

V.
Analysen zur
Düngerordnungs-Novelle
vom Januar 2006

Bernhard Osterburg (FAL)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	273
2 Datengrundlage und methodische Vorgehensweise	276
3 Wirkungen der Ausbringungsobergrenzen für organischen Stickstoff	283
4 Anpassungsbedarf aufgrund der Ausweitung der Güllelagerkapazität auf mindestens 6 Monate	286
5 Wirkungen einer Begrenzung der Stickstoff- und Phosphatbilanzüberschüsse	288
5.1 Datengrundlage: Buchführungsdaten mit Angaben zum Stickstoff-Mineraldüngerzukauf	289
5.2 Beurteilung der Repräsentativität der untersuchten Betriebsdaten	289
5.3 Analyse der einzelbetrieblichen Daten in Hinblick auf N-Salden	291
6 Schlussfolgerungen	298
Literatur	302

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar	293
Abbildung 2: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar	294
Abbildung 3: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung, Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar sowie Nettoüberschuss nach DüV (< 60, 60 -<90, >90 kg/ha)	294
Abbildung 4: Verteilung des N-Bruttosaldos in Tonnen N in den analysierten Betrieben, geschichtet nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar	295
Abbildung 5: Verteilung der aufgrund der DüV-Zielwerte notwendigen Bilanzsenkungen in Tonnen N in den analysierten Betrieben	295
Abbildung 6: Entwicklung des N-Mineraldüngerverbrauchs und der Stickstoffpreise in Deutschland	301

Verzeichnis der Übersichten

	Seite
Übersicht 1: Analyisierte Elemente der geplanten Novelle der Düngeverordnung	274
Übersicht 2: Verwendete einzelbetriebliche Datengrundlagen	281

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Für die Berechnung der Stickstoffbilanzen verwendete Koeffizienten	282
Tabelle 2: Für die Berechnung der Phosphorbilanzen verwendete Koeffizienten	283
Tabelle 3: Betriebliche Betroffenheit von Ausbringungsobergrenzen für organischen Stickstoff sowie Kostenentwicklung bei Erhöhung der Obergrenzen auf Grünland	284
Tabelle 4: Anteil der Großvieheinheiten in Betrieben mit 5 und mehr Monaten Güllelagerkapazität nach Bundesländern und LF-Größenklassen im Jahr 2003	287
Tabelle 5: Zielwerte für den betrieblichen N-Netto-Überschuss nach DüV	288
Tabelle 6: Vergleich der aggregierten Betriebsdaten mit Daten der Agrarstatistik	290
Tabelle 7: Merkmale der analysierten Betriebe	291
Tabelle 8: Korrelationskoeffizienten für den Zusammenhang des Brutto-N-Bilanzüberschusses mit ausgewählten Kennzahlen für alle untersuchten Betriebe sowie nach Betriebsformen	297

1 Einleitung

Im Folgenden sollen ausgewählte Elemente der Novelle der Düngeverordnung (DüV) vom 13. Januar 2006 (BGBl Jg. 2006, Teil I Nr. 2, 33ff.) und die voraussichtlichen Auswirkungen auf die Entwicklung der Stickstoffbilanzsalden untersucht werden. Festlegungen zu den Nährstoffgehalten und Ausscheidungskoeffizienten durch die Verordnung zur Änderung saatzgutrechtlicher und düngemittelrechtlicher Vorschriften vom 27. September 2006 (BGBl Jg. 2006, Teil I Nr. 44, 2163ff.) werden berücksichtigt (vgl. Tabellen 1 und 2). Die Düngeverordnung kann als *die* grundlegende Maßnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie angesehen werden.

Mit der genannten DüV-Novelle liegt erstmalig ein Aktionsprogramm vor, das die Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie vollständig umsetzt. Die Neuerungen enthalten erhebliche Fortschritte gegenüber der bisherigen Regelung:

- Die Ausbringungsobergrenzen für Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen wurden generell auf 170 kg/ha festgelegt. Auf Grünland galten bisher pauschal 210 kg. Die Ausnahmeregelung für höhere Ausbringungsmengen ist an strenge Auflagen geknüpft.
- Erstmalig wurde eine Mindestlagerdauer für Gülle von 6 Monaten festgelegt.
- Für die Berechnung von Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen wird die bisherige Vielfalt unterschiedlicher Ausscheidungswerte durch einen bundesweit einheitlichen Wertekatalog abgelöst.
- Die Regelannahme der Einhaltung der Guten fachlichen Praxis bei der Düngung gilt künftig nur, wenn die N- und P-Salden unterhalb festgelegter Schwellenwerte liegen.

Die Analyse ist sowohl hinsichtlich der Abschätzung der zu erwarteten Wirkungen auf die Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft und des verbleibenden Handlungsbedarfs relevant, als auch in Hinblick auf die künftige Abgrenzung zwischen guter fachlicher Praxis und darüber hinausgehenden, freiwilligen Maßnahmen. Bezüglich der Kostenwirksamkeit freiwilliger Maßnahmen kann die angestrebte Verschiebung der Referenzsituation der guten fachlichen Praxis in Richtung geringerer N-Überschüsse dazu führen, dass die Wirkungen der Agrarumweltmaßnahmen im Vergleich zur verbesserten Referenzsituation abnehmen, wodurch auch deren Kostenwirksamkeit abnimmt.

Die analysierten Regelungen der Düngeverordnung sind in Übersicht 1 zusammengefasst. Die Novelle soll zugleich der Umsetzung der Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG) in Deutschland dienen. Zum einen werden die **Ausbringungsobergrenzen** für organischen Stickstoff pro Hektar betrachtet. Erstmalig wird neben Sperrfristen für die Dungausringung eine **Mindestlagerkapazität** für Wirtschaftsdünger vorgegeben. Weiterhin ist von landwirtschaftlichen Betrieben eine Nährstoffbilanz für Stickstoff und Phosphat zu berechnen, auf deren Grundlage eine **Begrenzung der Nährstoffüberschüsse** erfolgen soll. Die

zu verwendenden Anrechnungskoeffizienten für den organischen Stickstoff unterscheiden zwischen der Berechnung der Ausbringungsobergrenze und der Nährstoffbilanz und sind darüber hinaus nach Tierarten, Wirtschaftsdüngerform (Mist, Gülle) sowie Stall- und Weidehaltung differenziert. Die Nährstoffüberschüsse sind bei Stickstoff im dreijährigen Mittel und bei Phosphat im sechsjährigen Mittel nach einem Flächenbilanzansatz zu berechnen. Für Stickstoff wird nach Abzug von Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverlusten für organischen Stickstoff in Betrieben mit Tierhaltung eine Netto-Bilanz verwendet.

Übersicht 1: Analyisierte Elemente der geplanten Novelle der Düngeverordnung

Ausbringungsobergrenzen

Gemäß DüV § 4 (3) darf pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche nur eine begrenzte Stickstoffmenge aus Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft ausgebracht werden. In der Regel dürfen bis zu 170 kg N/ha ausgebracht werden, auf Grünland und Feldgras nach Ausnahmegenehmigung bis zu 230 kg Stickstoff. Die Stickstoffmenge tierischer Herkunft wird entweder gemäß der Ergebnisse von Laboranalysen des Wirtschaftsdüngers angesetzt, mindestens aber in Höhe der Ausscheidungskoeffizienten, die im September 2006 festgelegt wurden (BGBl Jg. 2006, Teil I Nr. 44, 2163ff.). Dabei können Stall- und Lagerungsverluste nach Anlage 6 (in der Januar-Fassung Anlage 2) in Abzug gebracht werden. Gegenüber den seit Frühjahr 2003 geltenden pauschalen Prozentsätzen für Stall- und Lagerungsverluste für Gülle in Höhe von 10 % liegen die Abzüge nun höher (Rindergülle 15 %, Schweinegülle 30 %). Für Stallmist gelten höhere Verlustabzüge. Damit nähern sich die Werte wieder dem in der ursprünglichen DüV von 1996 festgelegten Abzug aufgrund von Stall- und Lagerungsverlusten in Höhe von 28 %. Die Ausbringungsobergrenzen wirken ähnlich wie eine Viehbesatzobergrenze, sie setzen an der *Betriebsstruktur* an. Anpassungsmöglichkeiten bestehen in Flächenzupacht, Tierbestandsabstockung, Wirtschaftsdüngerexport in andere Betriebe sowie in der Schweine- und Geflügelhaltung in der N-reduzierten Fütterung.

Mindestlagerkapazität für Dung

Nicht über die DüV, sondern über Länderverordnungen geregelt wird die Mindestlagerkapazität für Dung von 6 Monaten, die nach einer Übergangsfrist ab Ende 2008 gelten soll (Ambros, 2006). Dies kann zu einer Verbesserung der Ausnutzung von Stickstoff aus Dung beitragen. Hierbei handelt es sich um eine auf bauliche Anlagen bezogene, *technische* Anforderung. Die zu erwartenden Anpassungen werden anhand der Agrarstatistik zur Güllelagerkapazität diskutiert.

Nährstoffüberschüsse

Gemäß DüV § 6 sollen die nach einer Schlag- oder gesamtbetrieblichen Flächenbilanz berechneten Nährstoffbilanzüberschüsse bewertet werden. Dabei werden Schwellenwerte definiert, die bei zeit- und bedarfsgerechter Düngung eingehalten werden können. Wird der Schwellenwert überschritten, gilt die Regelannahme nicht mehr, dass eine zeit- und bedarfsgerechte Düngung nach DüV §3 (4) vorliegt. Ein Überschreiten ist aber nicht bußgeldbewehrt, die Folgen können in einer Pflichtberatung oder behördlichen Anweisungen im Falle wiederholter Überschreitungen bestehen. Für die Stickstoffbilanz wird der Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen um Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverluste vermindert. Der im dreijährigen Mittel einzuhaltende Nettoüberschuss beträgt im Mittel der Jahre 2006-2008 90 kg N/ha und wird bis zum Jahr 2011 schrittweise auf 60 kg/ha gesenkt.

Für die P-Bilanz wird ein sechsjähriger Mittelwert zugrunde gelegt werden. Der Schwellenwert beträgt 20 kg P₂O₅/ha. Bei Überschusswerten über 50 kg P₂O₅/ha soll ein Bußgeld verhängt werden. Die Begrenzung der Nährstoffüberschüsse setzt am Düngungsmanagement an und ist *ergebnisorientiert*. Anpassungen umfassen die gesamte Breite des Düngungsmanagements und des Pflanzenbaus zur Senkung unproduktiver Nährstoffüberschüsse.

Weitere *handlungsorientierte* und *technologische* Auflagen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Analysen. Diese leiten sich aus den Vorgaben der Nitratrichtlinie ab (z. B. Sperrfristen für die Wirtschaftsdüngerausbringung über Winter für Ackerland vom 1. 11. bis 31.01. und Grünland vom 15.11. bis 31.01., die unverzügliche Einarbeitung von organischen, N-haltigen Düngern auf unbewachsenen Flächen, Abstandsaufgaben an Gewässern) oder sind als zusätzliche Bedingung für eine erhöhte Ausbringungsobergrenze von 230 kg Wirtschaftsdünger-N auf Grünland geplant (Grünlandnutzung mit 4 Schnitten oder 3 Schnitten und Weidehaltung; Einsatz von Stickstoffverluste vermindender Wirtschaftsdünger-Ausbringungsverfahren).

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Düngeverordnung in der Fassung vom 13. Januar 2006 (BGBl Jg. 2006, Teil I Nr. 2, 33ff.).

2 Datengrundlage und methodische Vorgehensweise

Die folgenden Auswertungen bauen auf Studien für das BMVEL vom Mai 2002 „*Ökonomische und ökologische Auswirkungen einer weiteren Begrenzung der ausgebrachten Stickstoffmenge aus Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft pro Hektar*“ (Osterburg, 2002) sowie auf eine Studie vom August 2004 „*Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe von unterschiedlichen Ausbringungsobergrenzen für organischen Dung auf Grünland*“ (Osterburg, 2004) auf.

Grundlage der Analyse der **Ausbringungsobergrenzen** bilden die **Testbetriebsdaten** des Jahres 2002/2003 mit 11.791 Betrieben (zu den verwendeten Betriebsdaten siehe Übersicht 2). Diese Daten werden zur Ermittlung der Einkommenslage in der Landwirtschaft repräsentativ erhoben und können anhand des Stichprobenplanes hochgerechnet werden. Für andere Merkmale wie z. B. umweltrelevante Strukturen und Management sind die Daten nur bedingt repräsentativ für den deutschen Agrarsektor und die betrachteten Regionen, die Daten geben aber im relativen Vergleich zwischen Betrieben und Regionen ein umfassendes Bild über die Situation in landwirtschaftlichen Betrieben. Insbesondere die in großen Teilen gewerbliche Geflügelproduktion ist im Testbetriebsnetz unterrepräsentiert. Als Angaben aus den Testbetrieben werden die Flächennutzung, die durchschnittlichen Tierbestände sowie die Angaben zur Milchleistung verwendet. Die anrechenbaren organischen N-Mengen zur Beurteilung der Ausbringungsobergrenzen gemäß § 4 (3) der DVO-Novelle wurden gemäß Anlage 6 (bisher: Anlage 2), Spalte 2 und 3 aus den geschätzten, gesamten tierischen Ausscheidungen berechnet. Die Verlustwerte beinhalten keine Ausbringungsverluste, sondern nur Stall- und Lagerungsverluste und gelten im Fall von Rindern und Schweinen für Gülle. Im Fall von Rinderdung beträgt der Verlustabzug 15 %, bei Schweinedung 30 %, und bei anderem Dung 45 % (Pferde, Schafe) (vgl. Tabellen 1 und 2). Gegenüber der derzeit geltenden Anzugsregelung mit einheitlich 10 % Stall- und Lagerungsverlusten ergibt sich durch den vorliegenden DVO-Entwurf eine deutliche Lockerung bezüglich der anzurechnenden organischen N-Mengen. Die aufgrund von Obergrenzenüberschreitungen zu exportierende Wirtschaftsdüngermenge nimmt entsprechend ab.

