirtschaftungsintensitäten die geringsten Nitratbelastungen je Produkteinheit verursachen.

2. Berücksichtigung weiterer Umweltindikatoren

Aufgrund der aktuellen politischen Diskussion wird die Umweltrelevanz des Pflanzenbaus häufig auf die Nitratproblematik verkürzt. Dies ist unangemessen, vielmehr ist bei Berücksichtigung der abiotischen Faktoren zumindest die Energieeffizienz bzw. die Energiebilanz als zweiter zentraler Indikator der Umweltverträglichkeit eines Produktionssystems einzubeziehen. Werden unsere Daten diesbezüglich ausgewertet, zeigt sich insbesondere im Grünlandbetrieb die Problematik der ausschließlichen Fixierung auf die N-Bilanzen. Während nämlich die Weidehaltung im Vergleich zur Stallhaltung (Schnittnutzung) höhere N-Auswaschungsverluste verursacht, zeigt sich bei Betrachtung der Energieeffizienz ein vollständig gegensätzliches Bild. Nun ist die Weidehaltung der Schnittnutzung mehrfach überlegen. Das macht deutlich, dass die N-Bilanz im Vergleich zu anderen wichtigen Umweltindikatoren nicht überbewertet werden sollte.

**c. Pflanzenbauliche Optimierungsmöglichkeiten zur Minderung der N-Überschüsse**

Häufig wird die Reduktion der Bewirtschaftungsintensität als allgemein gültiges Mittel zur Optimierung der N-Bilanzsalden und zur Reduktion der Nitratproblematik angeführt. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass diesbezüglich zwischen Standorten und Betriebstypen differenziert werden muss. Wir haben über mehrere Jahre für einen Ackerbaubetrieb auf einem Gunststandort (Versuchsgut Lindhof, Bodenart sL) und einen Futterbaubetrieb auf

weniger günstigem Standort (Versuchsgut Karkendamm, Bodenart hS) die Auswirkungen einer Umstellung auf Intensitäten des ökologischen Landbaus im Hinblick auf Leistungen und ökologische Effekte untersucht. Die Ergebnisse unterscheiden sich erheblich: Während die Reduktion der Bewirtschaftungsintensität im Ackerbaubetrieb auf günstigen Standorten zu hohen Ertragseinbußen, aber geringen positiven Umwelteffekten (Nitrat auswaschung/ Energieeffizienz) führt, stellt sich die Situation im Futterbaubetrieb gänzlich anders dar. Hier führt eine Reduktion des N-Inputs zu vergleichsweise geringen Ertragseinbußen, aber zu erheblichen Reduktionen der Nitratverluste bei vergleichbarer Energieeffizienz. Hieraus ist abzuleiten, dass semiintensive und extensive Landnutzungsverfahren primär nicht auf den Gunststandorten des Ackerbaus gefördert werden sollten.

Der Schlüssel zur Erhöhung der N-Effizienz und somit zur Reduktion hoher N-Bilanzsalden im viehhaltenden Betrieb liegt in der Kombination aus i. der Reduktion des Mineraldüngereinsatzes, ii. der Optimierung der N-Verwertung aus wirtschaftseigenen Düngern und iii. der Kulturartenauswahl. Gerade die Kulturartenauswahl eröffnet Milchvieh-Futterbaubetrieben auf ackerfähigen Grünlandstandorten erhebliche Möglichkeiten, um die externe N-Zufuhr zu reduzieren. So konnten wir in einem Forschungsprojekt zeigen, dass eine dreigliedrige Futterbauf Fruchtfolge bestehend aus Ackergras, Silomais und Triticale auf sandigen Böden im Vergleich zu einem status quo System bestehend aus Dauergrünland/Monokultur Silomais, bedingt durch die Nutzung der Vorfruchteffekte, höchste Leistungen bei nahezu ausgeglichenen N-Bilanzsalden ermöglicht.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Optimierung der N-Bilanzsalden vornehmlich eine Zukunftsaufgabe der viehhaltenden Betriebe sein wird, dass jedoch bereits heute in hohem Maße Möglichkeiten zur Verfügung stehen, um Leistungsfähigkeit und Umweltverträglichkeit in der pflanzlichen Produktion gleichermaßen sicher zu stellen.



## N-Bilanzen in der Praxis

Hubertus Pröbsting, Landwirt, Nordkirchen (Nordrhein-Westfalen)

In den letzten Jahren haben sich in unserem landwirtschaftlichen Unternehmen die Produktion in den Bereichen Ackerbau und Mastschweinehaltung unterschiedlich stark entwickelt. Dies führte dazu, dass in der Nährstoffbilanz Überhänge entstanden, für die eine ökonomisch sinnvolle Verwertung zu finden war. Die Zupacht weiterer landwirtschaftlicher Nutzflächen war nur eingeschränkt möglich. Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung des Ackerbaus machte deutlich, dass die Zupacht von Flächen oberhalb 400 €/ha, selbst bei guten Ertrags und Kostenstrukturen, keine Gewinne mehr ermöglichen. Auch dies führte dazu, dass nur einige freie Flächen zu bekommen waren. Die Quersubvention des Ackerbaues durch die Mastschweineproduktion stand aus unserer Sicht nicht zur Diskussion, denn jede 100 € zuviel gezahlte Pacht schmälern den Gewinn je Mastschwein um ca. 2 €.

Es galt andere Wege zu finden, um den gesetzlichen Anforderungen Rechnung zu tragen. In der Schweinefütterung wurde von Zweiphasig auf Multiphasenfütterung umgestellt. Heute werden den Mastschweinen sieben verschiedene Rationen angeboten. Zusätzlich sind in der Vormast die Rohproteingehalte abgesenkt worden. Diese Maßnahmen entlasten den Verdauungstrakt des Schweines und senken den Ausstoß von N und P.

Im Ackerbau wird nach der Getreideernte ca. 70 Prozent des Getreidestrohs verkauft. Das erhöht die Feldhygiene und den Gesamtnährstoffentzug. P- und K-haltige Düngemittel werden im Betrieb nicht mehr eingesetzt.

Da nach diesen Maßnahmen noch keine ausgeglichene Nährstoffbilanz vorliegt, wird zur weiteren Entlastung Gülle an andere landwirtschaftliche Betriebe abgegeben. Die Gülle wird ab Behälter und auch frei Feld abgegeben. Die Kosten für die Gülleabgaben liegen zwischen 0 und 1,50 €/je Mastschwein. Um die Kosten bei größeren Entfernungen im Rahmen zu halten, wird hierzu Gülle mit hoher Trockensubstanz und somit mit hoher Nährstoffdichte eingesetzt.

Diese Vorgehensweise sichert uns auch in Zukunft ausgeglichene Nährstoffbilanzen und damit die Einhaltung der guten fachlichen Praxis.