



Umsetzung des Beratungskonzepts Wasserrahmenrichtlinie

Bezugszeitraum 01.01.15 – 31.12.2015

Impressum

Jahresbericht 2015 – Umsetzung des Beratungskonzepts Wasserrahmenrichtlinie

Herausgeber: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Redaktion: Dr. Gabriele Alscher
Fachbereich 61 – Landbau, Nachwachsende Rohstoffe
Siebengebirgsstraße 200
53229 Bonn
Telefon: 0228 703 1350
Telefax: 0228 703 8289
E-Mail: wasserschutz@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de
www.wasserschutz-nrw.de

Autoren: Dr. Gabriele Alscher
Kai Clauswitz
Ralph Dücker
Georg Ebbeler
Pascal Gerbaulet
Anna Janßen
Uwe Kalthoff
Klaus Karl
Regina Kassau
Dr. Andrea Kauka
Heiner Lörcks
Stefan Schulte-Übbing
Werner Schmitz

April 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Grundwasser	8
2.1	Parameter für die Effizienzkontrolle und Dokumentation	9
2.1.1	Betriebsbezogene Parameter und Aktivitäten in den Regionen	9
2.1.2	WRRL-Zwischenfrucht-Förderbaustein	10
2.2	WRRL-Referenzflächen in NRW.....	11
2.3	Arbeitskreise Wasserqualität	13
2.4	Projekte in den Intensivgebieten.....	14
2.4.1	Mehrwähriger Demonstrationsversuch zum Maisanbau nach Ackergrasumbruch	14
2.4.2	Nmin-Untersuchungsreihen in den Intensivberatungsgebieten der Kreise Coesfeld und Recklinghausen	17
2.4.3	Monitoringergebnisse einer Fläche eines Intensiv- beratungsgebietes im Kreis Coesfeld.....	21
3	Oberflächengewässer	25
3.1	Belastung von Gewässern durch Landwirtschaft	25
3.2	Aussagekraft von Monitoringergebnissen	27
3.3	Arbeitsschwerpunkte der Beratungstätigkeit.....	28
3.4	Vorgeschlagene Schwerpunktgewässer für die Beratungstätigkeit	30
3.4.1	Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Düsseldorf	31
3.4.2	Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Münster	32
3.4.3	Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Detmold	33

3.4.4	Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Arnsberg	34
3.4.5	Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Köln	35
3.5	Belastungssituationen für Gewässer und Lösungsansätze.....	36
3.6	Beispiel einer Belastungssituation und Lösungsansatz	39
4	Modellbetriebe	41
4.1	Düngungs- und Bewässerungsoptimierung bei Zierpflanzen auf Stellflächen	41
4.2	Ökologischer Landbau	45
4.2.1	Gestaffelter Klee grasumbruch zu Silomais	47
4.2.2	Gülleausbringung bei Mais.....	48
4.2.3	Zwischenfruchtmischungen zu Gemüse	50
4.2.4	Einarbeitung von Zwischenfrüchten	52
4.2.5	Düngung von Weißkohl.....	53
4.2.6	Düngung von Rosenkohl.....	54
4.3	Rheinland Süd	56
4.3.1	Gülleinsatz bei Kartoffeln	56
4.3.2	Einsatz des Yara-N-Sensors zur Düngeoptimierung.....	59
4.3.3	Düngungsoptimierung bei Kopfsalat	59
4.4	Rheinland Nord.....	60
4.4.1	Einsatz von Gärresten bei Kartoffeln.....	60
4.4.2	Demonstrationsflächen in Spargel	63
4.4.3	NIRS-Technik - Nährstoffanalyse in Gülle.....	64
4.4.4	Düngestrategie in Blumenkohl	66

4.5	Münsterland	67
4.5.1	Strip-Till zu Mais.....	67
4.5.2	Grasuntersaaten in Mais	69
4.5.3	Thematische Karten	71
4.6	Ostwestfalen-Lippe	72
4.6.1	Veranstaltungen zur Gülleseparierung.....	72
4.6.2	Effizienter Einsatz organischer Wirtschaftsdünger in Wintergetreide.....	74
4.6.3	Stabilisierte Dünger.....	76
4.7	Überregionale Zusammenarbeit	77
4.7.1	Anbau von Zwischenfrüchten.....	77
4.7.2	Ergebnisse Bodenscan – Versorgungsstufen	79
4.7.3	Tiefenbohrungen.....	81
4.7.4	Hofter- und Feld-Stall-Bilanzen	83
4.7.5	Auswertung der Fragebögen zu Modellbetriebsveranstaltungen.....	90
4.7.6	Nitratdienst der LWK NRW.....	93
4.7.7	Pflanzenschutzdienst der LWK NRW	94
4.7.8	Arbeitsschwerpunkte in 2016	94
5	Erfolgskontrolle, Effizienzbewertung und Dokumentation.....	96
6	Öffentlichkeitsarbeit.....	97
7	Zusammenfassung und Ausblick	99
8	Literaturverzeichnis	101

9	Anhang.....	102
9.1	Anschreiben Oberflächengewässer	102
9.2	Tiefenbohrungen auf Flächen von Modellbetrieben.....	104
9.3	Öffentlichkeitsveranstaltungen.....	110
9.4	Flyer.....	123
9.4.1	Beratung	123
9.4.2	Modellbetriebe.....	124
9.4.3	Oberflächengewässer	125
9.4.4	Wasserschutz im Kohlanbau.....	126

1 Einleitung

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie hat zum Ziel, europaweit die Qualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu sichern und zu verbessern. Das MKULNV hat den Direktor der LWK NRW als Landesbeauftragter mit der Umsetzung der WRRL-Beratung in den Gebieten der roten Grundwasserkörper (mehr als 50 mg NO₃/l) beauftragt. Neben der Weiterentwicklung von Nmin-Strategien in den Intensivgebieten der relevanten Grundwasserkörper liegen die Arbeitsschwerpunkte in der Umsetzung der eingeleiteten Maßnahmen auf den Modellbetrieben. In diesen werden umweltschonende Anbauverfahren und innovative Techniken erprobt und bewertet. Die Beratung an den Oberflächengewässern soll Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge sowie Erosionsereignisse verhindern. Auf der Basis umfassender Datenanalysen konnte eine Vielzahl von Gewässern, an denen akuter Beratungsbedarf besteht, herausgearbeitet, und Landwirte konnten auf örtlicher Ebene informiert werden. Im ökologischen Anbau sind die Optimierung des Stickstoff-Managements und der mechanischen Unkrautbekämpfung wesentliche Beratungsziele.

In den Arbeitskreisen Wasserqualität werden die Bezirksregierungen, Verbände und Behörden regelmäßig über die Aktivitäten und Ergebnisse der Beratungstätigkeit informiert und eingebunden. Die Öffentlichkeit wird über die Presse und auf regionalen Veranstaltungen wie Kreistierschauen, Hoffesten, Bauernmärkten sowie Feld- und Aktionstagen auf den Modellbetrieben über die Ergebnisse der gewässerschonenden Maßnahmen und Techniken informiert.

Der vorliegende Jahresbericht gibt für den Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2015 einen Überblick über die Aktivitäten zur Umsetzung des Beratungskonzeptes WRRL und eine Bewertung der durchgeführten Maßnahmen im Hinblick auf Praktikabilität und Effizienz.

2 Grundwasser

Die Beratung der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebe wird in den Bereichen der sogenannten roten Grundwasserkörper (GWK, schlechter chemischer Zustand) weiter fortgeführt. Hier haben sich die drei Intensitätsstufen der Grundberatung, Regionalberatung und Intensivberatung bewährt. Die zweite Bestandsaufnahme Grundwasser sowie insbesondere der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm führten zu einer Veränderung der WRRL-Kulisse für 2016 (s. Abb. 1). Auf dieser Grundlage wird die künftige Beratungskulisse vom LANUV modelliert und mit den Bezirksregierungen weiter abgesprochen. Im Jahr 2015 boten insgesamt 34 WRRL-Beratungskräfte die Beratung zur wasserschonenden Bewirtschaftung an. Dieses Angebot umfasste ca. 12.000 Betriebe in den Regional- und Grundberatungsgebieten sowie 1.540 Betriebe in den Intensivberatungsgebieten.

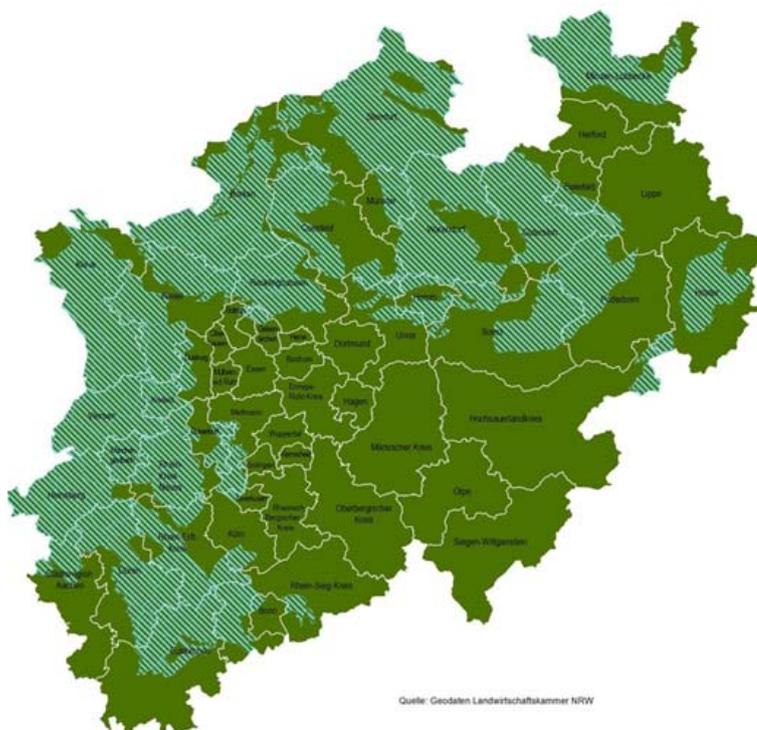


Abb. 1: GWK im schlechten chemischen Zustand

2.1 Parameter für die Effizienzkontrolle und Dokumentation

Die Effizienz der Beratung lässt sich im Jahr 2015 analog der in 2014 verwendeten Parameter messen. Diese geben einen Hinweis über die Akzeptanz, Maßnahmen und Aktivitäten zur Umsetzung gewässerschonender Verfahren in der WRRL-Beratungskulisse.