Geflügeldung wird in den Berechnungen zu Obergrenzen nicht berücksichtigt, da er als Trockenkot leicht in andere Betriebe exportiert werden kann und i. d. R. Erlöse für den Düngewert erzielt werden. Geflügel haltende Betriebe können sich daher im Vergleich zu Rinder und Schweine haltenden Betrieben leichter an Ausbringungsobergrenzen anpassen. Der Anteil des Geflügeldungs am sektoralen tierischen Dungaufkommen liegt nach am Institut für Ländliche Räume durchgeführten Kalkulationen mit dem Agrarsektormodell RAUMIS bezüglich des enthaltenen Stickstoffs unter 5 % und bezüglich des enthaltenen Phosphats bei ca. 6 %. Eine verlässliche, zugängliche Datengrundlage über Wirtschaftsdünger-Ex- und Importmengen besteht in Deutschland allerdings nicht. Da Geflügelbetriebe oft gewerblich sind und über wenig Betriebsfläche verfügen, dürfte ein Großteil des Geflügel-

dungs unabhängig von graduellen Änderungen der politischen Rahmenbedingungen in andere Landwirtschaftsbetriebe exportiert werden. Eine Nichtberücksichtigung des Geflügeldungs bei der Analyse von Ausbringungsobergrenzen erscheint daher vertretbar.

Für die Ausscheidungskoeffizienten der Tiere gemäß Anlage 5 des Entwurfs zur DVO-Novelle werden die jeweils höheren Werte gewählt, also z. B. hohe Stickstoff-Ausscheidungen bei Grünland-basierter Fütterung von Milchkühen und Färsen und einphasiger Fütterung der Mastschweine. Zusätzlich wird für die Milchkühe eine von der Milchleistung abhängige Berechnung der Nährstoffausscheidung vorgenommen. Auf Basis dieser Annahmen ergibt sich eine vergleichsweise hohe Betroffenheit von Ausbringungsobergrenzen. Die folgenden Bestimmungsgründe können dazu führen, dass die Ausbringungsobergrenzen weniger restriktiv wirken:

- Bei Rinderhaltung auf Festmist ergeben sich höhere Abzüge für Stall- und Lagerungsverluste in Höhe von 30 %.
- Die Stickstoff-Ausscheidung kann unter Nutzung anderer Koeffizienten gemäß Verordnung zur Änderung saattgutrechtlicher und düngemittelrechtlicher Vorschriften vom 27. September 2006 deutlich niedriger ausfallen. Entscheidend sind hierbei die Koeffizienten für Milchkühe („Grünland“ oder „Ackerfutterbau“, Milchleistungsstufen 6.000, 8.000 und 10.000 kg Milch/Kuh und Jahr) sowie die Fütterung der Mastschweine (Standard oder N-/P-reduziert).

Da die tatsächliche Bedeutung von Gülle- und Festmistsystemen und der Fütterung in den Testbetriebsdaten nicht dokumentiert ist, können zu den unterschiedlichen Verlustabzügen und N-Ausscheidungskoeffizienten nur Variationsrechnungen durchgeführt werden. Die Annahmen zu den berechneten Szenarien sind in Tabelle 1 dargestellt, die verwendeten Koeffizienten für Stickstoff in Tabelle 2. Als Bezugsfläche für die Berechnung der Ausbringungsobergrenzen wird grundsätzlich die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) ohne ungenutzte, stillgelegte Fläche verwendet, aber einschließlich der für den Anbau nachwachsender Rohstoffe verwendete konjunkturelle Stilllegungsfläche (verwendetes Kürzel: LfoS). Dies ist die Fläche, die als Ausbringungsfläche für Wirtschaftsdünger zur Verfügung steht und auf der auch eine Nährstoffabfuhr mit den pflanzliche Erträgen stattfindet.

Als „N-Überhang“ wird im folgenden die Menge an organischem Stickstoff verstanden, die aus von Ausbringungsobergrenzen betroffenen Betrieben exportiert werden muss. Die Kosten des Exports von N-Überhängen wurden anhand der Pachtpreise abgeschätzt, wobei vergleichsweise hohe Kosten von bis zu 1,80 Euro pro kg Stickstoff bzw. über 5 Euro pro Kubikmeter Gülle resultieren. Die tatsächlichen Anpassungskosten können daher niedriger liegen. Die vorliegenden Kostenschätzungen sind vor allem für einen relativen Vergleich der Betroffenheit geeignet und geben keine Auskunft über die tatsächlich eintretenden Anpassungskosten.

Um die Unterschreitung definierter **Schwellenwerte für Nährstoffüberschüsse** pro Hektar nach DüV § 6 einschätzen zu können, sollen flächenbezogene Nährstoffvergleiche berechnet werden. Bilanzüberschüsse können auf Grundlage der vorliegenden Testbetriebsdaten nicht vorgenommen werden, da wichtige physische Eingangsdaten fehlen. So liegen nur monetären Angaben zum Mineraldüngerkauf vor. Neben den Nährstoffexporten über pflanzliche und tierische Produkte sind vor allem die zugekauften Dünge- und Futtermittel entscheidend für die Entstehung von Nährstoffüberschüssen.

Zur Beurteilung der Schwellenwerte werden daher zusätzlich Auswertungen auf Grundlage von **einzelbetrieblichen Buchführungsabschlüssen** von 29.787 landwirtschaftlichen Betrieben der Buchführungsgesellschaft LandData GmbH untersucht, die der FAL für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung stehen. Diese Datensätze enthalten neben Informationen zur Flächennutzung und Tierhaltung, die in den Testbetriebsdaten vergleichbar sind, auch naturale Angaben über den Stickstoff-Mineraldüngerzukauf und erlauben deshalb auf Grundlage von Flächen-Teilbilanzen weitergehende Schlussfolgerungen über die entstehenden Nährstoffbilanzüberschüsse. Zur Glättung von Jahresschwankungen wurde mit einem Zweijahresmittel für die Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001 gerechnet.

Da die Verbuchung der zugekauften Mineraldüngermengen z. T. differenziert nach Düngerart (z. B. „Kalkammonsalpeter“), z. T. aber in Gruppen („Mineraldünger“, „NPK-Dünger“) erfolgt, können nicht alle Buchführungsdaten ausgewertet werden. Es wurden nur Datensätze von Betrieben verwendet, für die mindestens 90 % des Mineraldüngerzukaufs eindeutig verbucht wurden. Für die Analyse von N-Bilanzen stehen von über 40.000 Buchführungsabschlüssen 29.787 Betriebe mit verlässlichen Mineraldüngerbuchungen zur Verfügung. Nicht auswertbare Mineralbilanzen deuten aber nicht darauf hin, dass ein Teil der Betriebe keine ordnungsgemäße Düngungsbilanz berechnet. Die Berechnung natürlicher Mineraldüngerdaten innerhalb der in erster Linie für steuerliche Zwecke betriebenen ökonomischen Buchführung ist nicht erforderlich, da hier nur monetäre Angaben und aggregierte Zuordnungen („Materialaufwand: Düngemittel“) benötigt werden. Die Erfassung von zugekauften Nährstoffen zur Berechnung von Nährstoffvergleichen kann daher auch separat von der ökonomischen Buchführung erfolgen.

Die legume N-Bindung und andere organische N-Dünger wie Klärschlamm und Kompost werden in dieser Teilbilanz aufgrund fehlender Daten und Vorgaben für pauschale Anrechnungen nicht berücksichtigt. Die verwendeten Koeffizienten und Annahmen sind in Tabelle 2 wiedergegeben, die Koeffizienten für die P-Düngung wurden äquivalent zu den Annahmen für N gewählt. Geflügeldung wird, soweit Daten vorliegen (nur für Legehennen) in den Nährstoffbilanzrechnungen berücksichtigt. Die Geflügelhaltung spielt in den analysierten Betrieben nur eine geringe Rolle. Eine genauere Beschreibung der verwendeten Daten und Methoden enthält der Arbeitsbericht 6/2004 des FAL-Bereichs Ökonomie (Osterburg et al., 2004).

Die berechnete Teilbilanz (unvollständige Flächenbilanz) zur Überprüfung der Einhaltung von Grenzen für Nährstoffüberschüsse enthält die folgenden, für die Höhe der Flächenbilanzsalden wichtigsten Elemente:

Flächen-Teilbilanz =

- Abfuhr über pflanzliche Produkte (incl. Futteraufnahme bei Weide, Haupternteerzeugnisse ohne Nebenernteerzeugnisse wie Stroh)
- + Zufuhr durch zugekauften Mineraldünger
- + Zufuhr mit tierischen Ausscheidungen * Anrechnungskoeffizient
- Nährstoffexport bei Überschreitung der Ausbringungsobergrenze

Bei der N-Brutto-Bilanz wird ein Anrechnungskoeffizient für organischen Stickstoff von 1 gewählt, für N-Netto-Bilanzen zur Berechnung der Obergrenzen (Koeffizienten nach DüV, Anlage 6 (bisher 2), Spalten 2 und 3) und der Nährstoffbilanzen (Koeffizienten nach DüV, Anlage 6, Spalten 4 und 5) werden geringere Anrechnungswerte verwendet (vgl. Tabelle 2). Der zugekaufte Mineraldünger wird nicht in jedem Fall auch im gleichen Jahr zur Düngung eingesetzt, daher wurden Bilanzüberträge aus Vorjahren und auf Folgejahre berücksichtigt. Genutzt werden Mittelwerte der zwei Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001, die analysierten 2-Jahresmittel sorgen für eine Glättung der Jahresschwankungen.

Nebenernteerzeugnisse wie Stroh werden nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass sie i. d. R. im Betrieb verbleiben, entweder direkt auf der Fläche oder als Einstreu. Diese Bilanz ist mit dem Nährstoffvergleich nach § 5 DVO-Entwurf vergleichbar. Ein Unterschied besteht darin, dass für die analysierten Betriebsdaten kein Wert für die legume N-Bindung geschätzt wurde. Die tatsächlich aus dem jeweiligen Betrieb exportierten Nährstoffmengen sind in den Buchführungsdaten nicht enthalten, ebenso wenig die importierten Wirtschaftsdünger. Daher wird lediglich der kalkulatorische Nährstoffexport bei Überschreitung von Ausbringungsobergrenzen ermittelt und von der Nährstoffbilanz abgesetzt. Dadurch wird die Nährstoffbilanz in den Wirtschaftsdünger importierenden Betrieben unterschätzt.

Auch die Grundfutterexporte werden in den Betriebsdaten im Gegensatz zum Grundfutterzukauf nicht hinreichend ausgewiesen. Sie dürften sektoral jedoch nur eine geringe Rolle spielen und werden daher nicht berücksichtigt. Im Einzelfall wird hierdurch die Nährstoffabfuhr durch pflanzliche Erträge unterschätzt. Erhöhter Nährstoffbedarf nach Vorgabe von Länderstellen, z. B. für Qualitätsweizen und Gemüse oder erhöhte Bilanzüberschüsse aufgrund von Ernteaussfällen (vgl. DüV, Anlage 6) werden bei den Analysen nicht berücksichtigt.

Zusätzlich zu den oben genannten Schwankungsbereichen aufgrund unterschiedlicher N-Verlustabzüge und Ausscheidungskoeffizienten ergibt sich bei der Flächenbilanzberechnung das Problem, die korrekte Nährstoffabfuhr über pflanzliche Erträge zu bestimmen. Unter Nährstoffabfuhr wird der Export von der Fläche durch Ernte und die Verwertung durch Beweidung verstanden. Die Berücksichtigung der Grundfutterproduktion auf Silo-

mais-, anderen Feldfutter- und Grünlandflächen stellt eine besondere Schwierigkeit dar, da in den Buchführungsabschlüssen keine Erntemengen dokumentiert sind. Die Nährstoffabfuhr über das Grundfutter steht aber in Relation zur Nährstoffausscheidung durch den grundfutterverwertenden Tierbestand (Rinder, Schafe, Pferde), zu den Produktionsleistungen (Milch, Lebendgewichtzuwachs) und zu den an diese Tiere zusätzlich verfütterten Kraftfuttermengen. Auf Grundlage der Tierbestände, der kalkulierten tierischen Nährstoffausscheidungen und dem in den Buchführungsabschlüssen dokumentierten Futterzukauf für Rinder sowie der Verfütterung von selbst erzeugtem Getreide lässt sich die Nährstoffabfuhr über das betrieblich erzeugte Grundfutter abschätzen (vgl. auch Erläuterungen in Tabelle 1, Fußnote 2):

innerbetrieblich erzeugtes und verwertetes Grundfutter =
tierische N-Ausscheidungen
+ Verkauf tierischer Produkte/Tiere (anhand von Tierbestand, Milchleistung)
– Zukauf von Futtermitteln
– Getreide u. a. innerbetrieblich erzeugtes Kraftfutter

Das verwendete Schätzverfahren für die Nährstoffabfuhr über Grundfutter entspricht einer vereinfachten Annäherung an die Hoftorbilanz, ausgehend von der durch die DüV vorgeschriebenen Flächenbilanz. Es verhindert erhebliche Überschätzungen der tatsächlich für die Tierernährung verwerteten Grünland- und Feldfutterbau-Erträge und stellt damit die Bilanzwahrheit innerhalb der Nährstoffbilanzierung sicher. Die angesetzte Abfuhr durch Grundfüttererträge stellt eine entscheidende Größe für die Nährstoffbilanzierung in Futterbaubetrieben und die Höhe der berechneten Salden dar.

