

**Erfolgskontrolle von
Grundwasserschutzmaßnahmen
mit Hoftorbilanzen
eines Referenzbetriebsnetzes
außerhalb der
Trinkwassergewinnungsgebiete
und der WRRL-Beratungskulisse**



Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

Direktion

Am Sportplatz 23

26506 Norden

Projektbearbeitung:

Martin Horstkötter, Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt, IGLU

Burkhard Gödecke, Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt, IGLU

Karl Könecke, Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt, IGLU

Projektkoordination:

Michaela Neumeyer, WV Peine

Dr. Markus Quirin, NLWKN-Betriebsstelle Süd

1. Auflage: September 2015, 300 Stück

Schutzgebühr: 5,00 € + Versand

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

Veröffentlichungen

Göttinger Chaussee 76

30453 Hannover

<http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>

**Erfolgskontrolle von
Grundwasserschutzmaßnahmen
mit Hoftorbilanzen
eines Referenzbetriebsnetzes
außerhalb der
Trinkwassergewinnungsgebiete
und der WRRL-Beratungskulisse**



Abkürzungen

BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DIWA	Digitales-Informationssystem Wasserschutz
dt	Dezitonne
DüV	Düngeverordnung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
FSB	Feldstallbilanz
GIS	Geographisches Informationssystem
ha	Hektar
HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere
HTB	Hoftorbilanz
IGLU	Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt
kg	Kilogramm
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche (Acker- und Grünlandflächen inkl. Stilllegungsflächen)
LWK	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
N	Stickstoff
Norg	Stickstoff in organischer Form
n	Stichprobenumfang
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NH ₃	Ammoniak
SLA	Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung
t	Tonne
TGG	Trinkwassergewinnungsgebiete
WD	Wirtschaftsdünger
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Inhalt

Zusammenfassung	1
1 Einleitung.....	2
2 Konzeption zum Aufbau des Referenzbetriebsnetzes	3
2.1 Hoftorbilanz als Bewertungsinstrument	3
2.2 Bezugskulissen	5
2.2.1 Kulisse der Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells mit Hoftorbilanzerfassung	5
2.2.2 Wasserrahmenrichtlinien-Beratungskulisse Nitratreduktion	6
2.3 Erfassungszeitraum	6
2.4 Auswahl der Referenzbetriebe.....	6
2.5 Aufwandsentschädigung für Referenzbetriebe.....	7
2.6 Akquise der Referenzbetriebe	7
2.7 Ablauf einer Betriebserfassung.....	8
2.8 Datenherkunft für die Berechnung der Hoftorbilanz in den Referenzbetrieben.....	9
2.8.1 Bewertung der verwendeten Datenquellen.....	9
2.8.2 Steuerlich-betriebswirtschaftliche Buchführung als Datengrundlage	10
2.8.3 Datenerfassung.....	11
2.8.4 Manuelle Datenübernahme.....	11
2.8.5 Digitale Datenübernahme	11
2.8.6 Plausibilitätsprüfung.....	12
3 Ergebnisse	13
3.1 Bestand des Referenzbetriebsnetzes	13
3.2 Auswertung des Referenzbetriebsnetzes für die Trinkwassergewinnungsgebiete mit Hoftorbilanzerfassung	14
3.2.1 Niveau und Trend der Bilanzsalden.....	15
3.2.2 N-Mineraldüngerzukauf.....	18
3.2.3 Wirtschaftsdünger-Ausbringung.....	21
3.3 Auswertung des Referenzbetriebsnetzes für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion	22
3.3.1 Niveau und Trend der Bilanzsalden.....	23
3.3.2 N-Mineraldüngerzukauf.....	26
3.3.3 Wirtschaftsdünger-Ausbringung.....	28
4 Fazit.....	29
5 Literaturverzeichnis	30

Zusammenfassung

Zielsetzung

In dem Modell- und Pilotvorhaben „Erfolgskontrolle von Grundwasserschutzmaßnahmen mit Hoftorbilanzen eines Referenzbetriebsnetzes außerhalb der Trinkwassergewinnungsgebiete und der WRRL-Beratungskulisse“ sollte die Wirksamkeit von Grundwasserschutzmaßnahmen (inklusive Beratung) bewertet werden, die in den genannten Gebietskulissen durchgeführt werden.

Hierzu wurde ein Referenzbetriebsnetz mit insgesamt 82 Betrieben außerhalb dieser Gebiete aufgebaut. Für die Referenzbetriebe wurden rückwirkend Netto-Stickstoff-Hoftorbilanzen erstellt. Diese wurden mit den Hoftorbilanzen verglichen, die in Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in der Beratungskulisse Nitratreduktion der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfasst worden sind.

Aufbau des Referenzbetriebsnetzes

In einer Vorauswahl wurden Betriebe über 50 Hektar im Umfeld von Gebieten mit Grundwasserschutzmaßnahmen ermittelt, die aber keine landwirtschaftlich genutzten Flächen in diesen Gebieten aufweisen. Die Betriebsauswahl erfolgte auf der Basis einer Zufallsstichprobe von 506 Betrieben. Von den teilnahmebereiten Betrieben wurden 82 hinsichtlich räumlicher Lage und Betriebsausrichtung ausgewählt, die gleichzeitig prüffähige Daten der betrieblichen Nährstoffströme bereitstellen konnten.

64 Betriebe haben einen räumlichen Bezug zu Trinkwassergewinnungsgebieten mit langjähriger Hoftorbilanz-Erfassung (TGG-Referenzbetriebe), 52 Betriebe dienen aufgrund ihrer Lage als WRRL-Referenzbetriebe; 18 gehören zu beiden Gruppen.

Die Datenbereitstellung umfasste für die TGG-Referenzbetriebe die Jahre 1998-2012 und für die WRRL-Referenzbetriebe den Zeitraum 2007-2012. Die Betriebsleiter wurden hierfür mit 450 € bzw. 250 € honoriert.

Datenerfassung und -verarbeitung

Als Datenbasis für die rückwirkende Erstellung der Hoftorbilanzen dienten Buchführungsdaten, die durch andere Unterlagen und Befragungsdaten ergänzt wurden. Insgesamt wurden 1.176 jahresechte Hoftorbilanzen berechnet. Zur Vereinfachung der Datenerfassung wurde eine digitale Datenübernahme aus dem Buchführungsprogramm entwickelt. Die Datenbereitstellung setzt eine rechtssichere Einwilligungserklärung des Landwirtes voraus, die im Projekt abgestimmt wurde.

Ergebnisse bezogen auf die Trinkwassergewinnungsgebiete

Die Ergebnisse der 64 TGG-Referenzbetriebe wurden den Werten aus den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells mit langjähriger Hoftorbilanz-Erfassung gegenüber gestellt. Die Wirkung der Grundwasserschutzmaßnahmen zeigte sich im Unterschied der Trends beider Betriebsgruppen: Während die Stickstoffsalden bei den Referenzbetrieben zwischen 1998 und 2012 keine Abnahme zeigten, nahmen sie in den Trinkwassergewinnungsgebieten um 30 % ab. Ein ähnliches Bild zeigte sich beim mineralischen Stickstoffdüngerkauf: In den Trinkwassergewinnungsgebieten ging er zwischen 1998 und 2012 um 17 % zurück, bei den Referenzbetrieben war er nicht rückläufig.

Die Stickstoffausbringung mit Wirtschaftsdüngern stieg in den Trinkwassergewinnungsgebieten um 13 % und in den TGG-Referenzbetrieben um 15 % an. Im Gegensatz zu den TGG-Referenzbetrieben konnten die Betriebe in Trinkwassergewinnungsgebieten die erhöhte Wirtschaftsdünger-Ausbringung aber durch Effizienzsteigerung kompensieren, was sich in den Stickstoffsalden zeigte.

Ergebnisse bezogen auf die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion

Da die Grundwasserschutzberatung in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion erst 2011 einsetzte, wurde die Maßnahmenwirkung für die Jahre 2011 und 2012 untersucht.

Bei den 52 WRRL-Referenzbetrieben wurde hier ein Anstieg der Netto-Stickstoff-Hoftorbilanzsalden um 5 % ermittelt, in der Beratungskulisse dagegen sanken sie um 20 %. Der mineralische Stickstoffdüngerkauf ist in der Beratungskulisse bei den Modellbetrieben um 9 % zurückgegangen, in den WRRL-Referenzbetrieben blieb er dagegen nahezu konstant. Beides ist gerade deshalb besonders positiv hervorzuheben, weil die Wirtschaftsdünger-Ausbringung bei den untersuchten Betrieben in der Beratungskulisse um 13 % anstieg, bei den Referenzbetrieben dagegen stagnierte.

Fazit

In Gebieten mit Grundwasserschutzmaßnahmen waren sowohl die Stickstoff-Hoftorbilanzsalden wie auch der mineralische Stickstoffdüngerkauf rückläufig, während sich diese Erfolgskennwerte in den Referenzbetrieben kaum verändert haben. Die Wirkung von Grundwasserschutzmaßnahmen konnte damit nachgewiesen werden.

1 Einleitung

Das Land Niedersachsen hat mit der Änderung des Niedersächsischen Wassergesetzes im Jahr 1992 in vielen Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) eine Zusatzberatung Grundwasserschutz installiert. Im Zusammenspiel von Beratung, Freiwilligen Vereinbarungen und Modell- und Pilotvorhaben zu bestimmten Fragestellungen wurden die Grundlagen für einen effektiven Grundwasserschutz und ein hohes Maß an grundwasserschutzorientiertem Wirtschaften geschaffen.

Die Finanzierung wird durch Mittel aus der Wasserentnahmegebühr sowie aus dem ELER-Fond und Mitteln der Wasserversorgungsunternehmen sichergestellt. Mit dem Jahr 2007 wurde die Organisation der Kooperationen neu geregelt und die Geschäftsführung ist in der Folge sukzessive in die Hände der Wasserversorger übergegangen. Im Rahmen der dazu notwendigen Schutzkonzepte werden in 5-Jahres-Zyklen zu erreichende Ziele für wesentliche Erfolgsparameter beschlossen sowie ein Erfolgskontrollsystem installiert, mit dem die Zielerreichung überwacht wird.

Neben den analytisch ermittelten Erfolgsparametern in Wasser und Boden bilden Nährstoffbilanzen ein wesentliches Instrument zur Beurteilung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen bzw. des betrieblichen oder gebietsbezogenen Beratungserfolges.

Gesamtbetriebliche Nährstoffbilanzen haben in der Erfolgskontrolle dabei eine besondere Bedeutung, da sie Verbesserungen des Nährstoffmanagements unmittelbar widerspiegeln. Gleichzeitig geben die einzelnen Bilanzglieder Auskunft über die bewirtschaftungsabhängigen Ursachen vorhandener Stickstoffüberschüsse. Die Nährstoffbilanz ist somit auch ein Beratungsinstrument. Dabei stellt die Hoftorbilanz eine besonders zuverlässige Bilanzform dar, da ein Großteil der Eingangsdaten aus der landwirtschaftlichen Buchführung entnommen werden kann. Eine Schätzung des Futterertrages wie bei der Feld-Stall-Bilanz (FSB) ist nicht erforderlich.

In vielen Trinkwassergewinnungsgebieten wurden deshalb schon in der Vergangenheit über viele Jahre bei prioritären Betrieben Hoftorbilanzen zur Erfolgskontrolle erfasst. Diese werden als Gebietsmittelwerte mit dem sog.

DIWA-Shuttle an den NLWKN übermittelt. Im Rahmen vieler Schutzkonzepte wurde und wird eine Reduktion des Hoftorbilanzsaldos als Ziel festgeschrieben bzw. Hoftorbilanzen zur Beurteilung der landwirtschaftlichen Stickstoff-Effizienzsteigerung erfasst. Auch um die Effizienz der finanziellen Mittel, die für Beratungs- oder Flächenmaßnahmen im Grundwasserschutz eingesetzt werden, nachzuweisen, werden jährlich in vielen Trinkwassergewinnungsgebieten Hoftorbilanzen erfasst und ausgewertet.

Die langjährigen Erfahrungen aus dem Grundwasserschutz werden auch in den Beratungsgebieten zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) genutzt, die 2010 eingerichtet wurden. Bei rund 150 Modellbetrieben werden jährlich Hoftorbilanzen erhoben, um den Erfolg der eingesetzten Maßnahmen (Beratung und Agrarumweltmaßnahmen) zu prüfen.

Damit liegen für die Grundwasserschutzberatung in den Trinkwassergewinnungsgebieten und der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion fast flächendeckend Daten zur Hoftorbilanz-Entwicklung während der Beratungszeit vor.

Um die in den Beratungskulissen erhobenen Daten auch vor dem Hintergrund der landesweit wirksamen anderen nährstoffbilanzrelevanten Faktoren wie Preisschwankungen für Düngemittel und landwirtschaftliche Erzeugnisse oder Biogas-Boom beurteilen zu können, ist ein Vergleich mit der Entwicklung der Hoftorbilanzsalden mit und ohne die Grundwasserschutzmaßnahmen notwendig.

Die Aufgabe des in diesem Band vorgestellten Modell- und Pilotvorhabens „Erfolgskontrolle von Grundwasserschutzmaßnahmen mit Hoftorbilanzen eines Referenzbetriebsnetzes außerhalb der Trinkwassergewinnungsgebiete und der WRRL-Beratungskulisse“ ist es, diesen Vergleich zu ermöglichen.

Der Wasserverband Peine hat die Trägerschaft für das Modell- und Pilotvorhaben übernommen. Mit der Durchführung wurde die Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt in Göttingen beauftragt. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem NLWKN umgesetzt.

2 Konzeption zum Aufbau des Referenzbetriebsnetzes

Nachfolgend wird das Konzept zum Aufbau des Referenzbetriebsnetzes erläutert. Es wurde zu Beginn des

Projektes in Abstimmung mit den beteiligten Projektpartnern entwickelt.

2.1 Hoftorbilanz als Bewertungsinstrument

In der Hoftorbilanz werden die Nährstoffströme zum Betrieb den Nährstoffströmen gegenübergestellt, die den Betrieb verlassen (NLWKN 2015a). Als Differenz der Nährstoff-Zu- und Abfuhr ergibt sich der Bilanzsaldo.

Je nachdem, ob pauschalierte, gasförmige Stickstoff (N)-Verluste angerechnet werden, wird das Ergebnis der N-Hoftorbilanz als Brutto- oder Netto-N-Saldo bezeichnet, siehe Abb. 1.

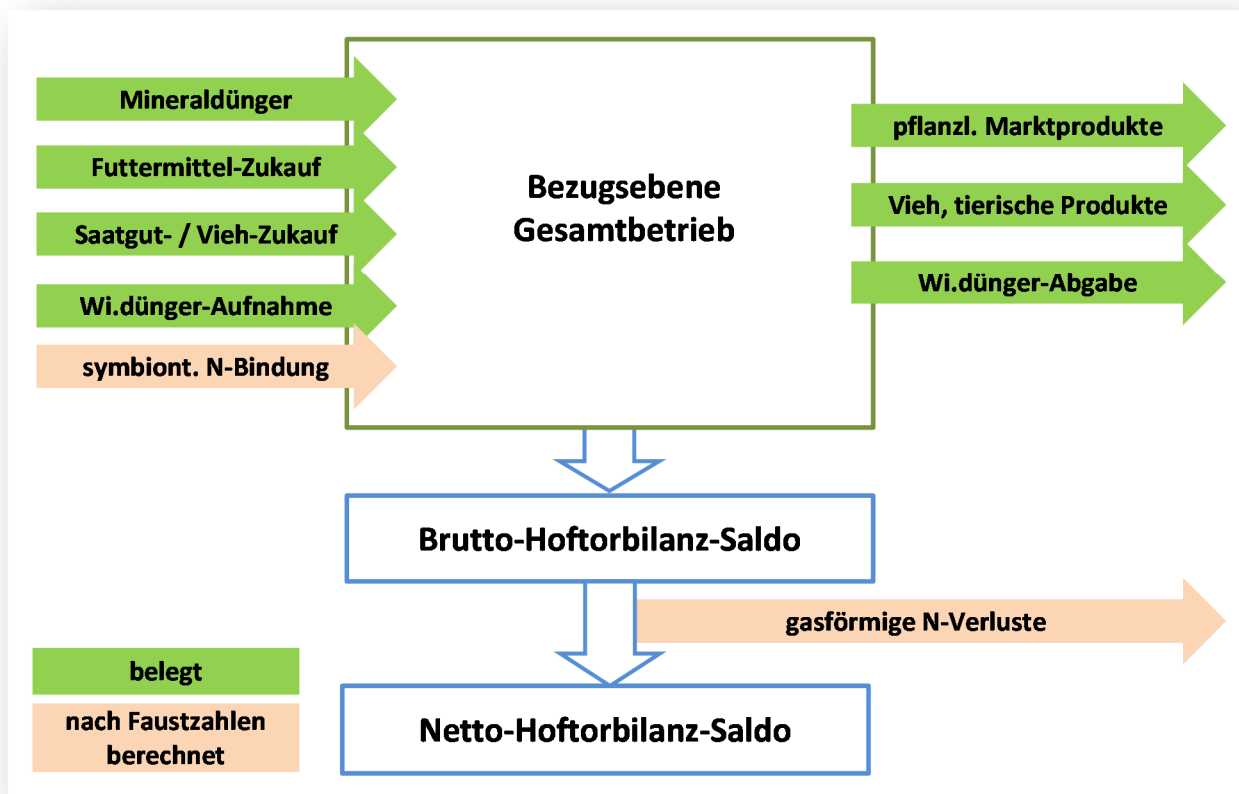


Abb. 1: N-Brutto- und -Netto-HTB mit Bilanzgliedern

Berechnung der Brutto- und Netto-HTB

Die Nährstoffmengen für jedes Bilanzglied werden für den Gesamtbetrieb ermittelt. In der Ergebnisdarstellung werden die Werte in kg Nährstoff je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) ohne Brachflächen ausgedrückt. Erst durch den Flächenbezug werden Hoftorbilanzen miteinander vergleichbar.

Die in Abb. 1 grün hinterlegten Bilanzglieder sowie die Gesamt-LF und Brachflächen sind **durch Buchführungsdaten belegbar**. Dabei werden die Mengenangaben der

Naturalbuchführung mit den zuordenbaren Nährstoffgehalten (gemäß Herstellerangaben, Lieferschein oder eigenen Analysen) multipliziert.

