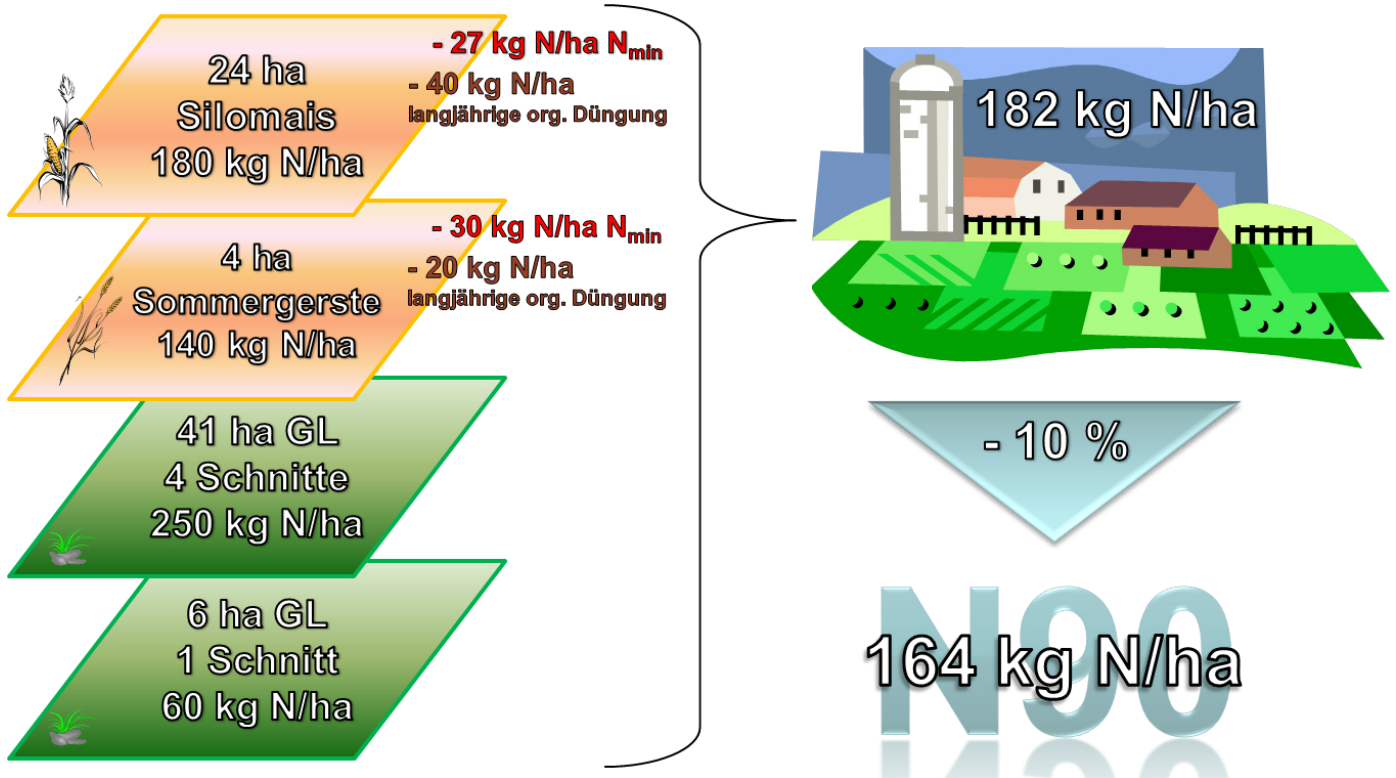




Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Modell- und Pilotprojekt N90

Reduzierte Stickstoffdüngung auf Betriebsebene durch Begrenzung des mineralischen N-Zukaufs



Niedersachsen



Modell- und Pilotprojekt N90

Reduzierte Stickstoffdüngung auf Betriebsebene durch Begrenzung des mineralischen N-Zukaufs



Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz
- Direktion -
Am Sportplatz 23
26506 Norden

Der vorliegende Bericht wurde erstellt durch:

Dr. Hartwig Drechsler, Drechsler Ingenieurdienst, Göttingen

Projektkoordinierung:

Werner Raue, Stadtwerke Hannover AG

Projektbegleitung:

Dr. Dorothea Berger, NLWKN Sulingen
Jona Golon, NLWKN Stade

Projektbeteiligte:

Geries Ingenieure, Reinhausen
Ingenieurbüro Schnittstelle Boden, Ober-Mörlen
Ingenieurdienst UmweltSteuerung (INGUS), Hannover
Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt (IGLU), Göttingen
Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg

Mitwirkende:

Dr. Astrid Krüger, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Silke Hasse-Marquard, NLWKN Lüneburg
Dr. Markus Quirin, NLWKN Göttingen
Dr. Gunter Wriedt, NLWKN Cloppenburg

Endredaktion:

Jona Golon, NLWKN Stade

Bildnachweis:

Jona Golon, NLWKN Stade (Titel)

1. Auflage: Oktober 2015, 300 Stück

Schutzgebühr: 5,00 € + Versand

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- Veröffentlichungen -
Göttinger Chaussee 76
30453 Hannover

Online verfügbar unter: www.nlwkn.niedersachsen.de → Service → Veröffentlichungen / Webshop

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	1
1 Einleitung.....	2
1.1 Ausgangssituation.....	2
1.2 Ziel des N90-Projektes.....	3
1.3 Maßnahmen zur N-Düngerreduzierung mit gesamtbetrieblichem Ansatz	3
1.3.1 Thüringen: ELER-Maßnahme zum Wasserschutz.....	4
1.3.2 Dänemark: Landesweite gesetzliche N-Quotierung.....	4
1.3.3 Niedersachsen: Pilotprojekt zur N-Quotierung auf Modellbetrieben	5
2 Organisatorischer und fachlicher Rahmen.....	6
2.1 Konzeption der Maßnahme	6
2.2 Vertragliche Regelungen.....	6
2.3 Fachliche Vorgaben	7
2.4 Zeitlicher Ablauf	7
2.5 Evaluation	8
3 Projektgebiete und Beratungsträger	9
3.1 Projektgebiete	9
3.2 Teilnahmevoraussetzungen für die Betriebe	10
3.3 Beratungsträger	10
4 Teilnehmende Betriebe.....	11
4.1 Klassifizierung nach Betriebstypen	11
4.2 Klassifizierung nach Norg-Einsatz.....	11
4.3 Klassifizierung nach Maßnahmenumsetzung.....	13
5 Ergebnisse.....	15
5.1 Indikator „N-Gesamtdüngung“	15
5.1.1 Methodik.....	15
5.1.1.1 Ermittlung des N-Düngebedarfs.....	15
5.1.1.2 Ermittlung des zulässigen N-Mineraldüngerzukaufs	16
5.1.1.3 Berechnungsbeispiel.....	17
5.1.2 Ergebnisse der Projektbetriebe	18
5.1.3 Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben.....	20
5.2 Indikator „N-Saldo der Hoftorbilanz“	20

5.2.1	Methodik.....	20
5.2.2	Ergebnisse der Projektbetriebe	21
5.2.3	Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben	23
5.3	Indikator „N-Effizienz“	24
5.3.1	Methodik.....	24
5.3.1.1	N-Effizienz des Gesamtbetriebes	24
5.3.1.2	N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen	24
5.3.2	Ergebnisse der Projektbetriebe	25
5.3.2.1	N-Effizienz des Gesamtbetriebes	25
5.3.2.2	N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen	25
5.3.3	Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben	27
5.3.3.1	N-Effizienz des Gesamtbetriebes	27
5.3.3.2	N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen	28
6	Prognose der Auswirkungen auf das Grundwasser.....	30
7	Ökonomische Auswertungen	32
7.1	Maßnahmenentgelt.....	32
7.2	Beratungskosten.....	32
7.3	Gesamtkosten und Kosteneffizienz	33
8	Kontrolle der Umsetzung	34
8.1	Aufzeichnungen	34
8.2	Vor-Ort-Kontrollen (VOKs).....	34
9	Hinweise und Empfehlungen durch die Projektbeteiligten.....	36
9.1	Landwirte	36
9.2	Berater.....	37
9.3	Projektträger (Stadtwerke Hannover AG)	38
9.4	MU/NLWKN	38
10	Zusammenfassung und Fazit.....	41
10.1	Rahmenbedingungen	41
10.2	Ergebnisse.....	41
10.3	Fazit.....	42
11	Literaturverzeichnis	44
Anhang	46

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Beratungsträger und ihre Projektgebiete	10
Tab. 2: Berechnung der Kosteneffizienz der N90-Maßnahme für verschiedene Indikatoren	33

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Grundwasserkörper nach WRRL und Maßnahmenkulisse Nitratreduktion.....	2
Abb. 2: Zeitlicher Ablauf der Arbeitsschritte im N90-Projekt (Stadtwerke Hannover AG, 2012).....	7
Abb. 3: Projektgebiete und Lage der teilnehmenden Betriebsstätten.....	9
Abb. 4: Klassifizierung der teilnehmenden Betriebe nach der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung (BWA)..	11
Abb. 5: Bewertungsebenen für organischen Dünger entsprechend ihren Verlusten und Anrechenbarkeiten	12
Abb. 6: Klassifizierung der teilnehmenden Betriebe nach ihrem Einsatz von anrechenbarem Norg.....	13
Abb. 7: Anzahl der Betriebe mit erfolgreicher bzw. nicht erfolgreicher Teilnahme (TN) an der N90- bzw. N80- Maßnahme.....	13
Abb. 8: Schema zur Ermittlung des Düngebedarfs nach dem N90-Wert.....	15
Abb. 9: Schema zur Ermittlung des maximalen mineralischen N-Düngerzukaufs	16
Abb. 10: Beispielrechnung zum betrieblichen N90-Wert und zum maximalen mineralischen N- Mineraldüngerzukauf.....	17
Abb. 11: N-Gesamtdüngung der Betriebe mit zweijähriger erfolgreicher Projektteilnahme.....	18
Abb. 12: N-Düngebedarf (gem. Berechnung N100) und reduzierte N-Düngung (gem. Berechnung N90) in den Jahren 2011-2013	19
Abb. 13: N-Gesamtdüngung der N90-Betriebe im Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben.....	20
Abb. 14: Glieder der Brutto-Hoftorbilanz (nach VDLUFA, 2007)	20
Abb. 15: Glieder der Netto-Hoftorbilanz (nach VDLUFA, 2007)	21
Abb. 16: N-Salden der Brutto-Hoftorbilanzen der 15 N90-Betriebe mit zweijähriger Projektbeteiligung.....	22
Abb. 17: N-Salden der Netto-Hoftorbilanzen der 15 N90-Betriebe mit zweijähriger Projektbeteiligung.....	22
Abb. 18: N-Salden der Brutto- und Netto-Hoftorbilanzen der N90-Betriebe und der WRRL-Modellbetriebe.	23
Abb. 19: Berechnung der N-Effizienz für den Gesamtbetrieb.....	24
Abb. 20: Glieder der Schlagbilanz (nach VDLUFA, 2007, verändert)	25
Abb. 21: N-Effizienzen der Brutto- und Netto-Hoftorbilanz der N90-Betriebe in den Jahren 2011-2013.....	25
Abb. 22: N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen aller Projektbetriebe in den Jahren 2012 und 2013	26
Abb. 23: N-Effizienz des Gesamtbetriebs der N90-Betriebe und WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2011- 2013.....	27
Abb. 24: N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen der WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2011-2013	28
Abb. 25: N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen der Projektbetriebe und WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2012 und 2013	29

Abkürzungen

BWA	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung
C	Kohlenstoff
CAL	Calcium-Acetat-Laktat
DIWA	Digitales Informationssystem Wasserschutz
DüV	Düngeverordnung
EC	Eucarpia Code (Entwicklungsstadium)
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EPIC	Erosion Productivity Impact Calculator
EU	Europäische Union
FAL	Forschungsanstalt für Landwirtschaft
GV	Großvieheinheit
G	Grundwasser
ha	Hektar
HTB	Hoftorbilanz
HTK	Hühnertrockenkot
km	Kilometer
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LWK	Landwirtschaftskammer
MDÄ	Mineraldüngeräquivalent
MuP	Modell- und Pilotprojekt
N	Stickstoff
NAU/BAU	Niedersächsisches/Bremisches Agrar-Umweltprogramm (2007-2013)
NiB-AUM	Niedersächsisches/Bremisches Agrar-Umweltprogramm (2014-2020)
Norg	organischer Stickstoff
Nmin	mineralischer Stickstoff
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
O	Sauerstoff
P	Phosphor
SWH	Stadtwerke Hannover AG
TI	Thünen-Institut (ehemals vTI: von Thünen-Institut)
t	Tonne
TGG	Trinkwassergewinnungsgebiet
TVO	Trinkwasserverordnung
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
WAgriCo	Water Resources Management in Cooperation with Agriculture
WiDü	Wirtschaftsdünger
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet

Das Wichtigste in Kürze

Mit dem Ziel, den Landwirtschaftsbetrieben zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in der Zielkulisse „Nitratreduktion“ sowie in Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) eine neu konzipierte, **gesamtbetriebliche Agrarumweltmaßnahme** anzubieten, wurde durch das hier beschriebene „Modell- und Pilotprojekt (MuP) N90¹“ eine entsprechende Maßnahme zur reduzierten Stickstoffdüngung auf Betriebsebene getestet. Durch den gesamtbetrieblichen Ansatz soll die Maßnahme eine Wirkung auf relativ großer Fläche entfalten und den N-Belastungsdruck senken.

Unter der Projekträgerschaft der Stadtwerke Hannover AG (SWH) und der fachlichen Koordination des NLWKN wurde auf 34 Modellbetrieben die N90-Maßnahme in der Praxis getestet. Die Maßnahme sieht vor, den Düngebedarf, wie er sich nach der Nmin²-Methode (LWK Niedersachsen, 2010) ergibt, um 10 % zu reduzieren und nur noch 90 % der N-Menge zu düngen. Auch eine N80-Maßnahmenvariante wurde angeboten, bei welcher der Düngebedarf um 20 % zu reduzieren war. Der Maßnahmenerfolg wurde anhand der Indikatoren „N-Gesamtdüngung“, „N-Saldo der Hoftorbilanz (HTB)“ sowie „N-Effizienz des Gesamtbetriebes (bzw. der HTB) und der Anbaukulturen“ bewertet.

Die **N-Gesamtdüngung** auf den N90-Betrieben wurde im Durchschnitt von 183 kg N/ha (im Ausgangsjahr 2011 vor Maßnahmenbeginn) auf 145 kg N/ha (im Projektjahr 2012) bzw. 147 kg N/ha (im Projektjahr 2013) reduziert. Dies entspricht einer Verminderung um 20 % und lag damit doppelt so hoch, wie es die zehnpromtente Verminderung nach den Projektvorgaben erwarten ließ. Die Reduzierung der N-Gesamtdüngung lag bei durchschnittlich 37 kg N/ha und wurde zu 92 % durch die Einsparung von Mineraldüngern erbracht.

Auch der **N-Saldo der HTB** verminderte sich etwa in der gleichen Größenordnung und zwar im Durchschnitt um 42 kg N/ha (42 %) bei der Brutto-HTB und um 41 kg N/ha (57 %) bei der Netto-HTB. Die Tatsache, dass die Verminderung der N-Salden sogar noch höher war als die Reduzierung der Gesamtdüngung, dürfte darin begründet sein, dass die Betriebe auch weitere Stellschrauben zur Verbesserung ihres Düngemanagements genutzt haben.

Entsprechend der Reduzierung der N-Salden hat sich auch die **N-Effizienz der HTB** (Quotient von N-Abfuhr/N-Zufuhr) erheblich verbessert. Sie stieg im Durchschnitt bei der Brutto-HTB von 61 % auf 73 % und bei der Netto-HTB von 73 % auf 84 %. In Relation zum Ausgangszustand im Jahr 2011, entspricht dies einer 20-prozentigen Verbesserung im Durchschnitt der Brutto-HTBen bzw. einer 15-prozentigen Verbesserung bei den Netto-HTBen.

Bei der **N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen** zeigte der Vergleich der Ergebnisse der 158 WRRL-Modellbetriebe bei fast allen Kulturen im ersten Projektjahr und durchgehend bei allen Kulturen im zweiten Projektjahr günstigere Ergebnisse bei den am Projekt teilnehmenden Betrieben. Hierdurch wurde auch für die Bezugsebene „Fläche“ deutlich, dass sich die Verminderung der N-Überschüsse in den Schlagbilanzen positiv widerspiegelt.

Die **Kosten der Maßnahme** sind nach Berechnungen der LWK Niedersachsen hinsichtlich des Maßnahmenentgeltes mit 70,34 €/ha (60,00 €/ha im MuP) für die N90-Maßnahme bzw. 135,28 €/ha (120,00 €/ha im MuP) für die N80-Maßnahme zu veranschlagen. Die berechneten Beträge liegen deshalb über den im MuP angesetzten, da langfristig auch eine Ertragsminderung angenommen wurde.

Die **Kontrollierbarkeit der Maßnahme** wurde durch Prüfung auf den Modellbetrieben getestet. Es erfolgten keine Beanstandungen. Dies ist sicherlich auch darin begründet, dass die Betriebe von qualifizierten Beratern bei der Umsetzung der N90-Maßnahme begleitet wurden.

Hinsichtlich der **Empfehlungen zur Umsetzung der Maßnahme** ist daher die intensive Begleitung der Betriebe durch die Beratung zu nennen, um die komplexen Anforderungen der N90-Maßnahme fachgerecht und erfolgreich umzusetzen. Hierzu sind die Beratungsleistungen zu definieren und als Kostenaufwand zu berücksichtigen. Die Maßnahme ist grundsätzlich sowohl für Betriebe mit hohem, als auch mit geringem oder ohne Einsatz von organischen Düngern geeignet, da eine Reduzierung der Düngung überwiegend durch Einsparung von Mineraldüngern erfolgt. Aufgrund der insgesamt positiven Wirkung der N90-Maßnahme auf wesentliche, für den Grundwasserschutz relevante Parameter, sollte diese Maßnahme in Zukunft landesweit als Agrarumweltmaßnahme angeboten werden.

¹ N = Symbol für chemisches Element Stickstoff

² Nmin = verfügbarer mineralischer Stickstoff im Boden

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Nach den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist bis zum Ende des Jahres 2015 in allen Grundwasserkörpern ein guter chemischer Zustand für die Parameter Nitrat, Pflanzenschutzmittel und sonstige Schadstoffe zu erreichen. Nach den Ergebnissen der Zustandsbewertung aus dem Jahr 2008 (NLWKN, 2011a) zeigte sich jedoch, dass 59 % der Fläche der Grundwasserkörper in Niedersachsen einen schlechten chemischen Zustand aufwiesen (vgl. Abb. 1).

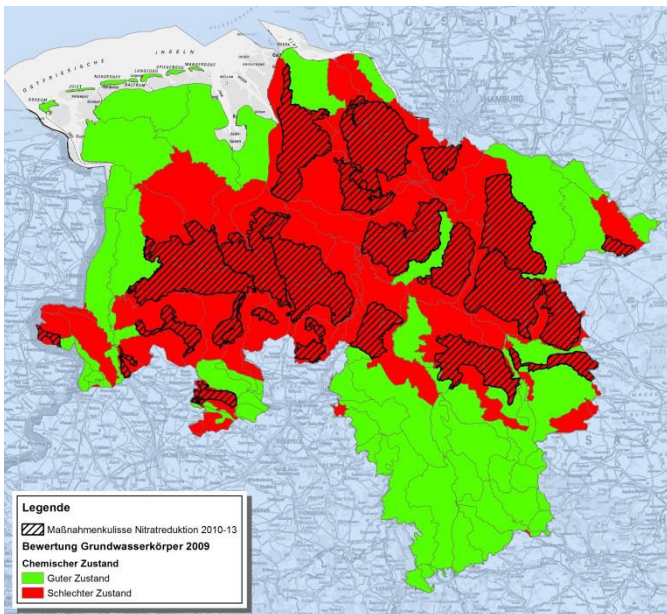


Abb. 1: Grundwasserkörper nach WRRL und Maßnahmenkulisse Nitratreduktion

Als wesentliche Ursache hierfür wurde die landwirtschaftliche Flächenbewirtschaftung ermittelt, die über diffuse Stoffeinträge vor allem zu einer Belastung mit Nitrat im Grundwasser führte. Um diese Stoffeinträge zu vermindern, wurde in den betroffenen Grundwasserkörpern bereits für den ersten WRRL-Bewirtschaftungszyklus (2010-2015) eine „Zielkulisse Nitratreduktion“ ausgewiesen, in der ein vordringlicher Handlungsbedarf besteht.

Die Fläche dieser Zielkulisse betrug 12.700 Quadratkilometer bzw. 26,6 % der Landesfläche. Davon wurden 7.305 Quadratkilometer landwirtschaftlich genutzt. Das Reduktionsziel an Stickstoff war regional unterschiedlich und abhängig von der jeweiligen Belastungssituation. Für die gesamte Zielkulisse betrug das zur Bewertung ermittelte Reduktionsziel 19.000 Tonnen Stickstoff pro Jahr (t N/a). Davon sollten 10.000 t N/a durch „grundlegende

Maßnahmen“ über das Fachrecht (bspw. durch Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie, der Düngeverordnung als nationales Aktionsprogramm zur Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie, Cross-Compliance) erreicht werden. Die weiteren 9.000 t N/Jahr sollten über „ergänzende Maßnahmen“ auf freiwilliger Basis reduziert werden, was vor allem durch Agrarumweltmaßnahmen und eine Gewässerschutzberatung in der Zielkulisse erreicht werden sollte. Bezog man diese Gesamtmengen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) in der Zielkulisse, so ergab sich ein Reduktionsbedarf von durchschnittlich 26 kg N/ha LF, von denen ca. 14 kg N/ha durch „grundlegende Maßnahmen“ und ca. 12 kg N/ha durch „ergänzende Maßnahmen“ erbracht werden sollten.

Aufgrund von mehr als 20 Jahren praktizierten kooperativen Grundwasserschutzes zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft in Trinkwassergewinnungsgebieten, bestehen in Niedersachsen umfangreiche Erfahrungen zur Umsetzung von Beratung und Maßnahmen für den Gewässerschutz. Diese Erfahrungen wurden durch das WAgriCo-Projekt (NLWKN, 2008) im Hinblick auf die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie weiterentwickelt. In der „Zielkulisse Nitratreduktion“ wird landwirtschaftlichen Betrieben seit dem Jahr 2010 eine Gewässerschutzberatung sowie ein ausgewähltes Maßnahmenpaket angeboten. Dabei handelt es sich um „Flächenmaßnahmen“, deren vorrangiges Ziel die Verminderung des mineralischen Boden-Stickstoffgehaltes im Herbst ist. Die Maßnahmen waren zum Zeitpunkt der Umsetzung des N90-Projektes Bestandteil des Niedersächsischen und Bremischen Agrar-Umweltprogramms (NAU/BAU). Für die Zielkulisse des Grundwasserschutzes wurden als Maßnahmen der Zwischenfruchtanbau (W2), der Verzicht auf eine Bodenbearbeitung nach Mais (W3) und Raps (W4) sowie der Winterrübsenanbau vor Wintergetreide (W5) angeboten (ML, 2010)

Diese Maßnahmen zeigen eine Wirkung auf die Verminderung des Herbst-Nmin-Wertes. Es geht aber keine wesentliche Verringerung des Stickstoff-Inputs auf die Fläche hiervon aus, um den Belastungsdruck mit Stickstoff zu vermindern. Es sollte daher eine zusätzliche Maßnahme geprüft werden, die zum einen das Ziel hat, den Stickstoff-Input und den Stickstoff-Überschuss auf der Fläche zu reduzieren und zum anderen einen gesamtbetrieblichen Ansatz bietet.

1.2 Ziel des N90-Projektes

Ziel ist es, im Rahmen dieses N90-Projektes eine Maßnahme zu entwickeln und in der Praxis zu testen, die dazu beitragen kann, die Stickstoffüberschüsse sowohl in der Zielkulisse „Nitratreduktion“ der WRRL als auch in den Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) zu reduzieren. Dabei soll ein gesamtbetrieblicher Ansatz umgesetzt werden, um sowohl das Stickstoff-Düngungsniveau auf einer möglichst großen Fläche zu reduzieren, als auch auf den teilnehmenden Betrieben einen verlässlichen Einkommensanteil für ihre Umweltleistungen zu generieren. Weiterhin soll die Maßnahme einfach zu kontrollie-

ren und zu verwalten sein. Dem Landwirt soll bei der Umsetzung eine größtmögliche unternehmerische Freiheit gelassen werden, um die Akzeptanz für die Teilnahme zu erhöhen.

Es ist vorgesehen, bei einem erfolgreichen Abschluss dieses Pilotprojektes die Maßnahme im Rahmen des mit ELER-Mitteln kofinanzierten NiB-AUM-Programms anzubieten. Daher ist es notwendig, die entsprechenden Randbedingungen für dessen Förderung zu erfüllen, wobei z.B. die Mindestlaufzeit von fünf Jahren und eine wirksame Kontrolle erforderlich sind.

1.3 Maßnahmen zur N-Düngerreduzierung mit gesamtbetrieblichem Ansatz

Bei den bisher in Niedersachsen über die Agrarumweltprogramme angebotenen Maßnahmen handelt es sich um Flächenmaßnahmen, bei denen der Landwirt sich dazu verpflichtet, auf einzelnen Betriebsflächen Maßnahmen des Gewässerschutzes umzusetzen. Wie bereits ausgeführt, ist es das Ziel dieser Maßnahmen, über einen möglichst geringen Rest-Stickstoffgehalt auf den Einzelflächen im Herbst die N-Auswaschung aus dem Wurzelraum in das Grundwasser zu reduzieren. Mit der N90-Maßnahme soll nun kein (einzel-)flächenbezogener, sondern ein gesamtbetrieblicher Ansatz verfolgt werden, bei dem der Landwirt mit allen seinen Betriebsflächen an der Umsetzung der Maßnahme teilnimmt. Hierdurch sollen mehrere Effekte erzielt werden:

- Der Landwirt ist frei in seiner Entscheidung, wie er die Bewirtschaftung auf den einzelnen Flächen vornimmt, um das Gesamtziel zu erreichen. Er kann als Unternehmer den Weg der Zielerreichung damit selbst bestimmen.
- Die Tatsache, dass der Landwirt mit allen seinen Flächen an der Maßnahme teilnimmt, verschafft ihm die Möglichkeit, einen relevanten Anteil seines Betriebseinkommens über diese Agrarumweltmaßnahme zu generieren und planbar zu erwirtschaften. Hierdurch kann ein Betriebsziel „Wasserschutz“ neben den produktionsbezogenen Zielen sichtbar werden.
- Der teilnehmende Betrieb bewirtschaftet einen möglichst großen Flächenumfang im Sinne des Wasserschutzes. Dies ist vor dem Hintergrund der Anforderungen der WRRL, eine im Grundwasser-

körper bzw. in der Zielkulisse „Nitratreduktion“ flächendeckende N-Reduzierung zu erreichen, von Vorteil. Zudem dürfte sich hierdurch auch die Effizienz der Beratung erhöhen, da für einen großen Flächenpool nur ein Betrieb als Ansprechpartner fungiert.

Es ist damit zu erwarten, dass eine gesamtbetriebliche Maßnahme vor allem für die Umsetzung in der WRRL-Kulisse und für große TGG von Bedeutung sein dürfte, da hier am ehesten der Fall gegeben ist, dass der Betrieb mit größeren Anteilen seiner Flächen in der jeweiligen Zielkulisse liegt.

Vor Projektbeginn wurden bisherige Erfahrungen mit gesamtbetrieblichen Maßnahmenansätzen zur reduzierten Stickstoffdüngung gesichtet. Das in Kap. 1.3.3 dargestellte niedersächsische Pilotprojekt aus den 1990er-Jahren wurde bereits im Antrag zum N90-MuP ausführlich zitiert und kann insofern auch als Vorgänger für die hier entwickelte(n) Maßnahme(n) angesehen werden.

Zum Abschluss der N90-MuP-Praxisphase wurden weiterhin in einem projektinternen Workshop (SWH & NLWKN, 2013) weitere Maßnahmen mit einem gesamtbetrieblichen Ansatz für eine reduzierte Stickstoffdüngung aus anderen (Bundes-)Ländern vorgestellt. Bisherige Erfahrungen mit diesen Maßnahmen wurden erörtert, bewertet und bzgl. gegebener Optimierungspotentiale für die N90-Maßnahme diskutiert. Nachfolgend werden diese Maßnahmen vorgestellt und die Einschätzungen der Expertenrunde des o.g. Workshops wiedergegeben.

1.3.1 Thüringen: ELER-Maßnahme zum Wasserschutz

Im „Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhalt der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen“ (KULAP 2007) wurde die Maßnahme W1 „Reduzierung des Stickstoffaustrages“ angeboten (TMLNU, 2008). Die Maßnahmenziele auf der gesamtbetrieblichen Ebene waren:

- ein Zielsaldo von höchstens 50 kg N/ha und Jahr (Maßnahmenentgelt: 45 €/ha) bzw.
- ein Zielsaldo von höchstens 30 kg N/ha und Jahr (Maßnahmenentgelt: 70 €/ha)

auf Basis der aggregierten Schlagbilanz für die Nettoackerfläche des Betriebes. Gleichzeitig musste ein betriebliches Düngungsmanagement (Stickstoffbedarfsanalysen) nachgewiesen werden.