Da in den genannten Futterbauverfahren die ganze Pflanze geerntet wird, kann die Nährstoffabfuhr sehr hoch liegen. Bereits geringe Abweichungen der Schätzwerte beeinflussen daher in starkem Maße den Saldo zwischen Nährstoffabfuhr und organischer Düngung. Hinzu kommt, dass je nach Fütterung und Haltungsform die Ausscheidungs- und Anrechnungskoeffizienten gerade im Futterbau stark variieren. Aufgrund der zugrundeliegenden Schätzung unterliegen die Bilanzelemente besonders in Futterbaubetrieben einer entsprechenden Unsicherheit. Die Unsicherheiten betreffen aber vor allem den innerbetrieblichen N-Umsatz (N-Abfuhr über Grundfutter, N-Ausscheidungen der Tiere) und weniger den N-Saldo, da die N-Exporte über tierische Produkte weniger stark schwanken und die N-Importe im Kraftfutter über die monetär gebuchten Werte abgeschätzt werden können.

Die wichtigsten Informationen zu den Datengrundlagen und den verwendeten Nährstoffkoeffizienten sind in der folgenden Übersicht und den nachfolgenden zwei Tabellen zusammengefasst.

Übersicht 2: Verwendete einzelbetriebliche Datengrundlagen

Datenherkunft	Testbetriebsnetzdaten	Buchführungsabschlüsse der LandData GmbH
Anzahl Betriebe	11.791 Testbetriebe für ganz Deutschland, Wirtschaftsjahr 2002/2003; Hochrechnungsfaktoren erlauben eine Hochrechnung auf 278.401 repräsentierte Betriebe	29.787 ausgewertete Betriebe, nur Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen-Anhalt; Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001, keine Hochrechnung
Repräsentativität	Gute Repräsentativität für Einkommen und Betriebsform aufgrund Stichprobenauswahl aus nach sozioökonomischen Kriterien geschichteter Grundgesamtheit; gewerbliche Betriebe (z. B. Geflügel) unterrepräsentiert	Repräsentativität eingeschränkt, Zufallsauswahl buchführungspflichtiger landwirtschaftlicher Betriebe; gewerbliche Betriebe (z. B. Geflügel) und kleinere Betriebe unterrepräsentiert
Schichtung	EU-Betriebssystematik (Schwelle für spezialisierte Betriebe: Deckungsbeiträge aus Betriebszweig >66% am Gesamtdeckungsbeitrag)	Alte deutsche Betriebssystematik (Schwelle für spezialisierte Betriebe: Deckungsbeiträge aus Betriebszweig >50% am Gesamtdeckungsbeitrag)
Analysierte Daten	Aus BMELV-Jahresabschluss: Flächennutzung, Tierhaltung, Aufwand für Kraftfutter und Düngemittel, ökonomische Erfolgsgrößen	Aus BMELV-Jahresabschluss und natürlicher Buchführung: Flächennutzung, Erträge, Tierhaltung, Aufwand für Kraftfutter sowie Innenumsatz Futtergetreide, Naturaldaten über zugekaufte Mineraldüngerart und Menge, ökonomische Erfolgsgrößen
Verwendet für	Analysen der Betroffenheit von Ausbringungsobergrenzen für tierischen Dung anhand der Flächennutzung und Tierhaltung	Analysen der Nährstoffüberschüsse auf Grundlage geschätzter Teilbilanzen

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 1: Für die Berechnung der Stickstoffbilanzen verwendete Koeffizienten

Pflanzenbau	N-Abfuhr		Tierhaltung	N-Ausscheidung	optional: vermindert um Faktor
	(ohne Nebenprodukte wie Stroh)				
Einheit	kg/dt	kg/Hektar	Einheit	kg/Stallplatz	
Weizen	2		Milchkühe (Formel)		0,9
Sommerweizen	2		a + b (nur im Grünlandbetrieb) + c x Milchleistung kg/Kuh * Jahr		
Roggen	1,5		a: Fixes Element	50,7	
Wintergerste	1,7		b: Fixer Zuschlag Grünland	16,7	
Sommergerste	1,55		c: leistungsabhängig	0,00825	
Hafer	1,5		Altkühe	70	0,9
Körnermais	1,5		Mutterkühe	106	0,9
Sonstiges Getreide	1,8		Bullen	40,2	0,9
Hülsenfrüchte	4,1		Kälber	15,3	0,9
Winterraps	3,3		Färsen	60	0,9
Sonstige Ölfrüchte	3,3		Sauen	37,3	0,85
Kartoffeln	0,35		Mastschweine	13,6	0,85
Zuckerrüben	0,18		Schafe	18,6	
Gemüse		130	Pferde	63,5	
			Geflügel (Legehennen) ¹⁾	0,74	
Silomais, Futterrüben	Schätzung anhand der kalkulierten Ausscheidung der raufutterfressenden Tiere ²⁾		N-Export durch Produkte als Anteil des aufgenommenen N		
Klee- und Feldgras, Grünland			Milch	25%	
			Rindfleisch	10%	
			Umrechnung des monetären Futtermittelaufwands		
			Euro/kg N (=Wintergerste)	7,669	
			Anrechnung org. Stickstoff (für Ausbringungsobergrenzen) ³⁾		
			Haltungssystem	für Gülle	geringer Wert
			Rind	85%	77%
			Schwein	70%	60%
			Schafe, Pferde	-	55%
			Geflügel	-	60%
			Verfügbarkeit des org. Stickstoffs (für N-Netto-Bilanz) ⁴⁾		
			Haltungssystem	Gülle/ohne Weide	mit Weide
			Milchkühe	70%	61%
			andere Rinder	70%	48%
			Schwein	60%	-
			Schafe, Pferde	50%	38%
			Geflügel	50%	-
			Weide (Rinder, Schafe, Pferde)		25%

1) Sonstiges Geflügel nicht berücksichtigt; Geflügelhaltung hat in den analysierten Betrieben eine vergleichsweise geringe Bedeutung.

2) unter Berücksichtigung von N-Export im Produkt (Fleisch und Milch) und N aus Kraftfutter. Abfuhr über Grundfutter ist höchstens so hoch wie die N-Ausscheidung von Kühen (Milchkühe incl. Leistungsbedarf für 3000 kg Milch/Kuh und Jahr), Färsen, Bullen, Schafen und Pferden. Diese N-Menge wird für Fleischproduktion mit dem Faktor 1,1111 erhöht (zur Berücksichtigung des N im Lebendgewichtszuwachs = 10% der N-Aufnahme) und bei Milchkühen um den Faktor 1,3333 (zur Berücksichtigung des N in der produzierten Milch = 25% der N-Aufnahme). Kraftfutterzukauf wird mit einem N-Gehalt wie bei Wintergerste angerechnet. Wird mehr als der N-Futterbedarf für die Milchproduktion über 3000 kg/Kuh und Jahr aus Kraftfutter eingesetzt (einschließlich Getreide aus Eigenanbau), so wird die N-Abfuhr über Grundfutteranbau entsprechend vermindert.

3) Nach Abzug von Stall- und Lagerungsverlusten verbleibende N-Menge in % der Ausscheidungen in Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft nach DüV, Anlage 2, Spalten 2 und 3.

4) Anzurechnende Mindestwerte in % der Ausscheidungen in Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft nach DüV, Anlage 2, Spalten 4 und 5 (Zufuhr nach Abzug der Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverluste).

Quelle: Musterverwaltungsvorschrift für den Vollzug der DüV (1996), Bach und Frede (2002), DüV in der Fassung vom 13. Januar 2006, sowie Verordnung zur Änderung saattgutrechtlicher und düngemittelrechtlicher Vorschriften vom 27. September 2006.

Tabelle 2: Für die Berechnung der Phosphorbilanzen verwendete Koeffizienten

Pflanzenbau Einheit	P-Abfuhr (ohne Nebenprodukte wie Stroh)		Tierhaltung Einheit	P-Ausscheidung kg/Stallplatz	optional: vermindert um Faktor
	kg/dt	kg/Hektar			
Weizen	0,8		Milchkühe (Formel)		
Sommerweizen	0,8		a + b (nur im Grünlandbetrieb) + c x Milchleistung kg/Kuh * Jahr		
Roggen	0,8		a: Fixes Element	21	
Wintergerste	0,8		b: Fixer Zuschlag Grünland	2,3	
Sommergerste	0,8		c: leistungsabhängig	0,00233	
Hafer	0,8		Altkühe	33	
Körnermais	0,8		Mutterkühe	25	
Sonstiges Getreide	0,8		Bullen	15,4	
Hülsenfrüchte	1,2		Kälber	6,5	
Winterraps	1,8		Färsen	18,7	
Sonstige Ölfrüchte	1,8		Sauen	18,6	0,8
Kartoffeln	0,14		Mastschweine	6	0,8
Zuckerrüben	0,1		Schafe	6	
Gemüse		40	Pferde	28	
Silomais, Futterrüben Klee- und Feldgras, Grünland	Schätzung anhand der kalkulierten Ausscheidung der raufutterfressenden Tiere ²⁾		Geflügel (Legehennen) ¹⁾	0,41	0,7

1) Sonstiges Geflügel nicht berücksichtigt; Geflügelhaltung hat in den analysierten Betrieben eine vergleichsweise geringe Bedeutung.

2) Berechnung für N wird proportional auf P übertragen.

Quelle: Musterverwaltungsvorschrift für den Vollzug der DüV (1996), Bach und Frede (2002), DüV in der Fassung vom 13. Januar 2006, sowie Verordnung zur Änderung saatzgutrechtlicher und düngemittelrechtlicher Vorschriften vom 27. September 2006.

3 Wirkungen der Ausbringungsobergrenzen für organischen Stickstoff

Im Folgenden werden die auf Grundlage der Testbetriebsanalysen abgeschätzten betrieblichen Betroffenheiten von Ausbringungsobergrenzen für Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen je Hektar vorgestellt. Nach EU-Nitratrichtlinie soll die Ausbringungsobergrenze für Wirtschaftsdünger bei 170 kg N/ha liegen. Nur in begründeten Ausnahmefällen können für Grünland höhere Grenzen festgelegt werden, die vom EU-Nitratausschuss genehmigt werden müssen. Im Zuge der Reform der DüV wurde die bisher bei 210 kg N/ha liegende Grenze für Grünland auf 230 kg/ha erhöht. Daneben wurden die Verlustabzüge verändert.

In der nachfolgenden Tabelle 3 wird ein Überblick über die betrieblichen Betroffenheiten gegeben, differenziert nach der EU-Betriebssystematik. Von Ausbringungsobergrenzen sind wegen der in diesen Betrieben höheren Tierbesatzdichten vor allem Futterbau- und Veredlungsbetriebe betroffen. Den Analysen zufolge betrifft eine Obergrenze von 170 kg N/ha knapp 19.000 Betriebe in Deutschland (hochgerechnete Werte). Bei einer Verschiebung der Ausbringungsobergrenze auf Grünland von 170 auf 230 kg N/ha würde für knapp 9.000 Betriebe die Restriktion aufgrund der Ausbringungsbegrenzung entfallen (vgl. Tab. 3). Grünland spielt vor allem in Futterbaubetrieben eine Rolle, weshalb sich eine Verschiebung der Ausbringungsobergrenze auf Grünland in erster Linie in dieser Betriebsform auswirkt (Einteilung nach EU-Betriebssystematik). Veredlungsbetriebe zeigen dagegen

eine bei Verschiebung der Obergrenze auf Grünland weitgehend gleich bleibende Betroffenheit, die von der unverändert bei 170 kg/ha liegenden Ausbringungsobergrenze auf Ackerland ausgeht. Gleiches gilt für die anderen, in Bezug auf die Betroffenheit weniger bedeutenden Betriebsformen.

Für Veredlungsbetriebe war bisher das Verbot der P-Düngung auf gut versorgten Böden bedeutsamer als die Obergrenze für Stickstoff. Diese Begrenzung wurde mit der neuen DüV durch die Vorgabe zum P-Überschuss von unter 20 kg P₂O₅/ha ersetzt und schafft somit mehr Spielräume als die alte Regelung. Auch bei Berechnung mit P-reduzierter Fütterung (Ausscheidungen der Schweine um Faktor 0.85 gemindert) ergeben sich nach Tabelle 3 vor allem in Veredlungsbetrieben Gülle-Exportmengen aufgrund der neuen DüV. Die aufgrund der Beschränkung der Phosphatüberschüsse zu reduzierenden P-Überhänge liegen mit 10 – 15 % des P-Aufkommens aus tierischen Ausscheidungen in den Veredlungsbetrieben weit über den aufgrund der N-Ausbringungsgrenze bestehenden Gülleüberschüssen.

Tabelle 3: Betriebliche Betroffenheit von Ausbringungsobergrenzen für organischen Stickstoff sowie Kostenentwicklung bei Erhöhung der Obergrenzen auf Grünland

Betriebsform ¹⁾		Summe	Marktfrucht	Veredlung	Futterbau	Gemischt	Dauerkultur	sonstige
Testbetriebe	Anzahl	11.791	3.119	1.643	4.467	1.062	895	605
Repräsentierte Betriebe	hochgerechnete Anzahl	278.401	92.780	33.471	100.112	22.577	19.755	9.706
Grünlandanteil	in % der LF	22,4%	7,5%	5,5%	58,0%	21,8%	8,8%	1,2%
Anteil des zu exportierenden organischen N-Überschusses am gesamten org.Stickstoffaufkommen (ohne Geflügeldung)								
170 kg/ha / Grünland 230	in % von ges. org. N	0,9%	1,1%	1,9%	0,7%	0,2%	0,0%	0,0%
170 kg/ha	in % von ges. org. N	1,7%	1,5%	2,0%	2,1%	0,3%	0,1%	0,0%
Anteil des zu exportierenden organischen P-Überschusses am gesamten org.P-Aufkommen (ohne Geflügeldung) bei max. 20 kg P₂O₅/ha²⁾								
ohne Strohexport	in % von ges. org. P	4,9%	7,2%	13,9%	1,2%	0,0%	0,4%	0,0%
mit Strohexport	in % von ges. org. P	4,1%	6,5%	11,1%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Anzahl der von N-Ausbringungsgrenzen betroffenen Betriebe (hochgerechnet)								
170 kg/ha / Grünland 230	hochgerechnete Anzahl	9.093	1.563	2.914	4.109	507	0	0
170 kg/ha	hochgerechnete Anzahl	18.986	1.979	3.193	13.185	589	40	0
Anteil der von N-Ausbringungsgrenzen betroffenen Betriebe an allen repräsentierten Betrieben (hochgerechnete Betriebszahlen)								
170 kg/ha / Grünland 230	in % von gesamt	3,3%	1,7%	8,7%	4,1%	2,2%	0,0%	0,0%
170 kg/ha	in % von gesamt	6,8%	2,1%	9,5%	13,2%	2,6%	0,2%	0,0%
Kosten des Exports von N-Überhängen aufgrund von Ausbringungsgrenzen (geschätzt anhand der Pachtkosten)								
170 kg/ha / Grünland 230	in Mio. Euro	18,7	4,0	6,8	7,4	0,6	0,0	0,0
170 kg/ha	in Mio. Euro	33,5	5,3	7,2	20,3	0,7	0,0	0,0
Kostenminderung bei Erhöhung der Obergrenze für organischen Stickstoff auf Grünland (geschätzt anhand der Pachtkosten)								
Grünland von 170 auf 230	in Mio. Euro	14,8	1,4	0,4	12,9	0,2	0,0	0,0

1) nach EU-Betriebsystematik 2) unter der Annahme P-reduzierter Fütterung der Schweine.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Testbetriebsnetzdaten des Jahres 2002/2003.