2.1.1 Betriebsbezogene Parameter und Aktivitäten in den Regionen

Die Tabellen 1 und 2 enthalten Maßzahlen für die Beratungsaktivitäten innerhalb der WRRL-Beratungskulisse. Alle erhobenen Daten werden in eine Datenbank eingepflegt, um so eine Historisierung der Beratungsaktivitäten und Ergebnisse wie z. B. Nmin-Daten im Verlauf über mehrere Jahre auf einer Fläche oder in einem Intensivberatungsgebiet und somit eine Optimierung bzw. Anpassung der Beratungsaktivitäten vornehmen zu können.

Tab. 1: Aktivitäten in den Intensivberatungsgebieten 2015

Anzahl Beratungskontakte	Anzahl Nmin-Proben	Anzahl Gülleproben (über Labor)	Anzahl Gülleproben (Quantofix)	Anzahl Proben sonstiger Wirtschaftsdünger	Anzahl Düngberatungen	Anzahl Nährstoffbilanzen
4.548	5.022	326	69	24	2.351	720

Tab. 2: Regionale Veranstaltungen in den Grund- und Regionalberatungsgebieten 2015
Aktivitäten in den Regionalberatungsgebieten¹

Gruppentreffen inkl. Feldbegehungen	Anzahl Teilnehmer Gruppentreffen	Themenbezogene Seminare	Anzahl Teilnehmer Seminare	Anzahl Infoschreiben	Anzahl Empfänger Infoschreiben
39	3.339	26	1.830	41	11.002

Aktivitäten in den Grundberatungsgebieten

Anzahl Veranstaltungen	Anzahl Teilnehmer
92	11.593

Die sehr hohe Teilnehmerzahl in den Grundberatungsgebieten wurde unter anderem dadurch erreicht, dass für die Informationsvermittlung zum Wasserschutz auch Veranstaltungen genutzt werden konnten, die z. B. für Pflanzenschutzmittelanwender verpflichtend sind. Diese wurden häufig mit mehr als 100 Teilnehmern besucht.

2.1.2 WRRL-Zwischenfrucht-Förderbaustein

Seit dem Wirtschaftsjahr 2010/11 wird der Zwischenfruchtanbau über die Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) gefördert. Die Förderkulisse umfasst die roten Grundwasserkörper ohne die Gebiete der Trinkwasserkooperationen und der Wasserschutzgebiete der Flächenkooperationen. Der Bewirtschafter verpflichtet sich auf mindestens 20 % seiner in der Förderkulisse liegenden Ackerflächen für 5 Jahre winterharte Zwischenfrüchte anzubauen und an zwei einzelbetrieblichen oder betriebsübergreifenden Beratungsangeboten der LWK NRW teilzunehmen. In der Herbstklärung 2014 wurden ca. 30.000 ha Zwischenfrüchte beantragt und in 2015 1.500 Anträge auf Auszahlung gestellt.

¹ Mit der Einführung der Modellbetriebe in 2014 haben Gruppentreffen in Form von Demonstrationsveranstaltungen für Betriebe, Landwirte und andere Interessierte auf den Modellbetrieben in enger Zusammenarbeit mit den Grundwasser- und Modellbetriebsberatern stattgefunden und sind daher dort aufgeführt (vgl. Kap. 9.3).

Auf die Agrarreform und die Einführung des Greenings reagierten die Landwirte mit Neuanträgen in der Förderperiode 2016 bis 2020 verhalten. In der Herbst-erklärung 2015 wurden in der AUMK-Maßnahme „Anbau von Zwischenfrüchten“ etwa 13.500 ha Zwischenfrüchte und in der MSL-Maßnahme „Anbau von Zwischenfrüchten“ 2.600 ha Zwischenfrüchten beantragt. Zwischenfrüchte wurden nun häufiger zur Erfüllung der Ökologischen Vorrangfläche im Rahmen des Greenings als im Rahmen des Förderbausteins AUMK-Maßnahme angebaut.

2.2 WRRL-Referenzflächen in NRW

In NRW werden auf 89 Flächen, sogenannten Referenzflächen, die in verschiedenen Naturräumen liegen, monatlich Nmin-Proben in den drei Schichten 0-90 cm gezogen. Die Ergebnisse dieses Monitorings und die daraus abgeleiteten Düngestrategien werden monatlich in der LZ Rheinland, im Wochenblatt und im Internet der Landwirtschaftskammer NRW veröffentlicht (www.nmin.de). Bereits 1982 wurde auf zunächst 17 Flächen, die die unterschiedlichen Standortbedingungen in NRW repräsentierten, eine regelmäßige Nmin-Probenahme durchgeführt. Mit der Einführung des Kooperativen Wasserschutzes in 1989 und des WRRL-Beratungskonzepts in 2009 konnte das Monitoringsystem und damit die Datenbasis erheblich erweitert und die Aussagen besser abgesichert werden.

Die WRRL-Beratung betreut 31 ausgewählte Referenzflächen, die die unterschiedlichen Naturräume, Standortbedingungen und Produktionsschwerpunkte in Abhängigkeit von der Betriebsform widerspiegeln und deren Standortbedingungen, Klimaverlauf, Bewirtschaftungsdaten, monatliche Nmin-Werte und Entwicklungsstand der Kultur mit Hilfe von Fotos erfasst und im Referenzflächen-Viewer von der Beratung interaktiv abgerufen werden können (Beratungstool). Diese intensive Betreuung der Fläche ermöglicht die N-Dynamik des Bodens dezidierter zu erfassen und gezielte Düngungsmaßnahmen abzuleiten. Die kommentierten Nmin-Werte werden außerdem in den landwirtschaftlichen Wochenzeitschriften sowie im Internet veröffentlicht. Ein Beispiel für eine Referenzfläche, die die Standortbedingungen und Bewirtschaftungsdaten für den Zeitraum von 12 Monaten abbildet, ist in der folgenden Abbildung dargestellt (s. Abb. 2). Auf dieser Fläche wurde als Zwischenfrucht Gras angebaut, die im Herbst einen hohen Anteil an mineralisiertem Stickstoff aufgenommen hat.

Referenzflächen in NRW
Standortdaten



Datum der Probenahme:	01.12.2015	Ackerzahl:	30
Region:	Nördl. und Östl. Münsterland	Durchwurzelungstiefe (dm):	6 / 7
Wetterstation:	Rheine - Bentlage	Stauwasser:	—
Höhe (m NN):	65	Grundwasser (dm):	4 - 8 / 8 - 13
Bodentyp:	Gley - Podsol	nFK:	67 - 80
Bodenart:	IS, sU	Pflanzdatum:	06.08.2015
Vorfrucht:	W-Gerste		

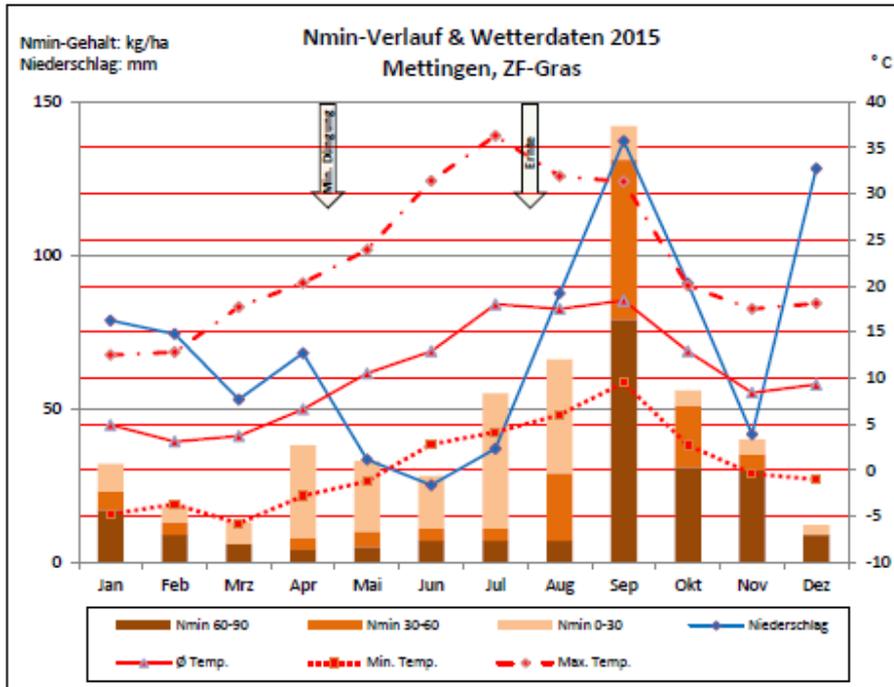


Abb. 2: Nmin-Verlauf, Wetterdaten und Entwicklungsstand einer Referenzfläche im WRRL-Referenzflächen-Viewer

2.3 Arbeitskreise Wasserqualität

Die Arbeitskreise (AK) Wasserqualität mit Vertretern des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV), der jeweiligen Bezirksregierung, des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), der Unteren Wasserbehörden und der Landwirtschaftskammer NRW sowie den Landwirtschafts- und Naturschutzverbänden finden in der Regel einmal pro Jahr statt. In Tabelle 3 sind die Termine der AK Wasserqualität von 2015 aufgeführt, die Sitzungen der AK Wasserqualität der Bezirksregierungen Düsseldorf und Arnsberg finden Anfang des Jahre 2016 statt. Ziel dieses Gremiums ist der gegenseitige Informationsaustausch und die Abstimmung über die erfolgreiche Umsetzung gewässerschonender Maßnahmen.