Die symbiontische N-Bindung wird nach Fläche, Art und ggf. Mischungsanteil von Leguminosen **nach Faustzahlen der DüV (BMEL 2015) berechnet**.

Gasförmige N-Verluste treten als Ammoniak (NH₃)-Ausgasungen bei Viehhaltung sowie Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf. Sie werden nach den Vorgaben der Düngeverordnung (DüV) berechnet.

Besonderheiten der Netto-HTB

Das Verfahren zur Berechnung gasförmiger N-Verluste wurde durch die DüV-Novelle 2007 grundlegend geändert:

- ☞ Bis 2006 waren die ausgewiesenen NH₃-Verluste bei der Viehhaltung allein von der Wirtschaftsdüngerart (Aufstallung) abhängig (bei Gülle 28 %, bei Festmist 40 % NH₃-Verlust).
- ☞ Ab 2007 werden die NH₃-Verluste gemäß Düngeverordnung Anhang 6 berechnet. Sie sind von Tierart, Wirtschaftsdüngerart und Stallanteil abhängig und betragen für Stalltage 30 bis 50 % und für Weidetage einheitlich 75 %.

Das bedeutet, dass der Netto-HTB-Saldo besonders bei Viehhaltenden Betrieben durch Vorgaben der DüV beeinflusst wird. Bei Viehhaltenden Betrieben beinhaltet die Berechnung gasförmiger N-Verluste eine Ermittlung des Wirtschaftsdünger-N-Anfalls, der von Tierart, Produktionsverfahren und Aufstallung abhängig ist. Für die Bilanzjahre bis 2006 werden in den Berechnungen in diesem Projekt die Faustzahlen aus dem LWK-Programm für den qualifizierten Flächennachweis zugrunde gelegt, für die Bilanzjahre ab 2007 die Werte aus dem LWK-Programm WebDVO.

Bei Aufnahme und Abgabe von Wirtschaftsdünger wurden nur Ausbringungsverluste (und keine Lagerungsverluste) von der Wirtschaftsdünger-N-Menge abgezogen. Die Ausbringungsverluste ergaben sich aus der Differenz zwischen den anzurechnenden Mindestwerten der DüV-Anlage 6 für „Ausbringung (nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste)“ und „Zufuhr (nach Abzug der Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverluste)“ von Wirtschaftsdünger und liegen ab 2007 je nach Wirtschaftsdüngerart zwischen 9 und 17 %. Bis 2006 wurden einheitlich 20 % als Ausbringungsverlust abgezogen.

Abgrenzung zur Feld-Stall-Bilanz

Im Unterschied zur Feld-Stall-Bilanz werden innerbetriebliche Nährstoffströme (Wirtschaftsdünger-Anfall, Futtererträge) in der Hoftorbilanz nicht erfasst. Diesem Nachteil aus Sicht der einzelbetrieblichen Beratung steht jedoch eine bessere Verfügbarkeit und Prüffähigkeit der Datengrundlage gegenüber. Bei Betrieben ohne Viehhaltung (oder Biogasanlagen) sind die Ergebnisse von Hoftor- und Feld-Stall-Bilanz fast immer identisch¹.

Bedeutung der Hoftorbilanz

Die Hoftorbilanz wurde als Bewertungsinstrument für das Referenzbetriebsnetz gewählt, weil sie Veränderungen im N-Haushalt von landwirtschaftlichen Betrieben durch den N-Saldo, aber auch durch die einzelnen Bilanzglieder sehr gut abbildet.

Im Gegensatz zu analytischen Erfolgsindikatoren bietet die Hoftorbilanz außerdem den wesentlichen Vorteil, dass eine rückgreifende Erfassung möglich ist. Auf der Basis von Buchführungsunterlagen und betrieblichen Aufzeichnungen können Hoftorbilanzen auch nach vielen Jahren noch mit hinreichender Sicherheit erstellt werden.

Die Hoftorbilanz gilt als objektiv, reproduzierbar und justizierbar (UBA, 2004). N-Hoftorbilanzen werden durch die Zusatzberatung in Trinkwassergewinnungsgebieten bei prioritären Betrieben langjährig erfasst. Die Gebietsmittelwerte der Netto-N-Salden werden jährlich an den NLWKN übermittelt. In der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion werden Hoftorbilanzen für alle Modellbetriebe aufgestellt und als anonymisierte Einzelergebnisse landesweit zusammengeführt. Die Datenübermittlung beinhaltet hierbei die einzelnen Bilanzglieder inklusive einer separaten Ausweisung der angerechneten gasförmigen Verluste, so dass eine Netto- und Brutto-Darstellung der Salden möglich ist.

Landesweite Netto-N-HTB-Salden liegen beim NLWKN für die TGG ab 1998 und für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion ab 2007 vor. Dem entspricht der zeitliche Rahmen der Hoftorbilanz-Erfassung für das Referenzbetriebsnetz.

Da für beide Beratungskulissen gleichzeitig nur Netto-N-HTB-Salden vorliegen, werden in diesem Projekt vorrangig die Netto-N-HTB-Salden berücksichtigt.

¹ (Ausnahme: wenn der Erntegutverkauf innerhalb des Wirtschaftsjahres vom Ernteertrag abweicht)

2.2 Bezugskulissen

Beim Aufbau eines Referenzbetriebsnetzes ist zunächst zu entscheiden, welche Bezugskulisse mit dem Referenzbetriebsnetz beurteilt werden soll. Im vorliegenden Fall handelt es sich um zwei Bezugskulissen:

- ☞ Die Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells mit langjähriger Erfassung von Hoftorbilanzen bei prioritären bzw. repräsentativen Betrieben
- ☞ Die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion mit mehrjähriger Erfassung von Hoftorbilanzen bei repräsentativen Modellbetrieben

2.2.1 Kulisse der Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells mit Hoftorbilanzerfassung

Seit Beginn der Grundwasserschutzberatung werden in vielen Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells Hoftorbilanzen als Erfolgsindikator und Beratungsinstrument erfasst. Es wurden in der Regel Betriebe mit hoher Beratungspriorität bzw. repräsentative Betriebe mehr oder weniger kontinuierlich bilanziert. Betriebe mit hoher Beratungspriorität sind Betriebe mit einem hohen Anteil an Bewirtschaftungsflächen in den Trinkwassergewinnungsgebieten und einem hohen Wirtschaftsdünger-Anfall.

Die jährlichen Mittelwerte der HTB-Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten werden zentral durch den NLWKN erfasst. Hierzu dient der sog. „DIWA-TGG-Shuttle“ (NLWKN 2012). Die Entwicklung der mittleren Hoftorbilanzsalden wurde im Grundwasserbericht Band 19 des (NLWKN 2015) für den Zeitraum 1998 bis 2012 dargestellt.

Abb. 2 zeigt die Verteilung der Trinkwassergewinnungsgebiete mit langjähriger Hoftorbilanz-Erfassung. Für eine Reihe von Trinkwassergewinnungsgebieten insbesondere im Nordwesten Niedersachsens liegen noch keine langjährigen Datenreihen vor.

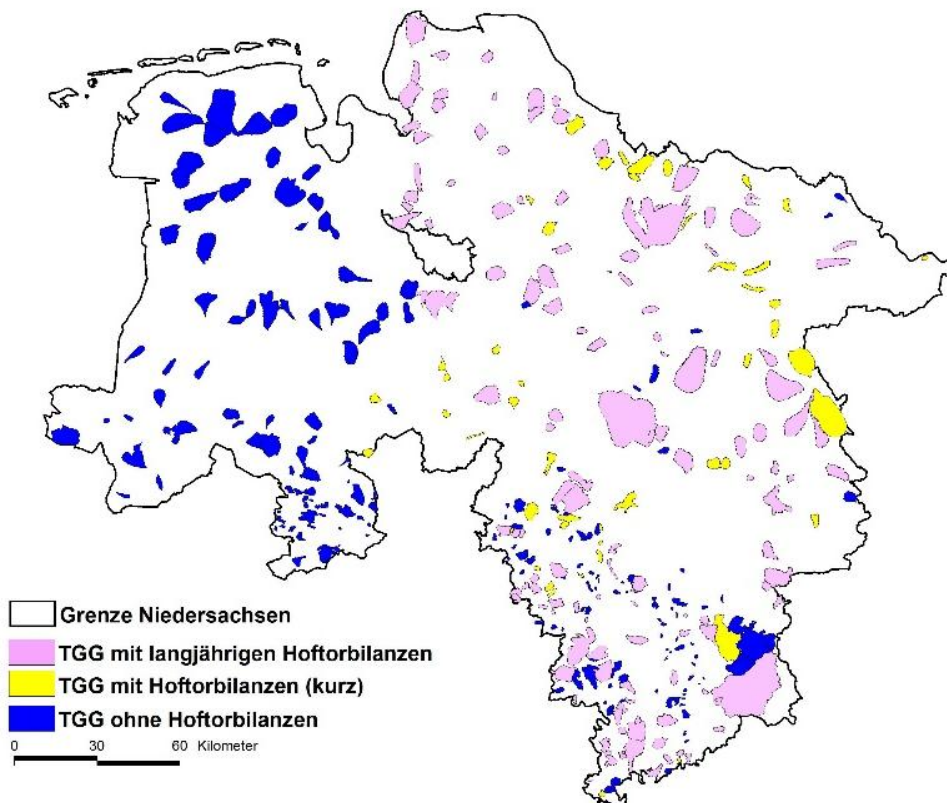


Abb. 2: Trinkwassergewinnungsgebiete mit und ohne Hoftorbilanz-Erfassung

2.2.2 Wasserrahmenrichtlinien-Beratungskulisse Nitratreduktion

In der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion wurden ca. 150 Modellbetriebe zu Beginn der Beratung im Jahr 2010 ausgewählt, die bezüglich der Betriebstypen und der Lage für die einzelnen WRRL-Beratungsgebiete und deren Belastungssituation mit Nährstoffen typisch sein sollen. Für alle Modellbetriebe werden die Hoftorbilanzen jährlich aufgenommen. Um auch die Situation vor Beginn der Grundwasserschutzberatung zu dokumentieren, wurden zusätzlich Hoftorbilanzen für 3 Jahre vor Beginn der grundwasserschutzorientierten Beratung erfasst. Damit liegen für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion Hoftorbilanz-Daten ab 2007 vor. Abb. 3 zeigt die WRRL-Beratungskulisse (Stand 2013).

Die anonymisierten, einzelbetrieblichen Brutto- und Netto-N-Hoftorbilanzen dieser Modellbetriebe werden mit Hilfe des DIWA-WRRL-Shuttles zentral zusammengeführt und lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bis 2012 vor. Sie enthalten auch die einzelnen Bilanzglieder.

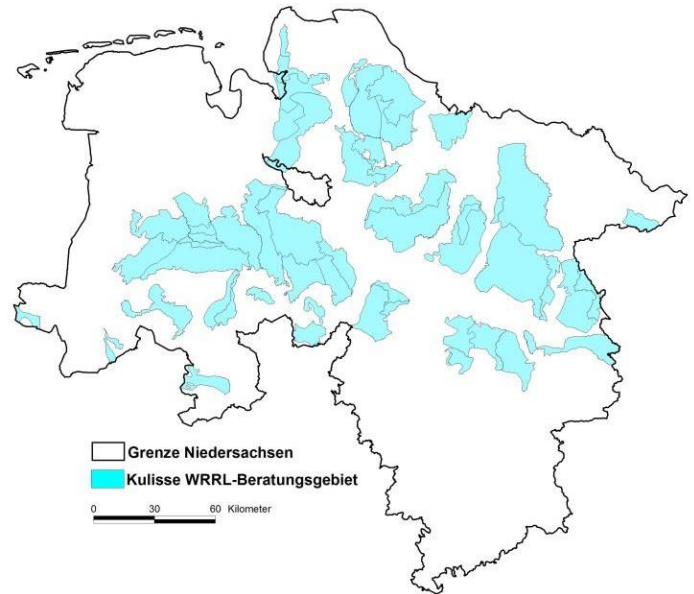


Abb. 3: WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion (Stand 2013)

2.3 Erfassungszeitraum

Landesweite Datenbestände liegen für die TGG ab 1998 und für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion ab 2007 vor. Der Beginn der Datenerfassung bei den Referenzbetrieben zum Vergleich mit den Trinkwassergewinnungs-

gebiets-Daten wurde dementsprechend auf 1998 festgelegt und für die Referenzbetriebe der WRRL-Beratungskulisse auf 2007. Als Endjahr wurde das Jahr 2012 festgelegt.

2.4 Auswahl der Referenzbetriebe

Eine wesentliche Aufgabenstellung des Projektes lag in der Auswahl und Akquise der Referenzbetriebe. Die Betriebe sollten hinsichtlich Betriebstyp, Viehbesatz und Standort die Verhältnisse in den Gebieten mit Grundwasserschutzberatung widerspiegeln, aber nicht an grundwasserschutzorientierter Beratung teilgenommen bzw. Maßnahmen zum Grundwasserschutz abgeschlossen haben. Sie sollten auch in räumlicher Nähe zu den Gebietskulissen liegen. Gleichzeitig sollte die Auswahl eine zufällige Stichprobe darstellen.

Im Vorfeld wurden verschiedene Verfahren wie Akquise mit medialer Unterstützung oder mit Unterstützung der landwirtschaftlichen Berufsvertretung bzw. der Beratung diskutiert. Aufgrund der dabei schwer zu vermeidenden Selektion wurden diese Akquiseverfahren verworfen. Um eine möglichst zufällige Verteilung der Referenzbetriebe zu erreichen, wurde die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise gewählt:

Unter Berücksichtigung von Datenschutz-Aspekten erstellte der NLWKN aufgrund der Daten des SLA eine Vorauswahl von Betrieben auf Basis der Betriebsdaten aus den Anträgen zur Agrarförderung. Von Interesse waren Betriebsdaten wie Betriebsgröße, Viehbesatz sowie Informationen zur Lage der bewirtschafteten Einzelflächen. Zunächst wurde in einem GIS ein Puffer von 10 km um die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion sowie um die Trinkwassergewinnungsgebiete mit langjährigen Hoftorbilanzdaten gelegt. Im nächsten Schritt wurde die LF innerhalb dieses Puffers von den Betrieben dargestellt, dessen gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche größer als 50 ha war. Dann erfolgte die Darstellung der gesamten LF von den Betrieben > 50 ha LF, die Flächen innerhalb des oben genannten Pufferbereiches bewirtschafteten. Schließlich wurde die LF von den Betrieben ausgeschlossen, die Flächen in den Trinkwassergewinnungsgebieten oder in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion bewirtschafteten.

Diese Vorauswahl umfasste 5.291 Betriebe. Aus dieser Grundgesamtheit wurden nacheinander mehrere Zufallsstichproben gezogen, um Betriebe für die Akquise anzuschreiben. Die Landwirte der Zufallsstichprobe wurden durch den NLWKN schriftlich über das Projekt informiert und für die Bereitschaft zur Teilnahme am Projekt gewonnen. Gleichzeitig wurde den Landwirten hierbei die Möglichkeit zum Widerspruch gegen eine Adressweitergabe an das Projektbüro gegeben. Darüber hinaus konnten sich die Landwirte telefonisch an den NLWKN bzw. das Projektbüro wenden, um weitere Informationen zu erfragen. Von den ausgewählten Betriebsleitern der Zu-

fallsstichprobe haben 67 Betriebe der Adressweitergabe widersprochen. Die Auswahl von 439 Bewirtschaftern, die der Adressweitergabe nicht widersprochen haben, wurde als Adressdatensatz dem Projektbüro IGLU ausgehändigt. Anschließend wurden die Betriebe durch das Projektbüro kontaktiert, um die konkrete Teilnahmebereitschaft und die erforderliche Datenverfügbarkeit zu klären. Dieses Verfahren wurde zuvor mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, dem Niedersächsischen Landvolk und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen abgestimmt.

2.5 Aufwandsentschädigung für Referenzbetriebe

Die Referenzbetriebe sollten im Rahmen des Projektes eine Fülle von betriebsbezogenen Daten über ihren Nährstoffhaushalt bereitstellen. Im Unterschied zu Betrieben in den Beratungsgebieten konnte den Referenzbetrieben hierfür (definitionsgemäß) keine Gegenleistung in Form von Beratung geboten werden. Der Aufwand für den Betriebsleiter bestand, neben dem Betriebsbesuch, in der Datenbereitstellung und in der Unterstützung bei Rückfragen, die sich aufgrund von Plausibilitätschecks ergaben.

Auf Grundlage dessen wurden folgende einmalige Honorierungen festgelegt:

- ☞ Betriebe mit einer 15-jährigen Bilanzerfassung erhielten 450 €.
- ☞ Betriebe mit einer 6-jährigen Bilanzerfassung erhielten 250 €.

2.6 Akquise der Referenzbetriebe

Ansprache durch das Projektbüro IGLU

Die dem Projektbüro IGLU übermittelten Betriebsadressen wurden zunächst in ein GIS-Projekt eingepflegt. Die Betriebe wurden räumlich gruppiert und anschließend telefonisch kontaktiert.

5 % der Betriebe existierten nicht mehr und etwa ein Drittel der angesprochenen Betriebsleiter sagte ab (Abb. 4). Viele Betriebsleiter waren telefonisch schwer zu erreichen, so dass letztendlich 21 % der angeschriebenen Betriebsleiter an der Befragung teilnahmen.

Den teilnehmenden Betrieben wurde eine vollständige Anonymisierung ihrer Daten durch das Projektbüro zugesichert. Dennoch stellt die anfängliche Skepsis, Daten für die Hoftorbilanz-Erstellung über einen Zeitraum von 6 bzw. 15 Jahren bereitzustellen, für die Betriebsleiter, die mit dem Projektbüro IGLU bislang keinen Kontakt hatten, eine hohe Hürde dar. Im telefonischen Erstgespräch musste zunächst das nötige Vertrauen hergestellt werden.