Da es sich um eine ELER-Maßnahme handelte, betrug die Verpflichtungszeit zur Teilnahme an dieser Maßnahme fünf Jahre. Zum Nachweis der Zielerreichung war eine aggregierte Schlagbilanz nach der Düngeverordnung (DüV, 2006) für die Netto-Ackerfläche zu erstellen. Zudem war die Teilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen, Nmin-Untersuchungen und Stickstoffbedarfsanalysen, eine Düngebedarfsermittlung, die N-Gehaltsbestimmung der organischen Dünger sowie Schlagaufzeichnungen durchzuführen.

Einschätzung zur Maßnahme

Zielgröße für die Maßnahme war der N-Saldo nach der aggregierten Schlagbilanz. Dessen Berechnung entspricht § 5 Abs. 1 der DüV (2006), wonach im Durchschnitt der letzten 3 Düngejahre ein Saldo von 60 kg N/ha einzuhalten ist. Das Maßnahmenziel liegt damit um 10 bzw. 30 kg N/ha unterhalb des gesetzlich vorgegebenen Wertes. Somit ist eine strengere Anforderung als die gesetzliche Grundlage gegeben und eine entsprechende Honorierung gerechtfertigt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Betriebe allein bei Umsetzung der guten fachlichen Praxis ohnehin diese strengeren Zielwerte erreichen. Es würde somit ein „Mitnahmeeffekt“ gegeben sein. In diesem Fall würden keine relevanten, über die gute fachliche Praxis hinausgehenden Umweltleistungen für solche Betriebe zu erbringen sein, die eine deutliche Reduzierung der N-Auswaschung und damit der Grundwasserbelastung erwarten lassen.

Insgesamt ist daher nicht zu erwarten, dass sich durch diese Maßnahme in jedem Fall ein Beitrag für die erforderliche N-Reduzierung in der Gebietskulisse erreichen lässt. Auch ist die nur geringe Prüffähigkeit der N-Abfuhr ein entscheidender Kritikpunkt. In wesentlichen Teilen wurde daher im Workshop die Maßnahme kritisch bewertet.

1.3.2 Dänemark: Landesweite gesetzliche N-Quotierung

In Dänemark wird den Landwirtschaftsbetrieben eine maximal zulässige Düngungshöhe im Betrieb (N-Quote) zugewiesen, die sich an den Standortverhältnissen, der Betriebsfläche und an vorgegebenen Durchschnittserträgen (abhängig von der Bodenart) orientiert. Von dem Düngungsniveau, welches zur Erzielung des ökonomischen Optimums erforderlich ist, muss dabei ein Abschlag von ca. 15 % vorgenommen werden.

Der zulässige Wirtschaftsdüngereinsatz ist mit 170 kg bzw. 230 kg N/ha bei Milchvieh vergleichbar dem in Deutschland, in der Schweinehaltung ist er zur Vermeidung von P-Überschüssen auf 140 kg N/ha begrenzt.

Die Mindestanrechenbarkeiten der Wirtschaftsdünger sind etwas höher als in Deutschland, vor allem bei Stallmist. Es besteht ein Ausbringungsverbot von Wirtschaftsdüngern nach der Ernte bis zum 1. Februar außer zu Wintertraps und Grassaaten. Die vorgeschriebenen Lagerkapazitäten betragen sieben Monate für Rindvieh

haltende Betriebe und neun Monate für Schweine haltende Betriebe. Bei Neubauten sind zwölf Monate Lagerkapazität vorzusehen. Die Wirtschaftsdünger sind entweder mit Schleppschläuchen auszubringen oder direkt einzuarbeiten.

Jeder Betrieb hat einen Düngeplan zu erstellen, welcher dem zuständigen Ministerium zu übermitteln ist. Wird die zulässige Stickstoffquote überschritten, erhält der Landwirt eine Zahlungsaufforderung von 2,7 €/kg N-Überschreitung und Abzüge bei der EU-Förderung.

Die dänische Landwirtschaft (Knowledge Centre of Agriculture, 2014) hat errechnet, dass durch die Vorgaben beim Weizen im Vergleich zur optimalen Düngung ein Minderertrag von 6 dt/ha entsteht. Die Eiweißgehalte stellen sich überwiegend sehr niedrig dar, so dass ein Qualitätsweizenanbau kaum möglich ist. Eine Entschädigung für die Auflagen wird nicht gezahlt.

Die Auswertung des jüngeren Grundwassers (10-15 Jahre) zeigt einen insgesamt positiven Trend zu besseren Gewässerqualitäten.

Einschätzung zur Maßnahme

Die N-Quotierung stellt ein sehr wirksames Instrument zur Verminderung der N-Zufuhr und der N-Überschüsse dar. Sie hat jedoch deutlich negative Auswirkungen auf

die ökonomische Ertragslage in der Landwirtschaft. In Dänemark ist dies gesellschaftspolitisch aufgrund der hohen Relevanz einer guten Seewasserqualität akzeptiert. In Deutschland trifft dieses Modell auf Seiten der Landwirtschaft auf Bedenken, da aufgrund der gegenüber Dänemark deutlich kleineren Betriebsstrukturen weniger Anpassungsmöglichkeiten an derart weitgehende Vorgaben bestehen.

1.3.3 Niedersachsen: Pilotprojekt zur N-Quotierung auf Modellbetrieben

Das zwischen 1991 und 2000 durchgeführte „Niedersächsische Pilotprojekt zur Einführung einer reduzierten Stickstoffdüngung in landwirtschaftlichen Betrieben“ wurde vom damaligen Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (NML) initiiert und unter finanzieller Beteiligung der EU umgesetzt. Durchgeführt wurde das Projekt vom ehemaligen Forschungs- und Studienzentrum Landwirtschaft und Umwelt (ZLU) der Georg-August-Universität Göttingen (ZLU, 2001).

Es wurde auf 18 Projektbetrieben (neun Betriebe in der Region Weser-Ems, neun Betriebe in der Region Lüchow-Dannenberg) eine N-Quotierung auf Gesamtbetriebsebene durchgeführt, die auf Basis der Anbauverhältnisse der Wirtschaftsjahre 1989/90 und 1990/91 und fruchtartspezifischen N-Sollwerten berechnet wurde. Den Betrieben wurden zwei Varianten angeboten:

- a) Beschränkung der Sollwert-N-Menge um 40 % (Variante 1, von den meisten Betrieben ausgewählt)
- b) Beschränkung der eingesetzten mineralischen und organischen N-Menge auf 90 kg/ha im Betriebsdurchschnitt (Variante 2)

Für die Variante 1 wurde ein Maßnahmenentgelt von 550,00 DM/ha und für die Variante 2 von 650,00 DM/ha gezahlt, das ab 1997 geringfügig reduziert wurde. Zudem erhielten die Betriebe eine jährliche Aufwandsentschädigung von 500,00 DM/Betrieb, die 1996 auf 1.500,00 DM/Betrieb erhöht wurde.

Beide Varianten stellen eine erhebliche Reduktion der einsetzbaren N-Düngermengen dar. Ein entscheidendes Element dieses Projektes war die „geringe Regeldichte“, die dem Betriebsleiter Spielraum zum flexiblen Handeln lassen sollte, da die Verteilung der zur Verfügung stehenden N-Mengen und auch das allgemeine Betriebsmanagement nicht Teil der Auflagen waren.

Im Rahmen der ökonomischen Berechnungen zeigte sich, dass N-Reduktionspotentiale vorhanden waren, die auch ohne Auflagen zu realisieren waren. Dies machte deutlich, dass bereits in der Ausgangssituation ein „großes N-Einsparpotential“ gegeben war.

Hinsichtlich der betrieblichen Umsetzung der Maßnahmen konnte als ein grundlegendes Ergebnis des Projektes festgestellt werden, dass auf 10 % der Ackerfläche als Anpassungsmaßnahme der Betriebsführung eine Substitution von N-intensiven durch eher N-extensive Früchte erfolgte (z.B. Abwendung vom Qualitätsweizenanbau). Die N-Düngung wurde weiterhin nicht flächendeckend einheitlich reduziert, sondern zu Gunsten deckungsbeitragsstarker Früchte ausgerichtet. Die Nutzungsintensität des Grünlandes wurde trotz verringerten N-Düngeaufwandes hingegen nicht verändert.

Während im Projekt die Auswirkungen auf die Einkommen unterschiedlich ausfielen, war die Umweltwirkung durchweg positiv, obwohl bei einigen Früchten hinsichtlich des Herbst-Nmin-Wertes und der N-Bilanzsalden nicht ausreichend (Winterraps, Silomais). Die Betriebsbilanzen, auch auf tierhaltenden Betrieben, wurden durchweg verbessert und die N-Effizienzen der einzelnen Kulturen gesteigert. Relevante Abnahmen der Kohlenstoff- und Stickstoff-Gehalte in den Böden wurden nicht festgestellt.

Einschätzung zur Maßnahme

Insgesamt zeigte sich die N-Quotierung als wirksames Instrument zur Verbesserung des umweltgerechten Umgangs mit Stickstoff durch die Landwirtschaft. Die Landwirte zeigten ein „beachtliches Innovationspotential“ als Anpassung an das Instrument der N-Quote. Das beschriebene Pilotprojekt kann aufgrund seiner Erfolge und Akzeptanz in der Landwirtschaft für das N90-Projekt in wesentlichen Teilen als Referenz dienen.

2 Organisatorischer und fachlicher Rahmen

2.1 Konzeption der Maßnahme

Bei der Umsetzung der N90-Maßnahme wird, unter Berücksichtigung der im Betrieb eingesetzten tierischen und pflanzlichen Wirtschaftsdünger, die Menge an Mineralstickstoff-Dünger ermittelt, die nach der Nmin-Methode maximal in den Betrieb eingeführt werden darf. Dabei ist Vorgabe des Maßnahmentyps „N90“, dass als Ausgangswert nur 90 % des nach der Nmin-Methode errechneten Düngebedarfs zugrunde zu legen sind. Es wurde parallel auch der Maßnahmentyp „N80“ angeboten, wobei hier der zulässige Düngereinsatz nur bei 80 % des nach der Nmin-Methode errechneten Wertes liegt. Die Praxiserprobung auf den Betrieben umfasste die Wirtschaftsjahre 2012 und 2013, wobei ergänzend der Ausgangszustand im Jahr 2011 vor Maßnahmenbeginn erfasst wurde.

Es wurde davon ausgegangen, dass die vorgesehene Begrenzung bzw. Reduzierung des Stickstoff-Inputs auf die Flächen die Stickstoffeffizienz im Betrieb deutlich verbessert und Stickstoff-Auswaschungsverluste in das Grundwasser vermindert. In jedem Fall ist gewährleistet, dass es zu einer Reduzierung der Stickstoffdüngung gegenüber der guten fachlichen Praxis (Nmin-Methode) kommt. Es war eine um mindestens 10 % gegenüber der Nmin-Methode reduzierte Düngung zu erwarten, da nur Betriebe teilnehmen konnten, die nicht bereits vor Maßnahmenbeginn unterhalb der Empfehlung dieser Methode gedüngt hatten. In welcher Höhe der Betriebsleiter

den zur Verfügung stehenden Stickstoff auf seinen Flächen und entsprechend dem Spektrum seiner Anbaukulturen verteilte, blieb seinem unternehmerischen Handeln überlassen. In diesem Punkt folgt das N90-Projekt dem Referenzprojekt zur N-Quotierung auf Modellbetrieben, welches im Kap. 1.3.3 vorgestellt wurde.

Es wurde in der Konzeption davon ausgegangen, dass die Umsetzung der N90-Maßnahme auf den landwirtschaftlichen Betrieben nur unter Hinzuziehung einer qualifizierten Beratung möglich ist.

Die gesamtbetriebliche Maßnahme „N90“ sollte zunächst im Rahmen dieses abgeschlossenen Modell- und Pilotprojektes (MuP) erprobt werden. Gleichzeitig war vorgesehen, bereits in dieser Pilotphase die Parameter für die Maßnahme so zu gestalten, dass eine Umsetzung im Rahmen des Niedersächsischen und Bremischen Agrar-Umweltprogramms der Jahre 2015 bis 2020 (NiB-AUM) im unmittelbaren Anschluss an das Vorhaben möglich ist.

Projektpartner für das N90-MuP waren:

- Stadtwerke Hannover AG (Projekträger)
- Modellbetriebe (Maßnahmenumsetzung)
- Beratungsinstitutionen (Beratung zur Umsetzung)
- NLWKN (Genehmigung und fachliche Begleitung)

2.2 Vertragliche Regelungen

Aufwandsentschädigung

Die vertraglichen Regelungen zur Umsetzung des N90-Projektes in der Landwirtschaft wurden zwischen der Stadtwerke Hannover AG und den beteiligten landwirtschaftlichen Betrieben abgeschlossen.

Die an der Maßnahme beteiligten Betriebe erhielten zur Deckung ihres zusätzlichen Aufwandes (Erstellen von Schlagkarteien, Bereitstellung der Unterlagen für den Berater) eine Aufwandsentschädigung von 250 € pro Vertragsjahr. Diese Prämie wurde unabhängig von der Zielerreichung der Maßnahme gezahlt.

Sofern weitere Regelungen zum Verständnis der Maßnahme relevant sind, werden sie in den entsprechenden Kapiteln dieses Projektberichtes dargestellt.

Maßnahmenentgelt

In einem Maßnahmenblatt (vgl. Anhang 1 zu diesem Projektbericht) zur N90- bzw. N80-Maßnahme wurden die speziellen Bewirtschaftungsbedingungen festgelegt und Angaben zur Beantragung des Maßnahmenentgeltes gemacht.

Das Maßnahmenentgelt im Falle der Zielerreichung wurde für die N90-Maßnahme, also die 10 %- Reduzierung der Düngungshöhe gegenüber dem Düngebedarf nach der Nmin-Methode, auf 60,00 €/ha festgesetzt. Es sollte einen Mittelwert für mögliche Ertragsverluste und Mehraufwendungen über die unterschiedlichen Anbauverhältnisse darstellen und berechnet sich aus mittleren Kosten für N-Reduktionsmaßnahmen (bezogen auf

den N-Überschuss) aus Erfahrungen im Trinkwasserschutz. Der Betrag sollte im Rahmen des Pilotprojektes (vgl. Kap. 7.1) überprüft werden. Für den Maßnahmen-typ N80, also die entsprechend um 20 % reduzierte N-Zufuhr, wurde den Betrieben bei erfolgreicher Teilnahme ein Maßnahmenentgelt in doppelter Höhe von 120,00 €/ha gezahlt.

Bei einer durchschnittlichen Flächengröße von 125 ha konnte ein Betrieb bei erfolgreicher Teilnahme an der N90-Maßnahme somit insgesamt 7.500,00 € und an der N80-Maßnahme insgesamt 15.000,00 € erhalten.

Durch die Umsetzung der gesamtbetrieblichen Maßnahme konnte somit ein nennenswerter Beitrag zum Betriebseinkommen erwirtschaftet werden.

2.3 Fachliche Vorgaben

Die fachlichen Vorgaben wurden durch den NLWKN in einem Abstimmungsprozess mit den Beratungsträgern erarbeitet und in einem „Fachlichen Arbeitskonzept“ (Stadtwerke Hannover AG, 2012) dokumentiert. Hierdurch wurde ein Leitfaden für ein einheitliches Vorgehen bei der Durchführung, sowie der Erhebung und

Dokumentation der Projektergebnisse sichergestellt. Die Inhalte dieses Arbeitskonzeptes, das u.a. die methodischen Vorgaben zur Datenerfassung beinhaltet, sind in den entsprechenden Fachkapiteln dieses Projektberichtes wiedergegeben und sollen daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden.

2.4 Zeitlicher Ablauf

Die N90-/N80-Maßnahme wurde durch die zuständigen WRRL-Berater und den NLWKN in den Ende des Jahres 2011 und Anfang 2012 stattgefundenen Grundwasser-Kreisen in allen WRRL-Gebieten bekannt gemacht.

Projektintern wurde zeitgleich durch die Stadtwerke Hannover AG (2012) das „Fachliche Arbeitskonzept“ ausgearbeitet und bis zum Projektbeginn fortgeschrieben.

Es wurde eine zweijährige Praxiserprobung vorgesehen, wobei die Verträge mit den landwirtschaftlichen Betrieben jeweils für ein Wirtschaftsjahr (hier: Düngejahr) abgeschlossen werden sollten. Im ersten Projektjahr 2012 begann dieses jedoch erst am 21.02.2012 und endete am 30.06.2012. Aufgrund des Beginns erst im Frühjahr 2012, konnte die Herbstdüngung des Jahres 2011 zur Ermittlung des N-Zukaufs einmalig nicht be-

Feb 12	Mrz 12	Apr 12	Mai 12	Jun 12	Jul 12	Aug 12	Sep 12	Okt 12	Nov 12	Dez 12	Jan 13	Feb 13	Mrz 13	Apr 13	Mai 13	Jun 13	Jul 13	Aug 13	Sep 13	Okt 13	Nov 13	Dez 13	
Berechnung max. min. N-Zukauf ¹		ggf. Nachberechnungen min. N-Zukauf			Kontrolle min. N-Einkauf ¹ (Unterlagen, Restbestände)																		
					Darstellung Haushalt min. N-Dünger																		
					Berechnung max. min. N-Zukauf ¹		ggf. Nachberechnungen min. N-Zukauf									Kontrolle min. N-Einkauf ¹ (Unterlagen, Restbestände)							
																		Darstellung Haushalt min. N-Dünger					

¹N-Einkaufs/ Verwendungskontrolle bezieht sich immer auf die im jeweiligen Projektjahr berechnete/ ausgebrachte Menge

Legende
Beratungsleistungen
Aufgaben des Landwirtes

Abb. 2: Zeitlicher Ablauf der Arbeitsschritte im N90-Projekt (Stadtwerke Hannover AG, 2012)

rücksichtigt werden.

Das Düngejahr im zweiten Projektjahr 2013 hatte dann die geplante Laufzeit eines Wirtschaftsjahres vom 01.07.2012 bis zum 30.06.2013. Die Aufgaben der Betriebsleiter (z.B. Erstellung der Ackerschlagkarteien, Einsicht in die Lagerhaltung für mineralische Düngemittel) endeten dagegen erst mit Ablauf des jeweiligen Kalenderjahres.

Nach Abschluss der (mineralischen) Düngung eines Wirtschaftsjahres ermöglichte der Betriebsleiter dem

Berater Zugang zu den erforderlichen Daten (Schlagkarteien, Naturalberichte) und ggf. Einsicht in die Lagerhaltung für mineralische N-Düngemittel, damit dieser die Einhaltung der berechneten Zukaufsmenge für das jeweilige Projektjahr kontrollieren konnte.

Den zeitlichen Ablauf der beschriebenen Projektphasen zeigt Abb. 2.

2.5 Evaluation

Zur Evaluation der Maßnahme sollten geeignete Indikatoren verwendet werden. Diese Indikatoren sollten mit denen vergleichbar sein können, die auch von der Gewässerschutzberatung (WRRL bzw. Zusatzberatung Trinkwasserschutz) im Rahmen der Dokumentationspflichten bereitzustellen sind und sich zugleich an den Projektzielen der N90-Maßnahme orientieren.

Daher ist die „N-Gesamtdüngung“ ein erster Indikator, der bei der Evaluation geprüft wurde. Ein weiterer Indikator ist der „N-Saldo der Hoftorbilanz“, da dieser geeignet ist, gesamtbetriebliche Veränderungen in den Stickstoff-Flüssen sichtbar zu machen. Eine Verbesserung der Bilanz durch verringerten N-Einsatz ist jedoch nur dann zu erwarten, wenn sich die Zufuhrseite nicht durch hohe Futtermittelzukaufe stark erhöht bzw. die Exportseite durch geringere Abfuhr (Erträge) in einem Bilanzjahr vermindert. Gerade bei kurzzeitigeren Betrachtungen, wie im Rahmen der zweiährigen Laufzeit des N90-Projektes, kann dies der Fall sein. Aus diesem Grund wurden auch die „N-Effizienz des Gesamtbetriebes“ und die „N-Effizienz der Anbaukulturen“ als Indikatoren für eine Erfolgsbewertung vorgesehen.

Weitere Parameter, wie die C- und N-Gehalte der Böden, wurden nicht als Indikatoren herangezogen, weil sie längerer Betrachtungsräume bedürfen. Auch Auswertungen über Herbst-Nmin-Werte sollten von vornherein nicht vorgenommen werden, da eine Abhängigkeit dieses Wertes von einer Verringerung des N-Düngungsniveaus nicht grundsätzlich gegeben ist. Dennoch sollte im Rahmen dieser Evaluation anhand bereits vorhandener Versuchsergebnisse aufgezeigt werden, welche Veränderungen zu erwarten sind.

Um die genannten Indikatoren in Beziehung zu den allgemeinen Düngungspraktiken setzen zu können,

wurden die hierzu erforderlichen Düngungsparameter differenziert erfasst:

- bisheriges betriebliches N-Düngungsniveau (dreijähriger Durchschnittswert vor Maßnahmenbeginn 2009-2011 oder Vorjahreswert 2011)
- Düngebedarf nach der Nmin-Methode und entsprechend nach N90 bzw. N80 reduzierter Düngebedarf für die Projektjahre 2012 und 2013
- Düngeplanung unter Prämisse der Zielerreichung mit Berechnung des maximal zulässigen Mineraldüngerzukaufs für die Projektjahre 2012 und 2013
- tatsächliche N-Düngung in den Projektjahren 2012 und 2013

Die Daten zu den Erfolgsindikatoren sowie zur Gesamtdüngung wurden von den Beratern zusammengestellt und für die vorliegende Evaluierung in Form eines vorher bereitgestellten einheitlichen Betriebsbogens für jeden Betrieb, differenziert nach den Projektjahren 2012 und 2013, übergeben.

3 Projektgebiete und Beratungsträger

3.1 Projektgebiete

Abbildung 3 zeigt die Projektgebiete und die Lage der in den Projektjahren 2012 und 2013 teilnehmenden Betriebe (Projektbetriebe). Es ist mindestens ein Betrieb aus jedem WRRL-Beratungsgebiet beteiligt, mit Ausnahme von „Obere Aller rechts“. Zudem sind Betriebe aus WSG- bzw. TGG-Gebieten zur Praxiserprobung der N90-Maßnahme im Modell- und Pilotprojekt einbezogen worden, so dass 34 Betriebe aus 15 Gebieten beteiligt

waren. Insgesamt zeigen die Projektbetriebe dadurch eine gute Verteilung, die von den Standorteigenschaften her alle Landesteile abdeckt.

Auf die Anzahl der in den jeweiligen Projektjahren 2012 und 2013 teilnehmenden Betriebe sowie auf ihre betrieblichen Kenndaten wird im Kap. 4 detailliert eingegangen

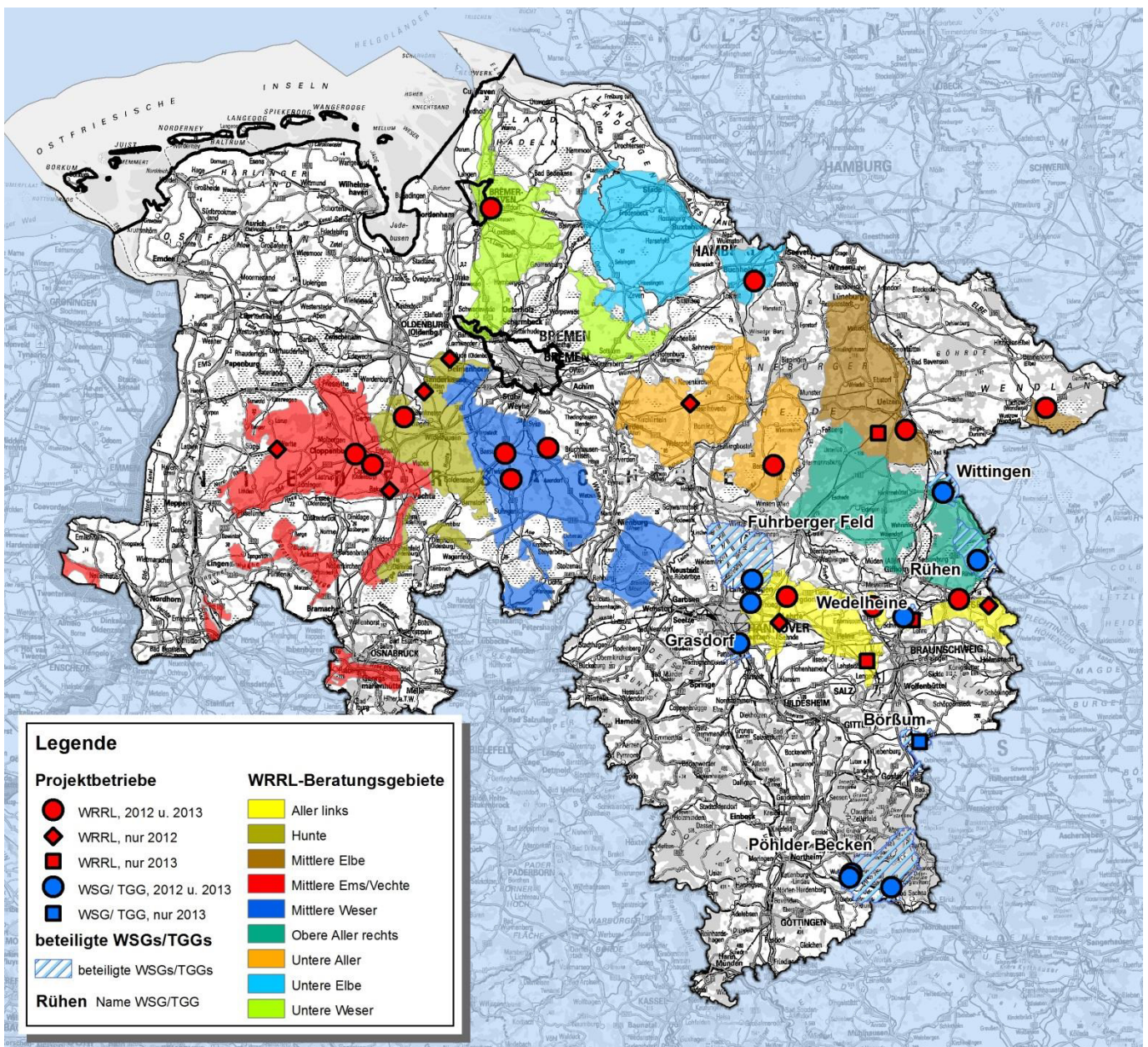


Abb. 3: Projektgebiete und Lage der teilnehmenden Betriebsstätten

3.2 Teilnahmevoraussetzungen für die Betriebe

Am Projekt konnten Betriebe aus:

- der Zielkulisse „Nitratreduktion“ nach WRRL
- den WSG/TGG „Fuhrberger Feld“ und „Grasdorf“
- allen WSG/TGG, die durch die beteiligten WRRL-Berater beraten werden,

teilnehmen. Die Betriebe konnten am Projekt teilnehmen, wenn sie mindestens 10 ha bzw. 25 % der Betriebsfläche in den oben genannten Gebieten aufwiesen. Nach den Projektvorgaben sollte je WRRL-Beratungsgebiet mindestens einem Betrieb die Teilnahme an der Maßnahme ermöglicht werden (= neun Betriebe). Ein Pool von weiteren neun Betrieben stand für das Projektjahr 2012 für alle WRRL-Beratungsgebiete zur Verfügung. Für diesen Pool wurde die Teilnahme nach Eingang der Interessenbekundung des jeweiligen Landwirtes unabhängig von der Anzahl der bereits teilnehmenden Betriebe im jeweiligen Beratungsgebiet entschieden. In den Trinkwasserschutz-

gebieten der SWH „Fuhrberger Feld“ und „Grasdorf“ sollten im Projektjahr 2012 jeweils 2 Betrieben die Teilnahme ermöglicht werden. Weitere 2 Betriebe sollten pro Beratungsträger aus weiteren TGG zur Teilnahme angemeldet werden können.

Insgesamt sollte diese Konstellation grundsätzlich angestrebt, freie Kontingente aber flexibel verwendet werden, um die geplante Anzahl von 30 Betrieben im Durchschnitt der zweijährigen Projektlaufzeit zu erreichen.

Eine weitere Voraussetzung zur Teilnahme am Projekt war, dass die Betriebe gegenüber ihrer bisherigen Düngung tatsächlich Abschlüsse vornehmen mussten. Sehr extensiv wirtschaftende Betriebe konnten somit nicht am Projekt teilnehmen. Dieses war erforderlich, um entsprechende Effekte der Maßnahme überhaupt darstellen und auswerten zu können.

3.3 Beratungsträger

Die Modellbetriebe wurden im Rahmen der WRRL- bzw. TGG-Beratung und zugleich in allen Belangen des N90-Projektes von erfahrenen und qualifizierten Beratungsträgern betreut. Insgesamt waren fünf Beratungsträger an der Umsetzung des N90-Projektes beteiligt. In der Tab. 1 ist zusammengestellt, welche Beratungsträger in

den einzelnen Projektgebieten tätig gewesen sind und wie viele Betriebe dabei jeweils beraten wurden.

Alle im Rahmen dieses Projektberichtes ausgewerteten Betriebsdaten wurden von den Beratungsträgern erhoben und anonymisiert für diesen Projektbericht zur Verfügung gestellt.