Tab. 3: Termine der AK Wasserqualität 2015

Regierungsbezirk	
Detmold	22.09.2015
Münster	16.11.2015
Köln	08.12.2015

Folgende Schwerpunktthemen der Sitzungen 2015 wurden vorgestellt und diskutiert:

- Agrarumweltmaßnahmen in der Gewässerschutzberatung
- Umweltschonende Anbauverfahren und Techniken auf den Modellbetrieben
 - Gülle-Ausbringtechniken und Stickstoffaufnahme von Pflanzen
 - Automatische Tank- und Düsenreinigung von Pflanzenschutzspritzen
 - NIRS-Technik zur Bestimmung von Nährstoffgehalten in der Gülle
- Priorisierung von Oberflächengewässern für eine zielgerichtete Beratung

2.4 Projekte in den Intensivgebieten

2.4.1 Mehrjähriger Demonstrationsversuch zum Maisanbau nach Ackergrasumbruch

Eine landwirtschaftliche Fläche, die zum Anbau von mehrjährigem Ackergras oder anderen Grünpflanzen genutzt wird und seit mindestens fünf Jahren nicht Bestandteil der Fruchtfolge des landwirtschaftlichen Betriebes ist, erhält per Definition den Dauergrünland-Status, sofern sie nicht als Ökologische Vorrangfläche angerechnet wird oder im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen des Programms Ländlicher Raum (ELER) eine stillgelegte Ackerfläche darstellt. Grundsätzlich gilt für jeden Betriebsinhaber, der den Greening-Verpflichtungen unterliegt, dass der Umbruch von Dauergrünland verboten bzw. genehmigungspflichtig ist. Um Unsicherheiten und Vermögensverluste zu vermeiden, brechen einige Landwirte Flächen, die mit mehrjährigem Ackergras bestellt sind, um. Ackergras ist reich an organischer Substanz, so dass nach Umbruch der Narbe in Abhängigkeit von Standort und Witterung hohe Stickstoffmineralisierungsschübe entstehen können. Ziel des mehrjährigen Demonstrationsversuchs im Westmünsterland ist es festzustellen, ob eine Reduktion der Stickstoffdüngung bei der Folgekultur ohne Ertrags- und Qualitätseinbußen möglich ist und die Nmin-Werte im Boden positiv beeinflusst werden können. Zusätzlich soll die Dauer des N-Nachlieferungseffektes beobachtet werden (Dücker und Clauswitz, 2015). Als Folgekultur wurde Mais gewählt, da Mais in Grünlandbetrieben als Futterpflanze dient und vor dem Umbruch noch ein Frühjahrsschnitt durchgeführt werden kann.

Varianten

- 1 Mineralische Unterfußdüngung (UFD) 20 kg N/ha
- 2 50 % Gülle (40 kg N/ha) und 20 kg N/ha UFD
- 3 100 % Gülle (80 kg N/ha)
- 4 100 % Gülle (80 kg N/ha), 20 kg N/ha UFD und 50 kg N/ha Kalkammonsalpeter (KAS)

Die Gülle wurde zwei Tage vor der Maisaussaat Anfang Mai mit einem Schwenkverteiler ausgebracht und unverzüglich eingepflügt.

Die Nmin-Werte der Frühjahrs- und Herbstbeprobung von 2014 und 2015 spiegeln erwartungsgemäß die Düngungsintensität der Varianten wider (s. Abb. 3 und Abb. 4). Im zweiten Jahr waren die Nmin Werte 4 Wochen nach der Saat in der ersten Bodenschicht (0 – 30 cm) bedeutend höher als im ersten Jahr. Eine Ausnahme bildet Variante 4, die im zweiten Jahr im Vergleich zu den übrigen Varianten den geringsten Nmin-Wert mit 74 kg/ha N in den oberen 30 cm Boden aufwies. Die höheren Werte können auf das Nachlieferungspotential des Bodens und die Witterungsbedingungen zurückzuführen sein. Der Vergleich der Frühjahrs- und Herbstwerte von 2014 zeigt eine Zunahme der Nmin-Werte in der zweiten Bodenschicht (30 – 60 cm) mit Ausnahme der Variante 2. Im zweiten Jahr liegen erhöhte Nmin Werte nur in der höchsten Düngungsstufe (Variante 4) vor. Variante 1 zeigte in beiden Jahren anfänglich leichte Wachstumsdepressionen, die zum Zeitpunkt der Ernte optisch nicht mehr zu erkennen waren. Um dies abzusichern werden in 2016 Erträge und Qualitäten auf Unterschiede in Abhängigkeit von der Düngungsstufe ermittelt.

Die Ergebnisse des Demoversuchs weisen darauf hin, dass unter Berücksichtigung des N-Sollwertes von 180 kg N pro Hektar im Frühjahr der Mais im ersten Jahr den N-Bedarf zu einem großen Teil aus der Nachlieferung des umgebrochenen Ackergrases decken kann. Bei einem Frühjahr oder Frühsommer mit niedrigen Temperaturen und geringen Niederschlägen ist eine organische oder mineralische Düngung von 30 bis 60 kg N pro Hektar zu empfehlen, um Ertragsdepressionen auszuschließen und hohe Nmin-Werte im Herbst zu vermeiden.

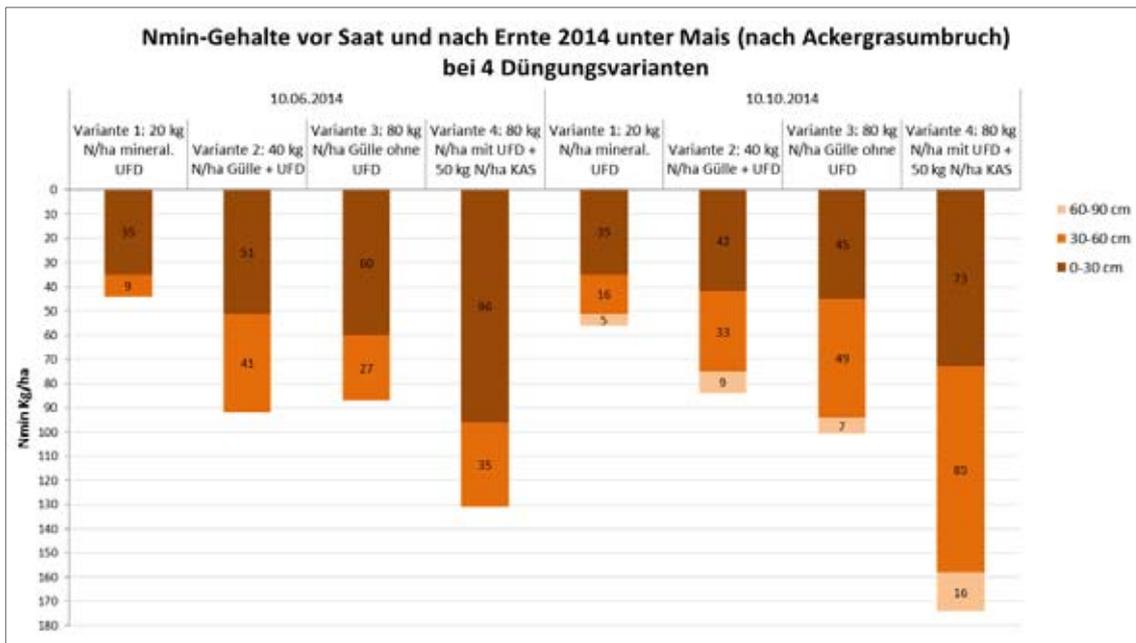


Abb. 3: Demoversuch - Nmin-Gehalte nach Ackergrasumbruch 2014

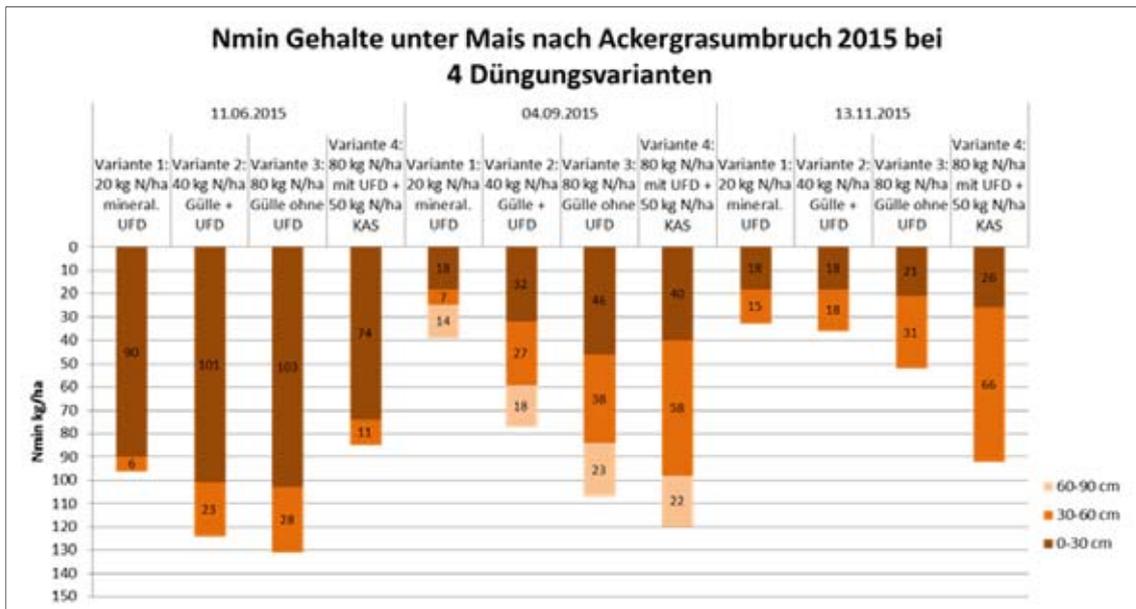


Abb. 4: Demoversuch - Nmin-Gehalte nach Ackergrasumbruch 2015

2.4.2 Nmin-Untersuchungsreihen in den Intensivberatungsgebieten der Kreise Coesfeld und Recklinghausen

In den Kreisen Coesfeld und Recklinghausen befinden sich sechs Intensivberatungsgebiete. Von 47 Betrieben sind 41 Betriebe (87 %) der Intensivberatungsgebiete mit Hilfe des WRRL-Beraters aktiv im Wasserschutz tätig. 2015 wurden im Mai und Juni 90 Proben auf den Maisflächen zur organischen oder mineralischen Düngungsempfehlung und auf ca. 670 ha landwirtschaftlicher Fläche insgesamt 218 Nmin-Proben nach Vegetationsende gezogen und ausgewertet. Die Ergebnisse wurden unter Einbeziehung der Nährstoffgehalte für die Düngungs- und Bewirtschaftungsberatung berücksichtigt.

In Abbildung 5 sind die Nmin-Werte nach Vegetationsende 2015 für Grünland, Getreide und Mais dargestellt. 50 % der durchschnittlichen Menge an mineralischem Stickstoff lag bei Grünland in den oberen 30 cm des Bodens, bei Getreideanbau zu je einem Drittel in den Schichten 0 bis 30 cm, 30 bis 60 cm und 60 bis 90 cm und bei Mais doppelt so hoch im Vergleich zu Grünland und Getreide in den beiden oberen Schichten.