Als Anpassung an die Ausbringungsgrenzen müssen die betroffenen Betriebe Gülle an andere Betriebe abgeben oder Flächen zupachten. Die mit der Pacht zusätzlicher Fläche verbundenen Kosten ließen sich durch Verschiebung der Obergrenzen von 170 kg/ha auf 230 kg/ha um ca. 15 Millionen Euro verringern (vgl. Tab. 1), da in weniger Betrieben ein N-Überhang auftritt und die zu exportierende Menge deutlich abnimmt. Die Kostenschät-

zung liegt an der Obergrenze der tatsächlich zu erwartenden Kosten, dennoch handelt es sich bezogen auf den gesamten Agrarsektor um vergleichsweise geringe Beträge. Einzelbetrieblich können die Kosten allerdings stärker ins Gewicht fallen und bis zu 5 – 10 % des Gewinns erreichen.

Bei den von Obergrenzen betroffenen Futterbaubetrieben handelt es sich um sehr intensiv wirtschaftende Betriebe, die neben einer hohen Viehbesatzdichte, hoher Milchproduktion pro Hektar LF und pro Hektar Hauptfutterfläche auch einen überdurchschnittlich hohen monetären Aufwand für Kraftfutter und Mineraldünger aufweisen. Auffällig ist ein deutlich überdurchschnittlicher, flächenbezogener Aufwand für Düngerzukauf in diesen Betrieben. Diese Zahlen weisen darauf hin, dass neben den hohen organischen Düngemengen zusätzlich hohe mineralische Nährstoffmengen zum Einsatz kommen und dadurch potentiell hohe Nährstoffüberschüsse entstehen. Da die Genehmigung einer Ausbringungsgrenze von 230 kg/ha von der Einhaltung geringer N-Nettobilanzüberschüsse abhängt, müssten sich die Betriebe ggf. entsprechend anpassen. Zu Regionen mit überdurchschnittlich hohem Anteil von Grünlandbetrieben, die von Ausbringungsgrenzen betroffen sind, zählen Schleswig-Holstein, Niedersachsen (vor allem Regierungsbezirk Weser-Ems sowie Lüneburg), Nordrhein-Westfalen und Bayern (vor allem Oberbayern).

Insgesamt bleiben die Stickstoffmengen, die von der N-Obergrenzenregelung erfasst werden und z. B. exportiert werden müssten, bei unter 2 % des gesamten, in den Testbetriebsnetzdaten repräsentierten organischen Düngaufkommens (ohne Geflügeldung). Dagegen fällt die Begrenzung der P-Bilanzen mit 4 – 5 % des Wirtschaftsdüngeraufkommens (ohne Geflügeldung) als potentielle Exportmenge deutlich stärker ins Gewicht, in Futterbaubetrieben wird sie aber kaum wirksam. Aufgrund der technischen und bürokratischen Anforderungen an eine Ausnahmegenehmigung für Grünland für eine Ausbringungsmenge bis 230 kg N/ha ist nicht damit zu rechnen, dass viele Betriebe diese Option wählen.

Bedeutender als die genaue Obergrenze für Stickstoff in kg/ha ist der Abzugsbetrag für Stall- und Lagerungsverluste. Hohe Verlustwerte schieben die faktische Viehbesatzbegrenzung ausgehend von 170 kg/ha deutlich über die Marke von 200 kg/ha N aus tierischen Ausscheidungen. Zu berücksichtigen ist ferner, dass Ausbringungsobergrenzen zwar Wirtschaftsdüngerexporte auslösen, aber nicht eine bessere Nährstoffverwertung in den aufnehmenden Betrieben garantieren können. Der Einsatz von Wirtschaftsdünger in Betrieben mit geringerem oder ohne Tierbesatz muss nicht automatisch zu einer besseren Nährstoffverwertung führen. Ohne verbesserte Verwertung handelt es sich jedoch lediglich um eine räumliche Verlagerung von N-Frachten.

4 Anpassungsbedarf aufgrund der Ausweitung der Güllelagerkapazität auf mindestens 6 Monate

Die Güllelagerungsdauer wird in Betrieben mit Anfall von Gülle im Rahmen der Agrarstrukturhebung erfasst. Zuletzt wurde dieses Merkmal im Jahr 2003 in allen landwirtschaftlichen Betrieben Deutschlands erhoben und erstmals auch ausgewertet und veröffentlicht. Die Auswertungen der Güllelagerungsdauer in Hinblick auf die diskutierte Mindestlagerdauer von sechs Monaten werden dadurch erschwert, dass die Klasseneinteilung der veröffentlichten Agrarstatistik keine eindeutige Abgrenzung erlaubt, da fünf und sechs Monate Lagerkapazität zusammengefasst wurden und in dieser Klasse ein besonders großer Teil der gesamten Tierbestände gehalten wird.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass in der statistischen Erfassung alle Betriebe mit Gülle in die Auswertung eingehen, unabhängig davon, ob ein Teil der Tiere auch auf Festmist gehalten wird. In Deutschland sind Mischsysteme aber die Regel, so werden über 50 % aller Großvieheinheiten (GV) in Betrieben gehalten, in denen sowohl Gülle als auch Festmist anfällt. Die Zahlen zur Lagerkapazität sollten mit Vorsicht interpretiert werden, da eine geringe Güllelagerungsdauer u. U. verstärkt in Betrieben mit einer höheren Bedeutung von Festmist auftreten. Die Hochrechnung der Lagerdauer anhand aller GV im Betrieb mit Gülle ist daher eigentlich das falsche Merkmal. Richtiger wäre es, die Lagerdauer mit den GV zu gewichten, die in Ställen mit Güllesystem gehalten werden. Dieses Merkmal wird jedoch nicht erfasst.

Die nachfolgende Tabelle 4 gibt die prozentualen Anteile an GV wieder, die in Betrieben mit mindestens fünfmonatiger Güllelagerkapazität gehalten werden, auf Basis der gesamten GV in der jeweiligen Betriebsgruppe. Für Deutschland ergibt sich hier insgesamt ein Anteil von 79 %. Geringere GV-Anteile in Betrieben mit mindestens fünfmonatiger Güllelagerkapazität zeigen sich in Betriebsgruppen mit 10 bis 30 ha LF und insbesondere in der Mitte und im Süden der alten Bundesländer (Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern). Sehr kleine Betriebe unter 10 ha LF weisen dagegen im Durchschnitt sehr hohe Viehdichten auf. Hier dürfte es sich vor allem um Veredlungsbetriebe handeln, die im Fall sehr flächenarmer Betriebe überdurchschnittliche Lagerkapazitäten aufweisen. In größeren Betrieben sind durchschnittliche oder leicht überdurchschnittliche Lagerkapazitäten zu beobachten. Durch höhere Lagerkapazitäten zeichnen sich auch die nordwestdeutschen sowie die neuen Bundesländer aus.

Würde von einer Gleichverteilung innerhalb der Klasse 5-6 Monate ausgegangen, kann ein Näherungswert für die GV in Betrieben mit über sechs Monaten Güllelagerkapazität geschätzt werden (GV in Klasse 5-6 Monate $\cdot 1/2$). In Deutschland ergibt sich bei dieser Schätzung ein Anteil von 55 % der GV in solchen Betrieben. Dies würde bedeuten, dass noch erheblicher Nachholbedarf zur Einhaltung einer sechsmonatigen Mindestlagerdauer für Gülle besteht. Zu bedenken ist aber, dass bereits in der Vergangenheit beispielsweise

im Zusammenhang mit der einzelbetrieblichen Investitionsförderung 6 Monate Mindestlagerkapazität gefordert wurden. Daher ist zu erwarten, dass der Anteil der Betriebe und GV mit 6 Monaten innerhalb der Gruppe 5-6 Monate Lagerdauer höher liegt als der Anteil mit 5 Monaten Lagerdauer. Diese Gründe sprechen dafür, dass die getroffene Annahme einer Gleichverteilung nicht zutrifft und die Lagerungsdauer von 6 Monaten in mehr Betrieben bzw. für mehr GV eingehalten wird.

Tabelle 4: Anteil der Großvieheinheiten in Betrieben mit 5 und mehr Monaten Güllelagerkapazität nach Bundesländern und LF-Größenklassen im Jahr 2003

	SH	NI	NW	HE	RP	BW	BY		BB	MV	SN	ST	TH	D	
Anteil an ges. GV in Deutschland	8,3	24,3	13,6	2,9	2,3	8,2	24,7		3,2	3,4	3,3	2,8	2,6	100,0	
Großvieheinheiten (GV) in Betrieben mit Güllelagerkapazität von 5 Monaten und mehr															
in % der gesamten GV je Betriebsgruppe															
LF je Betrieb in ha								LF je Betrieb in ha							
unter 2	88	90	94	90	104	100	68	unter 2	94	96	100	94	63	89	
2 - 5	96	75	81	80	.	58	67	2 - 5	.	.	.	.	.	76
5 - 10	78	76	93	71	.	82	66	5 - 10	50	.	.	.	.	75
10 - 20	83	79	84	66	60	60	60	10 - 20	.	89	.	.	.	67	
20 - 30	88	83	86	62	75	61	60	20 - 30	.	.	93	50	.	68	
30 - 50	91	80	89	60	57	64	64	30 - 50	.	.	54	100	107	74	
50 - 100	89	84	90	71	68	70	71	50 - 100	88	95	96	90	95	81	
100 und mehr	89	82	89	74	74	76	73	100 und mehr	89	88	99	88	94	86	
darunter:								darunter:							
50 - 75	91	83	91	69	67	71	70	100 - 200	92	87	100	92	98	81	
75 - 100	87	84	90	73	69	69	72	200 - 500	89	85	98	89	97	87	
100 - 200	88	81	89	74	71	76	73	500 - 1000	91	92	98	75	94	91	
Insgesamt	89	82	89	70	69	68	66	Insgesamt	90	88	98	88	92	79	

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3 / Reihe 2.2.2 Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft in landwirtschaftlichen Betrieben. Agrarstrukturerhebung 2003 (Betriebe mit Lagerkapazität für Gülle nach Monaten 2003).

Auch bei optimistischeren Annahmen zur Lagerungsdauer der anfallenden Gülle verbleibt eine erhebliche Anzahl von Betrieben und GV, die derzeit unterhalb den geforderten 6 Monaten Lagerdauer liegen. Von den Anpassungsanforderungen sind vor allem kleinere Betriebe sowie die strukturschwächeren Regionen in der Mitte und im Süden der alten Bundesländer betroffen. Die strukturellen Wirkungen einer Festlegung von Mindestlagerkapazitäten sollen durch die Übergangsfrist bis Ende 2008 und ggf. durch flankierende Maßnahmen wie Investitionsförderung abgedeckt werden. Mit einer deutlichen Erweiterung der Lagerkapazität ist folglich nur in der Mitte und im Süden der alten Bundesländer, nicht aber im Norden und Osten Deutschlands zu rechnen. Auf Ackerland sind Sperrfristen für die Wirtschaftsdüngerausbringung über Winter vom 1. 11. bis 31.01. und für Grünland vom 15.11. bis 31.01. einzuhalten. Da diese Sperrfristen lediglich 2,5 bis 3 Monate betragen und im frühen Frühjahr die Gülleausbringung durch geringe Befahrbarkeit oder gefrorene Böden eingeschränkt sein kann, ist die erwartete Verlagerung der Ausbringung ins Frühjahr und die damit angestrebten Verbesserung der N-Ausnutzung kein Automatismus, sondern muss z. B. durch Beratung unterstützt werden.

5 Wirkungen einer Begrenzung der Stickstoff- und Phosphatbilanzüberschüsse

Im Folgenden werden zunächst einige Besonderheiten der analysierten Daten beschrieben und deren Repräsentativität diskutiert. Anschließend wird die potentielle Betroffenheit von Betrieben durch eine Begrenzung der Bilanzüberschüsse in der Ist-Situation ohne Berücksichtigung künftiger Anpassungen dargestellt und die Ursachen für auftretende Überschüsse analysiert. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, welche rechnerischen Bilanzüberschüsse sich in diesen Betrieben ergeben und mit welchen Anpassungen an die Vorgaben der DüV an maximale N-Nettoüberschüsse zu rechnen ist.