Tab. 1: Beratungsträger und ihre Projektgebiete

Beratungsträger	Betriebe	Projektgebiete
INGUS	8 Betriebe	WRRL-Gebiet Mittlere Weser WRRL-Gebiet Mittlere Elbe WSG/TGG Fuhrberger Feld
LWK NIEDERSACHSEN	8 Betriebe	WRRL-Gebiet Mittlere Ems/Vechte WRRL-Gebiet Hunte WSG/TGG Grasdorf
SCHNITTSTELLE BODEN	7 Betriebe	WRRL-Gebiet Aller links
GERIES INGENIEURE	6 Betriebe	WRRL-Gebiet Untere Elbe WRRL-Gebiet Untere Weser WSG/TGG Wittingen WSG/TGG Wedelheine WSG/TGG Rühren WSG/TGG Börßum
IGLU	5 Betriebe	WRRL-Gebiet Untere Aller WSG/TGG Pöhlder Becken

4 Teilnehmende Betriebe

4.1 Klassifizierung nach Betriebstypen

Die angestrebte Anzahl von 30 Betrieben im ersten Projektjahr (2012) wurde genau erreicht. Im Projektjahr 2013 nahmen davon sieben Betriebe nicht mehr teil. Dafür konnten vier Betriebe neu für die Teilnahme gewonnen werden. Im 2. Projektjahr (2013) nahmen entsprechend 27 Betriebe am N90-Projekt teil.

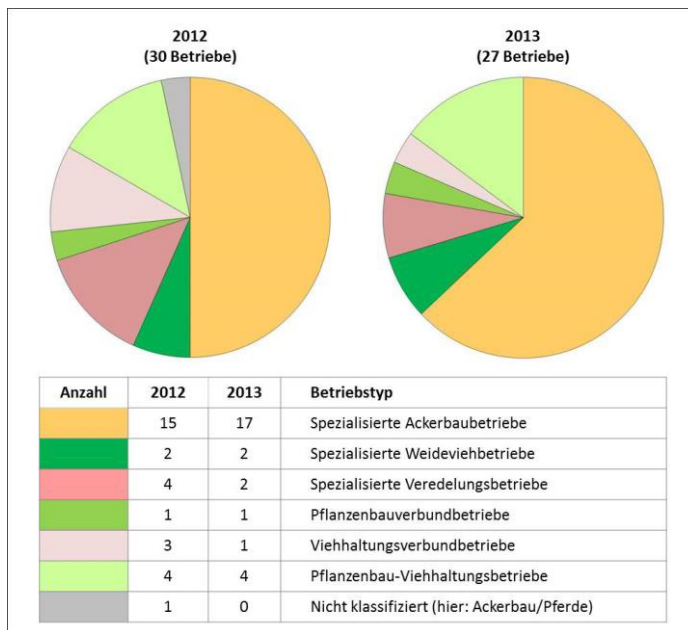


Abb. 4: Klassifizierung der teilnehmenden Betriebe nach der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung (BWA)

In der Abb. 4 werden die teilnehmenden Betriebe nach ihrer „Betriebswirtschaftlichen Ausrichtung“ (BWA) zur Agrarstrukturerhebung (Statistisches Bundesamt, 2006), klassifiziert.

Die meisten Betriebe (50 % im Projektjahr 2012 und 63 % im Projektjahr 2013) sind dem Betriebstyp der spezialisierten Ackerbaubetriebe zuzuordnen. Diese wirtschaften in der Regel mit einem vergleichsweise geringen Anteil von organischem Dünger an der Gesamtdüngung. Dagegen war die Anzahl der teilnehmenden Betriebe mit eher höherem Anteil an organischer Düngung bereits im ersten Projektjahr gering und hat sich im zweiten Projektjahr noch weiter reduziert. Ob sich die Rahmenbedingungen des N90-Projektes vor diesem Hintergrund eher ungünstig für Betriebe mit einem höheren Anteil an organischen Düngern an der Gesamtdüngung darstellen, ist eine Frage, die in diesem Projektbericht entsprechend behandelt wird.

Flächengröße

Die Flächengröße der Betriebe lag in einem sehr weiten Spektrum zwischen 19,59 ha und 405,52 ha. Die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 126,12 ha (ohne aus der Produktion genommene Flächen). Die durchschnittliche Maßnahmenfläche lag bei 122,18 ha. Dies entspricht der doppelten Betriebsgröße von 61,80 ha, welche die niedersächsischen Betriebe im Durchschnitt aufweisen.

4.2 Klassifizierung nach Norg-Einsatz

Ein wesentlicher Indikator für die Klassifizierung der teilnehmenden Betriebe ist deren Einsatz an organischem Stickstoff (Norg) in den Düngemitteln. Da die organischen Dünger im Vergleich zu Mineraldüngern, bezogen auf den Gesamt-Stickstoffgehalt, eine geringere Wirksamkeit im Jahr ihrer Anwendung haben, ist es wichtig, dies zu berücksichtigen.

Die geringere Wirksamkeit des Gesamtstickstoffs im Vergleich zum Mineraldünger ist darin begründet, dass die organischen Dünger einen unmittelbar wirksamen mineralischen N-Anteil sowie einen langsam wirkenden organischen N-Anteil aufweisen. Der organische N-Anteil muss erst von Mikroorganismen in den wirksamen mine-

ralischen Anteil umgewandelt werden und wirkt daher verzögert. Zudem bedingt eine unzureichende Ausbringungstechnik häufig erhebliche gasförmige Verluste, wodurch die Wirksamkeit des Norg-Einsatzes vermindert wird.

Bei der Bewertung von organischen Düngern im Rahmen der Düngebedarfsermittlung sind Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverluste sowie ihre Wirksamkeit (Anrechenbarkeit) im Jahr der Anwendung zu berücksichtigen. Dementsprechend sind vier verschiedene Bewertungsebenen des Norg-Anfalls zu differenzieren. Diese werden nachfolgend erläutert und in Abb. 5 beispielhaft für Rindergülle quantifiziert und dargestellt.

Norg-Anfall: Norg entsprechend den Nährstoffausscheidungen (Ausgangswert)

Je nach Tierart und Produktionsverfahren lässt sich dieser Wert aus der Anlage 5 der DüV (2006) entnehmen. Beispielhaft soll angenommen werden, dass auf der betrieblichen Ebene ein Nährstoffanfall von 100 kg N/ha vorliegt. Häufig wird diese Größe auch als „Brutto“-Wert des betrieblichen Wirtschaftsdüngeranfalls bezeichnet, weil noch keine Verlustgrößen zum Abzug gekommen sind.

Norg-Ausbringung: nach Berücksichtigung der Stall- und Lagerungsverluste

N-Verluste bei den organischen Düngern treten zunächst im Stall- und bei der Lagerung aufgrund gasförmiger Entbindungen auf. Da sie schwer konkret messbar sind, werden in der Anlage 6 der Düngerverordnung (DüV, 2006) daher Mindestwerte in % der Nährstoffausscheidungen angegeben, die hierfür anzurechnen sind. Rindergülle ist demnach mit mindestens 85 % der Nährstoffausscheidung (= Norg-Anfall 1) anzurechnen, d.h. die Verluste betragen auf dieser Ebene 15 %.

Norg-Zufuhr: nach zusätzlicher Berücksichtigung der Ausbringungsverluste

Auf dieser Bewertungsebene werden nun zusätzlich die Verluste berücksichtigt, die bei der Ausbringung auf dem Feld auftreten. Auch hierzu liefert die Anlage 6 der DüV (2006) die erforderlichen Daten. Für Rindergülle sind danach z.B. noch 70 % der Nährstoffausscheidungen anzusetzen.

Norg-Anrechnung: nach zusätzlicher Berücksichtigung der Anrechenbarkeiten:

Organischer Dünger, der nach Berücksichtigung der zuvor genannten gasförmigen Verluste bei der Düngung zur Anwendung kommt, enthält einen organischen und einen mineralischen N-Anteil. Unmittelbar düngewirksam und im Rahmen der guten fachlichen Praxis für die Düngung anzurechnen, ist der mineralische Anteil. Auch hierfür gibt die DüV (2006) Vorgaben. In der Anlage 3 der DüV (2006) sind die entsprechenden Mindestwerte für die pflanzenbauliche Stickstoff-Wirksamkeit angegeben. Wichtig ist zu beachten, dass als Bezugsebene die „Norg-Ausbringung“ (also Norg-Anfall abzüglich der Stall- und Lagerungsverluste) anzusetzen ist. Für Rindergülle sind danach bei langjähriger Anwendung nach der DüV (2006) 60 % des Stickstoffs, der nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste anfällt, düngewirksam. Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen hat als zuständige Fachbehörde hinsichtlich der Anrechenbarkeiten eigene Werte empfohlen, die sich aufgrund von langjährigen Feldversuchen ergeben haben. Diese liegen in der Regel höher als die Anrechenbarkeiten nach der DüV (2006) und weisen zum Beispiel für die Rindergülle eine Anrechenbarkeit von 60 % zu Getreide, Zwischenfrüchten und Raps bzw. 70 % zu Hackfrüchten und Mais aus.

Im N90-Projekt wurden die von der LWK Niedersachsen empfohlenen Anrechenbarkeiten zugrunde gelegt und für die Düngedarfsermittlung vorgegeben.

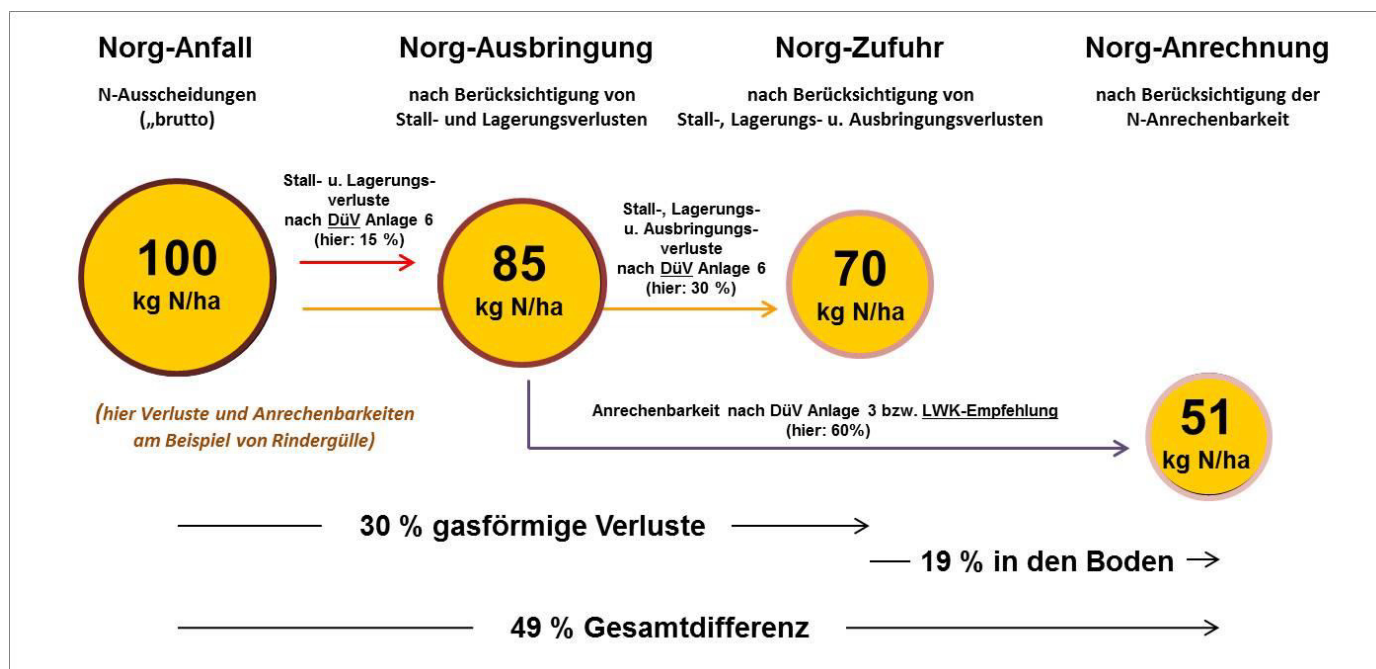


Abb. 5: Bewertungsebenen für organischen Dünger entsprechend ihren Verlusten und Anrechenbarkeiten

Im N90-Projekt werden die organischen Dünger immer entsprechend ihrer Anrechenbarkeiten bewertet. Dies entspricht dem methodischen Vorgehen, wie es auch durch Osterburg und Schmidt (2008) sowie im Rahmen des WAgriCo 2-Projektes (NLWKN, 2011b) vorgeschlagen wird, um hinsichtlich der Düngewirkung eine Vergleichbarkeit zwischen Betrieben mit unterschiedlichem Anfall an organischem Dünger zu ermöglichen.

In Abb. 6 ist die Norg-Menge unter Berücksichtigung der Anrechenbarkeiten dargestellt, wie sie bei den am N90-Projekt teilnehmenden Betrieben eingesetzt wird. Dabei wurde eine Differenzierung in 3 Klassen vorgenommen:

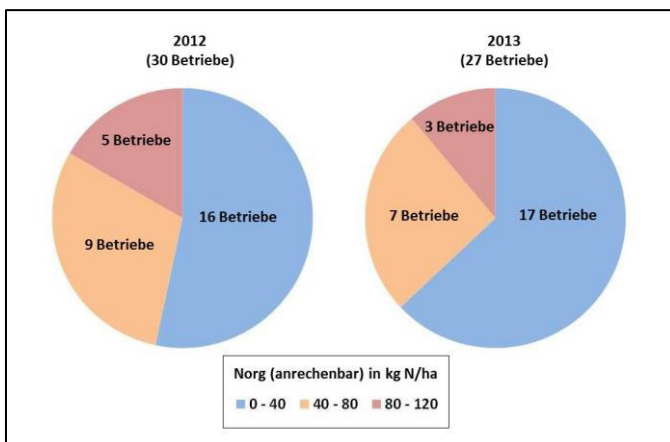


Abb. 6: Klassifizierung der teilnehmenden Betriebe nach ihrem Einsatz von anrechenbarem Norg

Erwartungsgemäß liegt die Mehrzahl der Betriebe in der Klasse des geringsten Norg-Einsatzes von anrechenba-

ren 0-40 kg/ha, da es sich bei den teilnehmenden Betrieben überwiegend um Ackerbaubetriebe handelt. Die Anzahl der Betriebe in dieser Norg-Klasse entspricht fast genau der Anzahl der Betriebe dieses Betriebstyps (vgl. Abb. 4). Trotz weitgehend fehlender Tierhaltung findet durch den Import von organischen Düngemitteln ein Norg-Einsatz statt.

P-Gehalte in den Böden³

Die Ausbringung von organischen Düngern hat in der Regel einen wesentlichen Einfluss auf die Nährstoffgehalte in den Böden. Insbesondere beim Phosphor führt die langjährige Ausbringung von organischen Düngern mit hohen P-Gehalten (vor allem Schweinegülle) zu einer Phosphor-Anreicherung. Dies ist auch bei der Nmin-Methode zu berücksichtigen, nach der in Niedersachsen bei Böden mit P-Gehalten von > 13 mg P-CAL/100 g Boden bei der Düngedarfsermittlung Abschläge für die N-Nachlieferung aus der organischen Düngung vorzusehen sind. Bei den teilnehmenden Betrieben wiesen von deren insgesamt 4.154 ha Maßnahmenfläche jedoch nur 78 ha (dies entspricht 1,9 % der Maßnahmenfläche) entsprechend hohe P-Gehalte auf. Auch hierin spiegelt sich wider, dass es sich bei Betrieben überwiegend um spezialisierte Ackerbaubetriebe mit einem vergleichsweise geringen Norg-Einsatz handelt.

³ P = Symbol für chemisches Element Phosphor

4.3 Klassifizierung nach Maßnahmenumsetzung

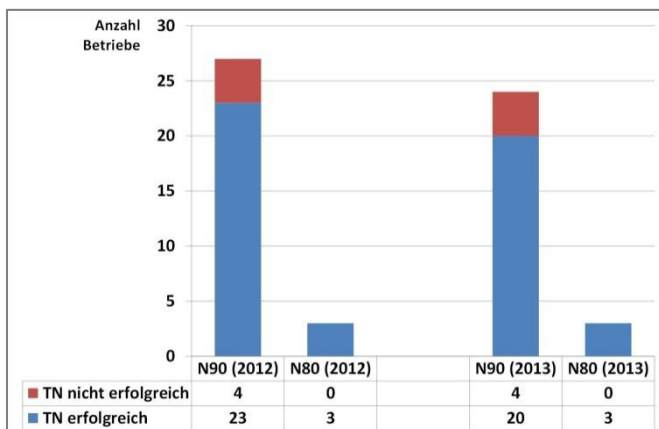


Abb. 7: Anzahl der Betriebe mit erfolgreicher bzw. nicht erfolgreicher Teilnahme (TN) an der N90- bzw. N80-Maßnahme

Die Tatsache, dass bereits an dieser Stelle eine Übersicht zur Zielerreichung der N90-/N80-Maßnahme erfolgt, ist darin begründet, dass im folgenden Kapitel 5 „Ergebnisse“ die Ergebnisse nur für solche Betriebe dargestellt werden, die auch die Maßnahme fachlich zutreffend und somit erfolgreich umgesetzt haben.

Für Betriebe, die während der Umsetzung eine höhere Gesamtdüngung vorgenommen haben, als bei der N90-/N80-Maßnahme zulässig, ist eine Ergebnisdarstellung nicht sinnvoll, weil diese Betriebe die Projektanforderungen nicht erfüllt haben.

In der Abb. 7 ist, differenziert nach den Maßnahmentypen N90 bzw. N80, dargestellt, wie viele Betriebe in den Projektjahren 2012 und 2013 erfolgreich bzw. nicht erfolgreich teilgenommen haben.

Maßnahmenvariante N90

Es wird deutlich, dass die Betriebe überwiegend die Variante N90 gewählt haben. Im Projektjahr 2012 waren dieses 27 Betriebe, im Projektjahr 2013 24 Betriebe. Die überwiegende Anzahl hat dabei die Maßnahme erfolgreich umgesetzt: Im ersten Projektjahr waren es 85 % der Betriebe, im zweiten Projektjahr war der Anteil mit 80 % ebenfalls sehr hoch.

Von den vier Betrieben, die im ersten Projektjahr nicht erfolgreich waren, haben im zweiten Projektjahr drei Betriebe nicht erneut teilgenommen. Der vierte Betrieb konnte die Maßnahme zumindest im zweiten Projektjahr vollständig umsetzen. Drei von vier der im zweiten Projektjahr nicht erfolgreichen Betriebe hatten die Maßnahme im ersten Projektjahr noch erfolgreich umsetzen können. Der vierte Betrieb nahm im zweiten Projektjahr erstmalig an der Maßnahme teil.

15 Betriebe haben die **Variante N90** in **beiden Projektjahren** erfolgreich umsetzen können.

Maßnahmenvariante N80

Die Maßnahmenvariante N80 wurde in beiden Projektjahren von jeweils drei Betrieben erfolgreich umgesetzt.

Zwei Betriebe haben in **beiden Projektjahren** erfolgreich an der **N80-Variante** teilgenommen.

Betrachtet man beide Maßnahmenvarianten zusammen, so haben im Projektjahr 2012 87 % der Betriebe und im Projektjahr 2013 85 % der Betriebe erfolgreich teilgenommen.

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des N90-Projektes im Hinblick auf die zu prüfenden Indikatoren

- N-Gesamtdüngung (Kap. 5.1)
- N-Saldo der Hoftorbilanz (Kap. 5.2)
- N-Effizienz von Gesamtbetrieb und Anbaukulturen (Kap. 5.3)

dargestellt.

Für jeden der Indikatoren erfolgt die Darstellung dabei entsprechend der Gliederung

- Methodik
- Ergebnisse der Projektbetriebe
- Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben.

5.1 Indikator „N-Gesamtdüngung“

5.1.1 Methodik

5.1.1.1 Ermittlung des N-Düngebedarfs

Grundlage der Düngebedarfsermittlung im N90-Projekt ist die Nmin-Methode, wie sie von der LWK Niedersachsen (2010) als zuständiger Fachbehörde vorgegeben wird. Danach ergibt sich die empfohlene Stickstoff-Düngung aus dem N-Sollwert, abzüglich des im Boden im Frühjahr vorhandenen Nmin-Wertes und weiteren Ab- bzw. Zuschlägen entsprechend den Bodenkennwerten, dem Zwischenfruchtanbau und der Bestandesentwicklung.

Für die N90/N80-Maßnahme wurden zur vergleichbaren und nachvollziehbaren Berechnung zwischen den Betrieben einheitliche Vorgaben zur Anwendung von Abschlägen und deren Höhe gemacht. Zuschläge wurden hier nicht zugelassen. Zur Berechnung wurde das Formular „Berechnung des N-Bedarfs auf Schlagebene“ (s. Anhang 2) und dazu ergänzende Tabellen bereitgestellt. Als Nmin-Werte wurden dabei im ersten Projektjahr die landesweiten Richtwerte der LWK Niedersachsen und im zweiten Projektjahr regional spezifische Ergebnisse aus den WRRL-Beratungsgebieten bzw. den

Als Referenzdaten werden für alle geprüften Erfolgsindikatoren die vergleichbaren Parameter aus den Betriebsauswertungen von 158 Modellbetrieben, die im Rahmen der WRRL-Beratung in Niedersachsen begleitet werden, herangezogen. Von diesen wird angenommen, dass sie aufgrund der erfolgten Beratung weitgehend das Düngungsniveau entsprechend der guten fachlichen Praxis widerspiegeln und eine geeignete Referenz für die Ergebnisse der Projektbetriebe darstellen.

Die Daten wurden vom NLWKN (2014a) vorab in anonymisierter Form für die Auswertungen im Rahmen des N90-Projektes zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um Daten aus den Hoftorbilanzen (Zufuhr Mineraldünger) bzw. den Nährstoffvergleichen (Zufuhr organischer Dünger).

beteiligten WSGs/TGGs verwendet. Aus der Addition des Stickstoff-Düngebedarfs für die einzelnen Schläge bzw. Bewirtschaftungseinheiten ergibt sich der N-Düngebedarf des gesamten Betriebes (vgl. Anhang 3). Von diesem N-Düngebedarf (N100) stehen dem Betriebsleiter bei der N90-Variante 10 % weniger Stickstoff zur Verfügung (N90-Wert), bei der N80-Variante ist der N-Düngebedarf um 20 % reduziert (N80-Wert). Abb. 8 zeigt schematisch die Berechnung des N90-Wertes.

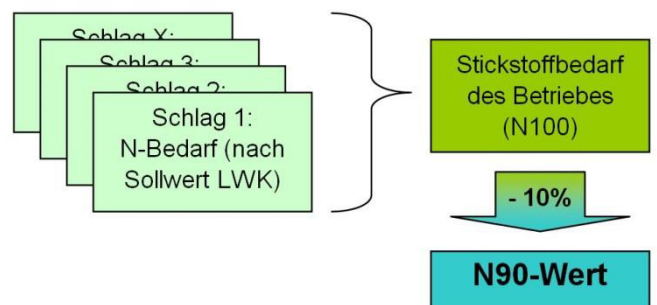


Abb. 8: Schema zur Ermittlung des Düngebedarfs nach dem N90-Wert

5.1.1.2 Ermittlung des zulässigen N-Mineraldüngerzukaufs

Von dem nach der oben dargestellten Methode ermittelten N90-Wert wird zunächst die auf die Düngung anrechenbare Stickstoffmenge aus den auf dem Betrieb anfallenden organischen Düngern abgezogen. Diese wird berechnet über den N-Anfall je Stallplatz und Jahr, die anzurechnenden Verluste und die N-Anrechenbarkeit anhand von Tabellen der LWK Niedersachsen. Beim Import von organischen Düngemitteln in den Betrieb (z.B. Gärreste, Gülle, Klärschlamm, Kompost oder HTK) wird die darin enthaltene, anrechenbare Nährstoffmenge ebenfalls von dem N90-Wert des Betriebes abgezogen. Hierbei werden auch Gärreste aus betriebseigenen Biogasanlagen wie Importe behandelt. Bei Exporten wird die entsprechende Nährstoffmenge abgezogen. Die Stickstoffmenge der importierten und exportierten Wirtschaftsdünger ist anhand der Angaben auf den Lieferscheinen zu ermitteln. Als Ergebnis ergibt sich der maximal zulässige mineralische N-Zukauf des Betriebes für das entsprechende Düngejahr. Die Berechnung erfolgt aufgrund der wech-

selnden Anbauverhältnisse und des variierenden Anfalls, sowie sich ändernder Im- und Exportmengen organischer N-Dünger und deren N-Gehalte jährlich durch den jeweiligen Berater. Bei Vertragsabschluss mit dem Landwirt wird eine Erstberechnung durchgeführt, erforderliche Nachberechnungen erfolgen laufend. Abb. 9 zeigt das Berechnungsschema in der Übersicht.

Nach der Ernte erfolgt die Kontrolle der eingekauften und eingesetzten Mengen mineralischer N-Düngemittel durch den Berater (vgl. Abb. 2). Dazu gewährt der Betriebsleiter dem Berater Einsicht in alle erforderlichen Unterlagen (Ackerschlagkarteien, Rechnungen und Lieferscheine eingekaufter Mineraldünger, Aufwandskonto zu Mineraldüngern aus dem Naturalbericht der Buchführung). Diese „Nachberechnung“ stellt ein entscheidendes Element der N90-/N80-Maßnahme dar, da der N90-/N80-Wert immer auf dem aktuellen betrieblichen Anbauspektrum und den tatsächlich gegebenen Betriebsbedingungen basiert.

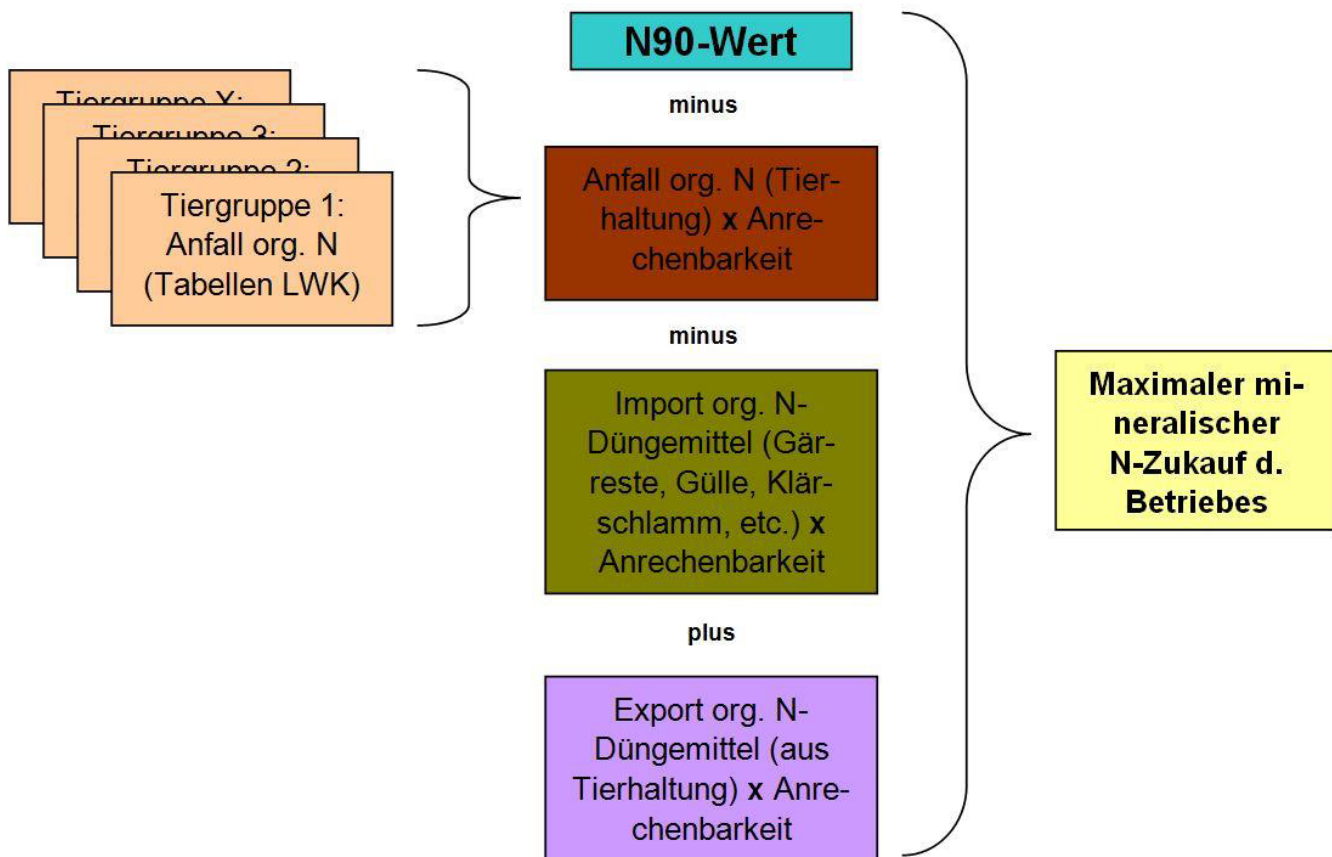


Abb. 9: Schema zur Ermittlung des maximalen mineralischen N-Düngerzukaufs

5.1.1.3 Berechnungsbeispiel

Zur Verdeutlichung des beschriebenen methodischen Vorgehens ist in Abb. 10 die Berechnung des betrieblichen N90-Wertes sowie des maximal zulässigen N-

Mineraldüngerzukaufs für einen Betrieb beispielhaft dargestellt:

Berechnung des N-Düngebedarfs	Betrieb	Silomais	Sommergerste	Grünland (4 Schnitte)	Grünland (1 Schnitt)		(ZF)
Anbaufläche	75	24	4	41	6		
Anteil an der LN	100%	32%	5%	55%	8%	0%	0%
N-Sollwert/ N-Düngebedarf GL		180	140	250	60		
- Abzug Frühjahrs-Nmin-Gehalt des Bodens (Untersuchung/Richtwert)		27	30				
- Abzug bei langjähriger org. Düngung		40	20				
- Abzug anrechenbarer Stickstoff aus Zwischenfrucht							
= N-Düngebedarf (N100)		113	90	250	60	0	0

N-Düngebedarf (N100) auf Betriebsebene	182
- Abzug 10 %	-18
= N90-Wert	164

Berechnung der anzurechnenden org. N-Düngung	Summe Betrieb	eigene Tierhaltung / Biogas			Wirtschaftsdünger-Aufnahme		Wirtschaftsdünger-Abgabe	
		Rindergülle						
Brutto-N-Anfall aus Tierhaltung	179							
anzurechnende Mindestwerte für * Ausbringung nach Abzug der Stall- und Lagerungs-verluste	85%							
= org. N-Ausbringung	152	0	0					
* Anrechenbarkeit laut Sollwertmethode	60%							
= Anrechenbare N-Düngung aus WiDü	91	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0

Anrechnung org. N-Düngung	91
max. min. N-Düngung	73

Abb. 10: Beispielrechnung zum betrieblichen N90-Wert und zum maximalen mineralischen N-Mineraldüngerzukauf

5.1.2 Ergebnisse der Projektbetriebe

Die Abb. 11 zeigt die durchgeführte N-Gesamtdüngung der 17 Betriebe, die in beiden Projektjahren erfolgreich an der N90- bzw. N80-Maßnahme teilgenommen haben. Die N-Gesamtdüngung stellt die Summe aus Mineraldüngung und dem anrechenbaren Anteil der organischen Düngung (LWK Niedersachsen, 2013) dar, die im Durchschnitt auf den Flächen des Betriebes

ausgebracht wurden. Dargestellt ist die N-Gesamtdüngung im Jahr 2011 (vor Beginn der Maßnahme) und in den beiden Projektjahren 2012 und 2013.