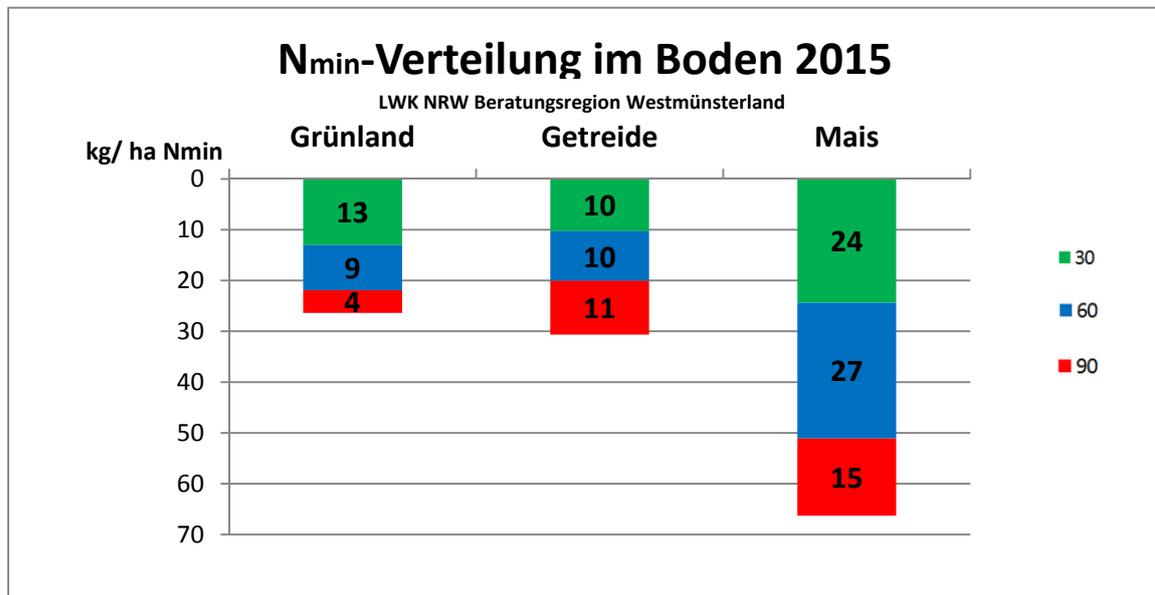


Abb. 5: Durchschnittlicher Nmin Gehalt 2015 bei Grünland, Getreide und Mais im Kreis Coesfeld und Recklinghausen

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Nmin-Gehalte im Boden aller untersuchten Kulturen nach Vegetationsende. Es zeigt sich bei einem durchschnittlichen Nmin-Wert von 49 kg N pro Hektar, dass fast 60 % der Proben unter 50 kg N pro Hektar bleiben. Davon befinden sich 50 % in einem Bereich bis 25 kg N pro Hektar. Bei 7,7 % der Proben wurden Werte von mehr als 100 kg N pro Hektar festgestellt.

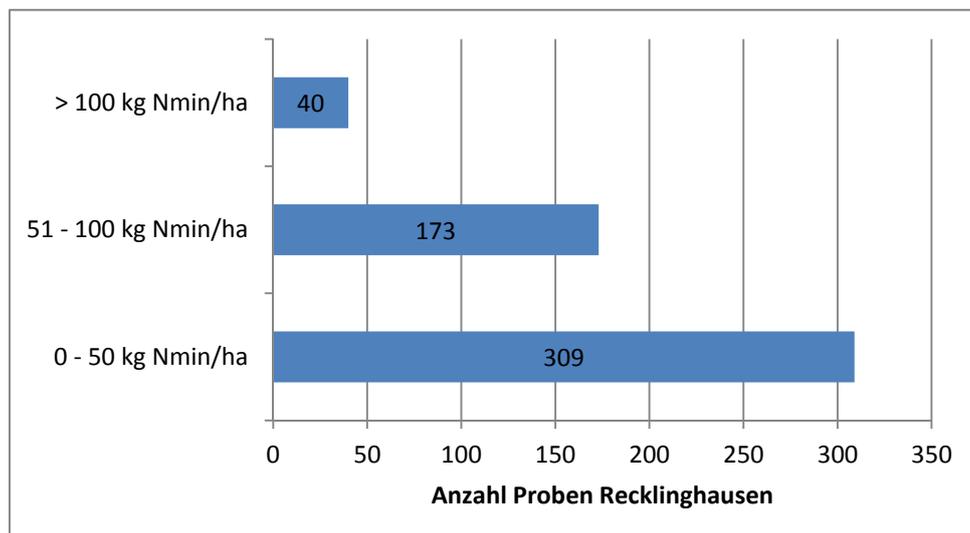
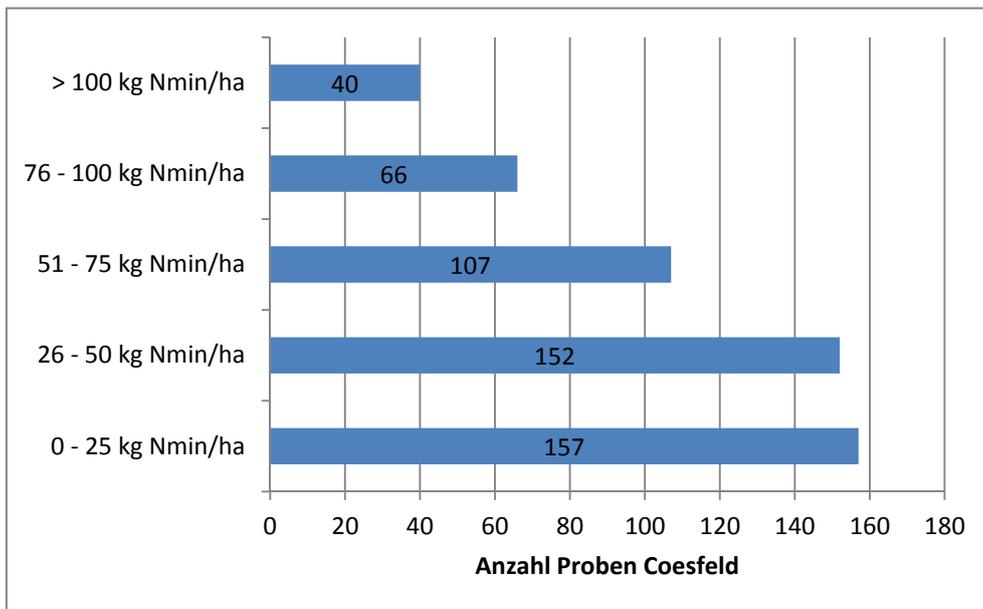


Abb. 6: Nmin-Gehalte im Boden nach Vegetationsende 2015 aller Kulturen in den Kreisen Coesfeld und Recklinghausen (n = 522, Mittelwert: 49 kg/ha Nmin)

Nach Mais wurden zu Vegetationsende die durchschnittlich höchsten Nmin-Werte in den Böden mit 66 kg N pro Hektar gemessen. Diese befanden sich zu insgesamt 77 % in den oberen beiden Bodenschichten von 0 bis 60 cm. Eine mögliche Schlussfolgerung könnte hier sein, dass bei Mais die späten Stickstoffgaben im Juni 2015 in den Kreisen Coesfeld und Recklinghausen zu hoch bemessen wurden (s. Abb. 7).

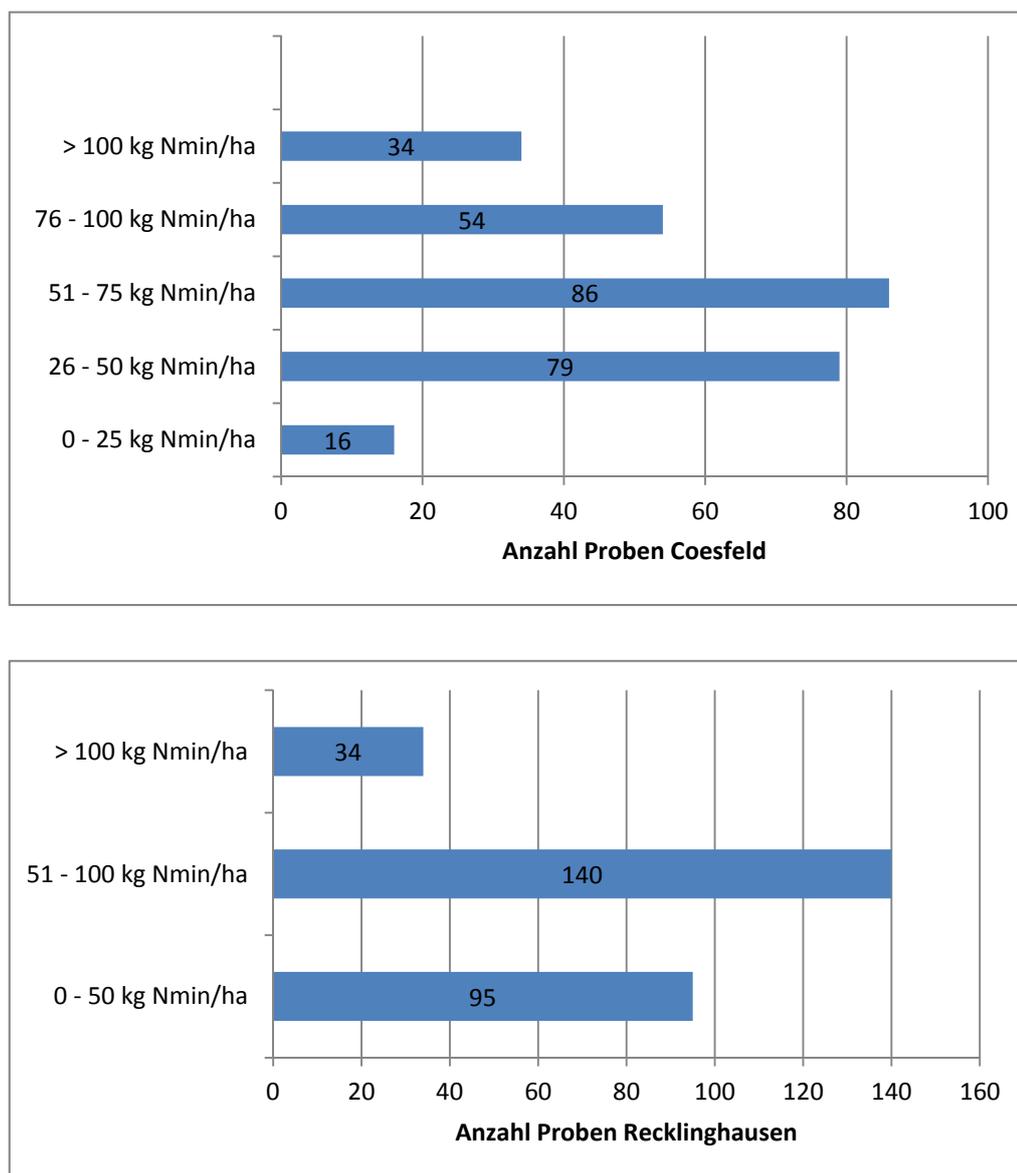


Abb. 7: Nmin-Gehalte im Boden nach Mais 2015, Kreise Coesfeld und Recklinghausen (n = 269; Mittelwert: 66 kg/ha Nmin)