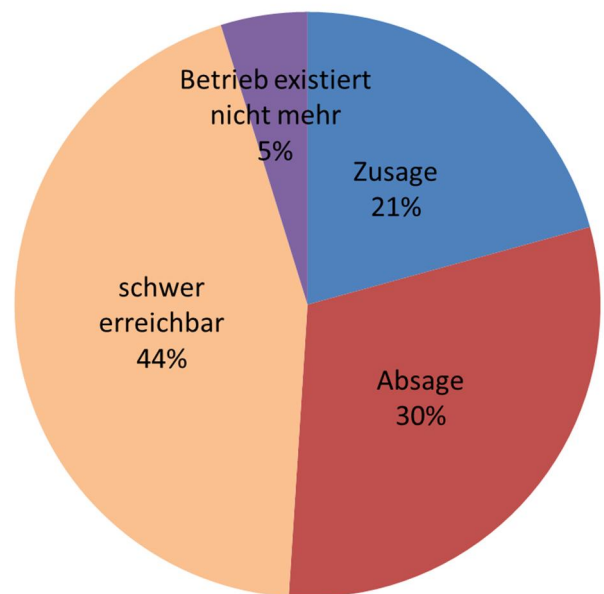


Abb. 4: Resonanz bei 439 übermittelten Betriebsadressen

Für die Erfassung von Bilanzen über einen so langen zurückliegenden Zeitraum sind Buchführungsdaten zur Datenabsicherung und Plausibilitätskontrolle unerlässlich. Für die Ansprache der Betriebe war der Hinweis wichtig, dass die Erfassung nur die Mengenangaben zu Nährstoffträgern betrifft und keine monetären Daten benötigt werden.

Es zeigte sich, dass ca. ein Drittel der Absagen wegen der Angst vor Kontrollen bzw. Datenschutzbedenken erfolgte, ein Drittel wegen Bedenken zum mit dem Projekt verbundenen Arbeitsaufwand, und ein Drittel der Absagen erfolgte nach anfänglichem Interesse (s. Abb. 5).

War das Interesse der angesprochenen Landwirte für einen Informationsbesuch geweckt, war noch einmal sicherzustellen, dass die Betriebe Zugriff auf Buchführungsdaten für einen langen Zeitraum, möglichst ab dem Jahr 1998, hatten. Einzelne Betriebe waren bereit, die erforderlichen Buchführungsdaten bereits vorab zu übermitteln. Betriebe, die erst kurzfristig übernommen wurden oder keine möglichst lückenlose Buchführung über den genannten Zeitraum aufweisen konnten, schieden aus der Befragung aus.

Informationsmaterial

Im Rahmen der Akquisetermine vor Ort wurde den Teilnahmebetrieben eine Projekt-Informationsbroschüre über die Zielsetzung, Inhalte und Anforderungen ausgehändigt. Einige Landwirte wünschten eine Zusendung der

Broschüre bereits im Vorfeld. Hierdurch konnten die Betriebsleiter in weiteren Telefongesprächen bzw. beim Betriebsbesuch präziser fragen und schneller entscheiden, ob sie zur Teilnahme als Referenzbetrieb bereit sind.

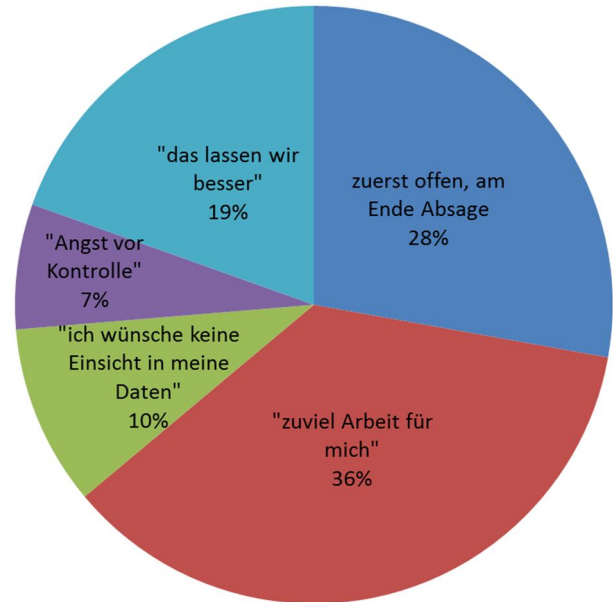


Abb. 5: Spektrum der Beweggründe für Betriebe, die nicht an der Befragung teilnehmen wollten

2.7 Ablauf einer Betriebserfassung

Betriebsbesuch

Vor-Ort-Termine dienten zunächst der Klärung eventueller Fragen seitens des Betriebes. Das Projekt wurde anhand einer Projektmappe erläutert, die beim Landwirt verbleibt.

Viele Betriebsleiter waren mit den genauen Einzelheiten der Bilanzierung, insbesondere der Hoftorbilanzierung, nicht vertraut. In Abgrenzung zum Nährstoffvergleich gemäß Düngeverordnung wurden die wesentlichen Merkmale erläutert. Auch die Grundwasserschutzberatung und die Bedeutung der Hoftorbilanz als Erfolgssparameter wurden angesprochen.

Der Landwirt wurde darüber aufgeklärt, was er bei der Teilnahme zu leisten hat und was er dafür erwarten kann. Der Aufwand für die Betriebe kam in den meisten Fällen bereits beim telefonischen Erstgespräch zur Sprache. Die Bereitstellung einer Honorierung wurde durch die Betriebe begrüßt. Für die meisten Betriebslei-

ter war diese aber nicht ausschlaggebend für eine Teilnahme.

Die Bereitschaft zur Mitarbeit war insgesamt hoch. Viele Betriebe haben sich schon vor dem Besuch am Telefon zur Teilnahme entschlossen. Bei diesen Betrieben, aber auch bei weiteren, lagen die notwendigen Unterlagen insbesondere aus der Buchführung zur Durchsicht häufig schon bereit. In anderen Fällen wollte der Landwirt zuerst einmal erneut über das Projekt informiert werden und die erforderlichen Unterlagen anschließend zusammenstellen.

2.8 Datenherkunft für die Berechnung der Hoftorbilanz in den Referenzbetrieben

Zur Eignungsprüfung der ausgewählten und teilnahmebereiten Betriebe wurden zunächst die Daten zur Betriebsstruktur aufgenommen. Dabei wurden der verfügbare

re Zeitraum (Wirtschaftsjahre), die Art der Datenquellen, die Erfassungsqualität und die Vollständigkeit berücksichtigt.

2.8.1 Bewertung der verwendeten Datenquellen

Die folgende Auflistung zeigt die Datengrundlagen, die für die Nährstoffbilanzierung in den Referenzbetrieben genutzt wurden.

- ☞ Buchführungsabschlüsse (steuerliche und betriebswirtschaftliche)
- ☞ Agraranträge
- ☞ Ordnungsrechtliche Aufzeichnungen (Nährstoffvergleich nach DüV, Verbringungsdatenbanken)
- ☞ Produktionstechnische Aufzeichnungen (Stallbücher, Ackerschlagkarteien)
- ☞ Seuchenhygienische Aufzeichnungen (HIT-Datenbanken)
- ☞ Aufzeichnungen zur Aufnahme und Abgabe von Wirtschaftsdünger
- ☞ Analysenberichte (Futter-, Verkaufsfruchtanalysen, Analysen von organischen Düngemitteln)
- ☞ Faustzahlen (in der Datenbank hinterlegt)

Buchführungsdaten stellen die bevorzugte Datenquelle für die Ermittlung der Hoftorbilanzen dar. Buchführungsunterlagen nach BMEL-Standard lagen bei etwa zwei Drittel der besuchten Betriebe vor, wobei die Hälfte dieser Betriebe das Programm der LAND-DATA nutzten (s. Abb. 6).

Lagen die Buchführungsdaten nicht oder nicht vollständig auf dem Betrieb vor, wurde versucht, die Daten aus den Ursprungsquellen wie Wirtschaftsbüchern (z.B. Belege, Lieferscheine) oder über das zuständige Steuerbüro zu beziehen.

Die Flächenangaben aus dem Agrarantrag wurden (ergänzend zur Ackerschlagkartei) für die Berechnung der symbiotischen N-Bindung herangezogen. Die Viehhaltung (zur Berechnung gasförmiger N-Verluste in der Nettbilanz) wird im Agrarantrag nicht hinreichend detailliert und zuverlässig erfasst. Hierfür bieten Stallbücher und ggf. die HIT-Datenbank eine bessere Grundlage. Sie können nach Eingabe des individuellen Zugangscodes durch den Betriebsleiter abgerufen werden.

Wenn der Nährstoffvergleich nach DüV als Feld-Stall-Bilanz (FSB) geführt wird, können die Viehhaltungsdaten auch daraus entnommen werden. Auch die N-Zufuhr durch Mineraldünger, N-Bindung durch Leguminosen und Wirtschaftsdünger sowie die N-Abfuhr durch Wirtschaftsdünger-Exporte wird in der FSB erfasst und kann (nach Prüfung) daraus übernommen werden.

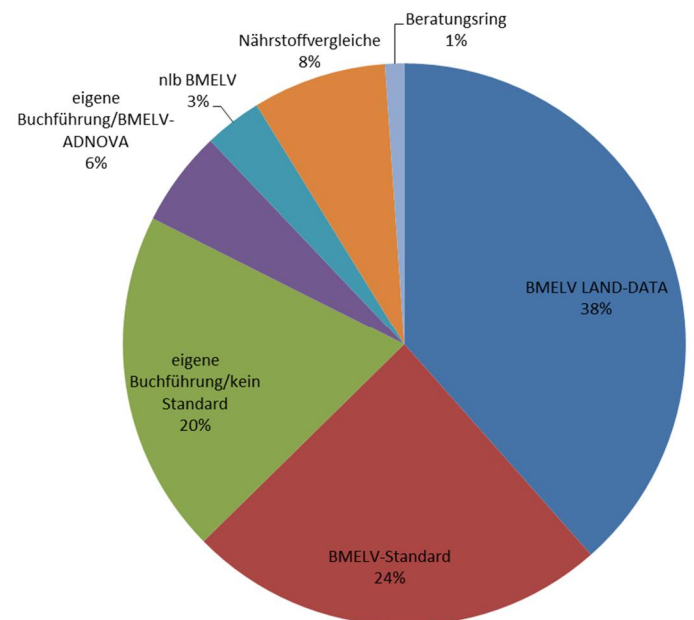


Abb. 6: Herkunft der ausgewerteten Hauptdatenquellen zur Berechnung der Hoftorbilanz

Der Verkauf von Marktfrüchten wird nicht in der FSB erfasst. Sie enthält stattdessen die Ertragsdaten von Markt- und Futterfrüchten. Bei Viehhaltenden- und bei Biogasbetrieben muss beachtet werden, dass selbst verwertete Futter- und Gärsubstrat-Erträge nicht in die Hoftorbilanz übernommen werden, da sie einen innerbetrieblichen Nährstoffstrom darstellen. Bei Nicht-Futterfrüchten entsprechen die Ertragsdaten der FSB in der Regel dem Marktfrucht-Verkauf.

Wirtschaftsdünger-Im- und Exporte tauchten nicht immer vollständig in der Buchführung auf, da sie nicht immer monetär abgewickelt wurden. Zukünftig können hierzu ggf. die Verbringungsdaten ausgewertet werden, die zur

Umsetzung der Meldeverordnung seit 2013 erfasst werden. Für die zurückliegenden Jahre muss jedoch der Betriebsleiter gezielt nach der Aufnahme oder Abgabe von Wirtschaftsdünger und nach entsprechenden Belegen (Lieferscheine, Analysedaten) gefragt werden. Protein- und / oder Nährstoffgehalte wurden bei den Marktfrüchten mit erfasst und anderenfalls durch Faustzahlen substituiert.

Die Faustzahlen der Nährstoffgehalte von Marktfrüchten, Futtermitteln und Wirtschaftsdüngern sowie für den Wirtschaftsdünger-N-Anfall bei der Viehhaltung wurden aus dem WebDVO-Programm der LWK Niedersachsen über-

nommen. Für Nährstoffbilanzen bis 2006 wurden die Faustzahlen aus dem damaligen LWK-Programm zur Erstellung von Qualifizierten Flächennachweisen übernommen. Wenn eigene Analysedaten vorlagen, wurden diese verwendet, sofern sie repräsentativ für die abgegebenen oder aufgenommenen Nährstoffträger des Betriebs waren.

Steuerlich / haftungsrechtlich geteilte Betriebe (z.B. ausgegliederte Biogas-GbR, Gärsubstrat-anliefernde / Gärsubstrat abnehmende Betriebe) wurden als eine Bilanzseinheit erfasst.

2.8.2 Steuerlich-betriebswirtschaftliche Buchführung als Datengrundlage

Bedeutung

Bei buchführenden Betrieben können die Eingangsdaten für die Hoftorbilanz-Erstellung der Buchführung entnommen oder zumindest damit verifiziert werden. Bedingt durch die 10-jährige Vorhaltungs-/Nachweispflicht bieten Buchführungsdaten den Vorteil, über einen langen zurückliegenden Zeitraum verfügbar zu sein. Die im Rahmen dieses Projektes geforderte Bilanz-Erstellung ab 1998 (für die TGG-Referenz) wäre ohne diese Datengrundlage nicht möglich gewesen. Alle erstellten Bilanzen basieren also (mehr oder weniger weitgehend) auf Buchführungsdaten.

Buchführungsaufzeichnungen weisen eine relativ hohe Datensicherheit auf, weil neben der zumindest routinemäßigen Plausibilitätsprüfung durch Steuerberatung und Finanzbehörde hierfür das Eigeninteresse des Steuerpflichtigen wirkt, alle monetär bewerteten Betriebsmittel als Kosten anzugeben. Ein Nachteil von Buchführungsdaten ist, dass der Naturalbericht nicht den wesentlichen Kern der Buchführung bildet und die Aufzeichnungssystematik nicht nährstoffbezogen konzipiert wurde.

Da in der steuerlichen / betriebswirtschaftlichen Buchführung die monetäre Bewertung im Vordergrund steht, müssen den Mengenangaben der Buchführung zunächst Nährstoffgehalte zugeordnet werden. Diese sind bei Mineraldünger ausgewiesen (Vorgabe des Düngegesetzes, BGB 2015) und bei Wirtschaftsdünger-Im- und Exporten in der Regel durch eigene Analysen oder Lieferscheinangaben belegt. Für die übrigen auf Buchführungsdaten basierenden Bilanzglieder (Futtermittel-, Saatgut-, Vieh-Zufuhr, sowie Marktfrucht-Verkauf und Abgang von Vieh und tierischen Produkten) liegen relativ zuverlässige Faustzahlen bzw. Herstellerangaben der Nährstoffgehalte vor, zum Teil aber auch individuelle Analysen, die für die Bilanzierung übernommen werden. Von der Detail-

schärfe der Buchungen (Sammelbuchungen oder Einzelaufzählung z.B. unterschiedlicher Futtermittel) hängt es ab, ob der Naturalbericht der Buchführung als Datenbasis für die Hoftorbilanz genügt. Eine umfassendere Datenbasis bietet das sog. Journal, in dem die einzelnen Buchungen entsprechend den Quittungen und Lieferscheinen erfasst werden.

Buchführungsform und Anbieter

In der Landwirtschaft ist kein einheitliches Buchführungssystem vorgeschrieben. Die Form der „Fernbuchhaltung“ ist hier weit verbreitet und erfolgt dann durch betriebsfremde Dritte, wie landwirtschaftliche Buchstellen oder Steuerberater. Diese wiederum nutzen meist berufsständische oder private Datenverarbeitungszentralen wie die LAND-DATA oder DATEV.

Die Buchführungsdienstleister befolgen generell die „Ausführungsanweisung zum BMEL-Jahresabschluss“ (BMEL 2015), die für Testbetriebe des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gilt, ansonsten aber eigentlich nicht bindend ist. Hierdurch wird ein hohes Maß an Standardisierung in der Buchführung erreicht.

Im Vergleich zur rein steuerlichen Buchführung (steuerlicher Jahresabschluss) wird in der betriebswirtschaftlichen Buchführung ein wesentlich detaillierterer Code-Katalog verwendet, der eine betriebswirtschaftliche Auswertung ermöglicht, und auch für die Hoftorbilanz eine bessere Datenbasis darstellt. Der Naturalbericht ist hierbei die wichtigste Datengrundlage. Neben Mengenangaben zu den stofflichen Grundlagen der einzelnen Bilanzglieder enthält er auch Flächenangaben (LF und Brachflächen sowie Anbaukataster).

Bei Betrieben mit Buchführung durch einen der großen Dienstleister wurde generell eine gute, im betrachteten

Zeitraum tendenziell besser werdende Buchführungsqualität festgestellt. Bei Betrieben mit Buchführung in Eigenregie nahm die Datenqualität dagegen z.T. ab.

Zeitbezug von Buchführung und Nährstoffbilanz

Das Buchführungsjahr entspricht in der Praxis dem Wirtschaftsjahr, das laut § 4a des Einkommensteuergesetzes in der Regel am 01.07. beginnt und am 30.06. des darauffolgenden Jahres endet. Für einzelne Betriebsgruppen wurden davon abweichende Zeiträume festgelegt, beispielsweise beginnt das Wirtschaftsjahr für Futterbaubetriebe teilweise bereits am 01.05. Die Festlegung des Buchführungsjahres basiert auf dem Grundsatz, dass die Vorräte am Ende am geringsten sein sollen. Die zur Steuerminimierung begrenzt mögliche Optimierung von Buchungsterminen zwischen den Jahren

2.8.3 Datenerfassung

Alle Bilanzdaten sowie die Eckdaten der Betriebe werden in einer Access-Datenbank verwaltet. Die Eckdaten werden manuell eingegeben. Für die Erfassung von Buchführungsdaten bestanden für den Betriebsleiter zwei Möglichkeiten:

2.8.4 Manuelle Datenübernahme

Bei Betrieben ohne digitale Datenübermittlung wurden zwei Möglichkeiten der Datenerfassung genutzt:

- ☞ Entweder wurden die Daten via Handscanner vor Ort aus den Unterlagen eingescannt
- ☞ oder die buchführende Stelle übersandte die relevanten Abschnitte in Form eines PDF-Dokumentes.