Zwei der 17 Betriebe haben in beiden Projektjahren die N80-Variante durchgeführt.

Der ganz rechts dargestellte Mittelwert bezieht sich nur auf die 15 N90-Betriebe.

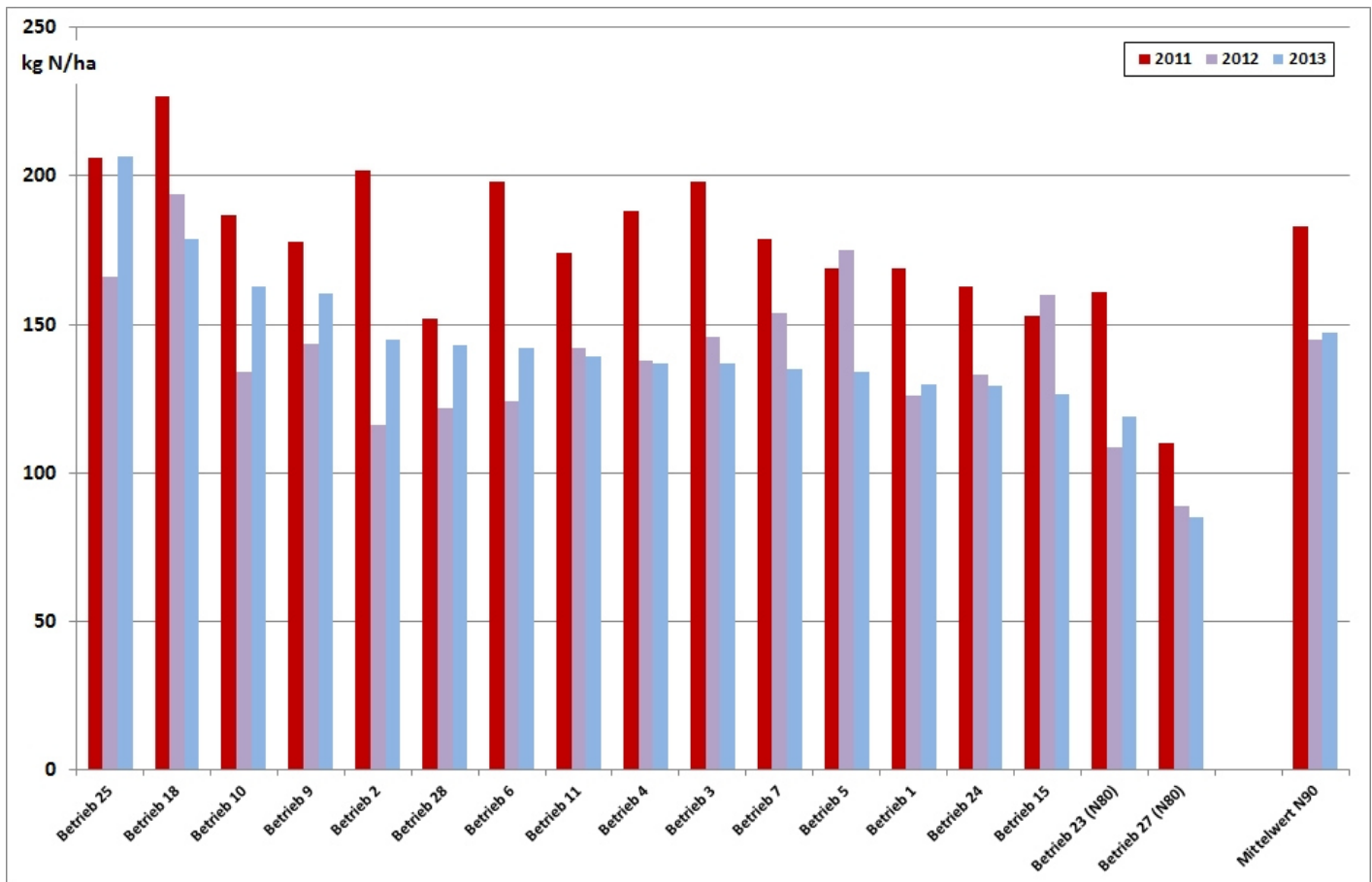


Abb. 11: N-Gesamtdüngung der Betriebe mit zweijähriger erfolgreicher Projektteilnahme

Die Betriebe sind von links nach rechts entsprechend der Höhe ihrer Gesamtdüngung im 2. Projektjahr gereiht. Dabei zeigt sich erwartungsgemäß, dass die N80-Betriebe die geringste Gesamtdüngung aufweisen.

Betrachtet man die Gesamtheit der N90-Betriebe, so wird anhand deren Mittelwertes (ganz rechts stehend) deutlich, dass durch die Maßnahme eine erhebliche Reduzierung der N-Gesamtdüngung von 183 kg vor dem Beginn des Projektes auf 145 kg N/ha im Projektjahr 2012 und auf 147 kg N/ha im Projektjahr 2013 erreicht wurde.

Die Reduzierung der N-Gesamtdüngung (bezogen auf den Ausgangswert) betrug im ersten Projektjahr 38 kg N/ha bzw. 21 %. Im zweiten Projektjahr wurde dieses Niveau beibehalten, die Reduzierung gegenüber dem Ausgangswert betrug 36 kg N/ha bzw. 20 %.

Im Durchschnitt beider Projektjahre ergab sich eine Reduzierung der N-Gesamtdüngung um 20 % des Ausgangswertes, wobei die Spanne auf den einzelnen Betrieben hier zwischen 6 und 35 % lag.

Um aufzuzeigen, in welchem Umfang sich die Anteile von Mineraldüngung und organischer Düngung dabei verändert haben, sind in Abb. 12 die relevanten Parameter zusammengestellt. Dabei wird neben den bereits beschriebenen Größen der Gesamtdüngung auch der N-Düngebedarf (N100, Berechnung entsprechend Kap.

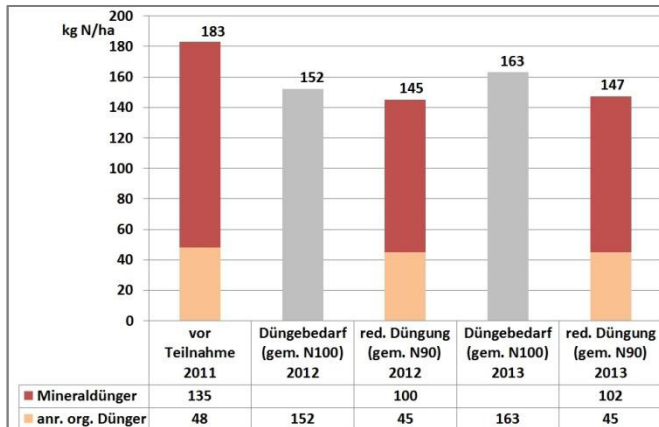


Abb. 12: N-Düngebedarf (gem. Berechnung N100) und reduzierte N-Düngung (gem. Berechnung N90) in den Jahren 2011-2013

5.1.1.1) dargestellt, wie er im Durchschnitt für die 15 betrachteten N90-Betriebe für die Projektjahre 2012 und 2013 errechnet wurde:

Es zeigt sich, dass der N-Düngebedarf (N100) im Projektjahr 2012 um 31 kg N/ha und im Projektjahr 2013 um 20 kg N/ha unter der vor dem Projektbeginn realisierten Gesamtdüngung von 183 kg N/ha lag. Für das Jahr 2011 wurden keine betrieblichen N-Düngebedarfswerte errechnet. Bei Betrachtung der N-Düngebedarfswerte der Projektjahre 2012 und 2013 ist nicht auszuschließen, dass die Düngung vor Projektbeginn im Jahr 2011 oberhalb des N-Düngebedarfes gemäß der Berechnung in Kap. 5.1.1.1 lag. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass einige nach der Nmin-Methode (LWK Niedersachsen, 2010) zulässigen Zu- und Abschläge für die Berechnung des N-Düngebedarfs im Projekt aufgrund der erforderlichen Einheitlichkeit und Nachvollziehbarkeit nicht berücksichtigt wurden (vgl. 5.1.1.1).

Die Reduzierung der Düngung nach den N90-Vorgaben haben die Betriebe fast ausschließlich durch Reduzierung von Mineraldünger erbracht. Bezogen auf die gesamte Düngungsreduktion von 38 kg N/ha (2011 zu 2012) wurden 35 kg durch die Reduktion von Mineraldünger erreicht. Dies entspricht einem Anteil von 92 % an der insgesamt reduzierten Menge. Die Reduzie-

rung der organischen Düngung hatte mit 3 kg N/ha nur einen Anteil von 8 %.

Bei einem N-Düngebedarf (N100) nach der Nmin-Methode von 152 kg N/ha lag im Projektjahr 2012 das nach N90 zulässige Niveau der Gesamtdüngung bei 137 kg N/ha. Tatsächlich gedüngt wurde mit 145 kg N/ha eine geringfügig höhere Menge. Dies ist darin begründet, dass das N90-Projekt erst Anfang 2012 begonnen hat und die Herbstdüngung im Vorjahr 2011 bei der Bemessung des N-Düngebedarfs noch unberücksichtigt geblieben war. Im Projektjahr 2013 wurde die nach N90 zulässige Höhe der Gesamtdüngung, ausgehend von einem N-Düngebedarf (N100) nach der Nmin-Methode von 163 kg N/ha, mit tatsächlich ausgebrachten 147 kg N/ha genau eingehalten.

Die Ergebnisse zeigen insgesamt, dass die N90-Maßnahme dazu geführt hat, dass sich die Betriebsleiter intensiv mit der Stickstoffdüngung im Allgemeinen und mit der Nmin-Methode im Speziellen auseinandergesetzt haben. Über das Ziel des N90-/N80-Projektes hinaus konnte somit eine zusätzliche, erhebliche Reduktion der N-Düngung erreicht werden.

5.1.3 Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben

In der Abb. 13 ist die N-Gesamtdüngung der N90-Betriebe den Daten der WRRL-Betriebe für die Jahre 2011 und 2012 gegenübergestellt. Für das Jahr 2013 lagen noch keine Ergebnisse der WRRL-Betriebe vor.

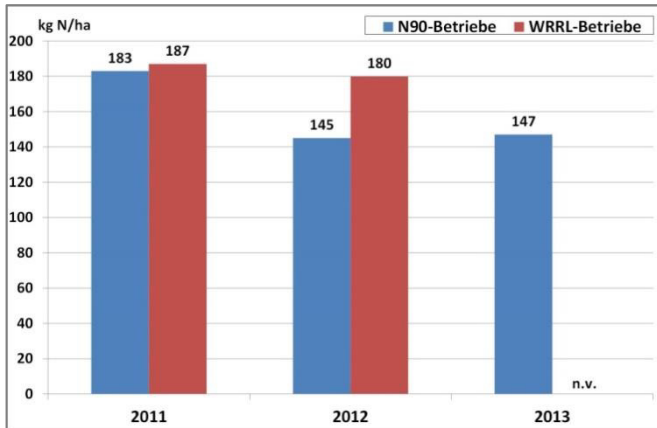


Abb. 13: N-Gesamtdüngung der N90-Betriebe im Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben

Bei der Gesamtdüngung handelt es sich um die Summe der Mineraldüngung und des anrechenbaren Anteils der organischen Düngung. Da die Datensätze zu den Nährstoffvergleichen der WRRL-Betriebe ohne die jeweiligen Anrechenbarkeiten vorlagen, musste diese zur Herstellung der Vergleichbarkeit mit den Projektbetrieben berechnet werden. In Abstimmung mit dem NLWKN wurde der Gesamtstickstoff der organischen Düngung bei den Kulturen Grünland, Getreide und Raps mit 60 % und für die Kulturen Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln mit 70 % angerechnet.

Die Ergebnisse der WRRL-Betriebe zeigen im Vergleich der Jahre 2011 und 2012 mit 7 kg N/ha nur sehr geringe Unterschiede bei der N-Gesamtdüngung. Dem gegenüber steht die bereits beschriebene deutliche Reduzierung von 38 kg N/ha bei den N90-Betrieben, was die Umsetzung der Projektvorgaben gut widerspiegelt.

5.2 Indikator „N-Saldo der Hoftorbilanz“

5.2.1 Methodik

Die Hoftorbilanz stellt die wesentlichen Nährstoffströme des gesamten Betriebes dar. Entsprechend eines Hoftores werden dabei die Zufuhren auf und die Abfuhren vom Betrieb erfasst. Diese Größen werden in der Regel durch die Buchführung dokumentiert, so dass sie als sicher und belegt gelten können.

Auf Seite der Zufuhren werden nach VDLUFA (2007) die Zufuhr über Futter, Mineraldünger, sonstige Zukäufe wie z.B. Saatgut, Vieh und organische Dünger sowie die symbiotische N-Bindung erfasst.

Bei den Abfuhren sind pflanzliche Marktprodukte, tierische Marktprodukte und sonstige Verkäufe (z.B. Stroh) zu berücksichtigen.

Der hier betrachtete Erfolgsindikator „N-Saldo der Hoftorbilanz“ berechnet sich aus: N-Zufuhr minus N-Abfuhr.

Es wird dabei zwischen der **Brutto-Hoftorbilanz** (ohne Abzug gasförmiger Verluste) und der **Netto-Hoftorbilanz** (mit Abzug gasförmiger Verluste) unterschieden. Diese werden auch im Rahmen des N90-Projektes differenziert berechnet und bewertet.

In Abb. 14 sind die Bilanzglieder der Brutto-Hoftorbilanz dargestellt.

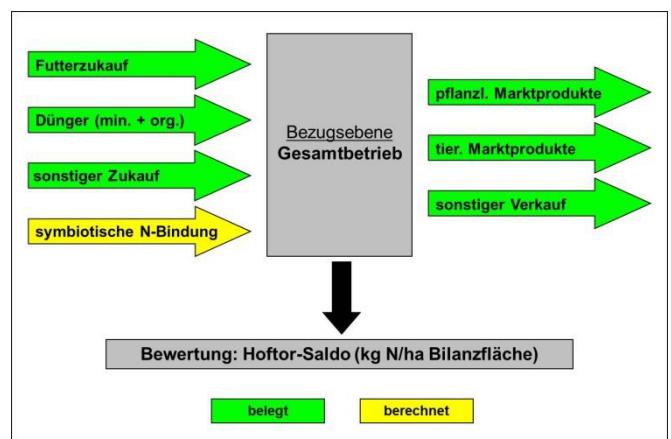


Abb. 14: Glieder der Brutto-Hoftorbilanz (nach VDLUFA, 2007)

In der Brutto-Hoftorbilanz sind keine gasförmigen Verluste zum Abzug gebracht. Sie wird daher nach VDLUFA auch als „Gesamtbetriebliche Bilanz“ bezeichnet. Der N-Saldo der Brutto-Hoftorbilanz enthält

sowohl die Austräge über den Bodenpfad als auch über den Luftpfad.

Die Hoftorbilanz lässt sich auch unter Abzug der gasförmigen Verluste berechnen und stellt dann die Netto-Hoftorbilanz dar. Abb. 15 zeigt deren Bilanzglieder.

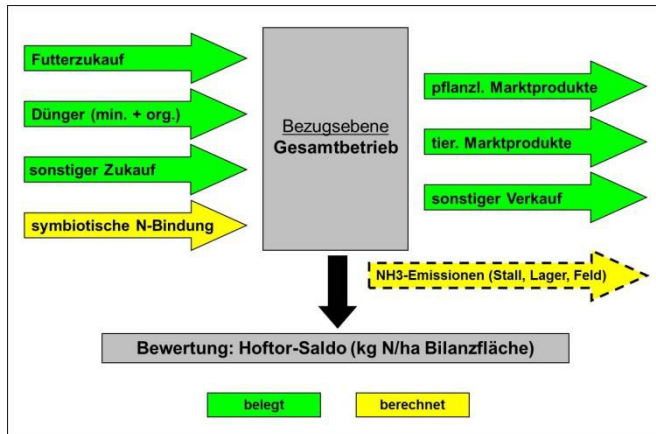


Abb. 15: Glieder der Netto-Hoftorbilanz (nach VDLUFA, 2007)

5.2.2 Ergebnisse der Projektbetriebe

Für alle N90-Betriebe wurden für die Jahre 2011, 2012 und 2013 die Hoftorbilanzen berechnet. In der Abb. 16 sind die **N-Salden der Brutto-Hoftorbilanzen** für die 15 N90-Betriebe mit zweijähriger Beteiligung dargestellt. Die Reihung der Betriebe ist nach der Höhe ihrer N-Gesamtdüngung (abnehmend von links nach rechts) entsprechend der Abb.11 im Kap. 5.1.2 vorgenommen.

Es zeigt sich zunächst, dass die N-Salden der Hoftorbilanzen in einem weiten Spektrum schwanken. In fast allen Fällen ist jedoch der N-Saldo der Hoftorbilanz in beiden Projektjahren 2012 und 2013 im Vergleich zur Ausgangssituation vor Projektbeginn (2011) deutlich verringert. Dies war auch zu erwarten, da die Düngung als wichtiger Zufuhr-Parameter im Durchschnitt der Betriebe um 37 kg N/ha bzw. 20 % gegenüber dem Ausgangswert reduziert wurde (vgl. Kap. 0).

Nur bei zwei Betrieben wurden in einem bzw. beiden Projektjahren verglichen mit dem Ausgangswert höhere N-Salden registriert und bei einzelnen Betrieben war die Verringerung der N-Salden weniger deutlich als die Reduzierung der Düngung dies erwarten ließ. Dies lässt sich bei Kenntnis der einzelnen Bilanzglieder jeweils begründen. Genannt werden kann hier z.B. eine

Gegenüber der Brutto-Hoftorbilanz werden die gasförmigen Verluste abgezogen, weshalb die N-Salden der Netto-Hoftorbilanz auf viehhaltenden Betrieben geringer sind als die der Brutto-Hoftorbilanz.

Der N-Saldo der Netto-Hoftorbilanz kennzeichnet die im Boden verbliebenen (bei positiven Salden) bzw. diesem entzogene Nährstoffe (bei negativen Salden). Es wird somit der Stickstoff-Überschuss erfasst, der in den Boden gelangt und hierdurch eine potentielle Gefährdung der Grundwasservorkommen darstellt.

Die Netto-Hoftorbilanz verbindet die Zuverlässigkeit der Hoftorbilanz mit der Aussagefähigkeit einer Flächenbilanz und wird daher auch als „Gesamtflächenbilanz“ bezeichnet. Nach VDLUFA (2007) kann sie daher sowohl uneingeschränkt nach außen hin (Umweltberichterstattung, administrative Einflussnahme, Nachweis umweltverträglichen Verhaltens) als auch zur Beurteilung der Düngepraxis des Betriebes verwendet werden.

deutlich erhöhte N-Zufuhr über Futtermittel. Auch geringere N-Abfuhr waren im Einzelfall der Grund.

Dass grundsätzliche Zusammenhänge zwischen der Höhe der betrieblichen N-Gesamtdüngung und den N-Salden der Hoftorbilanz bestehen, zeigt die Entwicklung des Mittelwertes der 15 Betriebe über die Laufzeit des Projektes. Der Mittelwert der N-Salden lag im Jahr 2011 bei 99 kg N/ha und hat sich im ersten Projektjahr um 40 kg N/ha (40 %) vermindert und im zweiten Projektjahr um 45 kg N/ha (45 %) bezogen auf die Ausgangssituation im Jahr 2011. Im Durchschnitt beider Projektjahre betrug die Verminderung 42 kg N/ha (42 %). Diese Werte liegen sogar etwas über der Reduzierung der N-Gesamtdüngung von durchschnittlich 37 kg N/ha im Mittel der beiden Projektjahre, wofür weitere Verbesserungen im Düngemanagement der Grund sein dürften. Die Abb. 17 zeigt analog der Darstellung von Abb. 16 die einzelbetrieblichen **N-Salden der Netto-Hoftorbilanzen**. Auch diese Ergebnisse zeigen ein heterogenes Bild im Hinblick auf die jährliche Entwicklung auf der einzelbetrieblichen Ebene, wozu bereits bei der Darstellung der Brutto-Salden entsprechende Begründungen gegeben wurden.

Modell- und Pilotprojekt N90

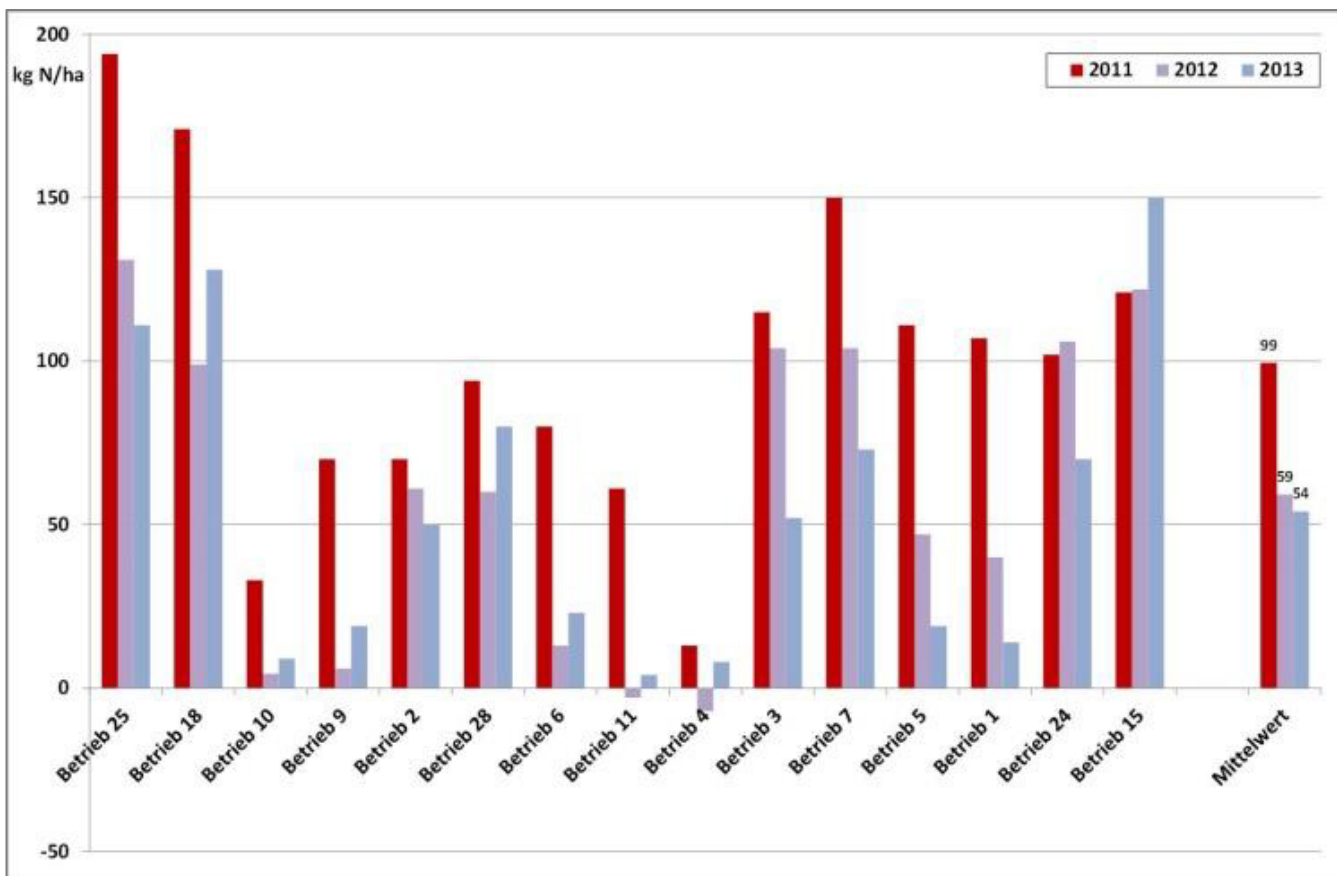


Abb. 16: N-Salden der Brutto-Hoftorbilanzen der 15 N90-Betriebe mit zweijähriger Projektbeteiligung

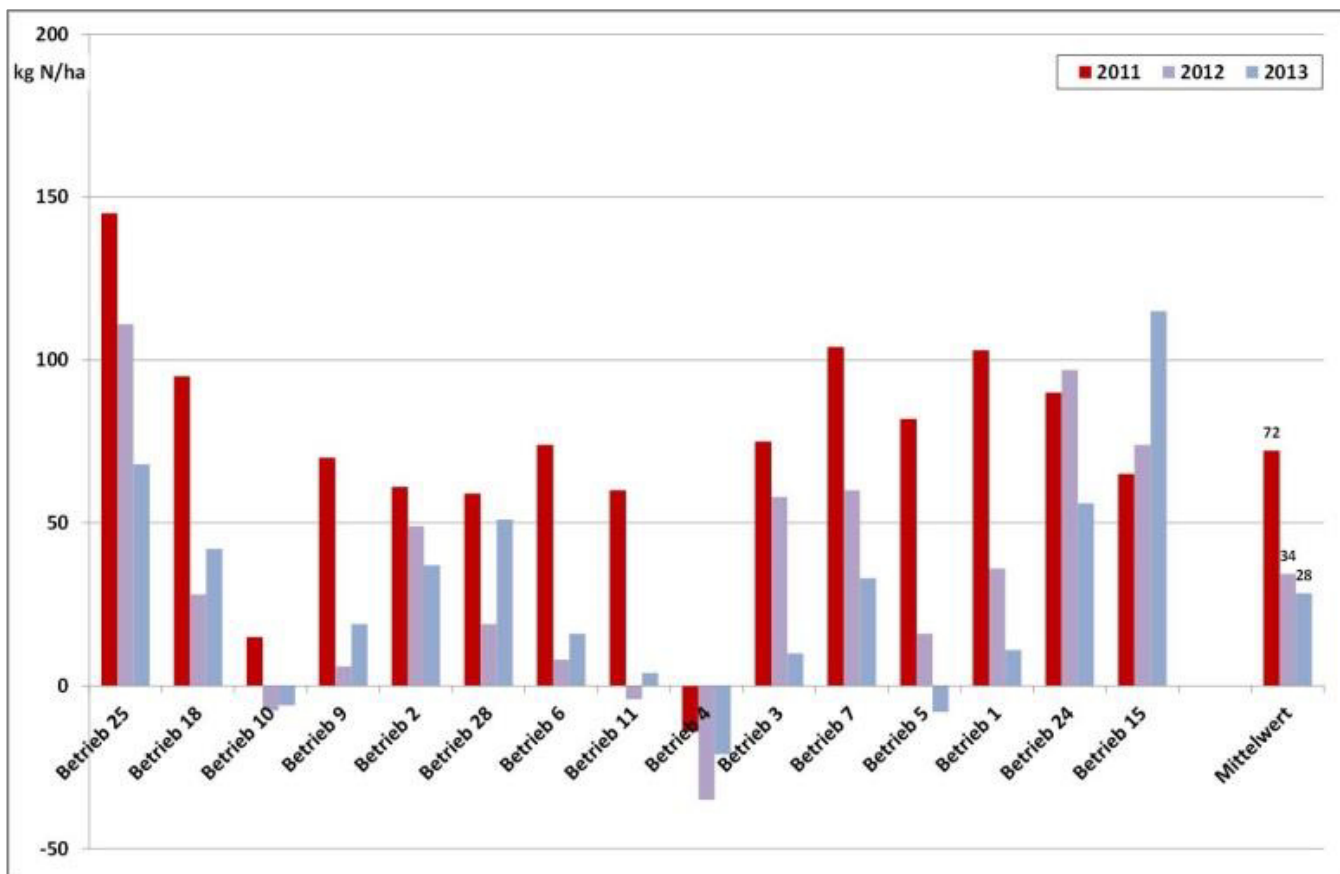


Abb. 17: N-Salden der Netto-Hoftorbilanzen der 15 N90-Betriebe mit zweijähriger Projektbeteiligung

Bei fast allen Betrieben zeigen sich auch bei den N-Salden der Netto-Hoftorbilanzen erhebliche Reduktionen. Diese betragen als Mittelwert der 15 Betriebe gegenüber dem Ausgangswert von 72 kg N/ha im Jahr 2011 38 kg N/ha (52 %) im Projektjahr 2012 und 44 kg N/ha (61 %) im Projektjahr 2013. Im Durchschnitt beider Projektjahre betrug die Verminderung 41 kg N/ha (57 %).