Nach Getreide und Grünland wurden die geringsten Nmin-Gehalte in den Böden festgestellt (s. Abb. 8 und Abb. 9). Hier lagen die Werte bei 51 % bzw. 65 % der Proben sogar unter 25 kg N pro Hektar. Dieses Ergebnis spricht für eine effiziente

Beratung und Düngeplanung zu diesen Kulturen. In Abbildung 10 sind die mittleren Nmin-Gehalte des Bodens unter Grünland, Getreide und Mais nach Vegetationsende von 2012 bis 2015 dargestellt. Der mittlere Nmin-Gehalt des Bodens nach Vegetationsende ist bei Grünland und Getreide 2014 am höchsten, 2015 bei Grünland und 2013 bei Getreide am niedrigsten, während dieser bei Mais im Vergleich zu Grünland und Getreide mehr als doppelt so hoch ist und über vier Jahre relativ konstant zwischen 59 und 66 kg N pro Hektar liegt.

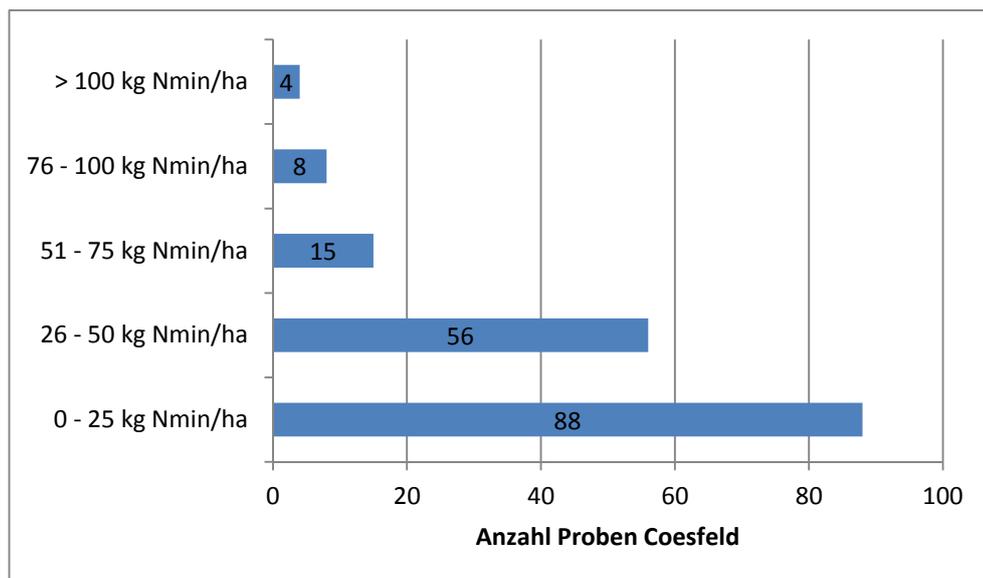


Abb. 8: Nmin-Gehalte im Boden nach Getreide 2015, Kreise Coesfeld und Recklinghausen (n = 171, Mittelwert: 31 kg/ha Nmin)

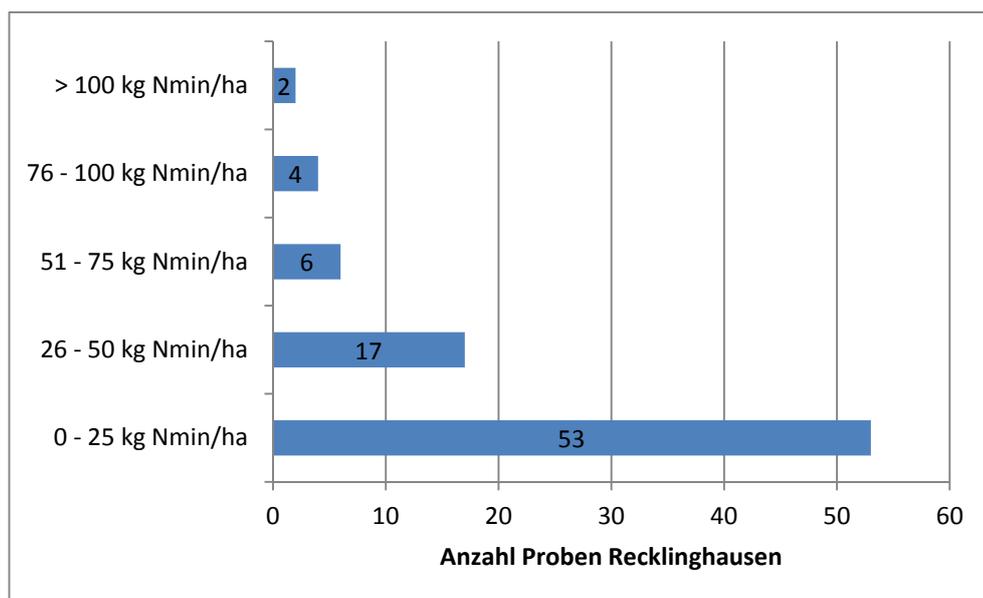


Abb. 9: Nmin-Gehalte im Boden nach Grünland 2015, Kreise Coesfeld und Recklinghausen (n = 82, Mittelwert: 26 kg/ha Nmin)

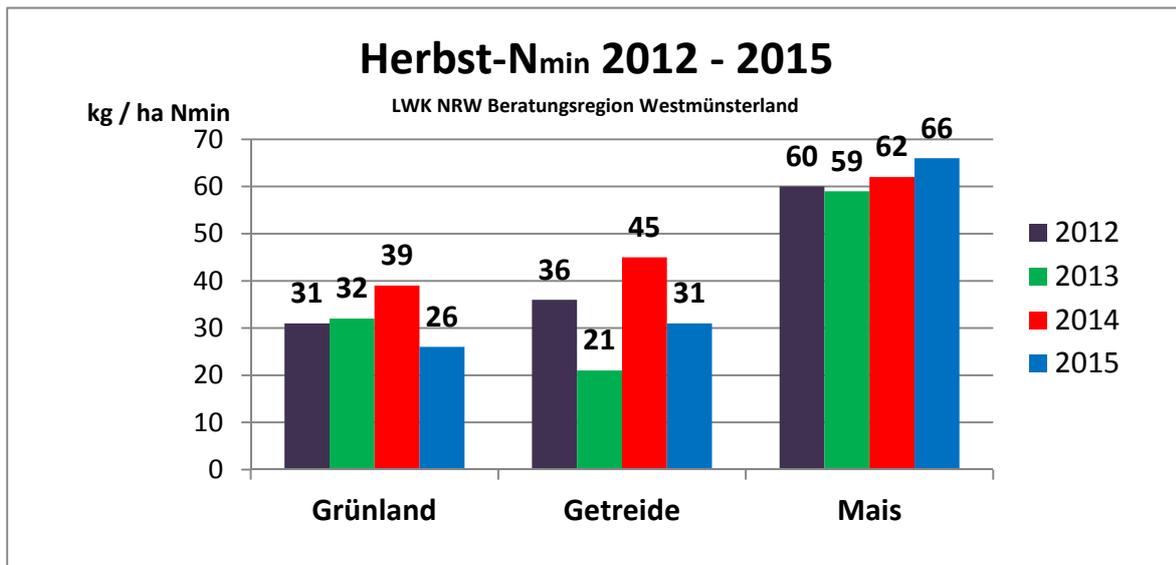


Abb. 10: Mittlere N_{min} Gehalte nach Vegetationsende 2012 bis 2015, Kreise Coesfeld und Recklinghausen

2.4.3 Monitoringergebnisse einer Fläche eines Intensivberatungsgebietes im Kreis Coesfeld

Die Abbildungen 11 und 12 stellen den N_{min}-Verlauf von zwei landwirtschaftlichen Flächen (sandige Böden) über fünf Jahre dar. Die Fruchtfolge ist auf beiden Flächen gleich: Mais, Getreide, Getreide, Zwischenfrucht, Mais, Getreide. Bei Mais wurden im Juni zusätzlich N_{min}-Proben gezogen, um festzustellen, ob ein Düngebedarf vorliegt und wie hoch dieser ist. Der N-Sollwert im 4- bis 6-Blattstadium von Mais liegt für diesen Standort bei 180 kg N pro Hektar und das N-Nachlieferungsvermögen bei mindestens 40 kg N pro Hektar.