Aus den Buchabschlüssen wurden die benötigten Tabellen (Naturalberichte, Flächen, Erträge, ggf. Erfolgs-

2.8.5 Digitale Datenübernahme

Die digitale Übernahme der Buchführungsdaten ist zeitsparender und weniger fehleranfällig als die manuelle Dateneingabe. Ein großer Teil der in Niedersachsen wirtschaftenden Betriebe hat mit der Buchhaltung die Landvolk-Kreisverbände oder verwandte Organisationen beauftragt, die das Buchhaltungssystem der LAND-DATA nutzen (vgl. Kap. 1.1.1). Das bedeutet, dass es für den überwiegenden Teil der Betriebe einen zentralen Ansprechpartner für die digitale Datenübernahme gibt.

Das Verfahren der digitalen Datenübernahme für die Hof- torbilanz-Erstellung wurde deshalb in Zusammenarbeit mit der LAND-DATA GmbH in Visselhövede entwickelt. Die Betriebe müssen hierzu der digitalen Datenübergabe

kann durch die jährliche Bestandsaufnahme (Inventur) neutralisiert werden.

Da die gesamte Datenerfassung mit Bezug zum Buchführungsjahr erfolgt, passen für den Pflanzenbau Aufwand und Ertrag eines Buchführungsjahres nicht zusammen: Der Düngeraufwand des aktuellen Buchführungsjahres wird für Früchte verwendet, die erst im folgenden Buchführungsjahr verkauft oder verwertet werden. Deshalb ist eine Nährstoffbilanz, die auf einem einzelnen Buchabschluss beruht, nicht „jahresecht“.

Für die jahresechte Bilanz müssen also zwei Buchabschlüsse herangezogen werden. Das Bilanzjahr 2012 beinhaltet Nährstoff-Zufuhr-Daten sowie Viehhaltungsdaten des Wirtschaftsjahres 2011/2012, aber den Erntegut-Verkauf des Wirtschaftsjahres 2012/2013.

- ☞ Entweder wurden die Daten beim Betriebsbesuch manuell übernommen
- ☞ oder die Buchführungsdaten wurden von der buchführenden Stelle in Form von CSV-Dateien digital übermittelt.

konten ...) kopiert und zusätzlich in den meisten Fällen auch die DüV-relevanten Feld-Stall-Bilanzen.

Die manuelle Datenerfassung ist nicht nur wegen der Eingabe-Arbeit zeitaufwändig, sondern vor allem auch deshalb, weil hierzu die analog vorliegenden Jahresabschlüsse komplett durchgesehen werden müssen, während bei der digitalen Übernahme die Filterung automatisch erfolgt.

durch die Buchführungsstelle zustimmen. Der Wortlaut der erforderlichen Einwilligungserklärung wurde mit der Datenschutz-Abteilung der LAND-DATA abgestimmt (LAND-DATA 2012). Für die Übernahme von LAND-DATA-Daten wurde eine Importschnittstelle eingerichtet. Eine manuelle Nachbearbeitung ist aber auch bei digitaler Datenübernahme unerlässlich, beispielsweise um ungenaue / zusammenfassende Düngemittel- oder auch Erntegut-Bezeichnungen zu korrigieren und die richtigen Nährstoffgehalte zuzuordnen. Außerdem fehlen in der Buchführung häufig Angaben zu Wirtschaftsdünger-Importen / -Exporten. Die Vollständigkeit der Bilanzfassung wird durch Rücksprache mit dem Landwirt, Abgleich mit dem Nährstoffvergleich nach DüV und anderen Da-

tenquellen sowie einer allgemeinen Plausibilitätsprüfung geprüft. Inhalt und Form der digitalen Datenübermittlung wurden den Betrieben erläutert. Die deutliche Vereinfachung und Verkürzung der Datenaufnahme auf dem Be-

2.8.6 Plausibilitätsprüfung

Eine Plausibilitätsprüfung der Daten ist bei beiden Erfassungsverfahren notwendig. Es geht dabei darum, Eingabe- oder Zuordnungsfehler, aber auch Fehler / Unvollständigkeits der bereitgestellten Datengrundlage zu erkennen.

Folgende Prüfkriterien wurden angewandt:

- ☞ Der Marktfrucht-Verkauf muss zu den verfügbaren Anbauflächen passen (realistische Hektarerträge). Die kulturbezogenen Anbauflächen wurden der Buchführung oder dem Agrarantrag entnommen.
- ☞ Der Saatgut-Zukauf muss zu den Anbaufrucht-Flächensummen passen.
- ☞ Viehbestand und Tierverkauf müssen hinsichtlich Menge und Art zum Futterangebot passen.

trieb führte zu einer Verbesserung der Akzeptanz. Es unterzeichneten alle 36 LAND-DATA-Buchführungsbetriebe die Einverständniserklärung.

- ☞ Die Nährstoff-Ausscheidungen müssen zur Gesamt-Futtermenge (Import + eigener Anbau) passen.

Für die Plausibilitätsprüfung können Futtererträge ggf. aus der Feld-Stall-Bilanz hinzugezogen werden. Weitere Kriterien wie beispielsweise der Düngereinsatz im Verhältnis zu den erzielten Erträgen können hinzugezogen werden. Die Plausibilitätsprüfung liefert entweder eine Absicherung der Dateneingaben oder einen Anlass zur Prüfung und ggf. Nachfrage beim Bewirtschafter. Die auftretenden Fragen konnten zumeist telefonisch, manchmal aber auch nur bei einem erneuten Vor- Ort-Termin geklärt werden. Abschließend wurde eine letzte Plausibilitätsprüfung durchgeführt.



Abb. 7: Manuelle Datenübernahme

3 Ergebnisse

3.1 Bestand des Referenzbetriebsnetzes

Insgesamt wurden 91 Betriebe untersucht und 1.176 Hoftorbilanzen berechnet. Von 59 Betrieben wurden 15 Bilanzjahre von 1998 bis 2012 erfasst. Von 20 Betrieben wurden 6 Bilanzjahre von 2007 bis 2012 erfasst. 8 Betriebe konnten für 1 Bilanzjahr, 4 Betriebe für 2 Bilanzjahre keine Daten liefern. Die Datenlücken wurden für die Auswertung durch abgeleitete Werte ersetzt.

Von den 91 Betrieben wurden 9 Betriebe aufgrund fehlender Plausibilität bzw. Repräsentativität nicht in die Auswertung mit einbezogen. Die Betriebe hatten einen sehr hohen Grünlandanteil, wirtschafteten extrem extensiv z.B. als Landschaftspflegebetriebe ohne Mineraldüngerkauf oder die Futter-Leistungs-Bilanz war unplausibel. Damit wurden 82 Referenzbetriebe in die Auswertung einbezogen.

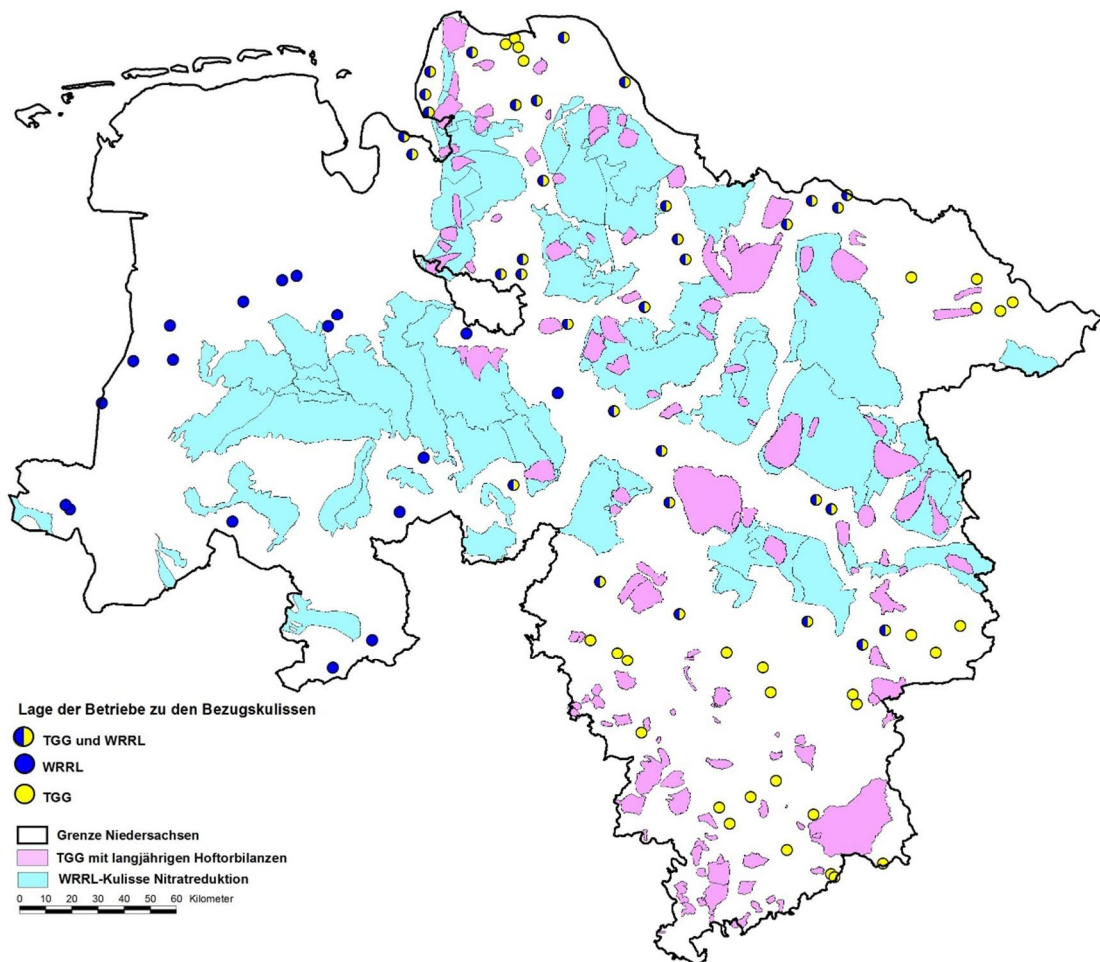


Abb. 8: Verteilung der Referenzbetriebe mit ihrer jeweiligen Bezugskulissenzuordnung zu den Trinkwasser-gewinnungsgebieten mit N-HTB-Salden und der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion

Bei den ausgewerteten Betrieben waren 88 % Haupt- und 12 % Nebenerwerbsbetriebe. Die mittlere Betriebsgröße für das Jahr 2012 lag bei 103 ha LF ohne Brachen. Die Betriebsgrößen lagen zwischen 38 und 331 ha. Der mittlere Grünlandanteil betrug 23 % der LF (2009), war aber betriebstypenspezifisch sehr unterschiedlich.

In Abb. 8 wird die räumliche Verteilung der Betriebe des Referenzbetriebsnetzes dargestellt. Der räumliche Bezug zu den Hoftorbilanz-Kulissen nach Trinkwassergewinnungsgebieten und WRRL wird hier deutlich. Während

der größte Teil der Referenzbetriebe entweder für die Auswertung für Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells oder für die WRRL-Beratungsgebiete genutzt werden, fließen einige Betriebe mit 15-jähriger Bilanzfassung wegen der Überschneidung der Kulissen in beide Auswertungen. Hinsichtlich der Betriebstypen dominieren im südlichen Niedersachsen Marktfruchtbetriebe und insbesondere im nördlichen und westlichen Niedersachsen Futterbau- und Veredlungsbetriebe.

3.2 Auswertung des Referenzbetriebsnetzes für die Trinkwassergewinnungsgebiete mit Hoftorbilanzerfassung

Bezogen auf die Trinkwassergewinnungsgebiets-Kulisse wurden 64 Referenzbetriebe ausgewertet. Die Verteilung der Referenzbetriebe um die Trinkwassergewinnungsgebiete mit langjährigen Hoftorbilanz-Zeitreihen ist relativ gleichmäßig (Abb. 9). Zu berücksichtigen ist, dass ein Auswahlkriterium für die Referenzbetriebe lautete „keine Bewirtschaftungsflächen in TGG oder in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion“, um jeden Grundwasserschutz-Beratungseinfluss auszuschließen. Dadurch entstehen Teilräume ohne Referenzbetriebe.

Sowohl die Betriebe in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells als auch die TGG-Referenzbetriebe wurden in 4 Klassen unterschiedlicher Wirtschaftsdünger-Ausbringung (< 40, 40 – 80, 80-120, > 120 kg N/ha) gegliedert. Die Berechnung der mittleren Wirtschaftsdünger-Ausbringungsmengen je Hektar LF erfolgte für die Referenzbetriebe auf Gesamtbetriebs-Ebene entsprechend den DüV-Vorgaben für die maximale Ausbringung von Wirtschaftsdüngern (DüV 2007, § 4 Abs. 3).

Tab. 1 zeigt die Aufteilung der LF ohne Brachen der TGG-Referenzbetriebe auf die einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen über den Zeitraum von 1998 bis 2012. Der Flächenanteil der Betriebe in der Wirtschaftsdüngerklasse < 40 kg N/ha hat im Untersuchungszeitraum abgenommen. Der Flächenanteil mit einer Wirtschaftsdünger-Ausbringung von > 120 kg N/ha hat sich dagegen mehr als verdoppelt. Diese Betriebe haben also ihre Viehbestände vergrößert und / oder mehr Wirtschaftsdünger (inkl. Gärreste) aufgenommen.

Die Anteile der LF aller Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells nach den Wirtschaftsdüngerklassen sind in Tab. 2 dargestellt. In

der Gegenüberstellung mit Tab. 1 wird deutlich, dass Betriebe mit einer Wirtschaftsdünger-Ausbringung von > 120 kg N/ha in der Referenzbetriebsauswahl unterrepräsentiert sind. Dies entspricht auch der Situation in der Kulisse der TGG mit langjähriger Hoftorbilanz-Erfassung, da aus dem viehstarken Nordwesten des Landes keine Hoftorbilanzen vorliegen.

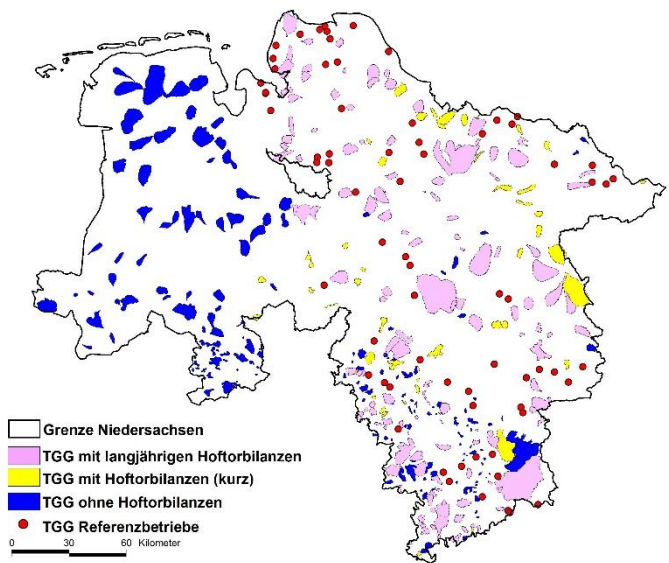


Abb. 9: Räumliche Verteilung der Referenzbetriebe mit Bezug zu Trinkwassergewinnungsgebieten mit Hoftorbilanz-Erfassung

Bei den nachfolgenden Auswertungen nach den Wirtschaftsdüngerklassen dienen die Prozentangaben aus Tab. 2 als Wichtungsfaktoren für die Berechnung der landesweiten Mittelwerte, so dass die Ergebnisse mit den ebenso ermittelten Werten der Trinkwassergewinnungsgebieten vergleichbar sind.

Tab. 1: Anzahl der TGG-Referenzbetriebe von 1998 bis 2012 gruppiert nach Wirtschaftsdüngerklassen (Stichprobenumfang)

Anteil der LF (ohne Brachen) der Referenzbetriebe in Wirtschaftsdünger-Ausbringungsklassen [%]															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
< 40 ⁽¹⁾	44	44	45	45	42	44	47	37	34	38	33	36	36	35	38
40 - 80 ⁽¹⁾	28	26	21	23	22	16	15	25	35	26	29	26	30	28	19
80 -120 ⁽¹⁾	16	17	22	16	20	24	21	22	17	16	22	15	12	8	16
> 120 ⁽¹⁾	12	13	11	16	17	16	17	16	15	21	15	22	23	30	27

Tab. 2: Anteil der LF in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells gruppiert nach Wirtschaftsdüngerklassen (NLWKN 2014). (Diese Werte dienen als Wichtungsfaktoren für die Mittelwert-Berechnung)

Anteil der LF in Wirtschaftsdünger-Ausbringungsklassen (TGG-Kulisse) [%]															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
< 40 ⁽¹⁾	21	22	28	22	24	24	23	23	20	18	18	20	12	20	13
40 - 80 ⁽¹⁾	25	25	21	25	23	23	26	25	28	28	26	21	31	22	28
80 -120 ⁽¹⁾	11	10	9	9	8	9	8	9	9	11	11	14	13	13	13
> 120 ⁽¹⁾	43	43	42	44	44	44	44	44	44	44	45	45	45	45	46