Damit wird die Reduzierung der Düngung, die im Durchschnitt der beiden Projektjahre bei 37 kg N/ha gelegen hat, auch hier übertroffen. Neben der reduzierten Düngung zeigen sich hierin auch weitere Optimierungen. Sehr wahrscheinlich ist es in den beiden

Projektjahren nicht zu nennenswerten Ertragsminderungen gekommen, die sich in einer reduzierten N-Abfuhr zeigen müssten und der sehr deutlichen Reduzierung des N-Saldos entgegengestanden hätten.

Der N-Saldo der Netto-Hoftorbilanz stellt, da die gasförmigen Verluste hier nicht mehr berücksichtigt sind, den Anteil des N-Überschusses dar, welcher auch weitgehend in den Boden gelangt und somit eine Gefährdung des Grundwassers darstellt. Er ist somit der Indikator, der am besten auf der betrieblichen Ebene geeignet ist, die Erfolge der N90-Maßnahme für den Gewässerschutz zu beschreiben.

5.2.3 Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben

In der Abb. 18 sind die durchschnittlichen N-Salden der Brutto- und Netto-Hoftorbilanzen der 15 N90-Betriebe mit zweijähriger erfolgreicher Teilnahme denen der WRRL-Modellbetriebe (vgl. Kap 5) gegenübergestellt. Von Letzteren lagen für das Jahr 2013 noch keine Auswertungen zu den Hoftorbilanzen vor.

Die WRRL-Modellbetriebe weisen in den Jahren 2011 und 2012 relativ gleichbleibende Werte auf. Dies betrifft sowohl die Brutto- wie auch die Netto-Salden, die sich von 2011 zu 2012 um jeweils nur 3 kg N/ha reduziert haben. Es sind somit keine wesentlichen Effekte der Einzeljahre festzustellen. Bei den N90-Betrieben ergab sich dagegen die bereits beschriebene deutliche Reduzierung der N-Salden im gleichen Zeitraum durch die Maßnahmenumsetzung.

Das Ausgangsniveau der N-Salden der „Brutto“-Hoftorbilanzen bei den N90-Betrieben lag deutlich niedriger als der Durchschnitt bei den WRRL-Betrieben, was sich vor allem durch den geringeren Norg-Einsatz auf den N90-Betrieben erklären lässt. Sehr deutlich ist jedoch der Effekt der N90-Maßnahme. Vergleicht man die „Netto“-Salden, so stellen sich die N90-Betriebe trotz eines hier höheren Ausgangsniveaus im Jahr 2011 nach Umsetzung der Maßnahme um 29 kg N/ha günstiger dar. Sie weisen damit ein Niveau auf, welches um 46 % unter dem der WRRL-Betriebe liegt. Auch bei diesem Vergleich zeigt sich, dass sich die Höhe der Reduktion der N-Gesamtdüngung sehr genau abbildet, wenn man das um 6 kg N/ha höhere Ausgangsniveau der N90-Betriebe berücksichtigt.

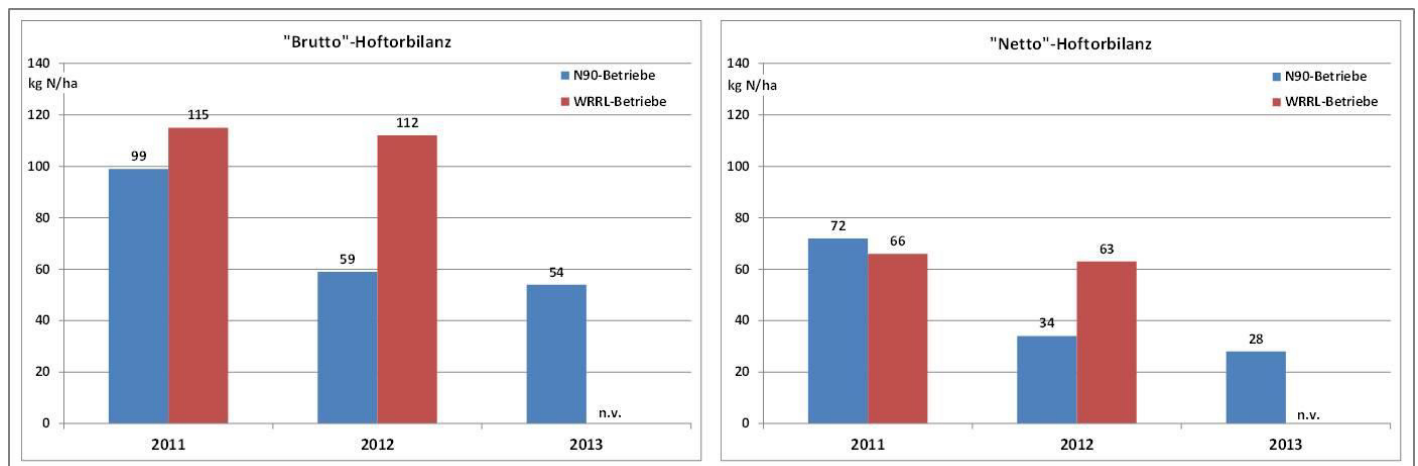


Abb. 18: N-Salden der Brutto- und Netto-Hoftorbilanzen der N90-Betriebe und der WRRL-Modellbetriebe

5.3 Indikator „N-Effizienz“

5.3.1 Methodik

Die „N-Effizienz des Gesamtbetriebes“ beschreibt den Ausnutzungsgrad (in %) des gesamtbetrieblich zugeführten Stickstoffs. Sie berechnet sich als Quotient der N-Abfuhr geteilt durch die N-Zufuhr der Hoftorbilanz. Damit wird berechnet, wieviel % des in den Betrieb

eingeführten Stickstoffs sich in den verkauften pflanzlichen und tierischen Marktprodukten wiederfinden.

Als zweites wird die „N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen“ berechnet. Diese ergibt sich für die Kulturen auf dem Schlag und errechnet sich entsprechend aus der Flächenbilanzierung der Schlagbilanz.

5.3.1.1 N-Effizienz des Gesamtbetriebes

Grundlage der Berechnung der N-Effizienz des Gesamtbetriebes ist die N-Hoftorbilanz, deren Bilanzglieder N-Zufuhr und N-Abfuhr in Kap. 5.2.1 dargestellt wurden. Danach ergibt sich entsprechend den Vorgaben des NLWKN zur Datenerfassung (NLWKN, 2014b) die in Abb. 19 dargestellte Berechnung der N-Effizienzen von „Brutto“- und „Netto“-Hoftorbilanz.

Zur Berechnung der N-Effizienz der Hoftorbilanz wird deren N-Abfuhr durch die N-Zufuhr geteilt. Dabei wird zwischen der N-Effizienz der Brutto-Hoftorbilanz und der Netto-Hoftorbilanz unterschieden. Bei der N-Effizienz der Netto-Hoftorbilanz sind auf der Seite der N-Abfuhr die gasförmigen Verluste in Abzug gebracht. Entsprechend günstiger stellt sie sich daher im Vergleich zur N-Effizienz der Brutto-Hoftorbilanz dar, da sich nach der Berechnungsmethodik der Zähler vergrößert (vgl. Abb. 19).

Der Wirtschaftsdünger-Export steht dabei nicht auf der Abfuhrseite, sondern wird auf der Zufuhrseite subtrahiert. Diese Vorgehensweise dient dazu, das

<p>Effizienz der „Brutto“-N-Hoftorbilanz</p> $\frac{(N\text{-Abfuhr durch pflanzliche und tierische Marktprodukte})}{(N\text{-Zufuhr durch den Zukauf von Mineraldünger, Futter, Vieh und Saatgut} + N\text{-Bindung durch Leguminosen} + \text{Import von Norg} - \text{Export von Norg}) \times 100}$
<p>Effizienz der „Netto“-N-Hoftorbilanz</p> $\frac{(N\text{-Abfuhr durch pflanzliche und tierische Marktprodukte} + \text{Gasförmige NH}_3\text{-Verluste})}{(N\text{-Zufuhr durch den Zukauf von Mineraldünger, Futter, Vieh und Saatgut} + N\text{-Bindung durch Leguminosen} + \text{Import von Norg} - \text{Export von Norg}) \times 100}$

Abb. 19: Berechnung der N-Effizienz für den Gesamtbetrieb

tatsächliche Verhältnis von Nutzen (die Produktion von pflanzlichen und tierischen Marktprodukten) dem Aufwand (für die Produktion eingesetzte Mittel) gegenüberzustellen. Würde die N-Effizienz so berechnet, dass der N-Export von Wirtschaftsdüngern auf der Abfuhrseite steht, könnte der Betrieb seine N-Effizienz verbessern, indem er die gleiche Menge Wirtschaftsdünger im- und exportiert (NLWKN, 2014b).

5.3.1.2 N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen

Die N-Düngeeffizienz für die Düngung auf dem Feld wird für jede einzelne Kultur differenziert berechnet. Dabei kann die Berechnung entweder für den einzelnen Schlag oder die Bewirtschaftungseinheit (Summe der Schläge mit einer einheitlich bewirtschafteten Kultur) erfolgen. Ziel dieser Berechnung ist zum einen herauszuarbeiten, bei welchen Kulturen besonders effizient gedüngt wurde und sich besonders hohe Einsparmöglichkeiten ergeben. Auch hier kann ein Vergleich der N-Effizienz der Anbaukulturen zwischen den N90- und WRRL-Betrieben die von der unter-

schiedlichen Düngungshöhe bedingten Einflüsse sichtbar machen.

Der Berechnung der N-Effizienz der Anbaukulturen liegt die Schlagbilanz (vgl. Abb. 20) zugrunde, wobei die Vorgaben des NLWKN (2014b) zur Datenerfassung gelten (vgl. Kap. 5.3.1.1). Zur Berechnung der N-Effizienz aus der Schlagbilanz wird die N-Abfuhr durch die N-Zufuhr geteilt. Hierdurch wird ermittelt, wieviel Prozent des gedüngten Stickstoffs mit dem Haupternte gut (Marktfrüchte oder Futter) und dem Nebenerntegut (z.B. Stroh, Rübenblatt) das Feld verlassen haben. Generell ist eine hohe N-Düngeeffizienz anzustreben,

damit N-Überschüsse auf der Fläche niedrig gehalten werden. Da die Betriebe unterschiedlich hohe Anteile ihrer N-Zufuhr über organische Dünger abdecken, wurde im N90-Projekt zur besseren Vergleichbarkeit nur der anrechenbare Anteil der N-Zufuhr (vgl. Kap. 4.2) zugrunde gelegt.

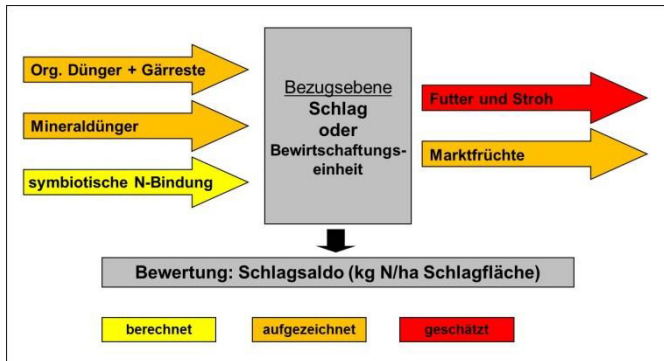


Abb. 20: Glieder der Schlagbilanz (nach VDLUFA, 2007, verändert)

Aus der Abb. 20 wird deutlich, dass es sich im Gegensatz zur Hoftorbilanz bei der Schlagbilanz überwiegend um zusätzlich aufgezeichnete und teilweise geschätzte Größen handelt. Die Datenqualität ist daher gegenüber der Hoftorbilanz eingeschränkt.

Auf der N-Abfuhrseite stellen sich vor allem die Erträge von Futterpflanzen (z.B. Grünland, Mais, Feldgras) als unsichere Größen dar, weil diese in der Regel nur geschätzt werden. Auf der Seite der N-Zufuhr sind die Nährstoffgehalte in den eingesetzten organischen Düngern häufig nicht genau bekannt. Im Rahmen der N90-Maßnahme kann jedoch aufgrund der intensiven Begleitung der Maßnahme durch die Beratung davon ausgegangen werden, dass durch Plausibilitätsprüfungen die Daten weitgehend zutreffend sind. Zudem werden die N-Zufuhren von organischen Düngern und Gärresten anhand von Lieferscheinen sehr genau erfasst.

5.3.2 Ergebnisse der Projektbetriebe

5.3.2.1 N-Effizienz des Gesamtbetriebes

Abb. 21 zeigt die N-Effizienzen in den Jahren 2011 - 2013 für beide Typen der Hoftorbilanz der 15 N90-Betriebe mit durchgehend erfolgreicher Teilnahme. Sowohl bezogen auf die Brutto- wie auch auf die Netto-Hoftorbilanz hat sich die N-Effizienz bei den N90-Betrieben absolut um ca. zehn Prozentpunkte verbessert. Relativ bezogen auf den Ausgangswert von 2011 betrug die Verbesserung im 1. Projektjahr 20 % bei der Brutto-Hoftorbilanz und 15 % bei der Netto-Hoftorbilanz. Im zweiten Projektjahr konnten diese günstigen Werte bestätigt werden.

Auch hier lässt sich, wie bereits bei den N-Salden der Hoftorbilanz, die Reduzierung der Gesamtdüngung um 20 % gegenüber dem Ausgangszustand vor Projektbeginn vergleichbar abbilden.

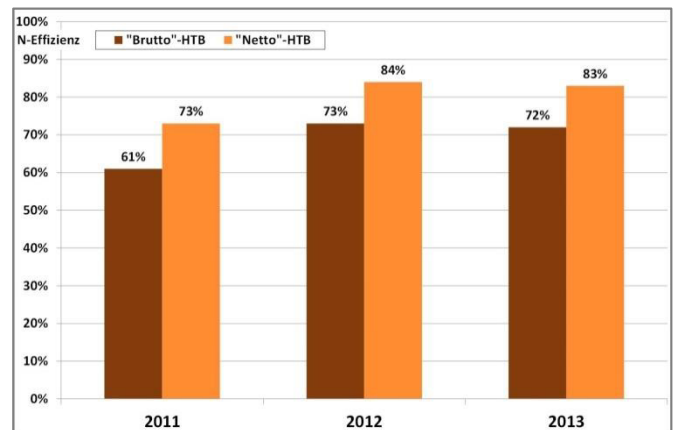


Abb. 21: N-Effizienzen der Brutto- und Netto-Hoftorbilanz der N90-Betriebe in den Jahren 2011-2013

5.3.2.2 N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen

In der Abb. 22 sind für die hauptsächlich angebauten Kulturen deren N-Düngeeffizienzen (Medianwerte) dargestellt. Es werden dabei die Ergebnisse von allen Projektbetrieben aus den Jahren dargestellt, in denen sie erfolgreich am Projekt teilgenommen haben. Unter

dem Namen der Anbaukultur sind die jeweils berücksichtigten Datensätze dargestellt, wobei angestrebt war, dass möglichst zehn Datensätze (entsprechend Schlägen oder Bewirtschaftungseinheiten) vorhanden sein sollten. Für Kartoffeln, Sommergetreidekulturen

und Gemüse lagen deutlich weniger Datensätze vor, so dass deren Ergebnisse hier nicht dargestellt werden. Für das Ausgangsjahr 2011 war eine Berechnung der

Effizienz der Stickstoffdüngung für die Kulturen nicht vorgesehen.

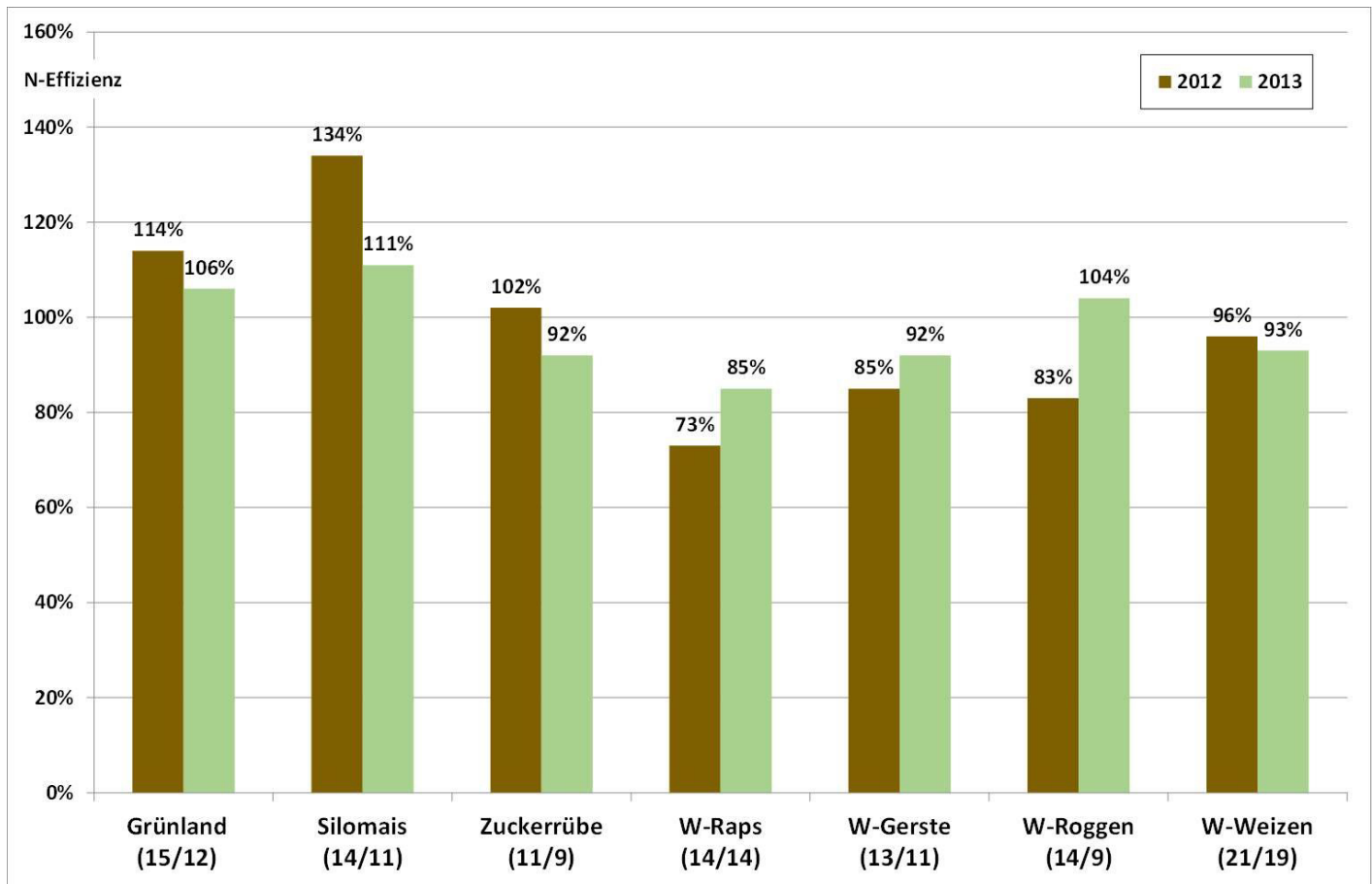


Abb. 22: N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen aller Projektbetriebe in den Jahren 2012 und 2013

Die Ergebnisse zeigen dabei sowohl zwischen den Kulturen wie auch zwischen den beiden Bewirtschaftungsjahren deutliche Unterschiede.

Unterschiede zwischen den Kulturen

Die höchsten N-Effizienzwerte zeigt der Silomais. Danach folgt das Grünland. Die günstigen Werte beim Silomais erscheinen aufgrund der Tatsache, dass diese Kultur in der Regel hohe Herbst-Nmin-Werte im Boden hinterlässt, zunächst widersprüchlich. Es ist daher wichtig zu beachten, dass es sich bei den Bezugswerten für die berechneten N-Effizienzen um den anrechenbaren Stickstoff entsprechend den Vorgaben der LWK Niedersachsen handelt. Der Mais wird überwiegend organisch gedüngt. Der nicht angerechnete Anteil der organischen Dünger führt bei langjährigem Maisanbau zum Aufbau eines Stickstoffpools im Boden, der zu einer erhöhten Stickstoff-Mineralisation beiträgt. Diese erhöhte N-Nachlieferung wird jedoch in

der Regel nicht ausreichend berücksichtigt, was dann häufig N-Restmengen im Herbst verursacht. Zudem wird beim Silomais die gesamte Pflanzenmasse geerntet, was entsprechend hohe N-Abfuhr sowie eine günstige N-Effizienz zur Folge hat.

Der Raps stellt sich hinsichtlich der Effizienz der N-Düngung am ungünstigsten dar. Grund ist vor allem, dass beim Raps weniger als die Hälfte (35-50 %) des in der Pflanze eingelagerten Stickstoffs durch das Erntegut abgefahren wird (LfULG, 2014).

Beim Getreide ergeben sich zwischen den Kulturen Unterschiede von etwa 10 % im Hinblick auf die N-Effizienz der Düngung. Hier dürften vor allem Witterungseinflüsse und Düngungspraktiken von Bedeutung sein. Vor allem die Spätdüngung beim Weizen erhöht häufig die N-Salden und verschlechtert die N-Effizienz.

Unterschiede zwischen den Projektjahren

Auffällig sind auch die Unterschiede zwischen den beiden Projektjahren 2012 und 2013. Im Projektjahr 2013 lagen die N-Effizienzen beim Grünland und den Ackerkulturen Silomais und Zuckerrüben deutlich unter den Werten aus 2012, während sie diese bei Winter-raps und Wintergetreide deutlich überstiegen. Ein wesentlicher Grund für die geringeren N-Effizienzen bei Silomais und Zuckerrüben im Projektjahr 2013 dürfte das kalte Frühjahr 2013 mit einer zum Teil verspäteten Aussaat und schlechten Jugendentwicklung der Kulturen sein. Zudem trat im Spätsommer noch eine längere Trockenperiode auf.

Beim Raps und Getreide dürften die jahresbezogenen Unterschiede wesentlich darin zu begründen sein, dass es Ausgang des Winters 2011/2012 zu erhebli-

chen Auswinterungsschäden gekommen ist. Die Bestände gingen geschwächt in das Frühjahr, so dass häufig keine optimale Bestandsentwicklung möglich war, was zu einer geringeren N-Effizienz in 2012 geführt hat.

Die Ergebnisse zeigen, dass es zwischen den Jahren zu erheblichen Schwankungen bei den N-Effizienzen kommen kann, die mehr als 20 %-Punkte (vgl. Silomais, Winterroggen) betragen können. Es ist daher nicht möglich, einen generellen Zielwert für eine auf die Kulturart bezogene N-Effizienz zu definieren. Die Beurteilung, ob das Düngemanagement optimal durchgeführt wurde, kann daher nur zwischen Vergleichswerten innerhalb eines Bewirtschaftungsjahres erfolgen. Ein solcher Vergleich wird nachfolgend mit den Daten der WRRL-Modellbetriebe vorgenommen.

5.3.3 Vergleich mit den WRRL-Modellbetrieben

5.3.3.1 N-Effizienz des Gesamtbetriebes

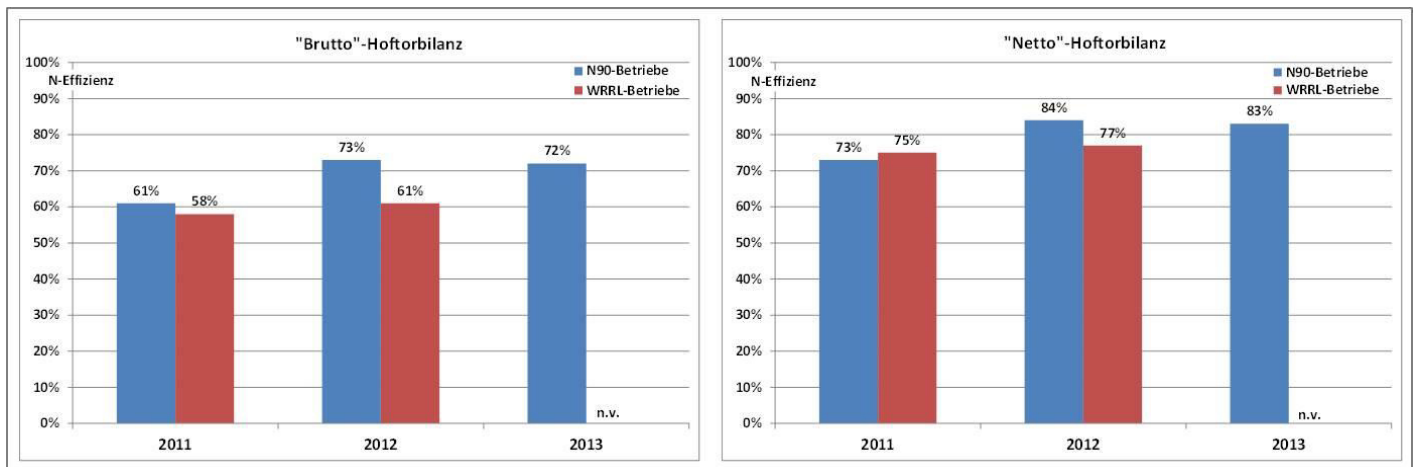


Abb. 23: N-Effizienz des Gesamtbetriebs der N90-Betriebe und WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2011-2013

Für den Vergleich der N-Effizienzen der N90-Betriebe mit denen der 158 Modellbetriebe aus der WRRL-Beratung sind in der Abb. 23 die N-Effizienzen der Netto- und Brutto-Hoforbilanzen der Jahre 2011-2013 dargestellt. Eine Auswertung der Bilanzdaten von 2013 war für die WRRL-Betriebe zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Projektberichtes noch nicht verfügbar. Von den N90-Betrieben ist wiederum die Gesamtheit der 15 Betriebe zugrunde gelegt, die in beiden Projektjahren erfolgreich am Projekt teilnahmen. Für das Ausgangsjahr 2011 vor Projektbeginn wiesen die N90-

und WRRL-Betriebe ein etwa gleiches Niveau der N-Effizienzen auf. Diese unterschieden sich nur um drei Prozentpunkte bezogen auf die Brutto- bzw. um zwei Prozentpunkte auf die Netto-HTBs. Im ersten Projektjahr verbesserten die N90-Betriebe ihre N-Effizienz bezogen auf die Brutto-HTBs um zwölf Prozentpunkte und bezogen auf die Netto-HTBs um elf Prozentpunkte. Die WRRL-Betriebe konnten sich auch verbessern, die Verbesserung fiel mit vier Prozentpunkten bzw. zwei Prozentpunkten jedoch um ca. zehn Prozentpunkte geringer aus als bei den N90-Betrieben.

Relativ stellt sich die N-Effizienz der N90-Betriebe im Vergleich zu den WRRL-Modellbetrieben aus der Brutto-Hoftorbilanz um 20 % und aus der Netto-

Hoftorbilanz um 10 % günstiger dar. Dieser Vergleich zeigt den deutlichen Effekt der N90-Maßnahme auf diesen Indikator.