Nach §6 (2) der DüV wird ein N-Netto-Bilanzüberschuss berechnet, bei dem die tierischen Ausscheidungen mit Faktoren von beispielsweise 70 % für Rindergülle und 60 % für Schweinegülle anzurechnen sind (vgl. Tabelle 1). Bei Weidegang sind nur 25 % der tierischen N-Ausscheidungen anzurechnen. Für Gärsubstrate aus Biogasanlagen gibt es bisher keine Vorgaben. Durch die Abschläge sollen unvermeidbare Verluste aus tierischen Ausscheidungen berücksichtigt werden. Wie die folgende Tabelle zeigt, wird das zu unterschreitende Dreijahresmittel des N-Bilanzüberschusses bis 2009-2011 von 90 auf 60 kg N/ha abgesenkt. Kommt es im 2006 beginnenden Düngjahr zu hohen Überschüssen, muss der Überschuss bereits in den Folgejahren sehr stark abgesenkt werden, um die Zielwerte des gleitenden Dreijahresmittels einzuhalten. Ein Betrieb mit 140 kg Nettobilanzüberschuss im Jahr 2006 muss beispielsweise bereits im Jahr 2007 den Überschuss um 50 kg N senken, um den Zielwert in den Folgejahren einhalten zu können. Dies bedeutet, dass es in Betrieben mit hohen Überschüssen zu in den nächsten Jahren messbaren Anpassungen an die DüV kommen wird, einen entsprechenden Vollzug vorausgesetzt.

Tabelle 5: Zielwerte für den betrieblichen N-Netto-Überschuss nach DüV

N-Netto-Bilanzüberschuss in kg/ha		Ist-Werte als Beispiel								
Zielwerte nach DüVO		Beispiel 1		Beispiel 2		Beispiel 3		Beispiel 4		
Dreijahresmittel nach §6 (2) Satz 1		1 Jahr	3-J.-Mittel	1 Jahr	3-J.-Mittel	1 Jahr	3-J.-Mittel	1 Jahr	3-J.-Mittel	
2006	} 90 } } 80 } } 70 } } 60	80	} 80 } } 73 } } 67 } } 60 } } 60	100	} 90 } } 80 } } 70 } } 60 } } 57	120	} 90 } } 72 } } 65 } } 60 } } 58	140	} 90 } } 65 } } 65 } } 65 } } 60 } } 60	
2007		80		90		80		90		65
2008		80		80		80		72		65
2009		60		67		70		65		65
2010		60		60		60		60		60
2011ff.	60	60	50	55	60					

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Vorgaben der Düngeverordnung in der Fassung vom 13. Januar 2006 (BGBl Jg. 2006, Teil I Nr. 2, 33ff.).

Da anders als bei Obergrenzen für die Wirtschaftsdüngerausbringung der N-Saldo zur technischen Ansatzstelle für die Regulierung gemacht wird, können Anpassungen grundsätzlich in allen Betrieben mit hohen Bilanzüberschüssen, unabhängig von deren Struktur, erwartet werden.

5.1 Datengrundlage: Buchführungsdaten mit Angaben zum Stickstoff-Mineraldüngerzukauf

Datengrundlage für die folgenden Analysen bilden Buchführungsdaten der LandData GmbH (Gesellschaft für Verarbeitung Landwirtschaftlicher Daten mit Sitz in Visselhövede), die von der FAL für wissenschaftliche Zwecke erworben wurden und die differenzierte Daten über die zugekauften Mineraldüngermengen enthalten. Diese Daten werden im Folgenden als „einzelbetriebliche Buchführungsdaten“ bezeichnet. Ermöglicht wurden die Beschaffung der Daten und die Entwicklung des hier eingesetzten Analyseinstrumentariums durch Drittmittelprojekte mit umweltpolitischem Hintergrund, die durch den Sachverständigenrat für Umweltfragen und das Niedersächsische Umweltministerium finanziert wurden (Gay et al., 2004; Osterburg et al., 2004). Im Rahmen der Vorlaufforschung sind diese Projekte am Institut für Ländliche Räume der FAL dazu genutzt worden, Datengrundlagen für die wissenschaftliche Analyse des tatsächlichen Düngungsmanagements in landwirtschaftlichen Betrieben zu prüfen und darauf aufbauende Methoden und Auswertungsprogramme zu entwickeln.

Bei diesen Arbeiten und der Darstellung von Ergebnissen geht es nicht darum, „gutes“ oder „schlechtes“ Management pauschal bloßzustellen und zu verurteilen. Ziel ist vielmehr, quantitatives Zahlenmaterial für eine fachliche, differenzierte Diskussion zur Düngungspolitik bereitzustellen. Einzeldaten oder Daten für Betriebsgruppen mit geringer Besetzung sind mit Vorsicht zu interpretieren, da es keine Möglichkeit gibt, Eingabefehler in der Buchführung vollständig auszuschließen. Im Mittelpunkt der Analyse stehen daher die Streuungen der Nährstoffbilanzen in den untersuchten Betriebsgruppen und nicht die jeweiligen Einzelwerte.

5.2 Beurteilung der Repräsentativität der untersuchten Betriebsdaten

Bevor Analyseergebnisse vorgestellt werden, soll zunächst die Frage der Repräsentativität der Daten geklärt werden. Die einzelbetrieblichen Buchführungsdaten wurden nicht repräsentativ erhoben, sondern beinhalten lediglich die Betriebe, deren Buchführung durch die LandData GmbH unterstützt wird. Dies ist keine Zufallsauswahl, da es sich um nach Steuerrecht buchführungspflichtige Betriebe handelt. Kleinbetriebe, aber auch gewerbliche Betriebe wie z. B. flächenarme Geflügelbetriebe sind unterrepräsentiert. Die 29.787 ausgewerteten Betriebe liegen in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen-Anhalt. Durch die Betriebe werden 1,9 Millionen Hektar oder 11 % der LF in Deutschland repräsentiert (vgl. Tabelle 6). In der Summe wird im Vergleich zum nationalen Durchschnitt eine höhere Viehbesatzdichte abgebildet, was auf die stark repräsentierten Länder Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Bayern zurückzuführen ist. Für die meisten betrieblichen Situationen der Alten Bundesländer weist

der Datensatz sehr hohe Stichprobenumfänge auf. Eine Ausnahme sind Betriebe aus den Neuen Ländern, nur Sachsen-Anhalt ist im Datensatz vertreten.

Tabelle 6: Vergleich der aggregierten Betriebsdaten mit Daten der Agrarstatistik

	Betriebe insg. Anzahl	Landw. Nutz- fläche ha	Acker- land ha	Dauer- grün- land ha	Milch- kühe 1000 Stk.	Mast- schweine 1000 Stk.	Milch- kühe/ha Grünland Tiere/ha	Mast- schweine/ha Ackerld. Tiere/ha
Summe der ausgewerteten einzelbetrieblichen Daten								
Niedersachsen	8.745	625.169	410.043	192.849	204.754	704.821	1,1	1,7
Nordrhein-Westfalen	5.720	267.381	189.267	71.782	104.944	976.808	1,5	5,2
Hessen	623	42.044	32.042	8.344	9.537	67.770	1,1	2,1
Rheinland-Pfalz	2.350	192.709	104.929	85.783	66.377	76.041	0,8	0,7
Baden-Württemberg	5.438	311.199	202.495	106.533	114.434	331.811	1,1	1,6
Bayern	6.514	326.722	214.061	112.163	175.875	396.258	1,6	1,9
Sachsen-Anhalt	397	90.850	69.102	17.727	16.889	10.332	1,0	0,1
gesamt	29.787	1.856.075	1.221.940	595.182	692.808	2.563.840	1,2	2,1
Vergleich der ausgewerteten einzelbetrieblichen Daten mit der Agrarstatistik (1999)								
	<i>in % aller Betriebe des jeweiligen Landes bzw. in Deutschland</i>						Viehbesatz nach Statistik	
							Tiere/ha	Tiere/ha
Niedersachsen	13%	23%	23%	23%	26%	13%	0,9	3,0
Nordrhein-Westfalen	10%	18%	18%	17%	25%	24%	1,0	3,8
Hessen	2%	5%	7%	3%	5%	12%	0,6	1,2
Rheinland-Pfalz	7%	27%	26%	35%	49%	35%	0,6	0,5
Baden-Württemberg	7%	21%	24%	19%	26%	30%	0,8	1,3
Bayern	4%	10%	10%	10%	12%	18%	1,2	1,0
Sachsen-Anhalt	8%	8%	7%	11%	11%	2%	1,0	0,6
gesamt von Deutschland	6%	11%	10%	12%	15%	16%	0,9	1,4
Aufteilung nach Betriebsformen								
	<i>in % aller Futterbau-, Marktfrucht-, Veredlungs- und Gemischtbetriebe des jeweiligen Datensatzes</i>							
							Tiere/ha	Tiere/ha
Summe der ausgewerteten einzelbetrieblichen Daten								
Futterbau	54%	52%	38%	87%	94%	12%	1,3	0,6
Marktfrucht	30%	35%	46%	9%	4%	31%	0,4	1,4
Veredlung	12%	9%	12%	1%	0%	48%	0,2	8,6
Gemischt	4%	4%	4%	3%	3%	9%	1,1	4,4
Agrarstatistik Deutschland insgesamt								
Futterbau	52,8%	44,2%	29,6%	78,9%	88,7%	10,5%	1,1	0,3
Marktfrucht	33,3%	45,4%	58,0%	15,5%	7,6%	27,5%	0,5	0,4
Veredlung	7,3%	5,0%	6,4%	1,5%	0,2%	46,3%	0,1	6,3
Gemischt	6,7%	5,5%	6,0%	4,2%	3,5%	15,7%	0,8	2,3
Anteil der untersuchten vier Betriebsformen an den Gesamtumfängen der Agrarstatistik								
	<i>in % aller in der Agrarstatistik erfassten Betriebsbereiche</i>							
alle vier Betriebsf.	82,0	95,9	97,6	95,6	99,3	99,2		

Quelle: Sonderauswertung der Landwirtschaftszählung 1999 des Statistischen Bundesamtes, einzelbetriebliche Buchführungsabschlüsse, eigene Berechnungen.

Fazit: Die analysierten einzelbetrieblichen Daten spiegeln in Bezug auf die Tierhaltung im Vergleich zu durchschnittlichen Verhältnissen in Deutschland intensivere Produktionsverhältnisse wider. In der Folge werden die Nährstoffbilanzüberschüsse vergleichsweise höher ausfallen als im sektoralen Durchschnitt, was bei der Interpretation der Analysen zu be-

rücksichtigen ist. Bezüglich der Flächennutzung und der Verteilung nach Betriebsformen stimmen die Betriebsdaten dagegen stärker mit den sektoralen Vergleichsdaten überein.

5.3 Analyse der einzelbetrieblichen Daten in Hinblick auf N-Salden

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Einblick in die untersuchten Betriebe, unterteilt in die im Vorhaben vereinbarte Betriebssystematik.

Tabelle 7: Merkmale der analysierten Betriebe

Betriebsform org.N in kg/ha		alle	Marktfrucht <40	Veredlung 40-<120	Veredlung >= 120	Futterbau 40-<120	Futterbau >= 120
Betriebe	Anzahl	29.787	5.403	2.405	4.003	6.666	11.310
Landwirtschaftliche Nutzfläche	1000 ha	1.856	413	151	182	516	594
Ackerfläche	% der LF	66%	88%	90%	88%	58%	44%
Grünland	% der LF	32%	6%	4%	6%	40%	58%
Getreide ohne Mais	% der Ackerfläche	57%	62%	65%	65%	58%	41%
Körner- und Silomais	% der Ackerfläche	14%	3%	4%	9%	14%	37%
Raps	% der Ackerfläche	7%	9%	10%	7%	7%	2%
Kartoffeln	% der Ackerfläche	3%	6%	5%	2%	3%	1%
Flächenstilllegung	% der Ackerfläche	7%	7%	7%	7%	7%	5%
Nachwachsende Rohstoffe	% der Ackerfläche	2%	2%	3%	2%	2%	1%
Viehbesatz	GV/ha	0,98	0,10	0,67	1,67	0,78	1,64
Rinder/ha	Stk./ha	1,07	0,09	0,05	0,16	1,08	2,24
Schweine/ha	Stk./ha	1,68	0,24	4,41	10,87	0,17	0,52
N-Mineraldünger	kg N/ha	118,5	147,7	133,4	109,7	104,7	109,6
N aus Wirtschaftsdünger	kg N/ha	106,6	10,2	79,5	186,1	83,6	173,5
Gülleexport (2000)	kg N/ha	2,1	0,0	0,0	12,0	0,0	2,9
Gülleexport (2007)	kg N/ha	4,4	0,0	0,0	25,3	0,0	5,9
Legume N-Bindung	kg N/ha	13,3	4,4	3,5	3,2	16,4	22,1
N-Abfuhr	kg N/ha	132,7	105,9	105,2	101,0	116,8	180,0
N-Saldo (Brutto) ohne Leg.N	kg N/ha	92,4	52,0	107,6	194,9	71,6	103,1
Standabweichung N-Min.dünger	% des Mittelwerts	46%	31%	33%	37%	51%	52%
Standabweichung Wirtschaftsdünger	% des Mittelwerts	62%	134%	29%	22%	26%	23%
Standardabweichung N-Abfuhr	% des Mittelwerts	44%	27%	25%	28%	31%	35%
Standardabweichung N-Saldo	% des Mittelwerts	75%	83%	43%	28%	70%	74%
N-Reduzierung (DüV) I	kg N/ha ges. LF	21,5	10,3	25,5	65,3	12,9	22,2
Anteil betroffener Betriebe der Gruppe	%	48%	34%	64%	92%	39%	41%
N-Reduzierung (DüV) II	kg N/ha ges. LF	14,3	9,6	20,5	48,8	7,8	11,3
Anteil betroffener Betriebe der Gruppe	%	38%	32%	57%	86%	26%	26%

Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001, eigene Berechnungen.