⁽¹⁾ N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

3.2.1 Niveau und Trend der Bilanzsalden

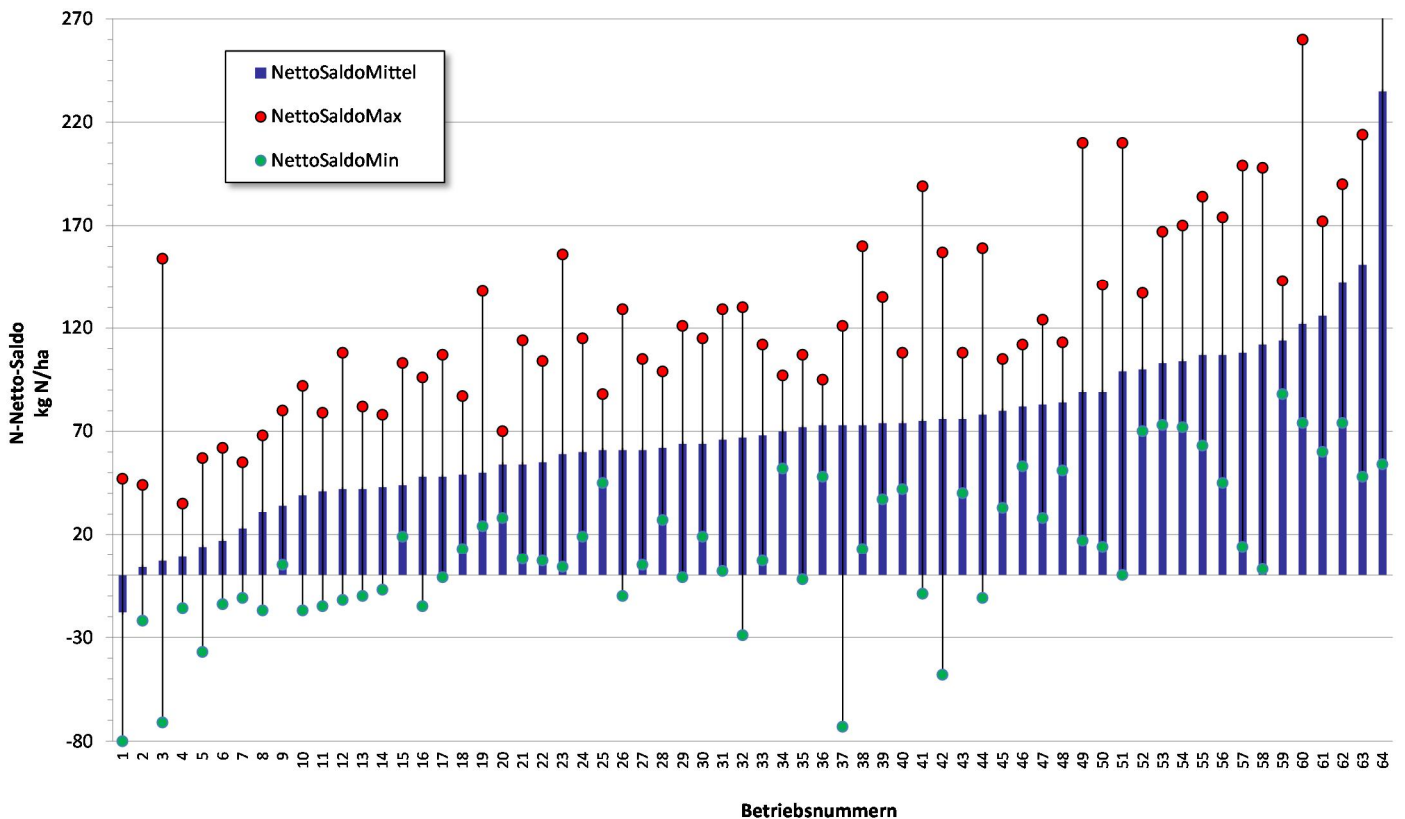


Abb. 10: Netto-N-HTB-Salden der TGG-Referenzbetriebe für den Zeitraum von 1998 bis 2012 (Mittelwerte, Minimum, Maximum)

Abb. 10 zeigt die 64 Referenzbetriebe sortiert nach den über 15 Jahre gemittelten Netto-N-HTB-Salden mit den zugehörigen Minima und Maxima. Hiernach variieren die Salden der TGG-Referenzbetriebe im Mittel zwischen -20 und 240 kg N/ha. Darüber hinaus zeigen sich zum

Teil erhebliche Schwankungen des Saldos innerhalb der einzelnen TGG-Referenzbetriebe, die neben Jahreseffekten auch mit Betriebsentwicklungen und -umstrukturierungen zu erklären sind.

Tab. 3: Flächengewichtete Mittelwerte der Netto-N-HTB-Salden der TGG-Referenzbetriebe für den Zeitraum 1998 bis 2012 nach Wirtschaftsdüngerklassen

N-Netto-HTB-Salden der TGG-Referenzbetriebe [kg N/ha]															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	73	75	74	76	81	67	60	70	71	69	63	63	71	87	70
< 40 ⁽¹⁾	66	53	66	57	74	74	48	64	69	69	64	39	71	65	68
40 - 80 ⁽¹⁾	47	76	76	68	75	53	66	64	72	80	50	79	54	99	69
80 - 120 ⁽¹⁾	80	72	117	71	74	94	95	74	51	46	89	61	50	83	88
> 120 ⁽¹⁾	90	87	68	91	90	64	55	75	76	68	63	67	89	92	67

⁽¹⁾ N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Tab. 4: Flächengewichtete Mittelwerte der N-Netto-HTB-Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells für den Zeitraum 1998 bis 2012 nach Wirtschaftsdüngerklassen (NLWKN 2011)

N-Hoftorbilanzsalden in den Trinkwassergewinnungsgebieten [kg N/ha]															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	95	91	90	78	86	85	79	79	77	81	67	65	68	71	64
< 40 ⁽¹⁾	75	71	71	60	78	75	59	64	58	66	56	54	55	53	51
40 - 80 ⁽¹⁾	90	90	86	75	83	80	82	73	72	74	69	60	68	64	53
80 - 120 ⁽¹⁾	107	103	98	84	91	88	92	83	85	85	73	76	70	75	66
> 120 ⁽¹⁾	104	98	102	87	91	93	86	88	86	91	68	69	71	83	73

⁽¹⁾ N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Tab. 3 zeigt die mittleren Netto-N-HTB-Salden der TGG-Referenzbetriebe als flächengewichtetes Gesamtmittel und unterteilt nach Wirtschaftsdüngerklassen. Über den Gesamt-Zeitraum liegt der Mittelwert bei 71 kg N/ha.

Die Ergebnisse der Trinkwassergewinnungsgebiete des Niedersächsischen Kooperationsmodells sind in Tab. 4 zusammengefasst. Das Gesamtmittel (78 kg N/ha) liegt um 7 kg N/ha über dem Mittelwert der TGG-Referenzbetriebe, was im Wesentlichen auf die höheren Werte zu Beginn der Zeitreihe zurückzuführen ist.

Aufgrund unterschiedlicher Faktoren, die die Netto-N-HTB-Salden beeinflussen, wie z.B. Standortfaktoren, Bewirtschaftungseinflüsse oder mögliche Selektionseffekte bei der Beteiligung der Referenzbetriebe, sind die Salden der TGG-Referenzbetriebe nicht direkt mit den Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten vergleichbar.

Aus diesem Grund sind die N- Netto-HTB-Salden der Trinkwassergewinnungsgebiete und der TGG-Referenz-

betriebe in Abb. 11 in Bezug zum Ausgangswert aus dem Jahr 1998 (=100 %) dargestellt. In den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells nahmen die Salden zwischen 1998 und 2012 um ca. 30 % ab. Die Steigung der Trendlinie (nicht dargestellt) als Anhaltspunkt für die jährliche Abnahme beträgt für diesen Zeitraum -1,99 kg N pro Jahr. Nimmt man die Jahre 1998 (vergleichsweise hoher Saldo) und 2012 (niedriger Saldo) heraus, so beträgt die Steigung der Trendlinie immer noch -1,87 kg N pro Jahr.

In den TGG-Referenzbetrieben fand dagegen keine deutliche Abnahme der Salden statt. Hier variierten die Werte zwischen ca. 80 und 120 % und erreichten im Jahr 2012 mit 96 % nahezu wieder den Ausgangswert von 1998. Ab 2010 zeichnet sich bei den Referenzbetrieben ein Anstieg der Salden ab.

Referenzbetriebsnetz Hoforbilanzen

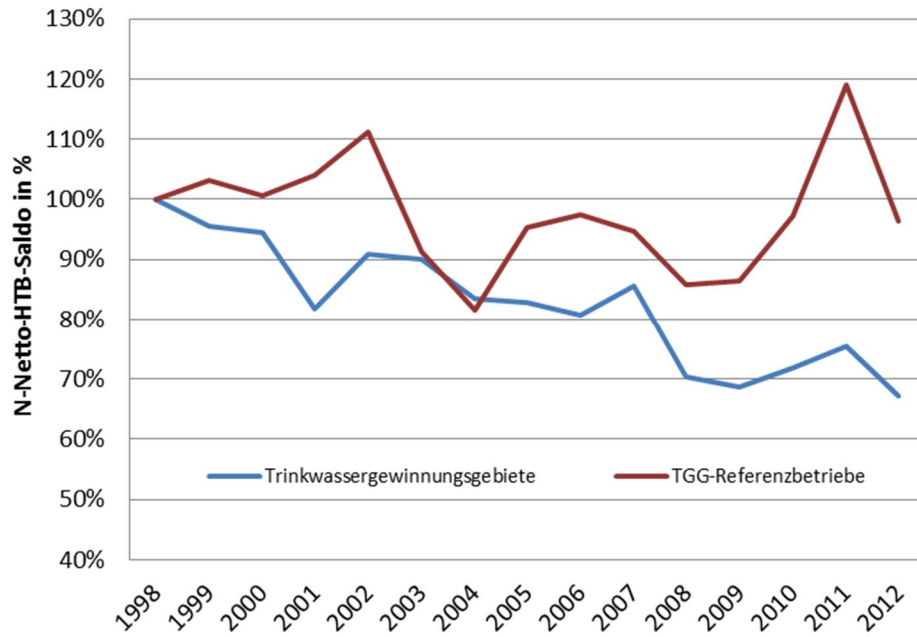


Abb. 11: Prozentuale Entwicklung der Netto-N-HTB-Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %)

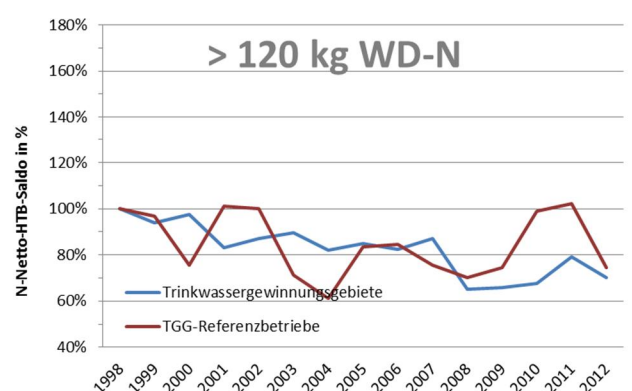
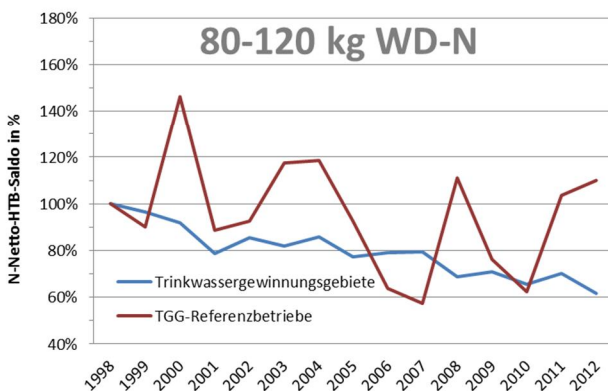
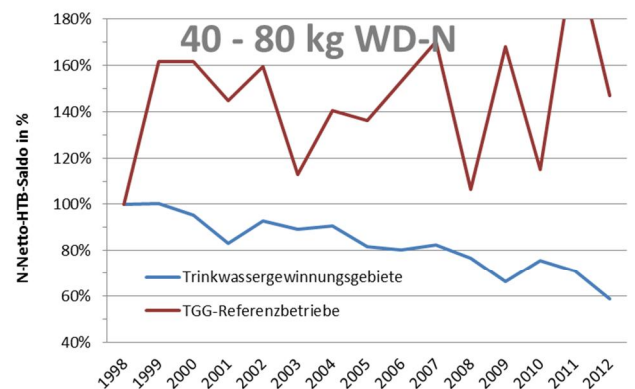
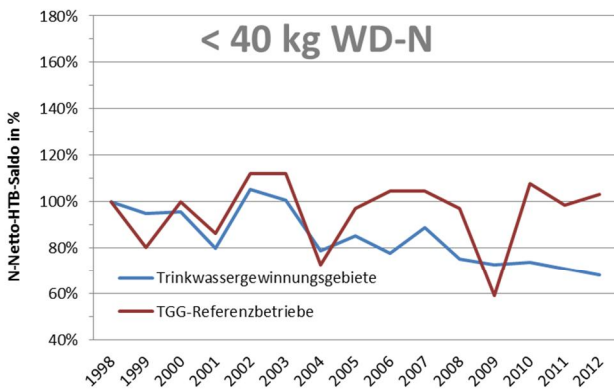


Abb. 12: Prozentuale Entwicklung der Netto-N-HTB-Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %), dargestellt nach vier Wirtschaftsdüngerklassen

Abb. 12 lässt erkennen, dass in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells eine ähnliche Tendenz in allen vier Wirtschaftsdüngerklassen festzustellen ist. Bis 2012 ging der Netto-N-HTB-Saldo auf 70 (> 120 kg N/ha) bis 59 % (40 – 80 kg N/ha) des Ausgangswertes im Jahr 1998 zurück.

In den TGG-Referenzbetrieben verlief die Entwicklung der Netto-N-HTB-Salden in den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen dagegen unterschiedlich. So blieben die Salden in der Wirtschaftsdüngerklasse > 120 kg N/ha zwischen 1998 und 2012 generell unter dem Ausgangswert von 1998 und in 5 der 15 Jahre erreichten die Salden in den Referenzbetrieben ein geringeres Niveau als in den Trinkwassergewinnungsgebieten. In den Wirtschaftsdüngerklassen < 40 kg N/ha und 80 bis 120 kg N/ha lagen die Salden im Jahr 2012 um 35 bzw. 48 Pro-

zentpunkte über denen in den Trinkwassergewinnungsgebieten. Allerdings war das relative Niveau der Salden in diesen beiden Klassen in 3 bzw. 4 von 15 Jahren auch geringer als das in den Trinkwassergewinnungsgebieten. In der Wirtschaftsdünger-Klasse 40 – 80 kg N/ha sind die Netto-N-HTB-Salden in den TGG-Referenzbetrieben dagegen auf über 140 % im Jahr 2012 angestiegen, so dass die Differenz der Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten und den TGG-Referenzbetrieben in dieser Klasse mit 88 % mit Abstand am höchsten war. Generell schwanken die Salden der Referenzbetriebe stärker als die Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells, was auf den geringeren Stichprobenumfang zurückzuführen ist.

3.2.2 N-Mineraldüngerzukauf

Als wesentliches Bilanzglied der Hoftorbilanz und weiteres Erfolgskriterium für die Grundwasserschutzberatung wird in Tab. 5 der Mineraldüngerzukauf nach Wirtschaftsdüngerklassen und als flächengewichtetes Gesamt-Mittel dargestellt. Der N-Mineraldüngerzukauf wies in den TGG-Referenzbetrieben zwischen 1998 und 2012 keinen Trend auf und variierte im Mittel zwischen 125

und 143 kg N/ha. Die höchsten Werte treten zu Beginn der Untersuchungsperiode und im Jahr 2011 auf.

Tab. 6 zeigt analog dazu den Mineraldüngereinsatz in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsprogramms. Die Mittelwerte variieren in der Periode 1998-2012 zwischen 109 und 142 kg N/ha. Die höchsten 5 Werte treten in den Jahren 1998 bis 2002 auf.

Tab. 5: Mittelwerte des N-Mineraldüngerzukaufs von TGG-Referenzbetrieben für den Zeitraum von 1998 bis 2012 nach Wirtschaftsdüngerklassen

	N-Mineraldüngerzukauf der TGG-Referenzbetriebe [kg N/ha]														
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	130	137	139	138	136	130	125	131	132	126	128	131	127	143	129
< 40 ⁽¹⁾	182	181	180	177	178	183	175	184	187	177	189	168	188	190	178
40 - 80 ⁽¹⁾	100	134	131	123	119	104	104	120	120	128	121	142	129	153	130
80 -120 ⁽¹⁾	136	127	159	125	116	124	137	115	108	110	137	126	107	126	158
> 120 ⁽¹⁾	119	118	113	129	126	115	110	114	120	107	105	112	116	122	106

⁽¹⁾ N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Tab. 6: Flächengewichtete Mittelwerte des N-Mineraldüngerzukaufs in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells für den Zeitraum von 1998 bis 2012 nach Wirtschaftsdüngerklassen (NLWKN 2011)

N-Mineraldüngerzukauf in den Trinkwassergewinnungsgebieten [kg N/ha]															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamt	139	142	137	127	126	122	125	123	120	119	109	109	115	113	116
< 40 ⁽¹⁾	171	177	164	165	163	157	161	158	157	165	164	160	159	154	150
40 - 80 ⁽¹⁾	154	154	147	134	136	128	130	126	125	130	127	127	143	127	129
80 -120 ⁽¹⁾	125	123	122	114	122	113	121	116	112	114	106	103	110	109	114
> 120 ⁽¹⁾	118	122	118	107	101	101	104	106	102	93	78	81	86	88	99

⁽¹⁾ N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Analog zu den Salden ist in Abb. 13 der mittlere N-Mineraldüngerzukauf der TGG-Referenzbetriebe und der Betriebe in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells ebenfalls in Prozentwerten gegenübergestellt (Abb. 13), wobei die Werte des Jahres 1998 auf 100 % gesetzt wurden.

Während der N-Mineraldüngerzukauf der Referenzbetriebe zwischen 97 und 110 % des Ausgangswertes

variierte und im Jahr 2012 bei 99 % lag, ging der N-Mineraldüngerzukauf in den TGG des Niedersächsischen Kooperationsmodells zwischen 1998 und 2012 auf 83 % des Ausgangsniveaus zurück. Den deutlichen Beratungserfolg in den Trinkwassergewinnungsgebieten können die TGG-Referenzbetriebe nicht vorweisen.