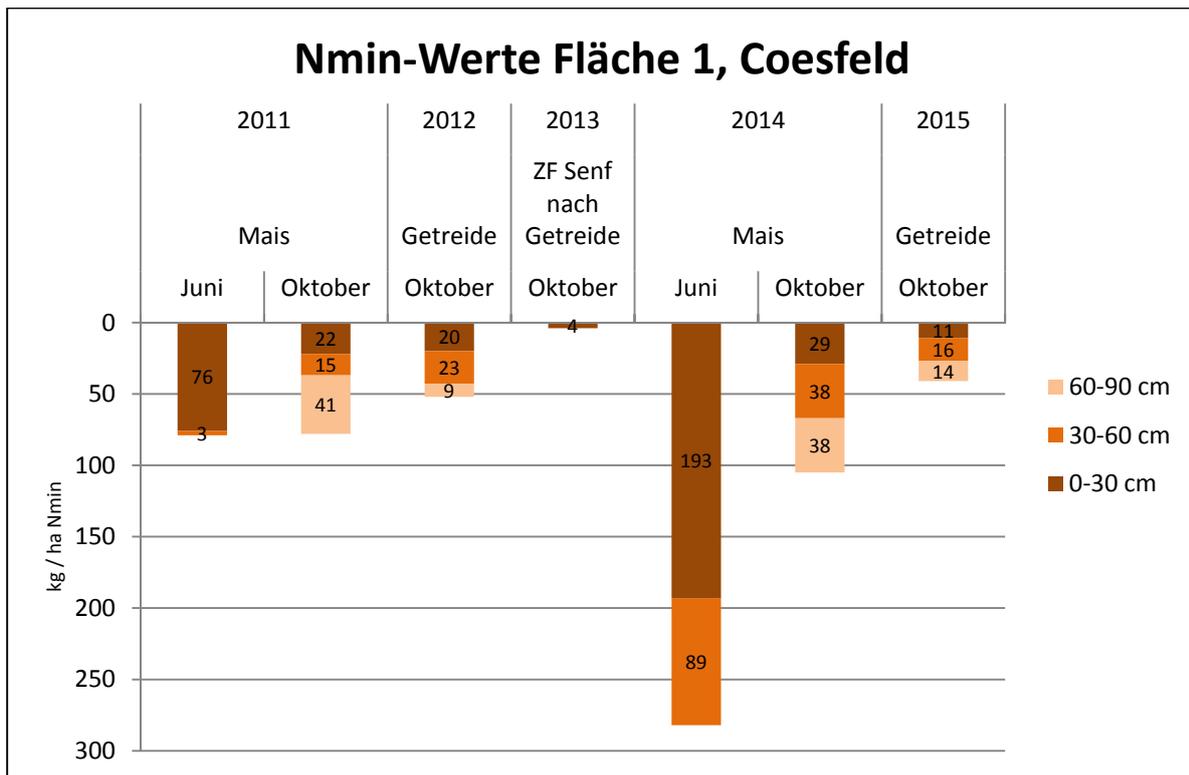


Abb. 11: Nmin-Verlauf einer landwirtschaftlichen Fläche von 2011 bis 2015

Auf Fläche 1 in Abbildung 11 ergab die Nmin-Probe im Juni 2011 einen Wert von knapp 80 kg N pro Hektar in 0 - 60 cm Bodentiefe. Es wurde eine Ergänzungsdüngung auf 180 kg N pro Hektar vorgenommen und dabei die N-Mineralisierung des Bodens nicht berücksichtigt. Dies spiegelt der Wert im Oktober 2011 wider, der bei fast 80 kg N pro Hektar in einer Bodentiefe von 0 - 90 cm lag. Im Juni 2014 wurde auf dieser Fläche in der ersten Bodenschicht ein Nmin-Wert von 193 kg N pro Hektar und in der zweiten 89 kg N pro Hektar gemessen. Die Ursache der hohen Werte ist darin begründet, dass die Fläche vor der Nmin-Beprobung bereits mit Harnstoff nachgedüngt wurde. Die Folgen der zu hohen Düngung zeigten sich in dem hohen Nmin-Wert im Oktober, der über alle 3 Schichten hinweg bei insgesamt 105 kg N pro Hektar lag. Die angebaute Zwischenfrucht nach Getreide im Herbst 2013 konnte nahezu den gesamten mineralischen Stickstoff aus dem Boden aufnehmen, so dass Nmin-Werte nahe bei 0 kg N pro Hektar in den ersten beiden Bodenschichten gemessen werden konnten.

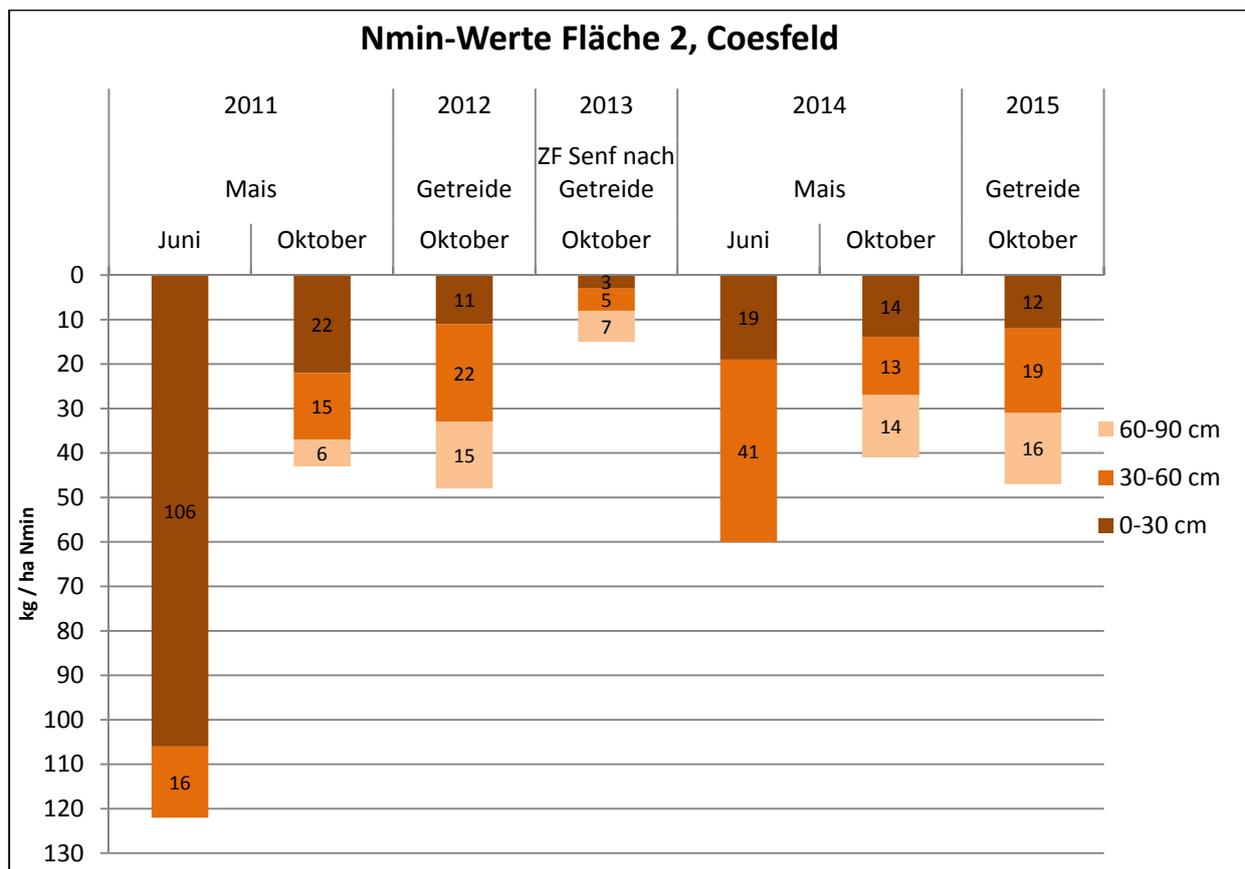


Abb. 12: Nmin-Verlauf einer landwirtschaftlichen Fläche von 2011 bis 2015

Auf der zweiten Fläche in Abbildung 12 wurde in 2011 auf eine Ergänzungsdüngung zu Mais verzichtet, da zuvor eine Unterfußdüngung durchgeführt wurde und 122 kg N pro Hektar in 0 - 60 cm gemessen wurden. Dies zeigte sich dann in dem relativ niedrigen Nmin-Wert im Oktober, der bei 43 kg N pro Hektar lag.

Da der Boden ein relativ großes Nachlieferungspotential aufweist, wurde in 2013 nach Getreide eine Zwischenfrucht eingesät, so dass im Oktober nur 15 kg N pro Hektar in 0 - 90 cm festgestellt wurden. Im Juni 2014 wurde entsprechend dem Sollwert für Mais, unter Berücksichtigung der N-Mineralisierung und Unterfußdüngung eine Ergänzungsdüngung von 50 kg N pro Hektar vorgenommen. Mit 41 kg N pro Hektar waren die Nmin-Werte im Oktober entsprechend gering.

Die Ergebnisse der Demoversuche und des Monitorings zeigen, dass Nmin-Proben und die Berücksichtigung der N-Mineralisation die Düngeplanung gezielt unterstützen können. So können N-Gaben dem Bedarf der Kulturen angepasst werden bzw. überschüssiger Bodenstickstoff zum großen Teil über den Anbau von Zwischenfrüchten

aufgenommen werden. Die Beratung leistet hier einen wichtigen Beitrag über Empfehlungen zur Dünge- und Fruchtfolgeplanung nach Auswertung der Nmin-Ergebnisse und Nährstoffbilanzen. Auf diese Weise können N-Auswaschungen in tiefere Bodenschichten auf möglichst geringem Niveau gehalten werden.

3 Oberflächengewässer

2015 standen insbesondere die Datenaufarbeitung der belasteten Gewässer und die Zuordnung der landwirtschaftlichen Betroffenheit im Vordergrund.

Um über die örtliche Belastungssituation der Gewässer zu informieren, wurden für die Betriebsleiter auf Ortsebene Informationsveranstaltungen durchgeführt, die durch zentrale Anschreiben an die Ortslandwirte angekündigt wurden (vgl. Kap. 9.1). Die gute Annahme des Vortragsangebotes bestätigte das große Interesse der Betriebsleiter am Themenfeld Gewässerschutz. Die Veranstaltungen fanden vorzugsweise in den Abendstunden statt, um auch der je nach Region großen Gruppe der Nebenerwerbslandwirte (40 – 60 %) die Teilnahme zu ermöglichen.

Da der einzelne Landwirt im Gegensatz zu den anderen Maßnahmenträgern nicht direkt, sondern durch berufsständische Vertreter bzw. der Landwirtschaftskammer NRW an der Erarbeitung der Maßnahmenpläne beteiligt war, wurden sie in diesen Informationsveranstaltungen nicht nur über die Belastungssituation vor Ort, sondern auch über deren Ursachen, die aus der Ortslage oder Feldflur entstanden sind, informiert. Landwirte identifizieren sich in der Regel mit „ihrem“ Ort bzw. Gewässer, so dass hier eine hohe Bereitschaft gegeben ist, eigenes Handeln zu überdenken und Verhaltensänderungen vorzunehmen.

Von November 2015 bis März 2016 wurden ca. 105 zweistündige Veranstaltungen angeboten, die durch Luftbilder und aktuelle Messergebnisse aus ELWAS ergänzt wurden, um die örtlichen Bedingungen anschaulich zu erläutern. Die Landwirte und Gärtner beteiligten sich an den Veranstaltungen aktiv mit zahlreichen Redebeiträgen, konstruktiven Vorschlägen für Veränderungen und Hinweisen auf mögliche Belastungsquellen.