In Hinblick auf die N-Salden fällt die hohe N-Mineraldüngung in Betrieben mit hoher Viehbesatzdichte auf. Besonders in Futterbaubetrieben weist der Mineraldüngereinsatz eine hohe Variabilität auf, ausgedrückt als Standardabweichung der Mittelwerte des N-Mineraldüngereinsatzes pro Hektar. Gegenüber den im Jahr 2000 geltenden Verlustabzügen von 28 % des Wirtschaftsdünger-Stickstoffs gelten aktuell restriktivere Bedingungen, weshalb der kalkulierte Wirtschaftsdüngerexport zunehmen würde. Für die berechneten Bruttosalden wurde jedoch die Situation im Jahr 2000 mit hohen Verlustabzügen und entsprechend geringeren Gülleexporten zugrunde gelegt. Bei Verlustabzügen von 28 % ergeben sich maximale N-Ausscheidungen vor Verlustabzug je Hektar von 236 kg N/ha.

Die aufgrund der Zielwerte der DüV notwendige Senkung des Nettobilanzsaldos wurde in zwei Szenarien berechnet.

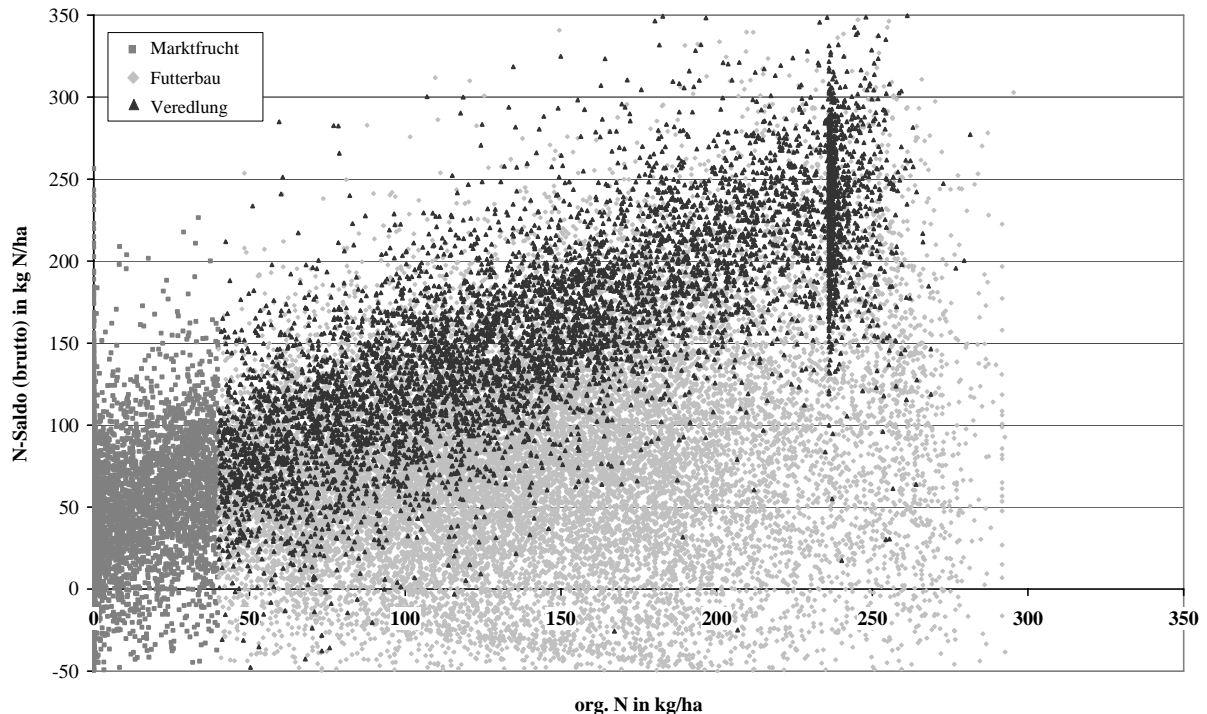
- Im Szenario DüV I werden hohe tierische Ausscheidungen und keine Weidehaltung angenommen,
- im Szenario DüV II niedrigere tierische Ausscheidungen und Weidehaltung im Sommer (Koeffizienten vgl. Tabelle 1, vorletzte und letzte Spalte).

Damit wird der Unsicherheit über die tatsächlichen betrieblichen Bedingungen bezüglich Fütterungs- und Haltungsbedingungen sowie der Variationsbreite der daraus resultierenden N-Mengen und Verlustwerte für die Bilanzberechnung Rechnung getragen. Ausnahmeregelungen nach DüV, Anhang 6 Zeilen 12-15 (in der Fassung vom Januar 2006 Anhang 2), für Feldgemüse und Besonderheiten bei bestimmten Betriebstypen, Düngemitteln, Kulturen, Qualitäten, Tierarten, Haltungsformen und Ernteauffällen wurden nicht berücksichtigt. Feldgemüse spielt mit unter 0,3 % der Ackerfläche im Durchschnitt aller untersuchten Betriebe nur eine geringe Rolle, und die sonstigen Ausnahmeregelungen hängen von der künftigen Verwaltungspraxis der Länder ab.

Im Szenario I würde es sektoral zu einer Senkung der N-Bruttobilanz von über 20 kg N/ha kommen, im Szenario II wären es noch etwa 14 kg N/ha. Der Senkungsbedarf konzentriert sich vor allem auf Veredlungsbetriebe und intensive Futterbaubetriebe. Die Anteile betroffener, also zu Anpassungen gezwungener Betriebe zeigen aber, dass es in allen Betriebsformen einen erheblichen Anteil an Betrieben mit Notwendigkeit zur Senkung der Nettosalden gibt. Dies ist so zu interpretieren, dass die bisherige N-Ausnutzung in vielen Betrieben unabhängig von der Spezialisierung noch Effizienzreserven aufweist. Die neue DüV zieht somit einen erheblichen Vollzugsbedarf nach sich, der sich keineswegs nur auf Betriebe mit hohem Viehbesatz beschränkt.

Abbildung 1 zeigt die hohe Streuung der N-Bruttosalden je Hektar für die drei Betriebsformen und Stufen des Wirtschaftsdüngeraufkommens je Hektar. Ein deutlicher Zusammenhang mit der Viehbesatzdichte ist vor allem bei den Veredlungsbetrieben erkennbar. Vor allem bei Futterbaubetrieben, aber auch bei den anderen Betriebsformen fällt auf, dass auch bei vergleichbarer Viehbesatzdichte N-Salden in sehr unterschiedlicher Höhe auftreten. Dies kann mit der starken Streuung der Anrechnung des organischen Stickstoffs erklärt werden, die sich in einer entsprechenden Varianz des Mineraldüngereinsatzes widerspiegelt. Anhand der Gruppe der viehlosen Marktfruchtbetriebe wird deutlich, dass eine hohe Varianz der Salden auch bei ausschließlichem Einsatz von Mineraldünger auftreten kann.

Abbildung 1: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar

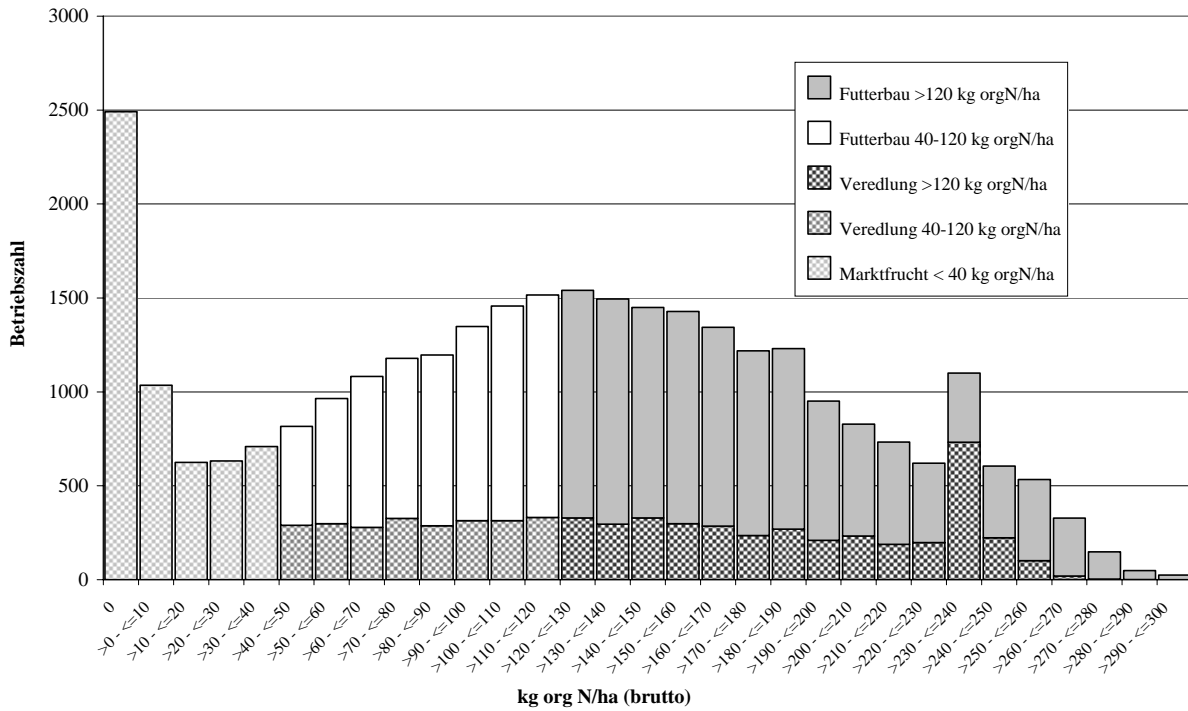


Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Dies wird auch anhand von Abbildungen 2 und 3 deutlich, welche die Betriebsverteilung nach Betriebsformen und Anfall von Wirtschaftsdünger je Hektar darstellen. In Abbildung 3 wird zusätzlich die Zuordnung der Betriebe in Nettobilanz-Gruppen für das Szenario I ausgewiesen. In allen Betriebsgruppen treten danach Fälle auf, die Saldosenkungen um mehr als 30 kg N/ha (rot bzw. dunkelorange Balkenabschnitte) bzw. von bis zu 30 kg N/ha (orange) erforderlich machen. Ein Großteil der Veredlungsbetriebe liegt aufgrund überdurchschnittlicher Bilanzüberschüsse in der Gruppe der zu weiteren Bilanzsenkungen verpflichteten Betriebe.

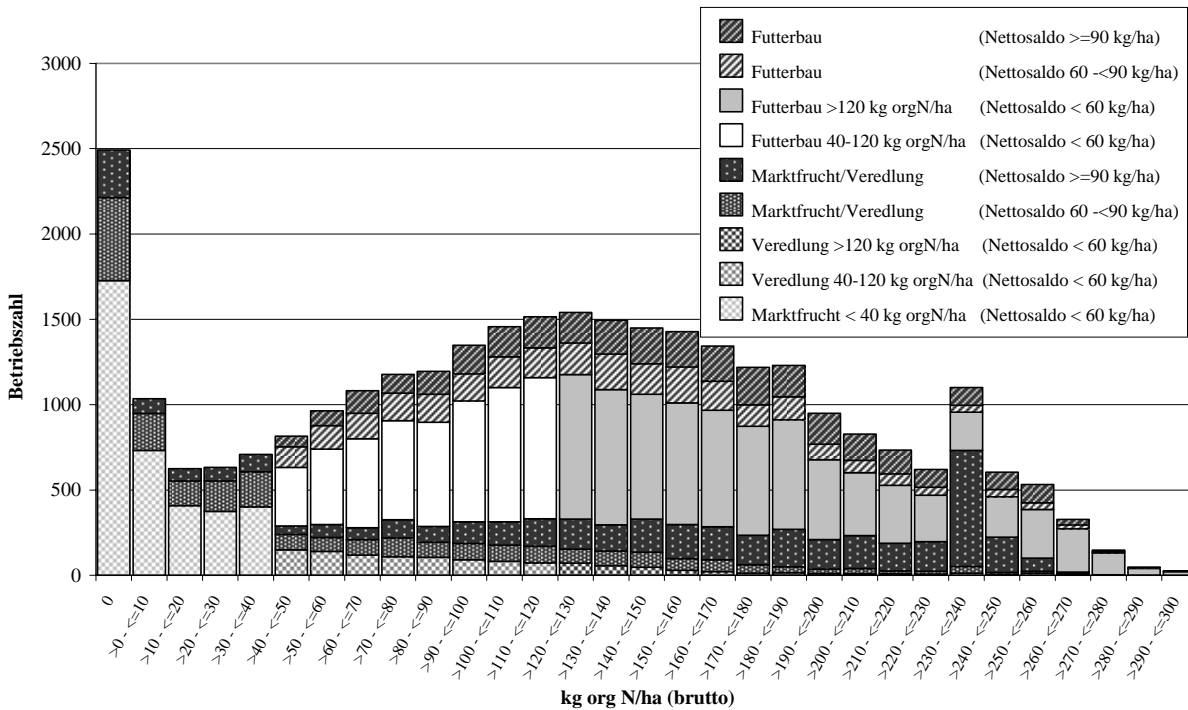
Die danach folgenden Abbildungen 4 und 5 stellen die Verteilung des N-Bruttosaldos in Tonnen über alle analysierten Betriebe dar, sowie die nach Szenario I aufgrund der DüV-Zielwerte notwendigen Saldoreduktionen. Dabei wird eine Ausbringungsobergrenze für N aus Düng von einheitlich 170 kg N/ha angesetzt, die zu vergleichsweise hohen Exportmengen führt. Eine Anpassung kann auch durch andere Anpassungen wie z. B. N- und P-reduzierte Fütterung erfolgen.