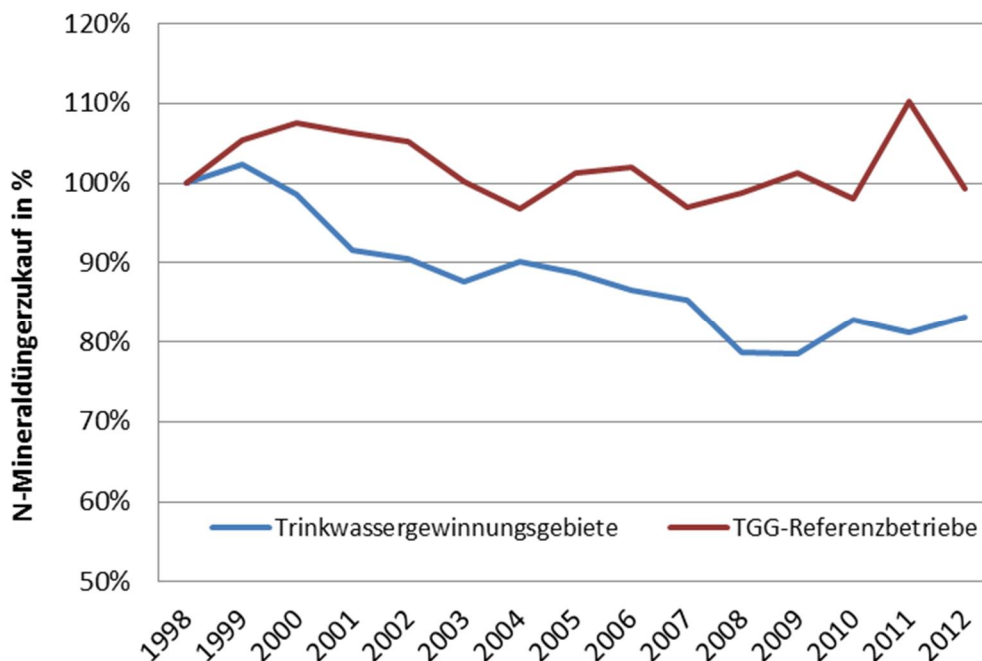


Abb. 13: Prozentuale Entwicklung des N-Mineraldüngerzukaufs in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %)

Vergleicht man die Entwicklung des N-Mineraldüngerzukaufs zwischen 1998 und 2012 nach den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen in Abb. 14, so war die Differenz zwischen dem N-Mineraldüngerzukauf in den Trinkwassergewinnungsgebieten und den Referenzbetrieben in der Wirtschaftsdüngerklasse 40 – 80 kg N/ha am höch-

sten. Hier ging der N-Mineraldüngerzukauf in den Trinkwassergewinnungsgebieten zwischen 1998 und 2012 auf 84 % zurück, während er in den Referenzbetrieben in diesem Zeitraum auf 130 % angestiegen ist. Geringer, aber immer noch deutlich waren die Unterschiede zwischen dem N-Mineraldüngerzukauf in den

Trinkwassergewinnungsgebieten und den Referenzbetrieben in den Wirtschaftsdüngerklassen < 40 kg N/ha und > 120 kg N/ha. In der Wirtschaftsdüngerklasse < 40 kg N/ha ging der N-Mineraldüngerzukauf in den Trinkwassergewinnungsgebieten im Jahr 2012 auf 88 % zurück, während er sich in den Referenzbetrieben nur geringfügig veränderte. In der Wirtschaftsdüngerklasse > 120 kg N/ha ging der N-Mineraldüngerzukauf sowohl in den Trinkwassergewinnungsgebieten als auch in den Referenzbetrieben zurück. Dieser Rückgang fiel in den Trinkwassergewinnungsgebieten stärker aus als in den Referenzbetrieben, so dass der Unterschied zwischen beiden Betriebsgruppen insbesondere in den letzten Untersuchungsjahren zwischen 5 und 28 Prozentpunkte ausmachte. In der Wirtschaftsdüngerklasse 80 – 120 kg N/ha ging der N-Mineraldüngerzukauf in den Trink-

wassergewinnungsgebieten zwischen 1998 und 2012 auf 91 % zurück, während er in den Referenzbetrieben zwischen 1998 und 2012 zwischen 80 und nahezu 120 % variierte und in einigen Jahren über und in anderen unter dem Niveau des N-Mineraldüngerzukaufs in den Trinkwassergewinnungsgebieten lag.

Insgesamt zeigt sich bei der Betrachtung der Differenz zwischen dem N-Mineraldüngerzukauf in den Trinkwassergewinnungsgebieten und dem in den Referenzbetrieben kein Zusammenhang zur Höhe der Wirtschaftsdünger-Ausbringung. In der Wirtschaftsdüngerklasse 40 – 80 kg N/ha ist die Differenz am größten, in der Wirtschaftsdüngerklasse 80 – 120 kg N/ha am geringsten und die beiden Wirtschaftsdüngerklassen < 40 kg N/ha und > 120 kg N/ha nehmen eine Mittelstellung ein.

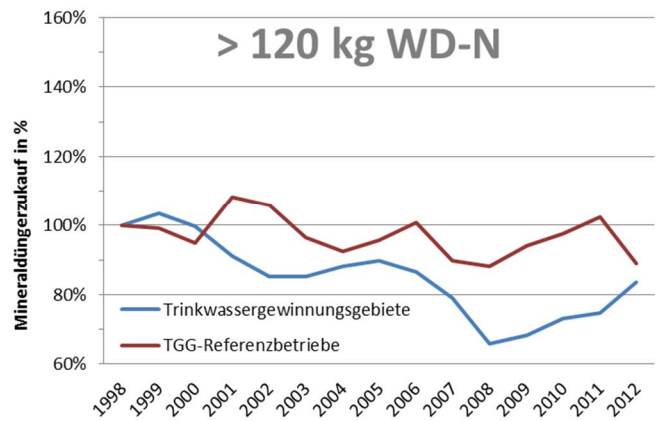
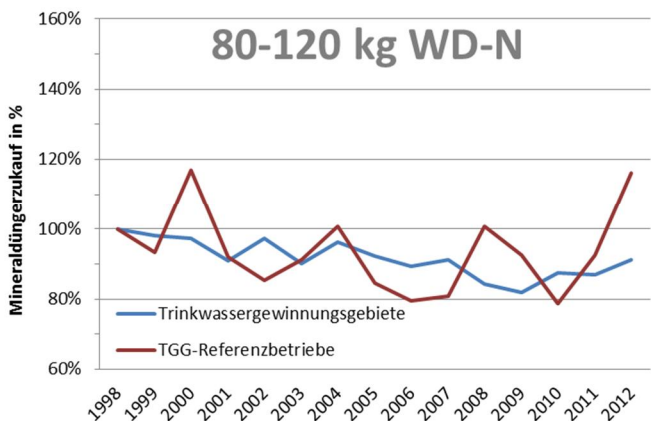
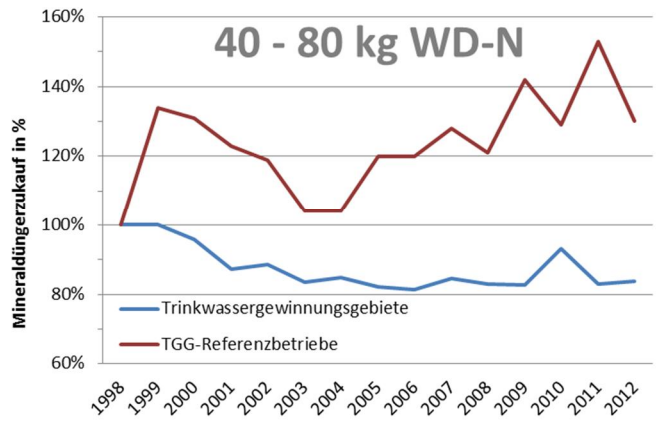
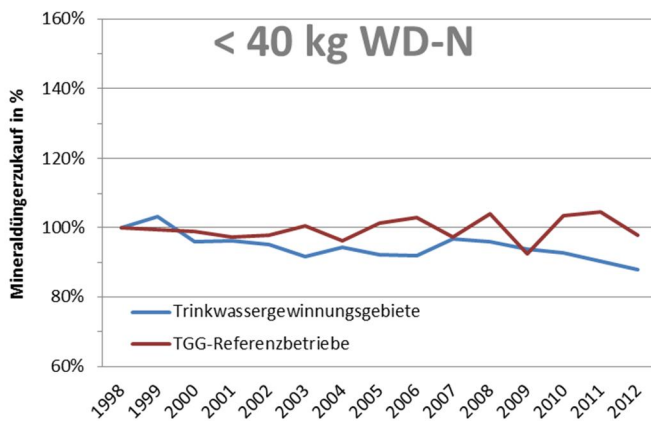


Abb. 14: Prozentuale Entwicklung des N-Mineraldüngerzukaufs in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %), dargestellt nach vier Wirtschaftsdüngerklassen

3.2.3 Wirtschaftsdünger-Ausbringung

Die Wirtschaftsdünger-Ausbringung ist keine Bilanzgröße der N-Hoftorbilanz. Da die N-HTB-Salden jedoch generell von der Wirtschaftsdünger-Ausbringung abhängig sind und die Wirtschaftsdünger-Ausbringung somit eine Belastungsgröße für die Trinkwassergewinnungsgebiete darstellt, wird die Entwicklung der Wirtschaftsdünger-Ausbringung hier ebenfalls betrachtet. Die Wirtschaftsdünger-Ausbringung stieg sowohl in den Trinkwassergewinnungsgebieten als auch in den Referenzbetrieben landesweit zwischen 1998 und 2012 auf 115 % an (Abb. 15).

Die Wirtschaftsdünger-Ausbringung in den einzelnen Klassen ist dagegen nicht sehr aussagekräftig, da die Trinkwassergewinnungsgebiete bzw. die Referenzbetriebe bei Überschreiten der Klassengrenze in der nächst höheren Klasse aufgeführt werden. Daher werden die einzelnen Klassen der Wirtschaftsdünger-Ausbringung nicht separat dargestellt.

Trotz des Anstiegs der Wirtschaftsdünger-Ausbringung sorgte der deutliche Rückgang des N-Mineraldüngerzukaufs zwischen 1998 und 2012 landesweit in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells für einen Rückgang der N-Düngung um insgesamt 5 % gegenüber 1998 (Abb. 16). Bei den TGG-Referenzbetrieben dagegen stagnierte der Mineraldüngerzukauf und die Wirtschaftsdünger-Ausbringung stieg wie in den Trinkwassergewinnungsgebieten an. Dies führte zu steigenden N-Düngemengen pro Hektar der TGG-Referenzbetriebe, die 2012 5 % über dem Ausgangsniveau des Jahres 1998 lag. In 7 von 15 Jahren liegt der Abstand zwischen beiden Betriebsgruppen über 10 Prozentpunkte.

Es ist als besonderes Kennzeichen der Betriebe mit Grundwasserschutzmaßnahmen anzusehen, dass es diesen Betrieben gelungen ist, den erhöhten Wirtschaftsdüngereinsatz durch Einsparungen bei der N-Mineraldüngung zu kompensieren. Dies ist den TGG-Referenzbetrieben offenbar nicht gelungen.

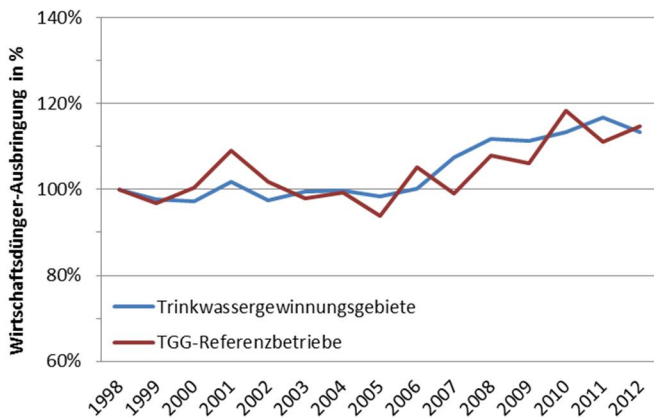


Abb. 15: Prozentuale Entwicklung der Stickstoffausbringung von Wirtschaftsdüngern in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %)

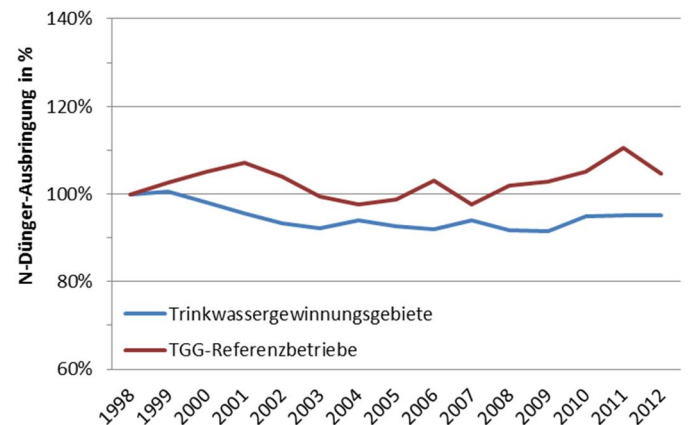


Abb. 16: Prozentuale Entwicklung der Stickstoffausbringung mit Mineral- und Wirtschaftsdüngern in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in den TGG-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 1998 = 100 %)

3.3 Auswertung des Referenzbetriebsnetzes für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion

Das Referenzbetriebsnetz für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion umfasst 52 Betriebe. Es sind die Betriebe, die räumlich im Umfeld der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion liegen (Abb. 17). Einige der in diese Auswertung eingeflossenen Betriebe wurden auch als TGG-Referenzbetriebe genutzt.

Für die WRRL-Referenzbetriebe wurden im Zeitraum 2007 bis 2012 6 jahresechte N-Hoftorbilanzen erstellt. Der Zeitraum 2007 bis 2010 wird in den Darstellungen zusammengefasst, weil die zu untersuchende WRRL-Beratung erst 2011 begann. Der Zeitraum 2007 bis 2010 stellt somit den Ausgangszustand vor der Beratung dar. Der Zeitraum mit Grundwasserschutzmaßnahmen ist mit den Jahren 2011 und 2012 in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion bislang relativ kurz.

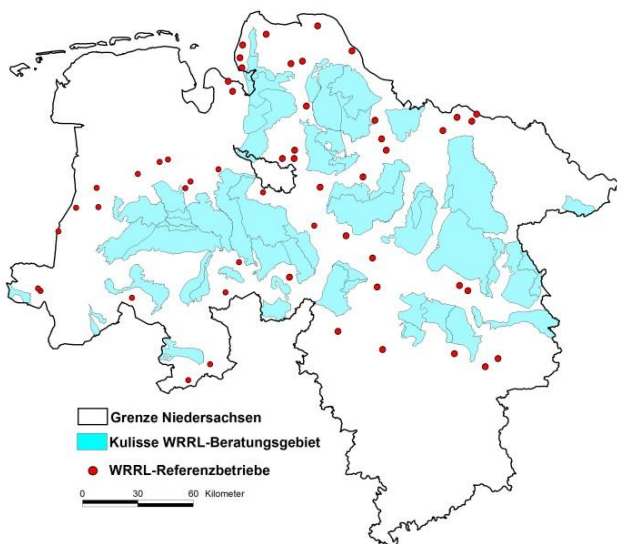


Abb. 17: Räumliche Verteilung der Referenzbetriebe mit Bezug zu der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion

Tab. 7 zeigt die prozentualen Flächenanteile der Referenzbetriebe in den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen. Im Vergleich mit den entsprechenden Werte für die WRRL-Modellbetriebe (Tab. 8) ist die Klasse > 120 kg N/ha bei den Referenzbetrieben etwas überrepräsentiert. Bedingt durch die Betriebsentwicklungen und die Schwankungen im Wirtschaftsdünger-Transfer gibt es eine gewisse Fluktuation bei der Betriebsanzahl in den Wirtschaftsdüngerklassen.

Tab. 7: Flächenanteile (LF ohne Brache) der WRRL-Referenzbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der Beratung) und für die Jahre 2011 und 2012

Flächenanteile nach Wirtschaftsdünger-Klassen [%]			
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	100	100	100
< 40 ⁽¹⁾	13	9	11
40 - 80 ⁽¹⁾	22	21	12
80 - 120 ⁽¹⁾	18	15	27
>120 ⁽¹⁾	46	54	51

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Für die nachfolgend dargestellten Berechnungen wurden die Einzelwerte innerhalb der vier Wirtschaftsdüngerklassen arithmetisch gemittelt. Die Klassen-Mittelwerte wurden anschließend flächengewichtet nach den Flächenanteilen der WRRL-Modellbetriebe (Tab. 8) zu Gesamt-Mittelwerten zusammengefasst. Für die Berechnung der Gesamt-Mittelwerte wurden also die gleichen Wichtungsfaktoren angewendet, so dass die Ergebnisse miteinander vergleichbar sind.

Tab. 8: Flächenanteile der WRRL-Modellbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der Beratung) und für die Jahre 2011 und 2012 (NLWKN 2015)

Flächenanteile nach Wirtschaftsdünger-Klassen [%]			
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	100	100	100
< 40 ⁽¹⁾	24	23	21
40 - 80 ⁽¹⁾	22	21	23
80 - 120 ⁽¹⁾	24	23	20
>120 ⁽¹⁾	30	33	35

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Im Folgenden werden die Belastungs- und Erfolgsparameter Netto-HTB-N-Saldo, Wirtschaftsdünger-N-Ausbringung und Mineraldüngerzukauf der WRRL-Referenzbetriebe im Vergleich mit den Ergebnissen der Modellbetriebe in den WRRL-Beratungsgebieten dargestellt.