3.1 Belastung von Gewässern durch Landwirtschaft

Die Auswertung von Luftbildern durch das Beratungsteam Oberflächengewässer ergab, dass nicht nur mangelnde Einhaltung der Abstände zu Gewässern bei Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen Ursache von Gewässerbelastungen sind.

Insbesondere Hofstellen, die an Gewässern und Gräben liegen, können zu Gewässerverunreinigungen beitragen (s. Abb. 13 und Abb. 14). Häufig führen Silagesickersäfte, Mistplatten und sonstige Hofabläufe zu Gewässerbelastungen. Auch für die aus Kleinkläranlagen resultierenden Einleitungen (s. Abb. 15) müssen Konzepte zur Verringerung von Nährstofffrachten (insbesondere Phosphor) erarbeitet werden. Hier werden nach üblicher technischer Ausstattung max. 20 % des Phosphors zurückgehalten.

Zur Begutachtung der Gegebenheiten an der Hofstelle hat das Beratungsteam Oberflächengewässer eine Beratung mit Unterstützung durch die Bauberatung der Landwirtschaftskammer angeboten. Der erste Beratungstermin war kostenfrei, um das Interesse der Betriebsleiter an einer Beratung zu fördern. Die Betriebsleiter schlossen sich in der Regel der Beratungsempfehlung an, so dass Einleitungen in Gewässer durch Sickersäfte, aber auch durch Kleinkläranlagen zukünftig vermindert werden können.

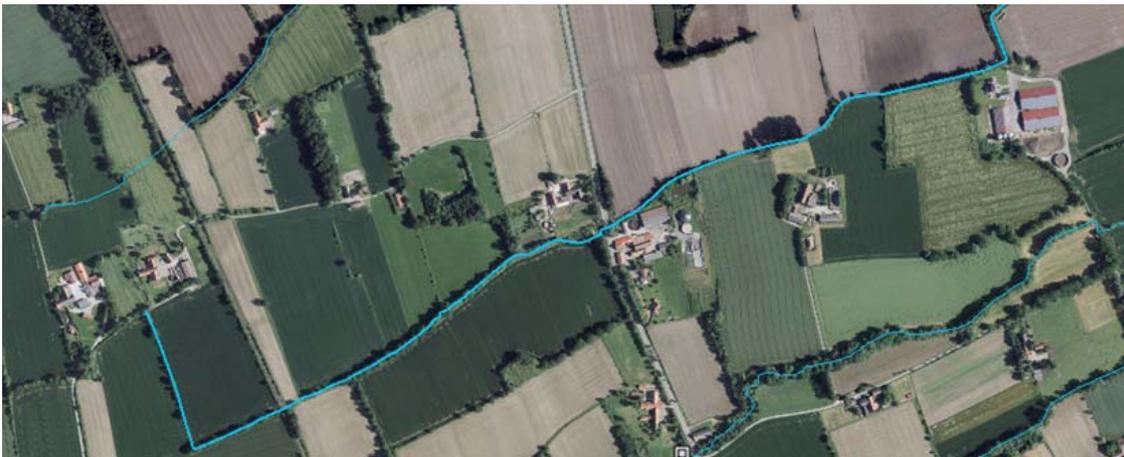


Abb. 13: Gewässerlauf im landwirtschaftlich genutzten Gebiet



Abb. 14: Gewässerlauf in der Nähe einer Hofstelle

3.2 Aussagekraft von Monitoringergebnissen

Auf den Veranstaltungen wiesen die Betriebsleiter auch darauf hin, dass aus ihrer Sicht bei den Auswertungen der Analyseergebnisse der Wasserstand (Niedrig- oder Hochwasser) zum Zeitpunkt der Probenahme nicht ausreichend berücksichtigt wurde. So wurden im Frühjahr 2015 relativ hohe P-Konzentrationen in den Gewässern ermittelt. Ein P-Austrag aus landwirtschaftlichen Flächen lässt sich jedoch mangels Niederschlägen in der genannten Zeitspanne ausschließen.

Die Betriebsleiter waren der Meinung, dass Abwassereinleitungen durch Kläranlagen, Industriebetrieben und Kleinkläranlagen im Jahresverlauf wegen fehlenden „Verdünnungswassers“ ebenfalls zu den erhöhten P-Werten beigetragen haben (s. Abb. 15).



Abb. 15: Wasserstand der Gewässer zum Zeitpunkt der Einleitung von geklärtem Abwasser

Mit Hilfe des Vortragsangebotes und der Unterstützung durch den Rheinischen Landwirtschafts-Verband (RLV) und dem Westfälischen Landwirtschafts-Verband (WLV) konnten der Schutz der Oberflächengewässer und die damit verbundenen landwirtschaftlichen Handlungsfelder in den Fokus der Betriebsleiter gestellt werden. Diese zeigten trotz schwieriger wirtschaftlicher Rahmenbedingungen große Akzeptanz, gewässerschonend zu wirtschaften.

In 2016 werden im Nachgang zu den Vortragsveranstaltungen (vgl. Kap. 9.2) Begehungen an Gewässern angeboten, damit die erforderlichen Maßnahmen und Problemstellungen in der Feldflur und am Gewässer ermittelt und Lösungswege entwickelt werden. An diesem Prozess wird auch die vor Ort zuständige UWB (Untere Wasserbehörde) beteiligt.

3.3 Arbeitsschwerpunkte der Beratungstätigkeit

In 2015 wurden durch das Beratungsteam mindestens fünf bis neun Schwerpunktgewässer je Bezirksregierung herausgearbeitet, um dort mit einer intensiven Bewertung beginnen zu können. Die Kriterien für das Auswahlverfahren sind der Abbildung 17 zu entnehmen. Es wurden Schwerpunktgewässer ausgewählt, deren Wasserqualität nahezu ausschließlich durch die Landwirtschaft beeinflusst wird. Die

Wirkung von in der Landwirtschaft durchgeführten Maßnahmen kann in diesen Einzugsgebieten am besten abgeschätzt und evaluiert werden. Erfolgreiche Maßnahmen sollen dann auf andere belastete Oberflächengewässer übertragen werden.

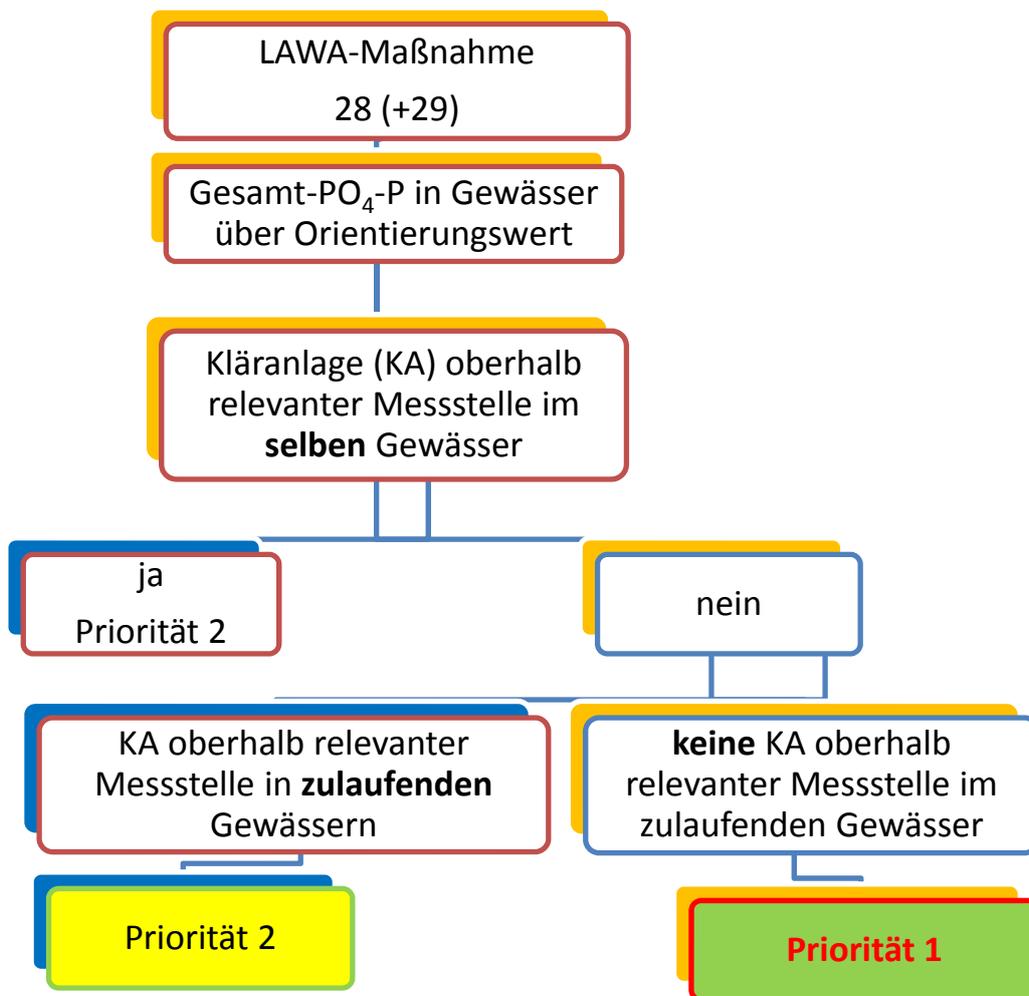


Abb. 16: Kriterien für die Auswahl von Schwerpunktgewässern als Grundlage für die Beratungstätigkeit

3.4 Vorgeschlagene Schwerpunktgewässer für die Beratungstätigkeit

Für die einzelnen Bezirksregierungen wurden Vorschläge zu Schwerpunktgewässern erarbeitet und auf den Sitzungen der jeweiligen AK-Wasserqualität vorgestellt. Die Unteren Wasserbehörden (UWB) wurden gebeten ihre Sichtweise bzw. Alternativvorschläge zu unterbreiten. Werden keine Änderungswünsche genannt, wird die LWK in 2016 mit der Beratung unter Einbeziehung der zuständigen UWB an den vorgeschlagenen Gewässern beginnen.

Die Schwerpunktgewässer wurden vom Beratungsteam vor Ort besichtigt, um das Arbeitsfeld der neuen Beratungsaufgabe mit regional unterschiedlichen Problemstellungen zu erschließen. Gemeinsam wurden erste Lösungsansätze diskutiert, die u. a. in den Vortragsveranstaltungen vorgestellt wurden. Gewässerspezifisch stellen sich unterschiedliche Ursachen für Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln dar, die von Fläche zu Fläche variieren können. Neben Gewässerrandstreifen sind vor allem ackerbauliche Maßnahmen und Einflussgrößen wie Bodenart, Bodenbearbeitung, angebaute Kulturen, Hangneigung etc. in den Fokus zu stellen.