5.3.3.2 N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen

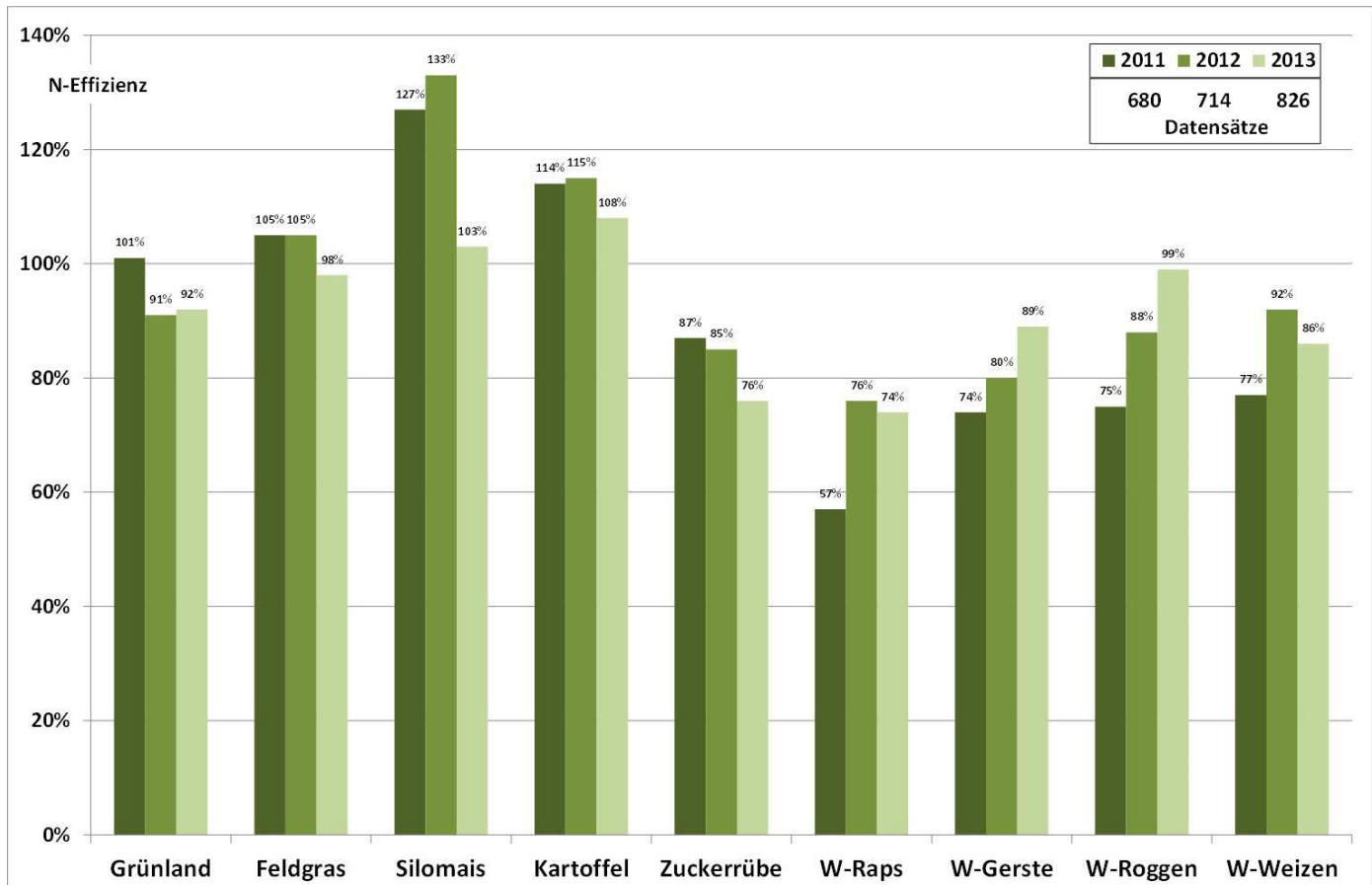


Abb. 24: N-Düngeeffizienzen der Anbaukulturen der WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2011-2013

Dem Vergleich von Projektbetrieben und WRRL-Betrieben zu diesem Indikator soll die Abb. 24 vorangestellt werden, die für die 158 WRRL-Modellbetriebe deren N-Düngeeffizienz zu den Anbaukulturen darstellt. Die Anzahl der vorhandenen Datensätze ermöglicht neben dem Vergleich mit den Projektbetrieben auch grundsätzliche Aussagen zur Eignung der N-Düngeeffizienz im Hinblick auf das Monitoring. Aus diesem Grund sind auch die Kulturen Feldgras und Kartoffeln in die Auswertung aufgenommen worden, die bei den Projektbetrieben aufgrund der geringen Anzahl der dort vorhandenen Datensätze nicht mit betrachtet wurden.

Im Hinblick auf die N-Düngeeffizienzen der einzelnen Kulturen bestätigt sich das Ergebnis, welches bereits die Projektbetriebe gezeigt haben. Die deutlich höchste N-Düngeeffizienz zeigt der Silomais, wobei auch hier

im Jahr 2013 die bereits bei den Projektbetrieben dargestellte und erläuterte Verringerung der N-Düngeeffizienz zu erkennen ist. Der Raps stellt sich auch hier in allen Jahren als die Kultur mit der geringsten N-Düngeeffizienz dar. Erkennbar ist zudem, dass im Jahr 2011 bei Raps und Getreide vergleichsweise geringe N-Düngeeffizienzen aufgetreten sind. Bei allen Kulturen wird erkennbar, dass die Werte zwischen den Jahren stark variieren können. So lag z.B. der Unterschied beim Mais zwischen den Jahren 2012 und 2013 bei 30 Prozentpunkten und beim Winterroggen im Vergleich der Jahre 2011 und 2013 bei 24 Prozentpunkten. Die Auswertung zeigt, dass es nicht möglich ist, einheitliche Werte einer bestimmten N-Effizienz für eine Kultur zugrunde zu legen, um ein optimales Düngemanagement daran festzumachen. Hierzu müssen die Werte einer Kultur innerhalb desselben Jahres

verglichen werden. In der Abb. 25 sind die N-Dünger-effizienzen der Anbaukulturen der Jahre 2012

und 2013 für die Projektbetriebe und WRRL-Modellbetriebe gegenübergestellt.

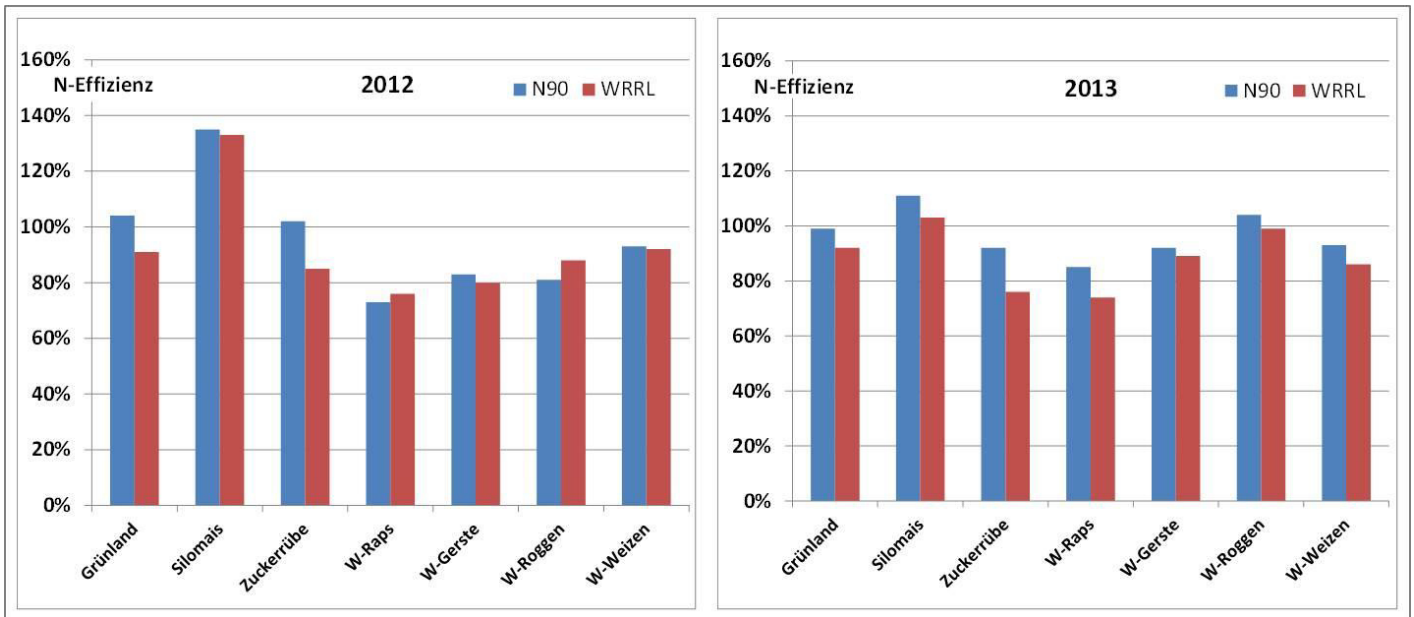


Abb. 25: N-Dünger-effizienzen der Anbaukulturen der Projektbetriebe und WRRL-Modellbetriebe in den Jahren 2012 und 2013

Im Jahr 2012 stellten sich von den sieben verglichenen Kulturen bei fünf Kulturen die Werte der Projektbetriebe und bei zwei Kulturen die der WRRL-Betriebe als günstiger dar. Im Jahr 2013 waren die N-Dünger-effizienzen bei den Projektbetrieben durchgehend bei allen Kulturen höher. Besonders große Unterschiede zeigten sich beim Grünland und bei den Zuckerrüben.

Die Tatsache, dass im Jahr 2012 Raps und Winterroggen in ihrer N-Effizienz bei den Projektbetrieben gegenüber den WRRL-Betrieben zurückblieben, dürfte in den Auswinterungsschäden im Frühjahr 2012 begründet sein. Eine Reaktion auf diese Situation war mit dem begrenzten N-Düngungsniveau, das den Projektbetrieben zur Verfügung stand, kaum möglich. Zum Teil erfolgten Umbrüche und Neuansaat, die mit dem zur Verfügung stehenden Stickstoffbudget bei den Projektbetrieben nicht mehr optimal bewirtschaftet werden konnten. Dies wurde jedoch nur bei Winteraps und Winterroggen in geringfügig schlechteren N-Effizienzen bei den Projektbetrieben erkennbar, während sich im Jahr 2012 alle anderen Kulturen und im Jahr 2013 alle Kulturen besser als bei den WRRL-Betrieben darstellten.

N-Effizienz unterschiedlicher Grünlandnutzung

Eine gesonderte Auswertung wurde zur Grünlandnutzung bei den Projektbetrieben vorgenommen, die sich im Durchschnitt beider Jahre wie folgt unterschieden:

- 1-Schnittnutzung: 60 % N-Effizienz
- 2-Schnittnutzung: 73 % N-Effizienz
- 3-Schnittnutzung: 102 % N-Effizienz
- 4-Schnittnutzung: 144 % N-Effizienz
- 5-Schnittnutzung: 142 % N-Effizienz

Dies zeigt, dass es die Betriebe verstanden haben, eine hohe Bewirtschaftungsintensität mit einem gutem Nährstoffmanagement zu verbinden, was zu einer gleichfalls gestiegenen N-Ausnutzung geführt hat.

6 Prognose der Auswirkungen auf das Grundwasser

Das wesentliche Ziel der N90-Maßnahme ist es, die Nitratauswaschung in das Grundwasser zu vermindern und somit einen Anteil des erforderlichen N-Reduktionspotentials in der WRRL-Zielkulisse zu erbringen bzw. zum Erhalt/ zur Erreichung einer guten Rohwasserqualität in den Trinkwasserschutzgebieten beizutragen.

Im Rahmen des N90-Projektes wurden aufgrund der relativ geringen Laufzeit keine eigenen Untersuchungen zu Auswirkungen auf den Humus-Gehalt bzw. das C/N-Verhältnis im Boden oder auf die Nitrat-Konzentrationen im Sicker- bzw. Grundwasser durchgeführt. Hierzu sind aussagekräftige Ergebnisse erst in Zeiträumen von länger als zwei Jahren zu erwarten.

Aus diesem Grund sollen hierzu Ergebnisse aus vorhandenen Arbeiten mit vergleichbaren Fragestellungen dargestellt werden.

Feldversuche (LWK Niedersachsen und LBEG)

Auf sieben Versuchsstandorten wurden durch die LWK Niedersachsen (2007) unterschiedliche N-Düngungssysteme untersucht, wobei den Versuchen mindestens fünfjährige Laufzeiten zugrunde liegen.

Im Hinblick auf die Fragestellung dieses Projektes sollen die Ergebnisse der Variante „N-Sollwertdüngung“ und der Variante „N-Sollwert - 20 %“ verglichen werden.

Die N-Erträge sind in der Variante „N-Sollwert - 20 %“ gegenüber der Variante „N-Sollwertdüngung“ um relativ 3 % zurückgegangen. Dieser Wert lässt nur eine geringe Auswirkung auf die N-Abfuhr erwarten, so dass die Differenz von 23 kg N/ha, die sich zwischen den beiden Varianten beim N-Flächensaldo ergibt, überwiegend die Reduzierung der N-Düngung widerspiegelt.

Der Unterschied im Herbst-Nmin-Wert zwischen den Varianten beträgt 3 kg N/ha. Dieser Nmin-Wert stellt die im Herbst vorhandene Stickstoffmenge dar, die der winterlichen Auswaschung unterliegt und daher ein Indikator für das Belastungspotential der Fläche im Hinblick auf Stickstoffeinträge in das Grundwasser ist. Es zeigt sich, dass die Höhe der Verminderung des Herbst-Nmin-Wertes deutlich geringer ist, als die des N-Saldos. Hier wird deutlich, dass die Stickstoffumsetzungsprozesse im Boden, vor allem die N-Mineralisation, zu einer Angleichung der Herbst-Nmin-Werte führt und die Reduzierung des N-Saldos hier nur zu einem geringen Teil sichtbar wird.

Die festgestellten Unterschiede beim Herbst-Nmin-Wert von 3 kg N/ha dürften auch weitgehend der Minderung der N-Fracht entsprechen, die im Vergleich der beiden Varianten in das Grundwasser ausgewaschen wird.

Auswertungen des LBEG (2013), die anhand weiterer Dauerversuche vorgenommen wurden, zeigten, dass im Zeitverlauf ein zunehmender Aushagerungseffekt der Flächen mit reduzierter N-Düngung auftrat, so dass langfristig von einer zunehmenden Ertragsminderung auf solchen Flächen auszugehen ist. Diese ist natürlich von der Höhe der N-Düngungsreduktion abhängig.

Auswertungen von Maßnahmen zum Grundwasserschutz (FAL)

Im Auftrag eines Forschungsvorhabens der „Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)“ hat die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL, heute TI) 49 verschiedene Maßnahmen zum Gewässerschutz im Hinblick auf ihr Stickstoffreduktionspotential bewertet (Osterburg et.al., 2007). Hierzu gehörte auch die Maßnahme „Reduzierte N-Mineraldüngung (Acker) incl. Verzicht auf Spätgabe bei Getreide“. Neben der Auswirkung auf die Parameter von N-Saldo, Herbst-Nmin-Wert und N-Auswaschungsfracht wurde dabei auch die Eignung der Maßnahme nach Klimaraum, Betriebstyp und Schwerpunkt der Flächennutzung bewertet, deren Kostenwirksamkeit und Umsetzbarkeit abgeschätzt und weitere ökologische Wirkungen angegeben.

Unter diesem Maßnahmentyp „Reduzierte N-Mineraldüngung“ wurden Maßnahmen geprüft, die eine Reduzierung der Gesamtdüngung (N-Sollwert minus 10 % bis 20 %) und den Verzicht auf die Spätgabe bei Getreide nach EC37 umfassten. Es handelt sich um die Auswertung einer Gesamtheit von sich zum Teil leicht unterscheidenden Maßnahmentypen, in die thematisch auch die N90-Maßnahme einzuordnen ist.

Danach ist beim N-Saldo eine Minderung von 20-40 kg N/ha zu erwarten. Dies entspricht den N90-Projekt-ergebnissen, nach denen im ersten Jahr bei einer Reduzierung der N-Düngung von 38 kg N/ha auch eine Reduzierung des N-Saldos von 40 kg N/ha aufgetreten ist. Bei einem Ausgangsniveau der N-Düngung in Höhe des N-Düngebedarfes (N100, Berechnung gem. Kap. 5.1.1.1) wäre etwa die Hälfte dieses Reduktionspotentials zu erwarten.

Bei der Minderung des Herbst-Nmin-Wertes wird für den Maßnahmentyp ein Minderungspotential zwischen 0 und 10 kg N/ha angegeben. Dies entspricht auch zugleich der Minderung der N-Auswaschungsfracht. Liegt das Ausgangsniveau, wie bei den Projektbetrieben, über dem N-Düngebedarf (N100, nach Berechnung in Kap. 5.1.1.1), so ist das Minderungspotential eher im oberen Bereich der genannten Spanne, also zwischen 5 und 10 kg N/ha anzusetzen. Wird von einer aktuellen Düngung in Höhe des N-Düngebedarfes (N100, gem. Berechnung in Kap. 5.1.1.1) ausgegangen, so dürfte es eher in dem Bereich zwischen 0 und 5 kg N/ha einzuordnen sein, was auch gut mit den in den Feldversuchen der LWK Niedersachsen ermittelten Werten übereinstimmt.

Die Kostenwirksamkeit der Maßnahme ist abhängig von der jeweiligen N-Minderung und dem gezahlten Entgelt für die Maßnahme. Letzteres liegt nach den Auswertungen der FAL im Mittel bei 80,00 €/ha. Danach ergibt sich eine Kostenwirksamkeit von 2,70 €/kg N bezogen auf die Minderung des N-Saldos und von 16,00 €/kg N bezogen auf die Minderung des Herbst-Nmin-Wertes und der N-Auswaschungsfracht.

Die Auswertung trifft auch wichtige Aussagen zu weiteren Wirkungen der Maßnahme: Im Hinblick auf die Standorteigenschaften ist dieser Maßnahmentyp gleichermaßen für leichte und schwere Böden sowie auch für alle Klimaräume mit ihren unterschiedlichen Niederschlagsmengen geeignet. Besonders vorteilhaft wird die Eignung für Moorstandorte bewertet, weil durch die Reduzierung der Düngung dem hohen N-Nachlieferungspotential dieser Böden besonders Rechnung getragen wird.

Akzeptanz und Verwaltungsaufwand für diesen Maßnahmentyp werden als „mäßig“ und die Prüffähigkeit der Maßnahme als „ungeeignet“ bewertet. Hier ist sicherlich zu bemerken, dass die enge Begleitung der Maßnahme im N90-Projekt durch die Beratung eine deutlich bessere Überprüfung anhand der vorliegenden Ergebnisse ermöglicht, als dies in einer Maßnahmenumsetzung ohne Beratung der Fall wäre.

Besondere positive Effekte auf den Bodenschutz, die Erosion und den Oberflächenabfluss entfaltet die Maßnahme nicht. Sie hat einen „mäßigen“ Einfluss auf den Landschafts- und Naturschutz. Dagegen werden die Auswirkungen für den Klimaschutz als „gut“ bewertet, was vor allem in der Minderung des N-Überschusses begründet ist, der zu deutlich weniger Emissionen klimaschädlicher gasförmiger Emissionen, etwa in Form von N₂O, führt.

Modellierung mit dem Programm „EPIC“ (NLWKN)

Durch den NLWKN (2014c) wurde mit dem N-Stoff- und Wasserhaushaltsmodell EPIC (USDA, 1990) die zu erwartende N-Auswaschung für zwei Standorte mit zehn vordefinierten Anbaufolgen und zwei Düngezenarien (N100 bzw. N90) und zwei unterschiedlichen N-Mineralisationsraten (gering bzw. hoch) berechnet.

Den ersten Modellstandort stellte eine Pseudogley-Parabraunerde mit 7 % Sandanteil bei einer Sickerwasserrate von 326 mm dar. Die Düngung wurde basierend auf den N-Sollwertempfehlungen der LWK Niedersachsen unter Anrechnung von Ausbringungsverlusten und eines pauschalisierten Frühjahrs-Nmin-Wertes festgelegt. Als Höhe der Düngung nach der N100-Variante wurden 204 kg N/ha und für die N90-Variante 180 kg N/ha zugrunde gelegt. Für die Variante mit geringer Mineralisationsleistung wurde danach eine Verminderung der N-Auswaschung von 4 kg N/ha und für diejenige mit hoher Mineralisationsleistung von 12 kg N/ha als Effekt der N90-Düngung gegenüber der N100-Variante berechnet. Im Mittel der beiden Varianten wurde eine Verminderung der N-Auswaschung von 8 kg N/ha ermittelt.

Beim zweiten Modellstandort handelt es sich um einen Plaggenesch über einer Pseudogley-Braunerde. Aufgrund des hohen Sandgehaltes von 74 % ergibt sich eine sehr hohe Sickerwasserrate von 416 mm. Die Düngung wurde mit 218 kg N/ha bei der N100-Variante bzw. 195 kg N/ha bei der N90-Variante höher als beim ersten Standort angesetzt, da der Frühjahrs-Nmin-Wert entsprechend niedriger lag. Für den Standort mit geringer Mineralisationsleistung zeigte sich eine Verminderung der N-Auswaschung um 6 kg N/ha und bei hoher Mineralisationsleistung von 13 kg N/ha. Im Mittel der beiden Varianten errechnet sich eine Verminderung der N-Auswaschung von 10 kg N/ha bei der N90-Variante gegenüber der N100-Variante.

Im Hinblick auf die zugrunde gelegten Randbedingungen spiegeln die Standortbedingungen die Verhältnisse im Nordwesten von Niedersachsen wider und sind daher nicht direkt mit denen der überwiegend ackerbaulich geprägten Projektbetrieben vergleichbar. Die modellierte mittlere Reduzierung der N-Auswaschung von 8 bzw. 10 kg N/ha bei den N90-Varianten der beiden Standorte ordnet sich jedoch gut in die Ergebnisse ein, die im Rahmen der Auswertungen der FAL festgestellt wurden.

7 Ökonomische Auswertungen

7.1 Maßnahmenentgelt

Im Rahmen der Konzeption des N90-MuP wurde das Maßnahmenentgelt mit 60,00 €/ha für die Maßnahmenvariante N90 und mit 120,00 €/ha für die Maßnahmenvariante N80 kalkuliert und im Pilotprojekt entsprechend ausgezahlt.

Dieser Ansatz wurde durch die LWK Niedersachsen (2014) überprüft. Bei Getreide wurde dabei von sinkenden Erträgen und Eiweißgehalten ausgegangen, was zu verringerten Auszahlungspreisen führen würde. Bei Zuckerrüben dagegen wurde ein höherer Auszahlungspreis angenommen, da die reduzierte N-Düngung zwar zu sinkenden Masseerträgen, dabei aber überproportional steigenden Gehalten an ausbeutbarem Zucker resultieren würde. Es wurde weiterhin davon ausgegangen, dass eine insgesamt zu erwartende Ertragsreduzierung auch zu Einsparungen bei sonstigen Aufwandspositionen (z.B. Grunddüngung, Pflanzenschutz) führen würde. Eine Reduzierung der Maschinenkosten wurde nicht erwartet, da es sich um eine moderate Einsparung handelte, bei der die Anzahl der Überfahrten in der Regel nicht reduziert würde.

Als Ergebnis errechnet die LWK Niedersachsen für die **N90-Maßnahme** ein Maßnahmenentgelt von 70,34 €/ha, das somit um 10,34 €/ha über dem Ansatz

im Projekt liegt. Legt man die durchschnittliche Maßnahmenfläche der teilnehmenden Betriebe von 122 ha zugrunde, so errechnet sich auf dieser Grundlage ein durchschnittliches gesamtbetriebliches Maßnahmenentgelt für die N90-Maßnahme von 8.581,48 €.

Für die **N80-Maßnahme** hat die LWK Niedersachsen ein Entgelt von 135,28 €/ha berechnet, das damit um 15,28 €/ha über dem Ansatz für das Projekt liegt. Für diesen Maßnahmentyp würde sich bei Zugrundelegung der oben genannten durchschnittlichen Betriebsgröße ein durchschnittliches gesamtbetriebliches Maßnahmenentgelt von 16.504,16 € ergeben.

Bei den genannten Beträgen handelt es sich um die Kosten, die dem Landwirt als Entschädigung für entgangenen Erlös aufgrund der zu erwartenden Ertrags- bzw. Qualitätsminderungen unter Berücksichtigung der Einsparungen an Produktionsmitteln zu zahlen sind. Zusätzliche Aufwendungen seitens des Landwirtes (z.B. Führung von Ackerschlagkarteien, Bereitstellung von Unterlagen) sind hierin noch nicht enthalten. Für diese sogenannten Transaktionskosten sollte nach Vorschlag der LWK Niedersachsen ein Zuschlag von 20 % auf die genannten Beträge erfolgen.

7.2 Beratungskosten

Zur fachgerechten Umsetzung der Maßnahme ist ein relativ hoher Beratungsaufwand erforderlich. Zusätzlich zu dem Maßnahmenentgelt, das der Landwirt für die Durchführung der Maßnahme erhält, fallen daher Kosten für Beratungsleistungen an, die als Teil der Maßnahme anzusehen sind.

Nach einer Abschätzung aller beteiligten Projektberater ist ein nahezu gleichbleibender Aufwand von ca. 25 Beratungsstunden pro Jahr zu kalkulieren. Legt man einen Kostenansatz von 65,00 € je Beratungsstunde zugrunde, so ergibt sich ein Kostenaufwand je Betrieb von jährlich 1.625,00 €.

Unter Zugrundelegung eines gesamtbetrieblichen Maßnahmenentgeltes von 8.581 €, das nach der Entgeltberechnung der LWK Niedersachsen für einen teilnehmenden Durchschnittsbetrieb (mit 122 ha Maßnahmenfläche) bei der erfolgreichen Umsetzung der

N90-Maßnahme zu zahlen ist (vgl. Kap. 7.1), haben die Beratungskosten danach einen Anteil von 16 % an den Gesamtkosten.

Würde man unterstellen, dass die Maßnahmenfläche bei ca. 62 ha liegt, was der Flächenausstattung eines Durchschnittsbetriebes in Niedersachsen entspräche, so errechnete sich für diesen Betrieb für die N90-Maßnahme ein Anteil der Beratungskosten von 27 % an den Gesamtkosten. Da seitens der Berater kein wesentlicher Unterschied im Hinblick auf den Aufwand für die Beratung unterschiedlich strukturierter Betriebe gesehen wird, dürfte diese vergleichende Betrachtung grundsätzlich zutreffend sein.

Zusätzlich fallen noch administrative Kosten für behördliche Aufwendungen (z.B. Kontrollen) an, die hier nicht unmittelbar zu beziffern sind und deshalb an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben.

7.3 Gesamtkosten und Kosteneffizienz

Die **Gesamtkosten** der N90-Maßnahme setzen sich aus dem Maßnahmenentgelt (vgl. Kap. 7.1) sowie den Beratungskosten (vgl. Kap. 7.2) zusammen.

Die Kosteneffizienz weist aus, wie hoch sich die Gesamtkosten bezogen auf die dadurch erreichte Verminderung der Erfolgsparameter "N-Gesamtdüngung" und „N-Saldo der Hoftorbilanz (Brutto- bzw. Nettobilanz)“ darstellen. Zusätzlich sollen auch die Parameter „Herbst-Nmin-Wert“ und „N-Auswaschung“ in die Berechnung einbezogen werden, wobei hierfür nach den Ergebnissen aus Kap. 6 ein durchschnittliches Minderungspotential von 7 kg N/ha (Spanne zwischen 3 und 10 kg N/ha) angenommen wird.

In der Tab. 2 sind die entsprechenden Daten zusammengestellt, wobei hinsichtlich der Kosten für das Maßnahmenentgelt die ermittelten Werte der LWK Niedersachsen (vgl. Kap 7.1) und für die Beratungskosten der in Kap. 7.2 berechnete mittlere Beratungsaufwand zugrunde gelegt wurden. Die Betrachtung erfolgt nur für den Maßnahmentyp „N90“, für den eine ausreichende Anzahl von Ergebnissen teilnehmender Betriebe vorlag.

Es wird dabei ein Betrieb von 122 ha Maßnahmengröße zugrunde gelegt, wie er sich im Durchschnitt der Betriebe mit erfolgreicher Teilnahme an der Maßnahme N90 darstellt.

Tab. 2: Berechnung der Kosteneffizienz der N90-Maßnahme für verschiedene Indikatoren

N90-Durchschnittsbetrieb (122 ha)	Indikator Gesamtdüngung	Indikator N-Saldo der Brutto-HTB	Indikator N-Saldo der Netto-HTB	Indikator Herbst-Nmin/ N-Auswaschung
Maßnahmenentgelt (€)	8.581,00			
Beratungskosten (€)	1.625,00			
Gesamtkosten (€)	10.206,00			
Gesamtkosten (€/ha)	83,66			
N-Reduzierung (kg N/ha)	37	42	41	7
Kosteneffizienz (€/kg N)	2,26	1,99	2,04	11,95

Die Kosteneffizienz stellt sich im Hinblick auf die einzelnen Erfolgsparameter sehr unterschiedlich dar.

Die Kosteneffizienz je gemindertem Kilogramm Stickstoff liegt bei der Gesamtdüngung mit 2,26 € etwa in der gleichen Größenordnung wie für den N-Saldo der Hoftorbilanz mit 1,99 € bei der Bruttobilanz bzw. 2,04 € bei der Nettobilanz. Eine deutlich ungünstigere Kosteneffizienz von 11,95 € ergibt sich für die Reduzierung beim Herbst-Nmin-Wert bzw. der N-Auswaschung.

Eine zu dieser Darstellung vergleichbare Berechnung wurde auch im Forschungsprojekt der FAL durchgeführt, welches in Kap. 6 beschrieben wurde. Die Größenordnung der dort ermittelten Kosteneffizienzen entspricht den Projektergebnissen weitgehend. Die Werte dort lagen mit 2,70 €/kg N für den N-Bilanzsaldo und mit 16,0 €/kg N für den Herbst-Nmin bzw. die N-Auswaschung etwas höhere Werte auf. Die dort angesetzte durchschnittliche N-Minderung lag dabei jedoch mit 30 kg N/ha

beim N-Bilanzsaldo und mit 5 kg N/ha beim Herbst-Nmin bzw. der N-Auswaschung geringer, was die Unterschiede bereits hinreichend begründen kann.