3.3.1 Niveau und Trend der Bilanzsalden

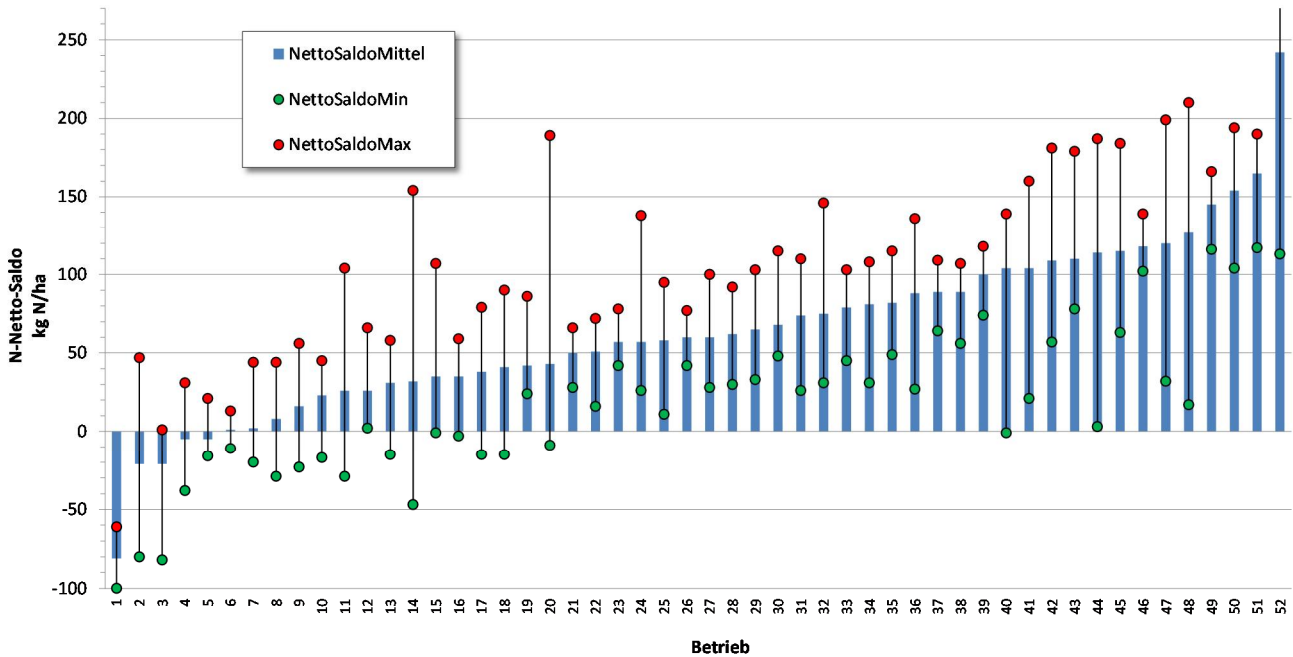


Abb. 18: Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Referenzbetriebe von 2007-2012 als Mittel-, Minimum- und Maximum-Werte

Abb. 18 stellt die Mittelwerte, Minima und Maxima der Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Referenzbetriebe über den Betrachtungszeitraum von 6 Jahren dar. Hiernach variieren die Salden der Referenzbetriebe zwischen - 80 und 240 kg N/ha. Die Schwankungsbereiche innerhalb der einzelnen WRRL-Referenzbetriebe sind etwas kleiner als in den TGG-Referenzbetrieben, was z. T. am kürzeren Betrachtungszeitraum liegt.

Tab. 9: Flächengewichtete Mittelwerte der Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Referenzbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der WRRL-Beratung) und die Jahre 2011 und 2012

Netto-HTB-Salden der WRRL-Referenzbetriebe [kg N/ha]			
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	57	68	60
< 40 ⁽¹⁾	44	34	43
40 - 80 ⁽¹⁾	42	69	38
80 - 120 ⁽¹⁾	57	77	101
>120 ⁽¹⁾	75	86	59

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

In Tab. 9 werden die flächengewichteten mittleren Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Referenzbetriebe dargestellt. Im Mittel liegen die Werte zwischen 2007 und 2012 bei 62 kg N/ha.

In Tab. 10 werden die Vergleichsdaten der WRRL-Modellbetriebe aufgelistet. Der Mittelwert des N-Netto-HTB Saldos liegt vor Beratungsbeginn mit 70 kg N/ha höher als bei den WRRL-Referenzbetrieben. Mit Beginn der WRRL-Beratung sinkt er auf 63 und 58 kg N/ha in den Jahren 2011 und 2012 ab.

Tab. 10: Flächengewichtete Mittelwerte der Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Modellbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der Beratung) und für die Jahre 2011 und 2012 (NLWKN 2015)

Netto-HTB-Salden der WRRL-Betriebe [kg N/ha]			
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	70	63	58
< 40 ⁽¹⁾	53	37	27
40 - 80 ⁽¹⁾	60	62	47
80 - 120 ⁽¹⁾	73	62	56
>120 ⁽¹⁾	87	81	85

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Auch bei den WRRL-Referenzbetrieben wirken sich Standorteinflüsse und Bewirtschaftungssysteme auf das Niveau der N-Netto-HTB-Salden aus. Zur Verdeutlichung sind in Abb. 19 die Betriebsstandorte der Referenzbetriebe vor dem Hintergrund der Bodengroßlandschaften dargestellt. Die WRRL-Referenzbetriebe befinden sich im nördlichen und mittleren Niedersachsen häufig in nährstoffreicheren Talsandniederungen oder Urstromtälern

bzw. Küstenmarschen. Dagegen befinden sich die WRRL-Beratungsgebiete zum großen Teil auf den Geestplatten und Endmoränenzügen. Aufgrund dieser Standortunterschiede können die WRRL-Referenzbetriebe auf einem niedrigeren Niveau der N-

Netto-HTB-Salden wirtschaften als die WRRL-Modellbetriebe, was sich insbesondere beim Mittelwert der Vorberatungsperiode zeigt.

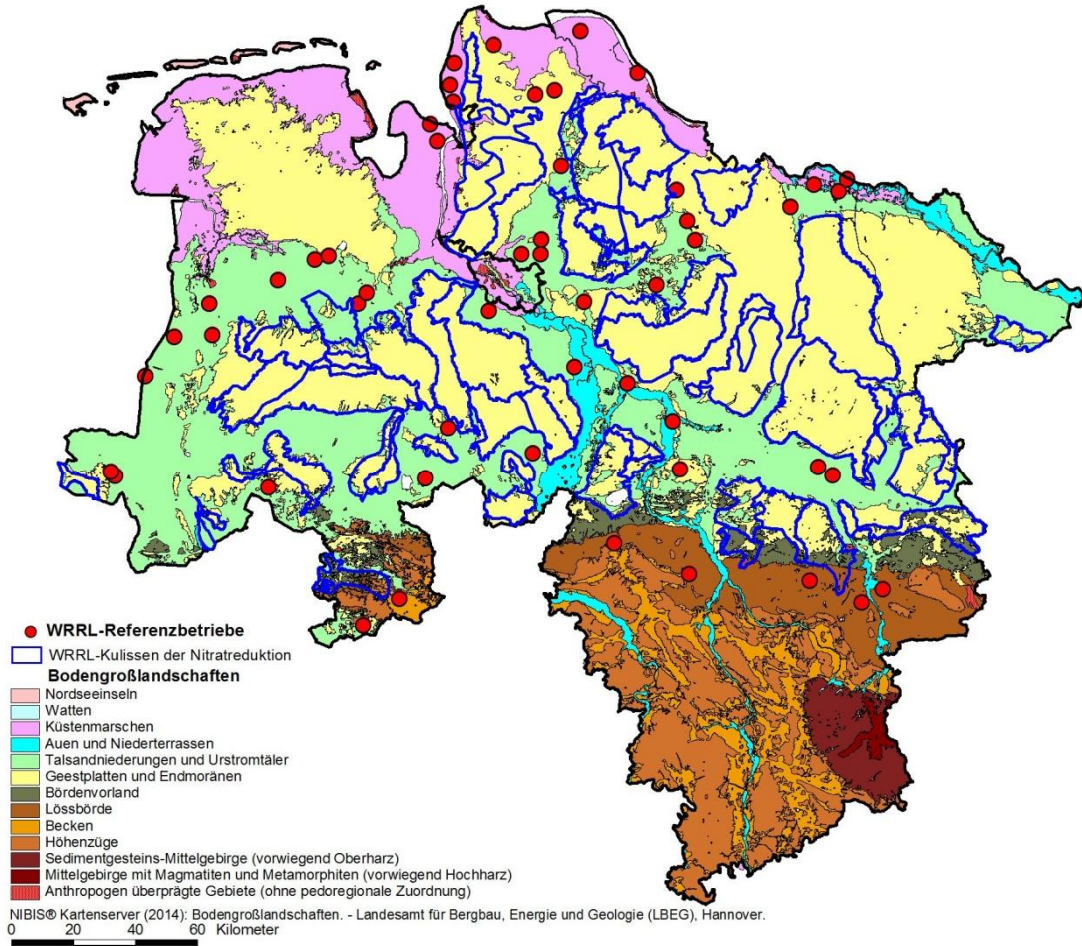


Abb. 19: Lage der WRRL-Referenzbetriebe, die sich häufig in nährstoffreicheren Talsandniederungen und Urstromtälern befinden; im Gegensatz zur Lage der WRRL-Beratungsgebiete, die sich zum großen Teil auf den nährstoffärmeren Geestplatten und Endmoränenzügen befinden

Für den Betriebsgruppenvergleich ist die Betrachtung der Entwicklung der Erfolgskennwerte wesentlich aussagekräftiger als die Niveauunterschiede. Deswegen wurden auch bezüglich der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion die Netto-N-HTB-Salden der WRRL-Modellbetriebe und der WRRL-Referenzbetriebe in Bezug auf den Ausgangswert des Zeitraumes 2007-2010 (auf 100 % gesetzt) miteinander verglichen (Abb. 20).

In den WRRL-Modellbetrieben nahm der N-Netto Saldo bis 2012 kontinuierlich ab und erreichte in dem Jahr 83 % vom Wert des Ausgangszeitraumes 2007-2010. In den Referenzbetrieben nahm dagegen der Saldo zunächst sogar zu, wodurch die Abnahme in den Modellbetrieben noch positiver zu bewerten ist. Zwischen 2011 und 2012

nahm der Saldo in den Referenzbetrieben dann in gleichem Maße ab wie in den WRRL-Modellbetrieben und erreichte im Jahr 2012 einen Wert von 105 % des Ausgangsniveaus. Er lag damit 22 Prozentpunkte über den Vergleichswerten der WRRL-Modellbetriebe. Die demgegenüber deutliche Abnahme der Salden in den WRRL-Beratungsgebieten ist auch angesichts der Kürze der Grundwasserschutzberatung als ein besonderer Erfolg zu werten.

In den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen (Abb. 21) zeigt sich, dass die WRRL-Referenzbetriebe in fast allen Klassen und Jahren über der Vergleichsgruppe der WRRL-Modellbetriebe liegen.

Referenzbetriebsnetz Hoftorbilanzen

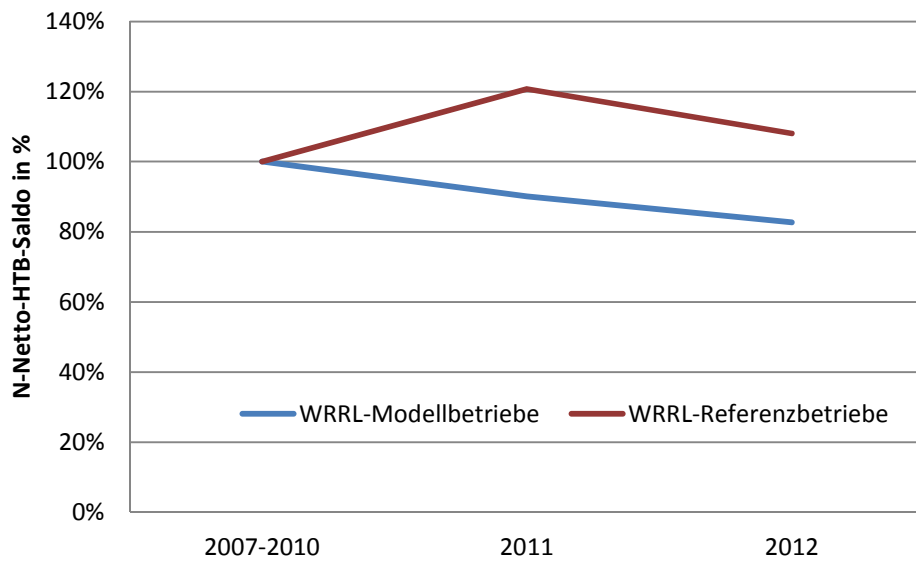


Abb. 20: Prozentuale Entwicklung der Netto-N-HTB-Salden in den WRRL-Modellbetrieben und in den WRRL-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 2007-2010 = 100 %)

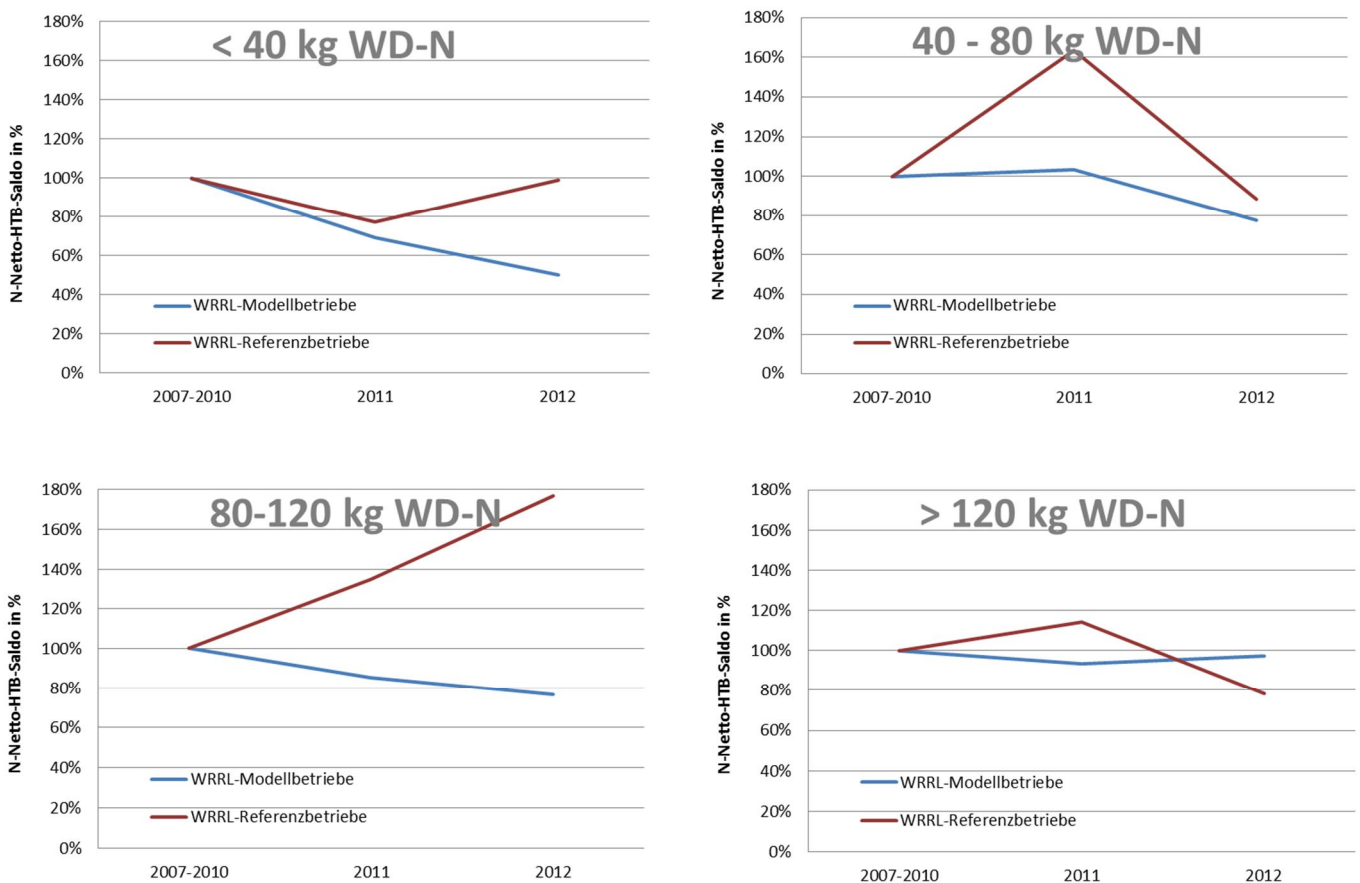


Abb. 21: Prozentuale Entwicklung der Netto-N-HTB-Salden in den WRRL-Modellbetrieben und in den WRRL-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 2007-2010 = 100 %), dargestellt nach vier Wirtschaftsdüngerklassen

3.3.2 N-Mineraldüngerzukauf

Auch für die WRRL-Referenzbetriebe wurde der N-Mineraldüngerzukauf als wichtigstes Bilanzglied der Hoftorbilanz ausgewertet. Tab. 11 zeigt den Zukauf vor Beginn (2007-2010) und während der Grundwasserschutzmaßnahmen (2011 und 2012) für alle Betriebe und nach den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen in absoluten Zahlen. Die N-Mineraldüngerzukäufe zeigen eine deutliche Abstufung zwischen reinen Marktfruchtbetrieben < 40 kg N/ha und Vieh haltenden Betrieben.

Tab. 11: Flächengewichtete Mittelwerte des N-Mineraldüngerzukaufs der WRRL-Referenzbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der WRRL-Beratung) und die Jahre 2011 und 2012

Mineraldüngerzukauf der WRRL-Referenzbetriebe			
	[kg N/ha]		
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	123	134	124
< 40 ⁽¹⁾	176	197	174
40 - 80 ⁽¹⁾	103	118	103
80 - 120 ⁽¹⁾	104	110	120
>120 ⁽¹⁾	110	113	103

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Auch für die WRRL-Modellbetriebe wird in Tab. 12 der Mineraldüngerzukauf insgesamt und nach Wirtschaftsdüngerklassen dargestellt.

Tab. 12: Flächengewichtete Mittelwerte des N-Mineraldüngerzukaufs der WRRL-Modellbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der WRRL-Beratung) und die Jahre 2011 und 2012 (NLWKN 2015)

Mineraldüngerzukauf der WRRL-Betriebe			
	[kg N/ha]		
	2007-2010	2011	2012
WRRL Nds.	126	126	115
< 40 ⁽¹⁾	165	164	146
40 - 80 ⁽¹⁾	130	138	129
80 - 120 ⁽¹⁾	111	112	103
>120 ⁽¹⁾	104	101	94

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Die mittleren Zukäufe dieser Betriebe liegen im Beratungszeitraum mit 120,5 kg N/ha um 8,5 kg unter den Zukäufen der WRRL-Referenzbetriebe. Die Abstufungen nach Wirtschaftsdüngerklassen sind auch hier deutlich erkennbar.

In den Abb. 21 und 22 wird der Vergleich des Mineraldüngerzukaufs der WRRL-Modellbetriebe mit den WRRL-Referenzbetrieben anhand der prozentualen Entwicklung bezogen auf die Mittelwerte vor Beginn der Grundwasserschutzmaßnahmen dargestellt (2007-2010 = 100 %).

Der N-Mineraldüngerzukauf veränderte sich im ersten Maßnahmenjahr im Mittel aller WRRL-Modellbetriebe nicht. In den WRRL-Referenzbetrieben ist der N-Mineraldüngerzukauf dagegen um 9 % angestiegen, so dass selbst die Stagnation in den Modellbetrieben als Erfolg angesehen werden kann. Im zweiten Beratungsjahr ging der N-Mineraldüngerzukauf sowohl in den Modellbetrieben als auch in den Referenzbetrieben zurück. Im Jahr 2012 lag der N-Mineraldüngerzukauf in den Modellbetrieben bei 91 % und in den Referenzbetrieben bei 101 % vom Ausgangswert.