Abbildung 2: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar



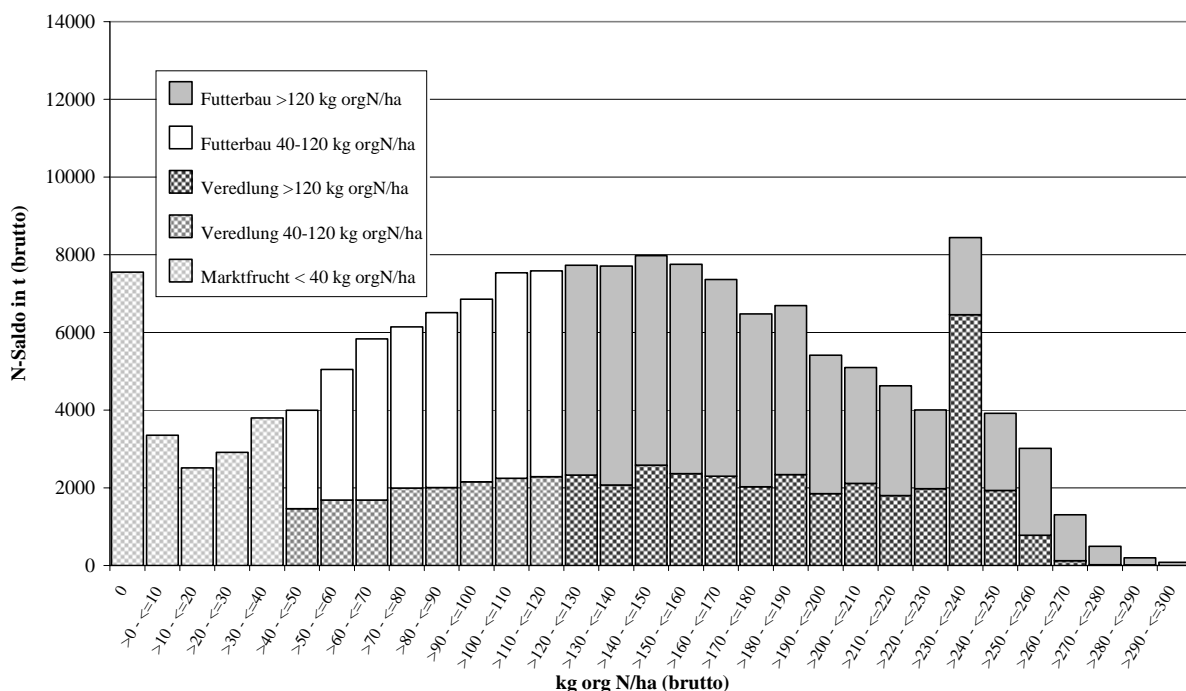
Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Abbildung 3: Verteilung der analysierten Betriebe nach Spezialisierung, Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar sowie Nettoüberschuss nach DüV (< 60, 60 -<90, >90 kg/ha)



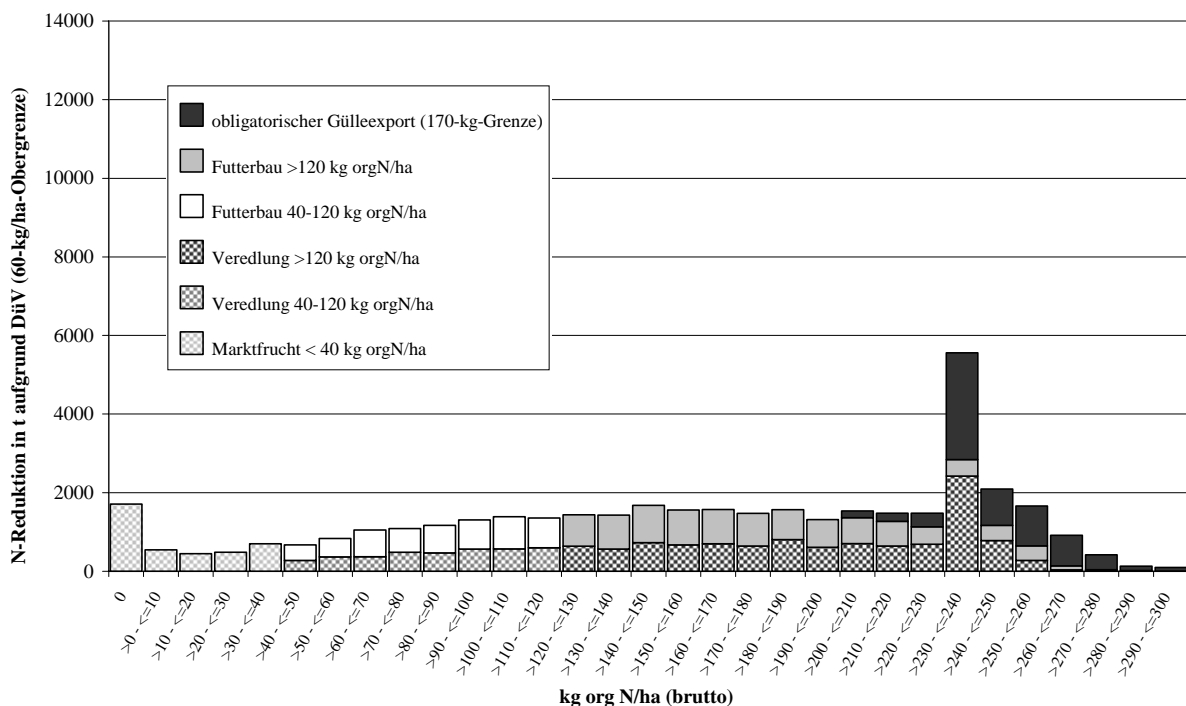
Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Abbildung 4: Verteilung des N-Bruttosaldos in Tonnen N in den analysierten Betrieben, geschichtet nach Spezialisierung und Klassen des Stickstoffaufkommens aus tierischen Ausscheidungen je Hektar



Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Abbildung 5: Verteilung der aufgrund der DüV-Zielwerte notwendigen Bilanzsenkungen in Tonnen N in den analysierten Betrieben



Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Im Folgenden sollen mit Hilfe statistischer Analysen Variablen identifiziert werden, die mit der Höhe des N-Bilanzsaldos in Zusammenhang stehen. Diese Analyse kann Hinweise zur Eignung möglicher technischer Ansatzstellen für politische Instrumente und zu möglichen betrieblichen Anpassungen geben.

Für die statistische Analyse werden für alle Betriebe zusammen sowie getrennt nach den Betriebsformen Marktfrucht, Veredlung und Futterbau Einfachkorrelationen nach SPEARMAN berechnet (vgl. Tab. 8). Im Ergebnis steht der Korrelationskoeffizient r_s , dessen absoluter Wert zwischen 0 und 1 liegt und die Symmetrie der Varianzen zwischen zwei Variablen wiedergibt. 0 bedeutet, dass keinerlei Zusammenhang vorliegt, 1 steht für den stärksten möglichen Zusammenhang zwischen den Verteilungen beider Variablen. Das Vorzeichen zeigt an, ob es sich um positive oder negative Zusammenhänge handelt. Ein negativer Wert bedeutet z. B., dass mit steigender Agrarumweltförderung geringere N-Bilanzsalden auftreten. Das Kürzel p ist ein Maß für die Güte der Abbildung und bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, dass der ausgewiesene Korrelationskoeffizient nicht von 0 unterschieden ist und somit kein statistisch signifikanter Zusammenhang besteht. Unterhalb eines Niveaus von 0,05 wird i. d. R. von einem statistisch signifikanten Zusammenhang ausgegangen. Dies bedeutet aber nicht, dass tatsächlich ein kausaler Einfluss von einer der Variablen auf die andere ausgeht. Beträge des Korrelationskoeffizienten von 0,5 bis 0,7 werden als „mittlere“ Korrelation, Beträge von 0,7 bis 0,9 als „hohe“ über 0,9 als sehr hohe Korrelation bezeichnet. Beträge unter 0,5 gelten als geringe Korrelation, unter 0,2 als sehr geringe (Zöfel, 1988). In der Tabelle sind Korrelationen ab 0,4 bei einem Signifikanzniveau unter 0,05 fett unterlegt.

In allen Betrieben zusammen tritt eine hohe Korrelation mit der Summe mineralischer und organischer N-Zufuhr auf. Einzeln betrachtet weisen die N-Mineraldüngung und die organische Zufuhr nur mittlere Korrelationskoeffizienten auf. Bei der Betrachtung der einzelnen Betriebsformen fällt auf, dass in Marktfrucht- und Futterbaubetrieben die Mineraldüngung stärker mit dem N-Saldo korreliert, in Veredlungsbetrieben dagegen die organische N-Zufuhr. Für Marktfruchtbetriebe ohne oder mit geringem Tierbestand ist diese Ausprägung der Zusammenhänge zu erwarten. In der Gruppe der Futterbaubetriebe zeigt der Zusammenhang, dass weniger die Viehbesatzdichte als das Düngeverhalten des Bewirtschafters die Höhe des N-Saldos bestimmt.

Keine interpretierbaren Zusammenhänge ergeben sich für die Bodenklimazahl und den Getreideertrag pro Hektar. Der Maisanteil an der LF sowie die Milchproduktion je Hektar Hauptfutterfläche weisen einen schwach positiven Zusammenhang auf. Das Betriebseinkommen ist in Veredlungsbetrieben gering positiv mit dem N-Bilanzüberschuss korreliert. Dies ist auf die höhere Viehbesatzdichte in Betrieben mit höherem Bilanzüberschuss zurückzuführen, die zu höheren Einkommenswerten pro Hektar führt. Der Zusammenhang

mit dem Gewinn fällt deutlich geringer aus, was auf erhöhte Pachtaufwendungen in viehstarken Betrieben zurückgeführt werden kann. Die auf die Großvieheinheiten bezogenen Einkommenswerte zeigen nur sehr geringe, meist negative Korrelationen mit den Bilanzüberschüssen. Hohe Überschüsse stehen den Korrelationen zufolge in keinem engen Zusammenhang mit den betrachteten ökonomischen Erfolgsgrößen. Dies lässt sich so interpretieren, dass ein stärkeres, den N-Saldo erhöhendes Vorhalten von Nährstoffen in keinem deutlichen Zusammenhang mit dem ökonomischen Erfolg von Betrieben steht, sich also im Mittel weder positiv noch negativ auf den ökonomischen Erfolg auswirkt.

Tabelle 8: Korrelationskoeffizienten für den Zusammenhang des Brutto-N-Bilanzüberschusses mit ausgewählten Kennzahlen für alle untersuchten Betriebe sowie nach Betriebsformen

	alle		Marktfrucht		Veredlung		Futterbau	
	r_s ¹⁾	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
Anzahl Betriebe	29.787		5.403		6.408		17.976	
org.N in kg/ha LF			<40		>=40		>=40	
Mineraldünger-N/ha	0,47	<.0001	0,66	<.0001	0,14	<.0001	0,75	<.0001
organischer N/ha ²⁾	0,41	<.0001	0,21	<.0001	0,79	<.0001	0,22	<.0001
N-Zufuhr/ha ³⁾	0,71	<.0001	0,74	<.0001	0,91	<.0001	0,65	<.0001
N-Abfuhr/ha	0,21	<.0001	0,21	<.0001	0,29	<.0001	0,12	<.0001
Düngeraufwand Euro/ha	0,26	<.0001	0,34	<.0001	0,04	0,0007	0,54	<.0001
Ackerland in % der LF	0,22	<.0001	-0,08	<.0001	-0,09	<.0001	0,25	<.0001
Maisanbau in % der LF	0,20	<.0001	0,08	<.0001	0,35	<.0001	0,27	<.0001
Viehbesatzdichte in GV/ha	0,15	<.0001	0,19	<.0001	0,42	<.0001	0,19	<.0001
Milch in kg/ha Hauptfutterfl.	-0,02	<.0001	0,02	0,1015	0,14	<.0001	0,17	<.0001
Bodenklimazahl	-0,10	<.0001	-0,06	<.0001	-0,14	<.0001	-0,03	0,0003
Getreideertrag/ha	0,13	<.0001	-0,08	<.0001	-0,08	<.0001	0,21	<.0001
Betriebseinkommen/ha	0,22	<.0001	-0,13	<.0001	0,36	<.0001	0,06	<.0001
Gewinn/ha	0,14	<.0001	-0,15	<.0001	0,29	<.0001	-0,01	0,2298
Betriebseinkommen/Großvieheinheit	0,04	<.0001	.	.	-0,06	0,0431	-0,09	<.0001
Gewinn/Großvieheinheit	-0,01	0,5144	.	.	-0,12	0,0001	-0,13	<.0001
Agrarumweltförderung/ha	-0,25	<.0001	-0,03	0,0278	-0,15	<.0001	-0,37	<.0001

1) r_s : Korrelationskoeffizient nach SPEARMAN, p: Überschreitungswahrscheinlichkeit zum Test gegen die 0-Hypothese, Werte bei $p \leq 0,05$ und einem Betrag von des Korrelationskoeffizienten über 0,4 fett gedruckt. 2) gesamte tierische N-Ausscheidungen ohne Verlustabzüge.

3) N-Zufuhr = N-Mineraldüngerzukauf und gesamte tierische N-Ausscheidungen ohne Verlustabzüge.

Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Die Agrarumweltförderung hängt gering negativ mit dem N-Bilanzüberschuss zusammen, d. h. dass Betriebe mit geringerem Überschuss gleichzeitig auch eine Umweltförderung erhalten. Eine sichere Aussage über den Erfolg der Agrarumweltförderung ist auf Grundlage des nachgewiesenen Zusammenhangs nicht möglich. Der Frage der Nachweisbarkeit von Wirkungen der Agrarumweltförderung auf die N-Salden soll im Teil IV näher eingegangen werden.

Eine Beurteilung der richtigen Ansatzstelle für umweltpolitische Instrumente und betriebliche Anpassungsspielräume kann nicht allein anhand der Betrachtung aller Betriebe zusammen vorgenommen werden, sondern erfordert eine Analyse der unterschiedlichen Betriebsformen. Für die Gruppe der Futterbaubetriebe unterscheiden sich die Korrelationskoeffizienten stark von den Werten in Veredlungsbetrieben. Die Bilanzüberschüsse stehen hier in einem starken Zusammenhang mit dem Mineraldüngereinsatz und kaum mit der Viehbesatzdichte. Aus dem Vergleich der Betriebsformen folgt, dass die Viehbesatzdichte und die Höhe der organischen Düngung nicht für alle Betriebsformen eine geeignete Ansatzstelle für umweltpolitische Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffbilanzüberschüssen darstellen.