8 Kontrolle der Umsetzung

8.1 Aufzeichnungen

Für die Ermittlung und Dokumentation des zulässigen N-Mineraldüngereinsatzes wurden den Betrieben im Rahmen des N90-Projektes einheitliche Formblätter zur Verfügung gestellt. Die Formblätter wurden im Laufe des Projektes weiterentwickelt und waren dann im Projektjahr 2013 für alle teilnehmenden Betriebe verbindlich anzuwenden. Sie waren im Rahmen der Auszahlung 2013 einzureichen und zusätzlich für eventuelle Vor-Ort-Kontrollen bereitzuhalten.

In einem Formblatt „N-Düngebedarf und N-Düngung Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit (N90/N80)“ (Muster im Anhang 2 zu diesem Projektbericht) war die Herleitung des N-Düngebedarfs für jede Kultur bzw. Bewirtschaftungseinheit, sowie die auf diesen Flächen jeweils erfolgten Düngungsmaßnahmen zu dokumentieren. Beide Teilbereiche mussten dabei sowohl durch den Berater als auch den Landwirt gegengezeichnet werden.

In einem weiteren Formblatt „N90-MuP: Berechnung N90/N80 und Ermittlung Maßnahmenenerfolg“ (Muster im Anhang 3 zu diesem Projektbericht) wurde zunächst die Aggregation des N-Düngebedarfes auf Betriebsebene vorgenommen, wovon dann 10 % (N90-Maßnahme) bzw. 20 % (N80-Maßnahme) abgezogen wurden, um den N90- bzw. N80-Wert zu ermitteln. Von diesem Wert ausgehend wurde unter Berücksichtigung des Anfalls eigener organischer N-Düngemittel, sowie von Im- und Exporten organischer N-Düngemitteln der maximal zulässige Mineraldüngerzukauf ermittelt. Zum

Abschluss des Düngejahres wurde dann noch der tatsächlich realisierte Zukauf und Einsatz von mineralischen N-Düngemitteln eingetragen. Durch einen Vergleich der letzten beiden Zeilen des Formblattes konnte dann der Maßnahmenenerfolg des Betriebes ermittelt werden. Auch dieses Formblatt musste abschließend durch den Berater und den Landwirt gegengezeichnet werden.

Die anzuwendenden Grundlagen für die Berechnung wurden in weiteren verbindlich anzuwendenden Dokumenten vorgegeben (vgl. Kap. 5.1.1):

- N-Sollwerte und N-Düngebedarf und Abzüge bei langjähriger organischer Düngung (Anlage 3 zum Maßnahmenblatt)
- Frühjahrs-Nmin-Werte (Anlage 4 zum Maßnahmenblatt)
- Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere je Stallplatz und Jahr (Anlage 5 zum Maßnahmenblatt)
- Anzurechnende N-Mindestwerte nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste, sowie Wirkung des Stickstoffs in organischen Nährstoffträgern unter optimalen Bedingungen (Anlage 6 zum Maßnahmenblatt)

Die Musterdokumente im Anhang nehmen das Berechnungsbeispiel aus Abb. 10 auf. Eine genaue Definition des Rechenweges ist weiterhin auf Seite 3 des Anhangs 1 dargestellt.

8.2 Vor-Ort-Kontrollen (VOKs)

Bei den hier beschriebenen VOKs handelte es sich um reine projektinterne Prüfungen zu Testzwecken, die nicht auf Vorgaben der EU beruhen.

Im Rahmen des N90-MuP wurden aus dem Projektjahr 2012 zwei Betriebe kontrolliert, ein viehhaltender Betrieb und ein reiner Ackerbaubetrieb. Zum Projektjahr 2013 erfolgte eine Kontrolle auf zwei viehhaltenden Betrieben. Die Kontrolle und deren Berichtserstellung wurden durch die Stadtwerke Hannover AG als Projektkoordinator des N90-Projektes durchgeführt.

Alle kontrollierten Betriebe bewerteten die Maßnahme grundsätzlich positiv und fühlten sich als WRRL-

Betriebe gut von den Beratern begleitet. Die Dokumentation (z.B. Aufzeichnungen) war entsprechend gut bis sehr gut geführt. Die Betriebe sahen einen hohen Aufwand in der Maßnahme, vor allem in der Abschätzung und Dokumentation der zu den unterschiedlichen Zeitpunkten noch verfügbaren Düngermengen. Auf den Betrieben wurden subjektiv Ertragseinbußen festgestellt, die aber nicht quantifiziert werden konnten.

Auf einem viehhaltenden Betrieb stellten sich die Angaben zu den Düngemitteln (N-Gehalte, Dichtangaben, Volumina) zum Teil unübersichtlich dar, was die Prüfung der eingesetzten N-Mengen erschwerte.

Auf dem Ackerbaubetrieb lagen sehr gut geführte analoge Ackerschlagkarteien vor. Der Einkauf an Mineraldünger war über ein entsprechendes Konto lückenlos und übersichtlich darstellbar.

Als Erkenntnisse aus den VOKs sollte folgendes festgehalten werden: Die Vorräte an mineralischem Flüssigdünger sollten wegen ihrer guten Lagerfähigkeit genau erfasst und laufend aktualisiert werden. Mineraldünger als Schüttware mit geringerer Lagerfähigkeit wird dagegen in der Regel kurzfristig verbraucht. Der Lagerbestand eigener organischer Dünger sollte im ersten Jahr genau erfasst werden. Im Zeitverlauf über mehrere Jahre ist davon auszugehen, dass der rechnerisch nach Tabellen ermittelte Anfall relativ genau zutrifft. Aufgrund der begrenzten Lagerkapazitäten für importierte Dünger wird hier kein Problem einer missbräuchlichen Anwendung gesehen. Es ist aber sicherzustellen, dass alle Lieferscheine lückenlos vorhanden sind.

Die Angaben zur Teilnahme an weiteren Fördermaßnahmen (AUM, Freiwillige Vereinbarungen, etc.), sowie zu sonstigen Bewirtschaftungsauflagen zur Prüfung einer möglichen Doppelförderung sollten in der entsprechenden Anlage im Grundvertrag eindeutiger formuliert werden.

Als weitere Optimierung wird vorgeschlagen, die Aufzeichnungen zur Düngung verpflichtend auf Einzelschlagebene in Form der Ackerschlagkarteien durchzuführen und somit nicht alternativ auf Ebene von Bewirtschaftungseinheiten. So können die Schläge, auf denen entsprechend ermittelter hoher P-Gehalte im Boden die N-Nachlieferung aufgrund einer langjährigen organischen Düngung zu berücksichtigen ist, eindeutiger differenziert werden.

9 Hinweise und Empfehlungen durch die Projektbeteiligten

Am N90-MuP war eine Vielzahl verschiedener Akteure beteiligt. Die vielfältigen Erfahrungen aller Projektbeteiligten sind für die Bewertung der Maßnahme von großer Bedeutung. Aus diesem Grund soll hier ausreichend Raum geboten werden, um Kritik und Vorschläge aller Teilgruppen angemessen darzustellen.

Hinweise und Empfehlungen seitens der Landwirte wurden durch die Berater aufgenommen und in den jährlichen Betriebsbericht zur Meldung der Projektergebnisse eingepflegt. Die Berater selbst nahmen im Rahmen einer Abfrage für diesen Bericht Stellung. Die Stadtwerke Hannover AG gaben ihre Hinweise und Empfehlungen im Rahmen eines Zwischenberichtes zum zweiten Projektjahr ab. Abschließend steht ein gemeinsames Statement des MU und des NLWKN, dass für diesen Bericht erstellt wurde.

Die Hinweise und Empfehlungen werden nachfolgend für jede Gruppe der Beteiligten einzeln aufgeführt.

Die Äußerungen umfassen dabei Aussagen zu Vor- und Nachteilen der Maßnahme, Hintergründen zu deren Umsetzung auf dem Betrieb, sowie allgemeine Einschätzungen und Empfehlungen. Die Nennung für die Landwirte und die Berater erfolgt weitgehend stichpunktartig und wird sinngemäß so wiedergegeben, wie die entsprechenden Akteure dieses mitgeteilt haben. Eine Bewertung der jeweiligen subjektiven Einschätzungen erfolgt hier nicht. Von der Vielzahl der Hinweise und Empfehlungen werden nachfolgend nur die meistgenannten aufgeführt, Doppelnennungen der beiden Gruppen sind jedoch möglich und auch gewollt. Die Gesamtheit der Äußerungen liegt dem NLWKN und der Stadtwerke Hannover AG vor.

Die Statements der Stadtwerke Hannover AG und des MU/NLWKN stellen eher allgemeine Betrachtungen der Maßnahme dar und schließen Einschätzungen zur Eignung der Maßnahme als AUM ein.

9.1 Landwirte

Vorteile

Es erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit dem betrieblichen Düngemanagement. Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden N-Menge wurde die Düngung sehr differenziert vorgenommen. Dabei konnten erhebliche Einsparpotentiale erkannt und realisiert werden. Auf Flächen mit größerer Ertragsunsicherheit (z.B. durch Trockenheit), war die Entscheidung für die Teilnahme an der N90-Maßnahme erleichtert. Die Anwendung gebietsbezogener Frühjahrs-Nmin-Werte im zweiten Projektjahr war von großem Vorteil für die Akzeptanz.

Nachteile

Im ersten Projektjahr 2012 entsprachen die zugrunde liegenden Frühjahrs-Nmin-Werte (offizielle Richtwerte der LWK Niedersachsen) häufig nicht dem Betriebsniveau. Der Aufwand für die Düngeplanung zur Ermittlung der zulässigen Mineraldüngermengen ist durch den Betriebsleiter ohne Beratung nicht zu leisten. In Gebieten mit Abwasserverregnung waren die genauen Nährstoffgehalte erst zum Zeitpunkt der Verregnung bekannt, was den Maßnahmenenerfolg dort gefährdete.

Umsetzung

Fast alle Landwirte waren, trotz der Kritik an Einzelpunkten, mit der Umsetzung der Maßnahme und Ihrer Entscheidung zur Teilnahme auch im Nachhinein sehr zufrieden. Die Umsetzung der Maßnahme verlief auf fast allen Betrieben problemlos. Die erfolgreiche Maßnahmenumsetzung konnte insbesondere durch den engen Austausch mit der Beratung erreicht werden. Ergänzende Wirtschaftsdüngeranalysen, Düngebedarfsermittlungen und N-Schnelltests waren gute und wichtige Hilfsmittel.

Die kurze Laufzeit der Maßnahme von 2 Jahren war der Akzeptanz förderlich. Die Teilnahme war teilweise auch davon abhängig, dass die Ergebnisse nicht Cross Compliance-relevant waren.

Im Frühjahr 2012 führte die Auswinterung zu teils erheblichen Problemen mit der Maßnahmenumsetzung. Es war z.T. schon Getreide gedüngt worden, das dann umgebrochen werden musste. Im Projektjahr 2012 war zudem zum Zeitpunkt der Düngebedarfsermittlung die Rapsdüngung und zum Teil auch die Getreidedüngung schon durchgeführt worden. Der Erfolg der Maßnahme konnte in diesem Jahr zum Teil anhand der N-Salden der Hoftorbilanzen nicht nach-

vollzogen werden, weil es zu Trockenschäden und dadurch geringeren N-Abfuhr kam.

Im Projektjahr 2013 führten die sehr starken Niederschläge Ende Mai/Anfang Juni zu einer erheblichen Nitratauswaschung. Im Einzelfall düngte ein Landwirt ohne Rücksprache mit dem Berater nach, wodurch in diesem Jahr das Maßnahmenziel nicht erreicht werden konnte.

Die Anpassung der Düngungshöhe erfolgte entsprechend der wirtschaftlichen Ertragserwartungen gegenüber den einzelnen Anbaufrüchten. Eine konsequente

Reduzierung der Stickstoffdüngung erfolgte vor allem bei Getreide auf schwächeren Standorten. Beibehalten wurde dagegen weitgehend die Stickstoffdüngung zu Raps, was dann durch eine überproportionale Reduktion der N-Düngung bei den anderen Kulturen kompensiert werden musste.

Eine Routine im zweiten Jahr stellte sich auf Betrieben mit zweijähriger Teilnahme nicht ein. Die Erfahrungen aus dem ersten Projektjahr waren hier jedoch bereits hilfreich.

9.2 Berater

Vorteile

Die Betriebsleiter zeigten einen sehr bewussten Umgang mit der verfügbaren N-Düngermenge. Mögliche Einsparpotentiale (z.B. bei der Herbsdüngung, der Berücksichtigung der N-Nachlieferung aus dem Boden) wurden genutzt. Die Düngeplanung wurde konsequent durchgeführt und ein effizienter Nährstoffeinsatz angestrebt. Auch bei den anderen Nährstoffen wurde durch die limitierte N-Menge der Fokus geschärft. Durch den gesamtbetrieblichen Ansatz wurden alle Betriebsflächen in die Planung einbezogen. Die freie Wahl der Kulturen, zu welchen Einsparungen vorgenommen werden sollten, kam den Landwirten sehr entgegen. Bei organischen Düngemitteln wurde versucht, diese durch entsprechende Ausbringungsmethoden besser düngewirksam auszunutzen, die tatsächlichen Anrechenbarkeiten stiegen deshalb an. Die Betriebsleiter haben durch die Maßnahmenumsetzung Erfahrungen mit der reduzierten N-Düngung gesammelt und stellen aus diesem Grund teilweise die bisherige Düngepraxis, die sich in der Regel an Höchstserträgen ausrichtet, in Frage.

Nachteile

Die von der LWK Niedersachsen als Fachbehörde jährlich veröffentlichten Frühjahrs-Nmin-Richtwerte sind nicht gebiets- und regionalspezifisch genug. Der Untersuchungsumfang sollte ausgeweitet werden. Weiterhin wäre es wünschenswert, wenn die Werte, insbesondere für die Düngeplanung zu Raps und Getreide, früher bereitgestellt werden könnten.

Die N90/ N80-Maßnahme stellt sich in der Umsetzung sehr komplex dar und erfordert eine intensive Begleitung, insbesondere in Form der teils zahlreichen

Nachberechnungen (z.B. bei Auswinterungsschäden und Änderung der Anbauplanung). Höhere Anteile importierter organischer Dünger erschweren die Teilnahme erheblich, weil die Nährstoffgehalte teilweise größeren Schwankungen unterworfen sind (z.B. beim Import von HTK) und erst kurzfristig (d.h. mit Erhalt des Lieferscheines) bekannt werden. Betriebsleiter mit mehreren Betrieben könnten sich ihre eigenen Lieferscheine ausstellen, weshalb in solchen Fällen eine überbetriebliche Plausibilitätsprüfung erfolgen muss. Reine Ackerbaubetriebe sind bei der Umsetzung der Maßnahme im Vorteil, wobei diese häufig im Hinblick auf die N-Überschüsse weniger problematisch erscheinen. Wirklich problematische Betriebe werden dagegen eher nicht erreicht, weil diese meistens in der N-Düngung oberhalb des Düngebedarfes nach Nmin-Methode liegen.

Die Erfassung der tatsächlich eingekauften Mineraldüngermenge ist vor allem im ersten Jahr schwierig, da vorher die Lagerbestände erfasst werden müssen bzw. diese vom Landwirt zu deklarieren sind. Nahezu unmöglich ist die Erfassung von Restdüngermengen im Herbst. Das Problem reduziert sich jedoch bei mehrjähriger Vertragslaufzeit, weil sich der Düngerbezug entsprechend anpasst.

Empfehlungen

Vorgaben sollten während der Projektlaufzeit nicht geändert werden. Bei Nichterreicherung der Maßnahmenziele gab es im Projekt keine Sanktionen. Dies erscheint im Rahmen der angestrebten Umsetzung als ELER-Maßnahme als schwer realisierbar, sollte jedoch angestrebt werden. Die durchgeführten Düngeplanungen und Berechnungen sind bereits für sich positiv für

den Wasserschutz. Es sollten verbindliche Vorgaben gemacht werden, wie bei geteilten Betrieben zu verfahren ist, damit u.a. das Ausstellen „eigener“ Lieferscheine (betrifft z.B. ausgegliederte Biogasanlagen) auszuschließen ist bzw. die Kontrollierbarkeit der darauf gemachten Angaben verbessert wird. Der Leitfaden zur Umsetzung der Maßnahme ist sehr genau zu formulieren, um Unklarheiten zu vermeiden. Der Umfang der Beratungsleistungen sollte klar definiert werden.

Eignung der Maßnahme als AUM

Die Eignung der Maßnahme als Agrarumweltmaßnahme für den Gewässerschutz wird sehr unterschiedlich bewertet. Grundsätzlich wird es als möglich angesehen, die Maßnahme im Rahmen der WRRL- bzw. TGG-Beratung zu begleiten. Ein Beratungsträger geht

davon aus, dass ähnliche Erfolge bereits durch eine qualifizierte auf den Einzelschlag bezogene Düngeplanung kosteneffizienter erreichbar sind. Daher sollte nach Ansicht des Beraters die Düngeplanung als Beratungsmaßnahme gefördert und ergänzend Agrarumweltmaßnahmen mit einer höheren Herbst-Nmin reduzierenden Wirksamkeit auf der Fläche angeboten werden. Beides sollte miteinander gekoppelt werden. Ein anderer Beratungsträger schlägt stattdessen eine Maßnahme vor, die nur die Verbesserung der N-Salden der Hoftorbilanz und das Unterschreiten eines hierzu definierten N-Saldos honoriert.

Im Falle der Umsetzung der Maßnahme wird eine begleitende Beratung durch die WRRL- bzw. TGG-Berater als sinnvoll angesehen.

9.3 Projektträger (Stadtwerke Hannover AG)

Die N90-Maßnahme hat sich bewährt und sollte vom Land Niedersachsen als landesweite Agrarumweltmaßnahme angeboten werden.

Es handelt sich um eine „Berater-/ Betriebsleitermaßnahme“, d.h. der Berater und der Landwirt entscheiden über Erfolg/ Nichterfolg. Der Beratungsprozess selber, auch bei Nichterfolg, stellt schon einen Wert an sich dar, da die Themen N-Sollwertdüngung und ordnungsgemäße Düngung in den Fokus des Betriebsleiters gelangen.

Mit der N90-Maßnahme werden Vorgaben für ein ökonomisch und ökologisch sinnvolles Düngungsniveau gesetzt. Damit wird öffentlich und nachvollziehbar eine Messlatte für die landwirtschaftliche Düngung in Niedersachsen vorgegeben, an der sich auch Betriebe,

die nicht teilnehmen, messen lassen müssen. Dies ist ein weiterer wichtiger Grund, die N90-Maßnahme als Agrarumweltmaßnahme anzubieten.

Durch die Einführung dieser Maßnahme können ggf. noch vorhandene Schwachstellen, die jedoch nur von geringem Umfang sein können, entdeckt und abgestellt werden.

Auf Landesebene braucht es daher einen „Kümmerer“, zumindest in den ersten Jahren der Einführung der Maßnahme, der inhaltlich die Maßnahme betreut, aber auch ggf. Kontrollaufgaben übernehmen kann. Der NLWKN hat mit dem N90-Projekt eine gute Grundlage geschaffen und sollte nach Möglichkeit die Aufgabe auch weiterhin wahrnehmen.

9.4 MU/NLWKN

Zur Erreichung der Ziele der EG-WRRL ist eine deutliche Reduzierung der Nitrateinträge in Böden und darüber in die Gewässer erforderlich. Diffuse Einträge von landwirtschaftlichen Flächen haben hierbei eine herausragende Bedeutung. Die Projektergebnisse zur gesamtbetrieblichen Grundwasserschutzmaßnahme N90 zeigen, dass deutliche Einsparungen von N-Mineraldünger auf landwirtschaftlichen Betrieben auch ohne größere Ertragsverluste möglich sind. Dies gilt

sowohl auf Ackerbaubetrieben als auch auf tierhaltenden Betrieben, hier insbesondere durch die Erhöhung der Düngeeffizienz der organischen N-Düngemittel.

Bewertung Maßnahmenkonzept

Grundsätzlich sind verschiedene Herangehensweisen an die Thematik und somit auch andere Maßnahmenansätze möglich. Für eine praktikable Umsetzung einer Maßnahme zur Düngereduktion wurden bei der N90-

Maßnahme gegebene düngerechtliche Vorgaben, Empfehlungen und Instrumente der Landes-Düngebehörde (LWK) in das dafür zugrundeliegende Konzept mit einbezogen. Dieses ist sehr zu begrüßen. So können teilnehmenden Landwirten nachvollziehbare Wege aufgezeigt werden, die über die Maßnahmenteilnahme hinaus nachwirken können. Ein primäres Ziel der N90-Maßnahme war es weiterhin, einen Anreiz zur intensiven Beschäftigung mit der N-Düngung und dadurch mittelbar auch mit weiteren Nährstoffen zu geben. Dem Landwirt bleiben dabei Handlungsspielräume offen, die die betriebliche Flexibilität erhalten. Beides ist aus unserer Sicht hervorzuheben und unterscheidet die Maßnahme insbesondere von den starren Bewirtschaftungsauflagen vieler Flächenmaßnahmen. Die im Projekt erprobte Maßnahme verfolgt einen gesamtbetrieblichen Ansatz, ist jedoch handlungs- und nicht ergebnisorientiert. Bei der ergebnisorientierten Zahlung eines Maßnahmenentgeltes, z.B. für die Einhaltung eines bestimmten N-Bilanzsaldos, ist die Einhaltung bzw. die Verfehlung der Maßnahmenziele nicht zwangsläufig vom zielorientierten Handeln des Landwirtes abhängig.

Eine Düngeplanung ist sicherlich auch unabhängig von einer Maßnahme ein hervorragendes Instrument und wird deshalb auch im Rahmen der WRRL-Beratung und der Zusatzberatung Trinkwasserschutz gefördert. Letztlich kommt es jedoch auf die praktische Umsetzung dieser Planung an. Im Maßnahmenansatz wird ein Entgelt nur für die gegenüber der fachbehördlichen Empfehlung der Düngebehörde reduzierte Düngungsmenge gezahlt. Ziel ist somit die ökologische Optimierung der Düngung. Das Entgelt stellt in diesem Moment letztlich auch eine Risikoabsicherung (z.B. für Mindererträge) dar, da der Betrieb hier unterhalb der Düngeempfehlungen der Düngebehörde (LWK) wirtschaftet. Dadurch, dass die Einhaltung der Maßnahmenbedingungen einen durchaus relevanten Entgeltbetrag erbringt, kann hier, auch zeitweise, ein „Betriebszweig“ Gewässer-, Umwelt- und Klimaschutz etabliert werden.

Die Begleitung durch einen Fachberater zur Unterstützung beim zusätzlichen Verwaltungsaufwand und zur weitergehenden Vermittlung von Kenntnissen zur N-Düngung ist bzgl. aller bisher angebotenen Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) eine neue, jedoch sehr sinnvolle Ergänzung. Durch letzteres ist aus unserer Sicht zusätzlich eine nachhaltige Wirkung zu erwarten. Wenn sich auf einem Betrieb nach Beendigung der

Maßnahmenteilnahme eine N-Sollwertdüngung unter Berücksichtigung etwaiger risikoarmer Einsparmöglichkeiten von Mineraldünger vorgenommen wird, ist dieses nach den Erkenntnissen aus dem Projekt auch ohne Wasserschutz-Abschlag bereits ein Erfolg.

Weiterentwicklung zu einer Agrar-Umwelt-Maßnahme (AUM)

Aus unserer Sicht passt die Maßnahme gut zu den Rahmenbedingungen für AUM seitens der EU. Obwohl die Maßnahme bereits im ersten Jahr der Umsetzung eine positive Wirkung für den Wasserschutz entfaltet, kann eine verpflichtende fünfjährige Startphase durchaus sinnvoll sein, um das systemische Maßnahmenverständnis zu vermitteln. Anschließend kann die Teilnahme dann jeweils jährlich verlängert werden, was mittelfristig die Flexibilität auf Seiten des Betriebes erhält. Ausnahmeregelungen (z.B. bei Auswinterungsschäden durch Frost, Starkniederschläge, etc.) sollten wie bei anderen AUM auch anlassbezogen durch die Düngebehörde (LWK) getroffen werden. Diese dienen der Reduktion der Risiken bei der Maßnahmenumsetzung, welche Landwirte nicht zu verantworten haben.

Die Kontrolle der Maßnahmenumsetzung ist zur Gewährung eines Maßnahmenentgeltes zwingend erforderlich. Die mehrjährige Teilnahme führt dabei auch dazu, dass N-Düngermengen plausibilisiert werden können (überjähriger Mineraldüngereinkauf, Ausgleich unterschiedlicher Mengen tatsächlich anfallender organischer Wirtschaftsdünger aus eigener Tierhaltung ggü. Berechnung nach Tabellenwerten). Für geteilte Betriebe müssen klare Vorgaben gemacht werden, da sich die Kontrolle hier aufgrund der komplexen zwischenbetrieblichen Verknüpfungen schwieriger darstellt.

Bei Nichteinhaltung der Maßnahmenbedingungen (d.h. bei Überschreitung des maximalen N-Einsatzes) erhält der Betrieb kein Maßnahmenentgelt im jeweiligen Jahr. Eine Rückforderung von ggf. bereits ausgezahlten Beträgen aus Vorjahren ist aus unserer Sicht kritisch zu sehen und könnte aufgrund der Höhe der Beträge ggf. auch zu ernsthaften Problemen bei einzelnen Betrieben führen.

Es sollte jedoch auch ohne Sanktionsregelung vermieden werden, dass Betriebe die Maßnahme anmelden, ohne ernsthaft an der Umsetzung interessiert zu sein. Diese würden sonst aufgrund begrenzt zur Verfügung stehender Mittel anderen Betrieben die ernsthafte Teilnahme an dieser oder anderen AUM vereiteln.

Deshalb sollte hier eine sinnvolle Regelung geschaffen werden (z.B. Kündigung der AUM seitens des Landes bei Nichteinhaltung für die restliche Vertragslaufzeit, pauschaler Sanktionsbetrag; Nichtübernahme der Kosten für verpflichtende Beratung zur Maßnahme).

Die mittelfristige Ausweitung des Nmin-Untersuchungsprogrammes der LWK ist sicherlich wünschenswert, um die Datenbasis für Berechnungen des Düngedarfes allgemein zu verbessern.

Empfehlung

Die Projektergebnisse zeigen, dass das Maßnahmenkonzept grundsätzlich funktioniert und die erwünschten Ergebnisse zur Reduktion des Einsatzes von N-Mineraldüngemitteln auf den Betrieben erzielt. Die Maßnahme scheint weiterhin über die erforderliche Akzeptanz auf Seiten der Landwirte zu verfügen und setzt insgesamt auch neue Schwerpunkte, die durch die bestehenden AUM bisher nicht bedient wurden. Eine Umsetzung der Maßnahme als AUM wird befürwortet. Für die Umsetzung sind die entsprechenden Rahmenbedingungen der EU zu berücksichtigen.

10 Zusammenfassung und Fazit

10.1 Rahmenbedingungen

In Niedersachsen erfolgen zur Umsetzung der Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) in der Zielkulisse „Nitratreduktion“ seit 2010 die Beratung von landwirtschaftlichen Betrieben und die Umsetzung von speziellen Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) im Hinblick auf den Gewässerschutz. In Trinkwassergewinnungsgebieten bestehen die Zusatzberatung Trinkwasserschutz und die Freiwilligen Vereinbarungen bereits seit Anfang der 1990er Jahre. Die 2010 eingeführten Gewässerschutz-AUM werden auch in dieser Kulisse angeboten.

Die bisher angebotenen Maßnahmen sind (einzeln) flächenbezogen. Um den Landwirtschaftsbetrieben in diesem Rahmen künftig zusätzlich eine gesamtbetriebliche Agrar-Umwelt-Maßnahme anbieten zu können, wurde im hier beschriebenen „Modell- und Pilotprojekt (MuP) N90“ eine neu konzipierte Maßnahme zur reduzierten Stickstoffdüngung auf Betriebsebene getestet. Bei einem erfolgreichen Verlauf war vorgesehen, diese

als Maßnahme im Niedersächsischen und Bremischen Agrar-Umweltprogramm (NiB-AUM) landesweit anzubieten.

Durch den gesamtbetrieblichen Ansatz soll die Maßnahme eine Wirkung auf relativ großer Fläche entfalten und hier den Belastungsdruck (N-Überschuss) senken. Dabei soll bei gegebenem Anfall organischer Dünger auf dem Betrieb die Reduktion durch eine Senkung des Mineraldüngeraufwandes erreicht werden.

Unter der Projekträgerchaft der Stadtwerke Hannover AG und mit fachlicher Projektbegleitung durch den NLWKN wurde die sogenannte „N90-Maßnahme“ auf 34 Betrieben in der Praxis getestet. Die Maßnahme sieht vor, den Düngebedarf, wie er sich nach der Nmin-Methode ergibt, um 10 % zu reduzieren und nur noch 90 % der N-Menge zu düngen. Auch eine N80-Maßnahmenvariante wurde angeboten, bei welcher der Düngebedarf um 20 % zu reduzieren war.

10.2 Ergebnisse

Von den teilnehmenden Betrieben (N90 bzw. N80-Maßnahme) konnten im 1. Projektjahr 87 % der Betriebe und im 2. Projektjahr 85 % der Betriebe die Maßnahme erfolgreich umsetzen. Hierzu hat u.a. die intensive Beratungsbegleitung der Betriebe beigetragen.