Bei den einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen zeigt sich durchgängig, dass die Kurven der WRRL-Referenzbetriebe 4 bis 12 Prozentpunkte über denen der WRRL-Modellbetriebe verlaufen. Fast alle Wirtschaftsdüngerklassendarstellungen folgen dem Muster der Abb. 22. Nur in der Klasse 80 - 120 kg N/ha zeigen sowohl die WRRL-Modellbetriebe als auch die WRRL-Referenzbetriebe einen Anstieg gegenüber dem Zeitraum vor der Beratung, wobei auch hier die WRRL-Referenzbetriebe mehr als 10 Prozentpunkte über den WRRL-Modellbetrieben liegen.

Referenzbetriebsnetz Hoftorbilanzen

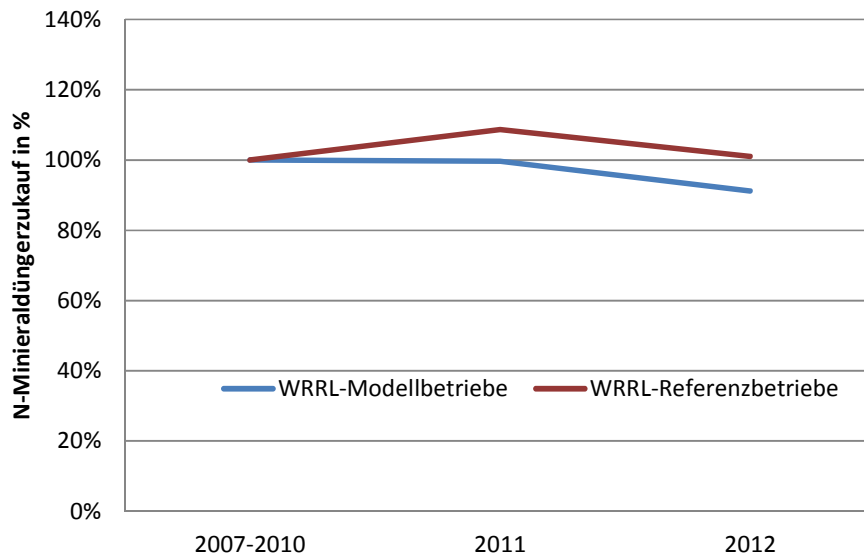


Abb. 22: Prozentuale Entwicklung des N-Mineraldüngerzukaufs in den WRRL-Modellbetrieben und in den WRRL-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 2007-2010 = 100 %)

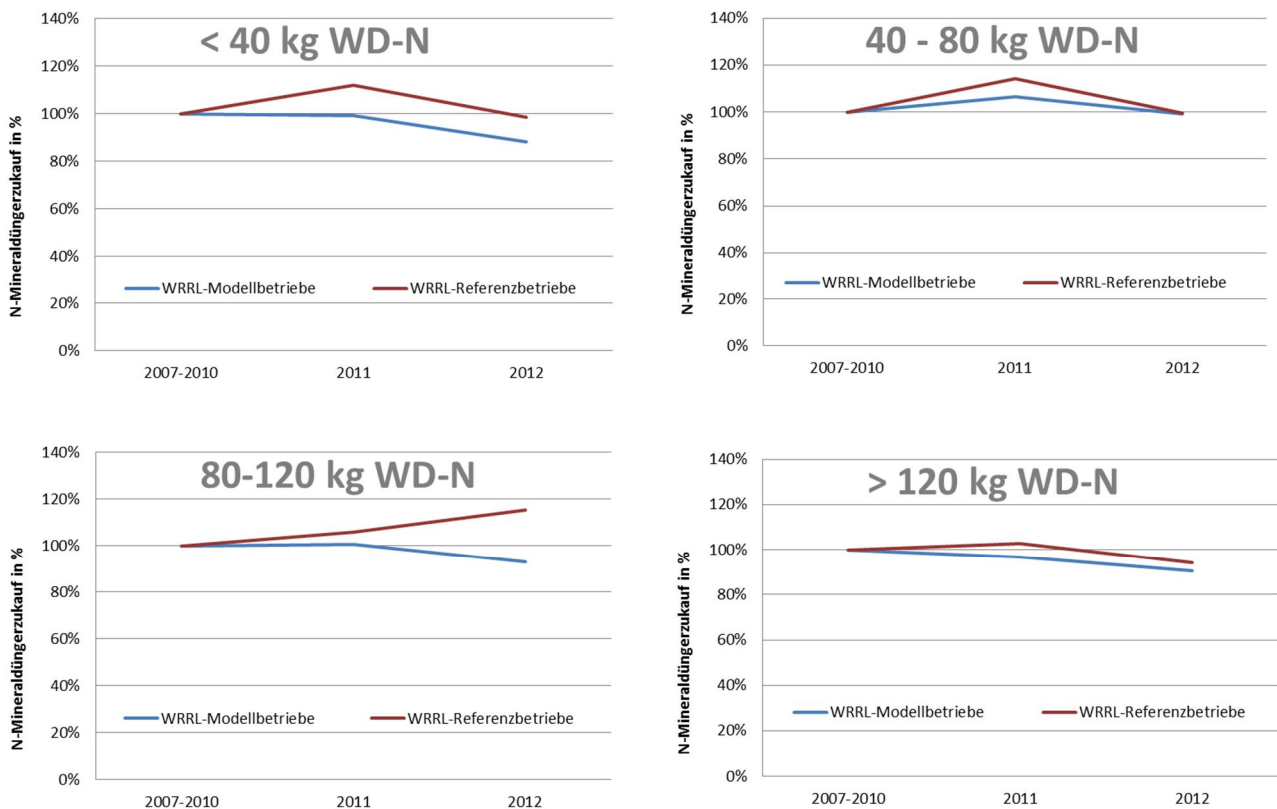


Abb. 23: Prozentuale Entwicklung des N-Mineraldüngerzukaufs in den WRRL-Modellbetrieben und in den WRRL-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 2007-2010 = 100 %), dargestellt nach vier Wirtschaftsdüngerklassen

Betrachtet man die Ursachen der HTB-Saldo-Entwicklung mit Blick auf die einzelnen Bilanzglieder genauer, so steigt bei WRRL-Referenz- und WRRL-Modellbetrieben der Export über verkaufte pflanzliche und tierische Pro-

dukte in 2011 an. Der besonders bei den WRRL-Referenzbetrieben auch über fast alle Wirtschaftsdüngerklassen stärker angestiegene Mineraldüngerzukauf über-

kompensiert diesen Effekt und führt zum Anstieg der HTB-Salden.

In 2012 sinkt der Mineraldüngerzukauf bei WRRL-Referenz- und WRRL-Modellbetrieben mit Ausnahme der Wirtschaftsdüngerklasse 80 – 120 kg N/ha wieder ab.

3.3.3 Wirtschaftsdünger-Ausbringung

Nachfolgend ist in Tab. 13 die Wirtschaftsdünger-Ausbringung in kg N/ha für die Gesamtheit der WRRL-Referenzbetriebe sowie für die einzelnen Wirtschaftsdüngerklassen dargestellt.

Tab. 13: Flächengewichtete Mittelwerte der Wirtschaftsdünger-Ausbringung der WRRL-Referenzbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der WRRL-Beratung) und die Jahre 2011 und 2012

Wirtschaftsdünger-Ausbringung der WRRL-Referenzbetriebe [kg N/ha]			
	2007-2010	2011	2012
Gesamt	90	89	90
< 40 ⁽¹⁾	15	7	8
40 - 80 ⁽¹⁾	61	64	56
80 - 120 ⁽¹⁾	100	104	104
>120 ⁽¹⁾	158	156	162

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Tab. 14: Flächengewichtete Mittelwerte der Wirtschaftsdünger-Ausbringung der WRRL-Modellbetriebe nach Wirtschaftsdüngerklassen für den Zeitraum 2007-2010 (vor Beginn der WRRL-Beratung) und die Jahre 2011 und 2012 (NLWKN 2015)

Wirtschaftsdünger-Ausbringung in den WRRL-Gebieten [kg N/ha]			
	2007-2010	2011	2012
WRRL Nds.	84	91	94
< 40 ⁽¹⁾	14	11	14
40 - 80 ⁽¹⁾	59	58	61
80 - 120 ⁽¹⁾	101	104	105
>120 ⁽¹⁾	146	157	158

(1) N-Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tier. u. pflanzl. Herkunft in kg N/ha nach Abzug d. Stall- u. Lagerungsverluste bereinigt um Im- u. Exporte

Die Wirtschaftsdünger-Ausbringung hat sich bei den WRRL-Referenzbetrieben insgesamt im Untersuchungszeitraum kaum verändert. Es hat nur eine Verlagerung

Gleichzeitig sinken aber besonders bei den Referenzbetrieben die Erträge und verschlechtern die HTB-Salden. Eine Ausnahme macht auch hier die Wirtschaftsdüngerklasse 80 – 120 kg N/ha, bei der die pflanzlichen und tierischen Exporte ansteigen.

der Wirtschaftsdünger-Ausbringung von den Betrieben der niedrigeren Wirtschaftsdüngerklassen hin zu denen mit über 80 kg N/ha stattgefunden, die bis zum Jahr 2012 3-4 % an Ausbringungsintensität zugenommen haben. Die Tab. 14 zeigt die Wirtschaftsdüngerausbringung bei den WRRL-Modellbetrieben, die vor Beginn der Beratung insgesamt und in den Wirtschaftsdüngerklassen eine geringere, 2012 jedoch eine höhere Wirtschaftsdüngerausbringung als die Referenzbetriebe aufweisen.

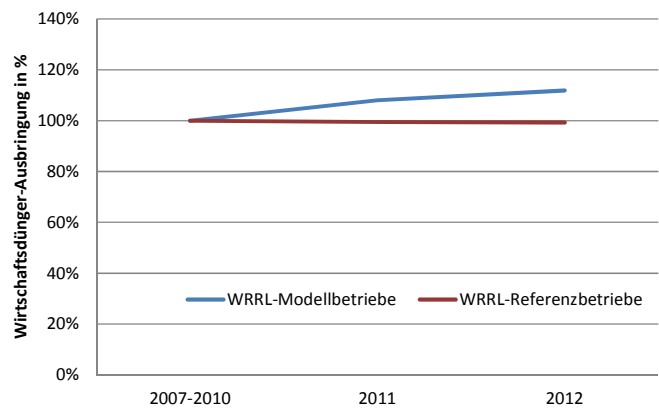


Abb. 24: Prozentuale Entwicklung der Stickstoffausbringung von Wirtschaftsdüngern in den WRRL-Modellbetrieben und in den WRRL-Referenzbetrieben (Ausgangssituation 2007-2010 = 100 %)

Den Trend zeigt die Abb. 24 durch die mittlere prozentuale Entwicklung der Wirtschaftsdünger-Ausbringung über alle WRRL-Modellbetriebe sowie WRRL-Referenzbetriebe in Bezug auf die Ausgangssituation 2007-2010. Entgegen der Stagnation bei den WRRL-Referenzbetrieben stieg die Wirtschaftsdünger-Ausbringung in den Modellbetrieben um 13 % an. Dass trotz dieser zusätzlichen Belastung die Erfolgskennwerte bei den Modellbetrieben verbessert werden konnten, ist besonders positiv hervorzuheben.

4 Fazit

Ziel des Modell- und Pilotvorhabens war es, die Wirkung von Grundwasserschutzmaßnahmen in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells und in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion gegenüber einer Referenzgruppe zu quantifizieren.

Die Stickstoff-Hoftorbilanz stellt einen wesentlichen Wirkungsindikator zur Beurteilung der Grundwasserschutzmaßnahmen dar. Deswegen wurden im Rahmen des Projektes Netto-Stickstoff-Hoftorbilanzen von Betrieben in räumlicher Nähe zu den beiden Gebietskulissen rückwirkend über einen Zeitraum von 15 Jahren (Referenz zu den Trinkwassergewinnungsgebieten) bzw. 6 Jahren (Referenz zu den WRRL-Beratungsgebieten) erfasst. Einige Betriebe konnten auch als Referenz für beide Beratungskulissen herangezogen werden.

Basierend auf einer Zufallsstichprobe von Landwirten ohne Grundwasserschutzmaßnahmen ist ein Referenzbetriebsnetz von 82 Betrieben aufgebaut worden. Die Betriebe haben sich freiwillig am Projekt beteiligt und in großem Umfang langjährige Daten zur Auswertung zur Verfügung gestellt und somit Einblick in ihr betriebliches Wirtschaften gewährt. Für dieses Engagement sei an dieser Stelle noch einmal allen Referenzbetrieben ausdrücklich gedankt.

Durch die Anwendung neuer Verfahren der Datenerfassung und -verarbeitung konnte der Aufwand für die Betriebe begrenzt und gleichzeitig die Datenqualität auf der Basis von Buchführungsdaten erhöht werden. Die digitale Übernahme von Buchführungsdaten erleichtert die Erfassung von betriebsbezogenen Wirkungsindikatoren erheblich und soll deshalb noch weiter entwickelt werden.

Die positive Wirkung der Grundwasserschutzmaßnahmen konnte anhand eines Vergleichs der Trendentwicklungen von Referenzbetrieben und Beratungsgebieten nachgewiesen werden.

Der deutlichen Senkung der Stickstoff-Salden in den Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells von 30 % steht eine Stagnation der Salden bei den entsprechenden Referenzbetrieben gegenüber. Ohne die Grundwasserschutzberatung und die flächenbezogenen Maßnahmen zeigte sich über den Zeitraum von 1998-2012 keine Verbesserung der Salden. Im Gegenteil: In den letzten Jahren stieg der Stickstoff-Überschuss in den Referenzbetrieben der Trinkwassergewinnungsgebiete sogar an.

Beim Stickstoff-Mineraldüngerzukauf zeigte sich für den gleichen Zeitraum ein ähnliches Bild. Während in Trink-

wassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells der Mineraldüngerzukauf um fast 20 % rückläufig war, zeigten die Referenzbetriebe trotz etwas höherem Niveau im Mittel keine Abnahme der zugekauften Stickstoffmengen.

Für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion ist der Wirkungszeitraum mit Grundwasserschutzmaßnahmen noch relativ kurz. Dennoch stehen auch hier den rückläufigen Hoftorbilanzsalden der Modellbetriebe bisher stagnierende Hoftorbilanzsalden der entsprechenden Referenzbetriebe gegenüber. Bei den Modellbetrieben sanken die Stickstoff-Salden gegenüber dem Zeitraum 2007-2010 um 20 %, während die Salden bei den Referenzbetrieben um 5 % anstiegen.

Auch bei den Mineraldüngerzukaufen blieben die WRRL-Referenzbetriebe auf gleichem Niveau, während die Betriebe in der Beratungskulisse ihren Mineraldüngerzukauf um 9% absenken konnten.

Entgegen der Stagnation der Wirtschaftsdünger-Ausbringung bei den WRRL-Referenzbetrieben stieg die Ausbringung in den Modellbetrieben um 13 % an. Dass trotz dieser zusätzlichen Belastung die Erfolgskennwerte bei den Modellbetrieben verbessert werden konnten, ist besonders positiv hervorzuheben.

Damit wurde in diesem Modell- und Pilotvorhaben gezeigt, dass die Stickstoff-Überschüsse und auch die Mineraldüngerzukaufe ohne Grundwasserschutzmaßnahmen stagnieren, während in Trinkwassergewinnungsgebieten des Niedersächsischen Kooperationsmodells seit 1998 bzw. in der WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion seit 2011 eine deutliche Verbesserung der Erfolgskennwerte zu verzeichnen ist. Damit konnte die besondere Wirksamkeit von Grundwasserschutzmaßnahmen nachgewiesen werden.

Es wird empfohlen, in den Referenzbetrieben auch zukünftig Hoftorbilanzen zu erfassen und auszuwerten. Hinsichtlich der Auswertungsmöglichkeiten ist eine einzelbetriebliche, anonymisierte Erfassung der Ergebnisse der einzelnen Bilanzglieder und eine separate Ausweisung der in der Netto-Hoftorbilanzen angerechneten gasförmigen Stickstoffverluste optimal, wie sie bei der Datenzusammenführung mit dem DIWA-Shuttle für die WRRL-Beratungskulisse Nitratreduktion bereits erfolgt. Wir hoffen, dass die Betriebsleiter weiter bereit sind, das Referenzbetriebsnetz zu unterstützen, um so auch zukünftig über einen belastbaren Vergleichsmaßstab für die Wirkung der Grundwasserschutzmaßnahmen zu verfügen.

5 Literaturverzeichnis

BMEL 2015 / INTERNETSEITE DES BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT:
Ausführungsanweisung zum BMEL-
Jahresabschluss (April 2015):
<http://berichte.bmelv-statistik.de/BFB-0113004-2015.pdf> (Zugriff 09.2015)

BGB 2015 / DÜNGEGESETZ VON 2009 (2015): [gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de). (Zugriff 02.2015)

LAND-DATA 2012 / INTERNETSEITE DER LAND-DATA (2012): <http://www.landdata.de> (Zugriff 04.2012)

NLWKN 2011 / NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2011): Trinkwasserschutzkooperationen in Niedersachsen - Grundlagen des Kooperationsmodells und Darstellung der Ergebnisse. Grundwasser Bd. 13. Norden

NLWKN 2012 / NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2012): Pflichtenheft für die Datenerfassung im DIWA-Shuttle. Norden

NLWKN 2014 / NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2014): Trinkwasserschutzkooperationen in Niedersachsen - Grundlagen des Kooperationsmodells und Darstellung der Ergebnisse. 2. aktualisierte Auflage 2014. Grundwasser Bd. 19. Norden

NLWKN 2015a / NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2015): Anwenderhandbuch für die Zusatzberatung Wasserschutz. Grundwasserschutzorientierte Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft und Methoden zu ihrer Erfolgskontrolle. 2. Auflage. Grundwasser Bd. 21 Norden

NLWKN 2015b / NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2015): Schriftl. Mitteilung per Mail vom 11.06.2015