6 Schlussfolgerungen

Die novellierte DüV schreibt den Handlungsrahmen für die Düngepraxis fest und hat in vielen Punkten die Mindestanforderungen der Guten fachlichen Praxis erhöht. Neben der Gefahrenabwehr sind auch Beiträge zur Senkung der Nährstoffbilanzüberschüsse zu erwarten, vor allem durch Vorgabe von Mindestlagerzeiten für Gülle und die Festlegung von maximalen Nährstoffüberschüssen. Diese Wirksamkeit der DüV und die Nutzung der genannten Potentiale hängen nun von ihrer verwaltungstechnischen Umsetzung und von der Flankierung durch Beratung und Kontrollen ab.

Die umweltpolitische Relevanz der bestehenden Ausbringungsobergrenzen für organischen Stickstoff für weitere Verbesserungsschritte zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie sollte angesichts der im Vergleich zum sektoralen Wirtschaftdüngeraufkommen geringen betroffenen Menge nicht überbewertet werden. Sie stellt damit eine wichtige Begrenzung für die Entstehung neuer Betriebe mit hohen Viehbestandsdichten dar und verhindert somit Verschlechterungen der Umweltsituation. Neben den N-bezogenen Obergrenzen sind die Vorgaben zum P-Saldo zu berücksichtigen, die vor allem in Veredlungsbetrieben die maximale Wirtschaftsdünger-Ausbringungsmenge zusätzlich begrenzen. Die sinnvolle Begrenzung der Ausbringung organischer N-Dünger pro Hektar kann allerdings nicht das Problem einer allgemein geringen Anrechnung des organischen Stickstoffs lösen. Eine im Vergleich zum exportierenden Betrieb bessere Anrechnung des Wirtschaftsdünger-Stickstoffs im aufnehmenden Betrieb ist Voraussetzung dafür, dass eine Minderung der N-Fracht und nicht nur eine räumliche Verlagerung erreicht wird. Die Voraussetzungen hierfür haben sich durch die neuen Anforderungen der DüV an Unterschreitung von maximalen Nährstoffüberschüssen verbessert. Aufgrund hoher „Freibeträge“ für Futterbaubetriebe mit Weidegang kommen diese Betriebe neben Marktfruchtbetrieben verstärkt als Importbetriebe in Frage.

Die Vorgabe einer Mindestlagerungsdauer für Gülle von 6 Monaten lässt regional sehr unterschiedliche Wirkungen erwarten. In den nördlichen und östlichen Bundesländern besteht nur geringer Anpassungsbedarf, zu den stärksten Ausweitungen der bestehenden Kapazitäten wird es in kleineren Betrieben in der Mitte und im Süden der alten Bundesländer kommen. Ob mit der Kapazitätsausweitung die Herbstausbringung von Gülle deutlich eingeschränkt wird, ist angesichts der deutlich kürzeren Sperrfristen für die Ausbringung und die Unsicherheit über die Möglichkeiten der zeitigen Ausbringung im Frühjahr noch unsicher. Die baulichen Voraussetzungen werden aber besser und flächendeckender erfüllt, die Verlagerung der Ausbringung ins Frühjahr sollte nun z. B. durch Beratung zusätzlich unterstützt werden.

Die Wirkungen der Zielvorgaben für die N-Nettobilanzüberschüsse sind nicht einfach zu prognostizieren, da viele Freiheitsgrade bei der Berechnung von tierischen Ausscheidungen und unvermeidbaren Verlusten bestehen. Wichtige Koeffizienten wie die N-Ausscheidung von Milchkühen sind nicht eindeutig zuzuordnen, da nicht weiter definierte Kategorien (Grünland, Ackerfutterbau) und 2.000-kg-Schritte für die Milchleistung pro Kuh vorgegeben werden. Die Festlegung des Nährstoffvergleichs auf eine Flächenbilanz wirft die Frage auf, wie künftig die innerbetrieblich erzeugten und verwerteten Futtermittel bewertet werden sollen. Werden hier Selbsteinschätzung der Betriebsleiter oder pauschale Werte z. B. für Grünland- und Maiserträge in Ansatz gebracht, können sehr hohe Annahmen zur N-Abfuhr den rechnerischen N-Saldo deutlich senken. In den vorliegenden Berechnungen wurde der Grundfutterumsatz anhand der tierischen Ausscheidungen, Kraftfutteraufwendungen und Annahmen zur N-Abfuhr über tierische Produkte abgeschätzt und damit in einem plausiblen Rahmen gehalten. Da Futterbaubetriebe auf über 40 % der LF wirtschaften und einen erheblichen Teil der N-Überschüsse verursachen, sind die Unsicherheiten der Saldoermittlung relevant für die DüV als grundlegende Maßnahme der WRRL. Es sollte eine Plausibilitätsprüfung eingeführt werden, die die N-Abfuhr über das Grundfutter zur innerbetrieblichen Verfütterung anhand der Angaben der tierischen Ausscheidungen von Rindern, Schafen und Pferden auf ein plausibles Maß begrenzt.

Unter der Annahme plausibler Bilanzrechnungen und der Überprüfung der Salden mit der Folge einer Saldosenkung ergibt sich im Mittel der analysierten Betriebe je nach Annahmen zur Berechnung der tierischen Ausscheidungen eine Reduzierung der N-Salden zwischen 14 und 21 kg N/ha LF. Fraglich ist bisher, welche Folgen eine Überschreitung des Zielwertes der DüV für den N-Nettosaldo für die betroffenen Betriebe hat und ob eine Senkung hoher Salden tatsächlich durchgesetzt werden kann. Da die Viehdichte sektoral geringer ausfällt als in den untersuchten Betrieben, dürfte die durchschnittliche Entlastung je Hektar in Deutschland etwas geringer ausfallen. Unsicher ist auch, welche Rolle der Wirtschaftsdüngerexport als Anpassungsmaßnahme spielen wird. Damit stünde dem Abbau der N-Überschüsse im Exportbetrieb eine Erhöhung der Bilanzüberschüsse in den im-

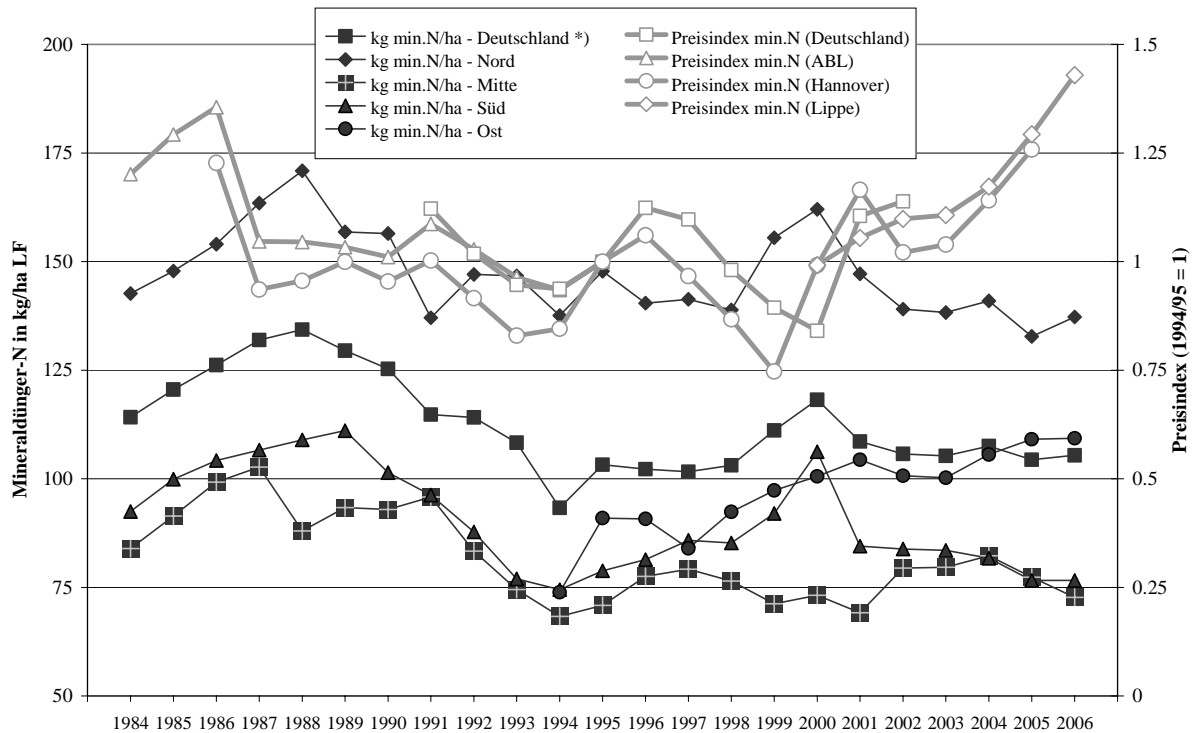
portierenden Betrieben gegenüber, und die regionale Senkung der N-Überschüsse würde geringer ausfallen.

In allen Betriebsgruppen konnten sehr hohe N-Salden beobachtet werden. Deshalb ist zu erwarten, dass sich Betriebe in allen Betriebsformen und Klassen des organischen Düngaufkommens an die Zielwerte anpassen müssen. Eine Wirkung ist daher auch außerhalb besonders viehstarker Regionen zu erwarten. Besonders betroffen sind Veredlungsbetriebe, denen aufgrund der bisher in vielen Fällen recht hohen Mineraldünger-Einsatzmengen aber noch Spielraum für eine Substitution von Mineral- durch Wirtschaftsdüngerstickstoff zur Verfügung steht. Futterbaubetriebe müssen sich dagegen besonders im Fall von Weidehaltung weniger stark anpassen. Die durch die DüV zu erwartende Senkung der N-Überschüsse dürfte künftig auch durch die steigenden Preise für Stickstoff-Mineraldünger unterstützt werden (vgl. Abbildung 6).

Die DüV stellt die entscheidende, grundlegende Maßnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in der Landwirtschaft in Bezug auf N-Bilanzüberschüsse dar. Weitergehende Maßnahmen wie z. B. freiwillige Agrarumweltmaßnahmen können nur gefördert werden, wenn die Gute fachliche Praxis nach DüV eingehalten wird. Die Notwendigkeit dieser Abgrenzung wirft die Frage auf, wie künftig handlungsorientierte Maßnahmen, die zur Einhaltung der ergebnisorientierten Nährstoffbilanzziele der DüV beitragen, gefördert werden sollen und welche Fördervoraussetzungen erfüllt werden müssen. Aufgrund der Vermischung von handlungs- und ergebnisorientierten Elementen ist eine klare Abgrenzung problematisch. Da sowohl die beteiligten Behörden als auch die Landwirte ein Interesse haben, künftige Förderungen auf eine sichere Basis zu stellen, sollte an Konzepten zur Abgrenzung zwischen Guter fachlicher Praxis und darüber hinausgehenden Agrarumweltmaßnahmen gearbeitet werden.

Nach der Einführung der DüV im Jahr 1996 gab es keine systematische Überprüfung ihrer Wirkungen. Die jüngste DüV-Novelle und die auf sie gerichteten Erwartungen als grundlegende Maßnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie legen es nahe, zeitnah mit einer Wirkungsanalyse zu beginnen. Ein verbessertes Verständnis der Wirkungen der gesetzlichen Vorgaben und ihrer verwaltungstechnischen Umsetzung ist eine wichtige Grundlage für die Maßnahmenplanung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie.

Abbildung 6: Entwicklung des N-Mineraldüngerverbrauchs und der Stickstoffpreise in Deutschland



*) Angaben für Deutschland: Bis 1993 nur Alte Bundesländer, danach Alte und Neue Bundesländer zusammen.
Nord: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen; *Mitte*: Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland; *Süd*: Baden-Württemberg, Bayern; *Ost*: Neue Bundesländer. ABL = Alte Bundesländer

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des Stat. Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 8.2, Düngemittelversorgung, Stat. Jahrbuch des BMELV, Land & Forst (LWK Hannover) sowie Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe (div. Jgg.).

Literatur

- Ambros, W. (2006): Konsequenzen der neuen Agrarpolitik für die Wasserwirtschaft. In: Wasser und Abfall 7-8/2006, 10-15.
- Gay, H., Osterburg, B., Schmidt, T. (2004): Szenarien der Agrarpolitik – Untersuchung möglicher agrarstruktureller und ökonomischer Effekte unter Berücksichtigung umweltpolitischer Zielsetzungen. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Hrsg.), Materialien zur Umweltforschung, Nr. 37.
- Osterburg, B. (2002): Ökonomische und ökologische Auswirkungen einer weiteren Begrenzung der ausgebrachten Stickstoffmenge aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft pro Hektar. Teil 1: Analyse der regionalen und betrieblichen Betroffenheit. Studie im Auftrag des BMVEL. Braunschweig, im Mai 2002.
- Osterburg, B.; Schmidt, T.; Gay, H. (2004): Auswertung betrieblicher Daten zur Ermittlung des Stickstoffmineraldünger-Einsatzes. Endbericht für ein Forschungsvorhaben im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums. Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie 06/2004. Braunschweig im Dezember 2004, korrigierte Fassung vom Februar 2005
(im Internet unter <http://www.bal.fal.de/download/ab_oekon_06_04.pdf>)
- Osterburg, B. (2004): Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe von unterschiedlichen Ausbringungsobergrenzen für organischen Düng auf Grünland. Analysen zur vorgeschlagenen DüngeVO-Novelle. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), Braunschweig, im August 2004
- Zöfel, P: (1988): Statistik in der Praxis. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.