Die Maßnahmenwirkung wurde anhand der Indikatoren „N-Gesamtdüngung“, „N-Saldo der Hoftorbilanz“ sowie „N-Effizienz des Gesamtbetriebes und der Anbaukulturen“ bewertet. Diese zeigen folgende Entwicklungen:

Die **N-Gesamtdüngung** wurde im Durchschnitt der N90-Betriebe von 183 kg N/ha (im Referenzjahr 2011) auf 145 kg N/ha (im Projektjahr 2012) bzw. 147 kg N/ha (im Projektjahr 2013) reduziert. Dies entsprach einer Reduktion um ~ 20 % und überstieg die Projektvorgaben damit deutlich. Vor Projektbeginn lag die N-Düngung im Mittel der Betriebe somit ca. 10 % über dem Referenzniveau der Maßnahmenberechnung. Die Reduktion der N-Gesamtdüngung lag bei durchschnittlich 37 kg N/ha und wurde zu 92 % durch die Einsparung von Mineraldüngern erbracht.

Auch der **N-Saldo der Hoftorbilanz (HTB)** verminderte sich auf den N90-Betrieben durchschnittlich etwa

in der gleichen Größenordnung und zwar um 42 kg N/ha (42 %) bei der „Brutto“-HTB und um 41 kg N/ha (57 %) bei der „Netto“-HTB. Die Tatsache, dass die Verminderung der N-Salden sogar noch höher war als die ohnehin schon erhebliche Reduzierung der Gesamtdüngung, dürfte darin begründet sein, dass die Betriebe auch weitere Stellschrauben im Nährstoffmanagement verbessern konnten. Zudem lassen diese Ergebnisse vermuten, dass es in den beiden Projektjahren nicht zu nennenswerten Ertragsminderungen gekommen ist. Die Tatsache, dass die Reduzierung der N-Salden von „Brutto“-HTB und „Netto“-HTB nahezu gleich hoch ist, bestätigt, dass die Reduzierung des Düngungsaufwandes nahezu ausschließlich auf Seiten der Mineraldüngung vorgenommen wurde. Das Projektziel wurde somit bezogen auf diese Anforderung erreicht.

Entsprechend der durchschnittlichen Reduzierung der N-Salden bei den Hoftorbilanzen hat sich auch die **N-Effizienz der Hoftorbilanz** im Durchschnitt der N90-Betriebe erheblich verbessert. Sie stieg im bei der „Brutto“-HTB von 61 % auf 73 % und bei der „Netto“-HTB von 73 % auf 84 %. In ihren relativen Verbesse-

rungen gegenüber dem Ausgangszustand vor Beginn der Maßnahme im Jahr 2011 entspricht dies 20 % bei den „Brutto“-HTB bzw. 15 % bei der „Netto“-HTB, womit sich hierin die Größenordnung der mittleren Reduzierung der N-Düngung abbildet.

Bei der **N-Düngeeffizienz der Anbaukulturen** konnte kein Vergleich zum Ausgangsjahr getroffen werden, weil zu diesem keine Ausgangsdaten vorlagen. Hinsichtlich dieses Indikators zeigte jedoch der Vergleich mit den Ergebnissen der 158 WRRL-Modellbetriebe bei fast allen Kulturen im ersten Projektjahr und durchgehend bei allen verglichenen Kulturen im zweiten Projektjahr günstigere Ergebnisse bei den Projektbetrieben. Hierdurch wurde auch für die Bezugsebene „Fläche“ deutlich, dass sich die N-Überschüsse und somit der N-Belastungsdruck durch die N90-Maßnahme erheblich vermindern.

Die **Auswirkung auf die N-Auswaschung** in das Grundwasser konnte aufgrund der nur zweijährigen Projektlaufzeit nicht durch Untersuchungen auf den N90-Betrieben geprüft werden. Hier sind langjährige Untersuchungen erforderlich, weshalb eine Prognose zur Wirkung der Maßnahme aufgrund von Feldversuchen der LWK, Auswertungen des TI und Modellrechnungen des NLWKN vorgenommen wurde. Danach ist eine Verminderung der Herbst-Nmin-Werte sowie der N-Auswaschung langjährig um durchschnittlich 5-10 kg N/ha zu erwarten. Dieser Wert liegt somit deutlich unter

dem Niveau der Reduzierung der Düngung. Hier spiegelt sich der Einfluss von Bewirtschaftungs- und Standortbedingungen wider. Der Effekt der N90-Maßnahme liegt demnach erwartungsgemäß auf der Minderung des N-Belastungsdruckes durch Reduzierung der N-Überschüsse, was sich langfristig auch in einer Reduzierung der N-Auswaschung in das Grundwasser zeigen dürfte.

Die **Kosten der Maßnahme** hinsichtlich des Maßnahmenentgeltes sind nach Berechnungen der LWK Niedersachsen mit 70,34 €/ha (60,00 €/ha im Projekt) für die N90-Maßnahme bzw. 135,28 €/ha (120,00 €/ha im Projekt) für die N80-Maßnahme als etwas höher ermittelt worden, als innerhalb des Pilotprojektes festgesetzt wurde. Dieses kommt insbesondere dadurch zustande, dass die LWK Niedersachsen langfristig von einer Ertragsminderung ausgeht.

Die **Kontrollierbarkeit der Maßnahme** wurde durch stichprobenartige Prüfungen auf den Projektbetrieben getestet, wofür aus jedem Projektjahr zwei Betriebe ausgewählt wurden. Es erfolgten keine Beanstandungen und es ergaben sich nur wenige Hinweise auf Optimierungsmöglichkeiten. Dies ist sicherlich auch darin begründet, dass die Betriebe von qualifizierten Beratern bei der Umsetzung der Maßnahme begleitet wurden. Die gute Qualität der vorliegenden Aufzeichnungen ermöglichte eine weitestgehend unkomplizierte Prüfung der Projektunterlagen auf den Betrieben.

10.3 Fazit

Die hohe Erfolgsquote der teilnehmenden Betriebe konnte nach übereinstimmender Aussage der Beteiligten insbesondere durch die intensive Begleitung der Maßnahme durch qualifizierte Berater erzielt werden. Die Ermittlung des zulässigen N-Mineraldüngereinsatzes und dessen ständige Anpassung im Verlauf der Bewirtschaftung sind zeitaufwendig. Eine begleitende Beratung zur Maßnahmenumsetzung ist deshalb zu empfehlen. Diese Beratung kann z.B. im Rahmen der WRRL-Beratung, der Trinkwasserschutz-Zusatzberatung oder der einzelbetrieblichen Beratungsförderung (EMS) erfolgen. Es sollte dabei definiert werden, welche Beratungsleistungen zu erbringen sind, um deren Umfang entsprechend einzugrenzen. Mit Abschluss der N90-Maßnahme sollte der Landwirt nachweisen, dass er sich einer entsprechend qualifizierten Beratung bedient. Die Integration der Beratung sollte

deshalb bereits in der Maßnahmenbeschreibung deutlich zum Ausdruck kommen und bei der Finanzierung angemessen berücksichtigt werden.

Die Maßnahme sollte aufgrund des Beratungsaufwandes nur für große bis durchschnittlich große Betriebe (ab ca. 60 ha) angeboten werden, um die Beratung kosteneffizient zu gestalten. Zudem ist die Teilnahme von größeren Betrieben auch deshalb sinnvoll, um einen wirksamen Effekt in der Fläche zu erzielen. Der Anteil der Betriebsfläche, der innerhalb der jeweiligen Zielkulisse (WRRL bzw. Trinkwasserschutz) liegt, sollte dabei ebenfalls möglichst groß sein.

Die Maßnahme kann auf allen Betrieben unabhängig vom Norg-Einsatz sinnvoll umgesetzt werden. Es hat sich dabei im Projekt gezeigt, dass die Düngereduktion zu 92 % über die Einsparung an Mineraldüngemitteln erfolgt. Die Umsetzung auf Marktfruchtbetrieben ist

dabei aufgrund der geringeren Komplexität der Nährstoffströme einfacher. Wahrscheinlich lässt sich auch hierin die stärkere Projektbeteiligung dieser Betriebe erklären. Allerdings stellt die Vorgabe, dass organische Dünger nur in Höhe der Mindestanrechnung zu berücksichtigen sind, einen Vorteil für viehhaltende Betriebe dar. Durch Verfahrenstechnik lässt sich die tatsächliche Wirksamkeit der organischen Düngemittel steigern. Weiterhin ist mit einer höheren N-Nachlieferung aus der organischen Substanz zu rechnen.

Hinsichtlich der fachlichen Vorgaben wurde seitens der Berater eine klare Regelung gefordert, wie mit geteilten Betrieben zu verfahren ist (z.B. Kontrollierbarkeit von Einkaufsgemeinschaften und gemeinschaftlichen Biogasanlagen).

Die Überprüfung der Maßnahme ist konzeptionell auf den Indikator „N-Gesamtdüngung“ ausgerichtet, wobei die zulässige Düngung über Formblätter (Anlagen) zum Maßnahmenblatt zu ermitteln ist. Die Einhaltung des zulässigen Mineraldüngerzukaufs kann unter Berücksichtigung des Norg-Anfalls dann bei den Kontrollen überprüft werden. Grundsätzlich ist dieses Vorgehen geeignet und ausreichend. Sinnvoll wäre ggf. eine ergänzende Prüfung der Entwicklung der „N-Salden der Netto-Hoftorbilanz“, da sich die Reduzierung der Düngung in diesen auch entsprechend abbilden müsste. Dies gilt zumindest für deren langjährige Entwicklung, da jahresbedingte Schwankungen auch andere Ursachen (z.B. geringe N-Abfuhr) haben können. Dieser Indikator ist daher nur bei einer mindestens fünfjährigen Maßnahmenlaufzeit sinnvoll anzuwenden.

Aufgrund der insgesamt positiven Wirkung der N90-Maßnahme auf wesentliche für den Grundwasserschutz relevante Parameter, sollte diese Maßnahme in Zukunft landesweit als Agrarumweltmaßnahme angeboten werden. Sie eignet sich dabei als sinnvolle Schnittstelle zwischen einem Beratungsangebot und weiteren handlungsorientierten Maßnahmen. Ersteres kann hierdurch zugleich in seiner Wirksamkeit geprüft werden, letzteres kann der Betrieb insbesondere zur weiteren Verminderung der Herbst-Nmin-Werte ergänzend durchführen. Es erscheint offensichtlich, dass nur durch eine solche Kombination von Maßnahmen das angestrebte Reduktionsziel der N-Auswaschung in den Zielkulissen von WRRL und TGG zu erreichen ist.

11 Literaturverzeichnis

- DÜV (2006): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen, Düngeverordnung. gültig ab 14.01.2006, neugefasst durch 27.02.2007. BGBl I 2007, 221
- KNOWLEDGE CENTRE OF AGRICULTURE (2014): Vortrag auf dem MTTF-projekt-meeting im EU-Interreg IVB-WaterCap-Projekt am 23./24.10.2014 in Aarhus/DK
- LBEG (2013): Möglichkeiten zur Optimierung von Fruchtfolgen und Düngung aus Sicht des Wasserschutzes. Vortrag Dr. Schäfer auf der Fachtagung „Maisanbau und Wasserschutz“ am 14.11.2013 am LBEG in Hannover
- LFULG (2014): Strategien zur Verbesserung der Stickstoffeffizienz. Heft 24/2014 der Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen
- LWK NIEDERSACHSEN (2007): Auswirkungen verschiedener Stickstoffdüngersysteme auf Pflanzenertrag und Nitratauswaschung. Merkblatt Wasserschutz Nr. 02/ Februar 2007
- LWK NIEDERSACHSEN (2010): Empfehlungen zur Stickstoffdüngung nach der Nmin-Methode. Stand: März 2010
- LWK NIEDERSACHSEN (2013): Wirkung des Stickstoffs in organischen Nährstoffträgern (% vom Gesamt-N) unter optimalen Berechnungen. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/pflanze/nav/341/article/15868.html>
- LWK NIEDERSACHSEN (2014): Kostenermittlung für eine um 10 % sowie um 20 % reduzierte Stickstoffdüngung für einen durchschnittlichen Betrieb in Niedersachsen. Ökonomische Berechnung im weiteren Rahmen des Modell- und Pilotprojektes N90. unveröffentlicht
- ML (2010): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für das Niedersächsische und Bremer Agrar-Umweltprogramm (NAU/BAU) 2010. RdErl. d. ML v. 1. 10. 2010 - 107.2 - 60170/02/10 - (Nds. MBl. 43/2010), Geändert durch RdErl. d. ML v. 2. 12. 2010 - 107.2 - 60170/02/10 - (Nds. MBl.). - VORIS 78900 -
- NLWKN (2008): WAgriCo – LIFE05 ENV/D/000182. Final Report. Hannover
- NLWKN (2011a): Der Zukunft das Wasser reichen – Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Niedersachsen. Wasserrahmenrichtlinie Band 6.
- NLWKN (2011b): WAgriCo 2 – Gewässerbewirtschaftung in Kooperation mit der Landwirtschaft in niedersächsischen Pilotgebieten. Projektbericht, Hannover
- NLWKN (2014a): Ergebnisse zu den Hoftor- und Schlagbilanzen der WRRL-Modellbetriebe in Niedersachsen, Daten aus den Beratungsjahren 2011-2013. unveröffentlicht
- NLWKN (2014b): Pflichtenheft für die Datenerfassung im DIWA-Shuttle-WRRL-Beratung. Version vom Mai 2014. Norden
- NLWKN (2014c): Modellanwendungen im Grundwasserschutz. Abschlussbericht zu den Auswertungen im Rahmen der Umsetzung ergänzender Maßnahmen im Grundwasserschutz in der Maßnahmenkulisse Nitratreduktion. Betriebsstelle Cloppenburg.
- OSTERBURG, B., RUNGE, T., RÜHLING, I., SCHMIDT, T.G., SEIDEL, K., ANTONY, F., GÖDECKE, B. & WITTFELDER, P. (2007): Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen nach Wasserrahmenrichtlinie zur Nitratreduktion in der Landwirtschaft. In: OSTERBURG & B., RUNGE, T. (HRSG.) (2007): Maßnahmen zur Reduzierung von Stickstoffeinträgen in Gewässer – eine wasser-schutzorientierte Landwirtschaft zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Sonderheft 307 der Landbauforschung Völkenrode (FAL)
- OSTERBURG, B UND T. SCHMIDT (2008): Erprobung einer ergebnisorientierten Wasserschutzmaßnahme zur Verbesserung der Stickstoffausnutzung. Life-Projekt WAgriCo (Deliverable 9.1).
- STADTWERKE HANNOVER AG (2012): Fachliches Arbeitskonzept zum Modell- und Pilotprojekt N90 in

der abschließenden Fassung vom 08.05.2012.
unveröffentlicht

- SWH&NLWKN (2013): Stadtwerke Hannover AG und NLWKN, Kurzzusammenfassung zum Workshop zu gesamtbetrieblichen Agrarumweltmaßnahmen am 18.06.2013 im Wasserwerk Elze-Berkhof. unveröffentlicht
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Wirtschaft und Statistik, Ausgabe 5/2006. Die Klassifizierung landwirtschaftlicher Betriebe. Wiesbaden
- TMLNU (2008): Förderrichtlinie zum Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhaltung der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen (KULAP, 2007)
- USDA (1990): EPIC – Erosion/Productivity Impact Calculator. U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1768. Washington D.C., USA, 235.
- VDLUFA (2007): Standpunkt – Nährstoffbilanzierung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb. Verband deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten. Speyer
- ZLU (2001): Das Niedersächsische Pilotprojekt zur Einführung einer reduzierten Stickstoffdüngung in landwirtschaftlichen Betrieben. Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt der Universität Göttingen. Gefördert durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und die Europäische Union

Anhang

Anhang 1: Maßnahmenblatt: „N90-MuP Maßnahme N90 – 2012/13“ mit Anlage A (Muster)

Anhang 2: Anlage 1 zum Maßnahmenblatt: „N-Düngebedarf und N-Düngung Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit (N90)“ (Muster)

Anhang 3: Anlage 2 zum Maßnahmenblatt: „N90-MuP: Berechnung N90 und Ermittlung Maßnahmenerfolg“ (Muster)

N90-MuP Maßnahme N90 – 2012/13

Name, Vorname der Antragstellerin oder des Antragstellers		Betriebs-Nr. gem. EU-Agrarförderung (unbedingt angeben)	Meine Bankverbindung hat sich geändert: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, wie folgt:
Konto-Nr.	Bankleitzahl	Kreditinstitut	

N90 - Reduzierung der Stickstoffdüngung im gesamten Betrieb (modifizierte Sollwert-Düngung minus 10%)

- Ich beantrage/wir beantragen die Zahlung eines Maßnahmenentgelts für die Umsetzung der Maßnahme „N90 - Reduzierung der Stickstoffdüngung im gesamten Betrieb (modifizierte Sollwert-Düngung minus 10%)“ gemäß den unten stehenden Bestimmungen der Maßnahme.
- Die LF ohne aus der Produktion genommene Flächen, die von mir/uns im Düngjahr 2012/13 nach den Bestimmungen der Maßnahme bewirtschaftet wird, beträgt

_____ ha.

Davon [beim Maßnahmenentgelt für N90 nicht zu berücksichtigen, s. Anlage 3 des Vertrages]:

- I. werden auf _____ ha sonstige Fördermaßnahmen zur Reduzierung der N-Schlagbilanz umgesetzt.
- II. bestehen auf _____ ha Bewirtschaftungsauflagen zur Beschränkung der N-Düngungshöhe bzw. das generelle Verbot einer N-Düngung.

Für das Maßnahmenentgelt relevante Fläche _____ ha.

Das Maßnahmenentgelt beträgt _____ Euro (Entgelt 60€/ha)
--

Bestimmungen der Maßnahme

Gegenstand der Maßnahme

Einführung einer um 10% von der Düngung nach modifizierter Sollwert-Methode reduzierten Stickstoffdüngung im gesamten Betrieb.

Höhe der Ausgleichsleistung

60 €/ ha LF

Bemessungsgrundlage

Bemessungsgrundlage für die Ausgleichsleistung ist die landwirtschaftliche Nutzfläche des Betriebes zum Zeitpunkt der Antragstellung. Ausgenommen von der Zahlung sind Schläge, auf denen keine landwirtschaftliche Erzeugung erfolgt, auf denen die Ausbringung von Stickstoffdünger nicht erlaubt oder beschränkt ist, auf denen bereits Maßnahmen zur Senkung der N-Schlagbilanz gefördert werden oder die nicht in NDS liegen.

Teilnahmebedingungen:

Teilnahme für Betriebe, die zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens 25 v.H. oder 10 ha der in Niedersachsen liegenden landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Zielkulisse Nitratreduktion nach EG-WRRL oder in Trinkwassergewinnungsgebieten (TGGs) bewirtschaften.

- Ausgeschlossen sind Betriebe,
 - deren betriebstypisches Düngeniveau (zurückliegendes Düngjahr) bereits vor Beginn der Maßnahmenteilnahme den „maßnahmenbezogenen N-Düngebedarf (N90-Wert)“ unterschreitet; bei Verlängerung der Maßnahmenteilnahme wird diese Bedingung nicht erneut geprüft.
 - deren betrieblich anfallende N-Menge aus tierischen und pflanzlichen (inkl. Gärresten) Wirtschaftsdüngern (unter Berücksichtigung der Stall- und Lagerungsverluste, sowie der Anrechenbarkeiten) den „maßnahmenbezogenen N-Bedarf (N90-Wert)“ überschreitet, so lange für die darüber liegende Menge kein Export-Nachweis vorliegt.

Bewirtschaftungsbedingungen:

- Der maximal zulässige Mineralstickstoff-Zukauf (Lagerhaltung wird berücksichtigt) des jeweiligen Düngjahres ist einzuhalten.

Die Ermittlung des maximalen Mineralstickstoff-Zukaufs erfolgt jährlich gemäß Anlage A und wird im Rahmen des N90-MuP durch einen beauftragten Fachberater durchgeführt. Ggf. erforderliche Nachberechnungen/ Korrekturen erfolgen laufend.

Auszahlung des Maßnahmenentgeltes:

- Die Zahlung erfolgt, wenn die Bewirtschaftungsbedingungen vollständig erfüllt wurden.

Ort/Datum

Unterschrift des /der Antragsteller/s/in

Anlage A - Berechnung des maximalen mineralischen N-Dünger-Zukaufs

1. Gesamtbetrieblicher N-Düngebedarf in der Summe aller Einzelflächen

Die Berechnung des N-Düngebedarfs erfolgt anhand der modifizierten Sollwert-Methode (einschließlich definierter Abschläge nach langjähriger organischer Düngung und nach Zwischenfrüchten). Zur Berechnung werden folgende Parameter verwendet:

- N-Sollwert Kultur (Anlage 3)
- N-min Gehalt des Bodens (Anlage 4)
- Abzüge bei langjähriger organischer Düngung (Anlage 3)
- Bei einer vorangegangenen Zwischenfrucht sind je Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit Abzüge in Höhe von 20 kg N/ha anzusetzen.

(Das Berechnungsschema ist als Muster in den Anlagen 1 und 2 dargestellt)

Hinweis: Die Berechnung unter 1 wird nur für die für das Maßnahmenentgelt relevante Fläche (s. S.1) durchgeführt!

2. minus 10 % (= N90-Wert)

3. plus (wenn vorhanden) N-Düngung(sbedarf) von für das Maßnahmenentgelt nicht relevanten Flächen

- vorab: in Höhe der maximal zulässigen N-Düngungshöhe gemäß jeweiliger Auflagen bzw. Förderbedingungen (max. bis Höhe jeweiliger N-Sollwert – 10%)
- endgültig: in Höhe der tatsächlich ausgebrachten N-Düngung nach Auswertung der Schlagkartei

4. minus Summe des gesamtbetrieblich eingesetzten organischen Stickstoffs

aus:

- Betriebseigener Tierhaltung gemäß DüV-Ansatz tierischer Ausscheidungen (Anlage 5) unter Abzug der Stall- und Lagerungsverluste (Anlage 2) und unter Berücksichtigung der Anrechenbarkeiten (Anlage 6)
- organischer N-Import bzw. Gärrest-Anfall von betriebseigener Biogasanlage unter Berücksichtigung der Anrechenbarkeiten (Anlage 6)
- (-) organischer N-Export bzw. Substrat-Eingang in betriebseigene Biogasanlage unter Berücksichtigung der Anrechenbarkeiten (Anlage 6)

[N-Import und N-Export jeweils auf Basis der N-Gehaltsangaben der jeweiligen Lieferscheine bzw. N-Analysen bei Im-/ Export von/ zu betriebseigener Biogasanlage]

= gesamtbetrieblich max. zulässiger Mineralstickstoff-Zukauf pro Jahr

N-Düngebedarf und N-Düngung Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit (N90)

Betriebsdaten u. Grunddaten Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit

Betriebsname:	Beispielbetrieb	Schlagname/ Bewirtschaftungseinheit:	BE Silomais
EU-Nr.:	12345678910	Schlagnummer lt. GAP:	1+2+3+4+5
BG/ TGG:	Beispielgebiet	Größe [ha]:	24
Beratungsträger:	Ing. Büro XYZ	P-Gehalt [P-CAL/ 100g Boden]:	14
Düngejahr:	2012	P-Gehaltsklasse:	D

Kulturdaten

Nutzung :	<input checked="" type="checkbox"/> Acker	<input type="checkbox"/> Grünland Mineralboden	<input type="checkbox"/> Grünland Hochmoor	<input type="checkbox"/> Grünland Niedermoore
Hauptfrucht ¹ :	Silomais	Anzahl Schnitte GL		
Zweitfrucht ¹ :		Ertrag Grünland TM [dt]		
Zwischenfrucht ¹ :		Art:		

¹⁾ im aktuellen Düngejahr

N-Düngebedarf	Hauptfrucht/ GL	Zweitfrucht	Zwischenfrucht *	SUMME N [kg/ha]
N-Sollwert/ N-Düngebedarf (siehe Anlage 3)	180		*	180
Abzug Nmin-Gehalt des Bodens (siehe Anlage 4)	<i>muss</i> - 27		*	27
Abzug bei langjähriger org. Düngung bei P-Gehalten i.d.Krume >13 mg P-CAL/100g Boden (siehe Anlage 3)	<i>wenn zutreffend</i> - 40		*	40
abzüglich anrechenbarer Stickstoff aus v. Zwischenfrucht (- 20)	<i>wenn zutreffend</i> -		*	
N-Düngebedarf	= 113			113
N90-Düngebedarf pauschal (90% von N-Düngebedarf) ²	= 102			102

* im Düngebedarf d. Zwischenfrüchte bereits eingerechnet

²⁾ muss im Mittel aller Flächen/ Kulturen eingehalten werden; Einhaltung auf Einzelfläche/ f. einzelne Kultur nicht erforderlich

erstellt am:		Unterschrift Berater:		Unterschrift Landwirt:	
--------------	--	-----------------------	--	------------------------	--

erfolgte Düngung

eingesetzte organische Dünger	Menge [dt, m ³ /ha]	N-Gehalt [kg/dt, m ³]	N-Anrechenbarkeit (s. Anlage 6)				SUMME MengexGehalt xAnrech./100
Rindergülle	30	3,4	60%	+			61,2
				+			
				+			
				+			
eingesetzte Mineraldünger	Menge [dt, m ³ /ha]	N-Gehalt [kg/dt, m ³]	N-Anrechenbarkeit				SUMME MengexGehalt xAnrech./100
NP 20/20	2	20	100%	+			40
			100%	+			
			100%	+			
			100%	+			
zugeführte pflanzenverfügb. N-Menge (unter Berücksichtigung d. Anrechenbarkeit)				=			
Düngesaldo (= N-Düngebedarf - zugeführte pflanzenverfügb. N-Menge)							11,8
Düngerreduktion (% von N-Düngebedarf = 1 - erfolgte Düngung x N-Düngebedarf¹)							10,4

abgeschlossen am:		Unterschrift Berater:		Unterschrift Landwirt:	
-------------------	--	-----------------------	--	------------------------	--

Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2011; verändert

N90-MuP: Berechnung N90 und Ermittlung Maßnahmenerfolg

Darstellung für das Düngjahr:	2012	Betriebsname:	Beispielbetrieb
EU-Nr:	12345678910	BG/ TGG:	Beispielgebiet
LF2 (LFges ohne aus der Produktion genommene Fläche) [ha]:	80,00	LF1 (für Maßnahmenentgelt relevante Fläche, s. Maßnahmenblatt) [ha]:	75,00

A) Aggregierung N-Düngebedarf auf Betriebsebene >> Berechnung nur für LF1

lfid. Nr.:	Schlagname/ Bewirtschaftungseinheit/ Kultur:	ggf. Schlagnummer lt. GAP:	ha	N-Düngebedarf [kg N/ha] (gem. Anlage 1)	N-Düngebedarf [kg N]
4	1 Silomais		24	113	2712
5	2 Sommergerste		4	90	360
6	3 Grünland, 4 Schnitte		41	250	10250
7	4 Grünland, 1 Schnitt		6	60	360
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
Summe N-Düngebedarf [kg N]					13682
N-Düngebedarf des Betriebes - 10% (N90-Wert) [kg N]					12313,8

B) Anfall organische Düngemittel mit wesentlichen N-Gehalten (betriebs eigene Tierhaltung) >> für Gesamtbetrieb

Tierart (s. Anlage 5)	Düngart (s. Anlage 5)	Anzahl Tiere	N-Anfall [kg/Tier] (s. Anlage 5)	Stall- und Lagerungsverluste [%] (s. Anlage 6, Tabelle 1)	N- Anrechenbarkeit [%] (s. Anlage 6, Tabelle 2)	SUMME <small>MengexGehaltxVerlustexAnrech.</small>
Milchkuh, AFBöW, 8000kg	Gülle	100	115	85%	60%	5865
Färse 5-27 Mon., AFBmS, 500kg Zuwachs	Gülle	35	48	85%	60%	856,8
Färsen 0-6 Mon., AFBmS	Gülle	10	21	85%	60%	107,1
Summe -B- [kg N]						6828,9

C) Import organische Düngemittel mit wesentlichen N-Gehalten (Gülle, Gärreste, Klärschlamm, etc.) >> für Gesamtbetrieb

Düngerart	Menge [dt, m³]	N-Gehalt [kg/dt, m³]	N- Anrechenbarkeit [%] (s. Anlage 6, Tabelle 2)	SUMME <small>MengexGehalt xAnrech.</small>
Summe -C- [kg N]				

D) Export organische N-Düngemittel mit wesentlichen N-Gehalten (Gülle, Gärreste, etc.) >> für Gesamtbetrieb

Düngerart	Menge [dt, m³]	N-Gehalt [kg/dt, m³]	N- Anrechenbarkeit [%] (s. Anlage 6, Tabelle 2)	SUMME <small>MengexGehalt xAnrech.</small>
Summe -D- [kg N]				

N90-Wert [kg N] (Übertrag Zeile 25)	12313,8
ggf. plus tatsächlich durchgeführte N-Düngung von "Nicht-N90-Flächen" [kg N] >> Berechnung als Summe für LF2 - LF1	400
minus Summe -B- [kg N] (Übertrag Zeile 34)	6828,9
minus Summe -C- [kg N] (Übertrag Zeile 39)	0
plus Summe -D- [kg N] (Übertrag Zeile 44)	0
>> maximaler gesamtbetrieblicher Zukauf und Einsatz mineralischer N-Düngemittel [kg N] >> für Gesamtbetrieb	5884,9
realisierter gesamtbetrieblicher Zukauf und Einsatz mineralischer N-Düngemittel [kg N] >> für Gesamtbetrieb	5750

erstellt am:		Unterschrift Berater:		Unterschrift Landwirt:	
--------------	--	-----------------------	--	------------------------	--