3.4.1 Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Düsseldorf



Ansprechpartnerin

Barbara Mindermann

Beraterin EU-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer

Kreisstellen Heinsberg, Viersen

Gereonstraße 80

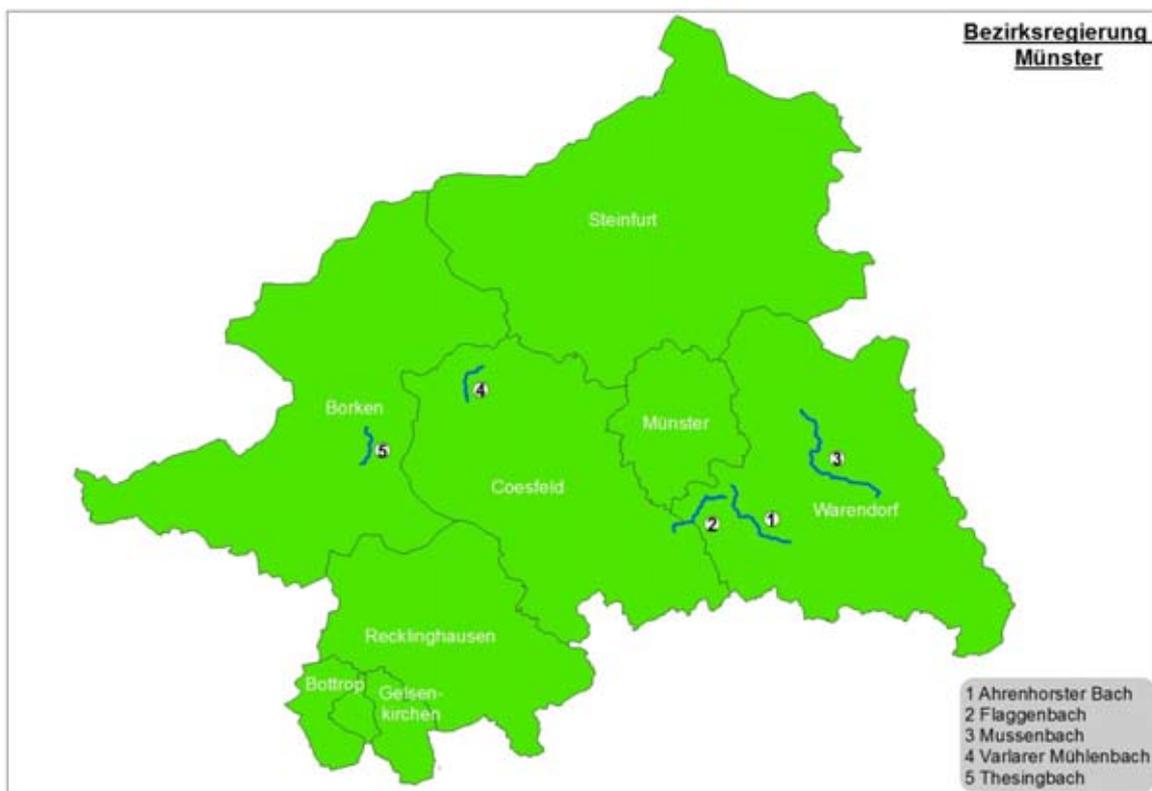
41747 Viersen

Telefon: 02162 / 3706 - 45

Mobil: 0176 / 314 274 80

E-mail: barbara.mindermann@lwk.nrw.de

3.4.2 Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Münster



Ansprechpartnerin

Gudrun Schlett

Beraterin EU-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer

Kreisstellen Coesfeld, Recklinghausen

Borkener Straße 25

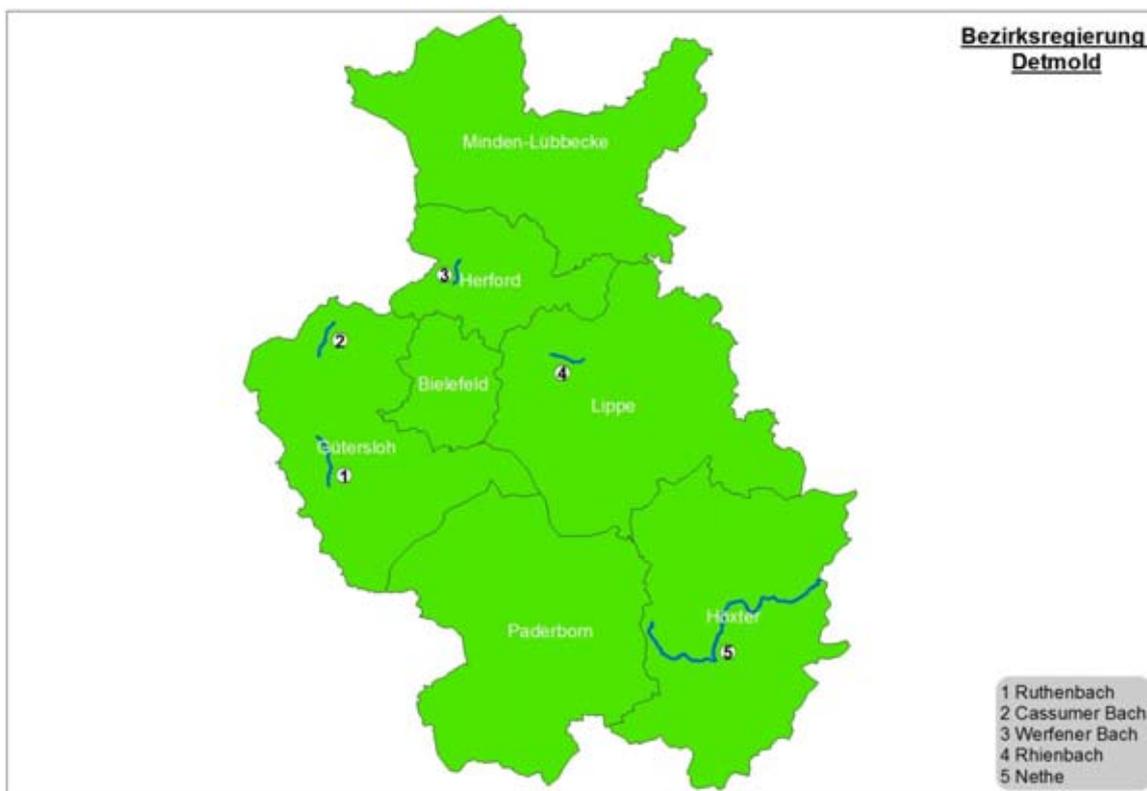
48653 Coesfeld

Telefon: 02541 / 910 - 265

Mobil: 0170 / 384 975 8

Email: gudrun.schlett@lwk.nrw.de

3.4.3 Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Detmold



Ansprechpartner

Theo Telgen

Berater EU-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer

Kreisstellen Minden-Lübbecke, Herford-Bielefeld

Außenstelle Herford-Bielefeld

Ravensberger Str. 6

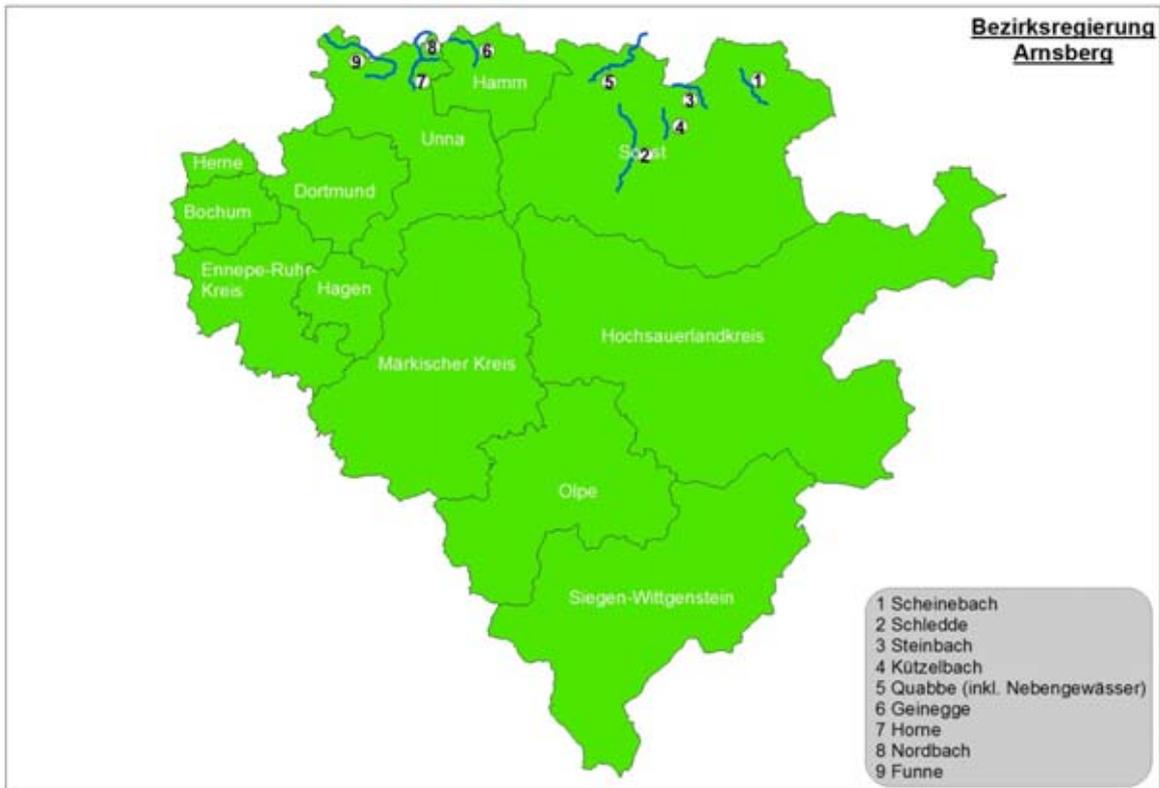
32051 Herford

Telefon: 05221 / 5977 - 42

Mobil: 0176 / 5977 33

Email: theo.telgen@lwk.nrw.de

3.4.4 Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Arnsberg



Ansprechpartnerin

Anna Hüsemann

Beraterin EU-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer

Kreisstellen Hochsauerland, Olpe, Siegen-Wittgenstein

Dünnefeldweg 13

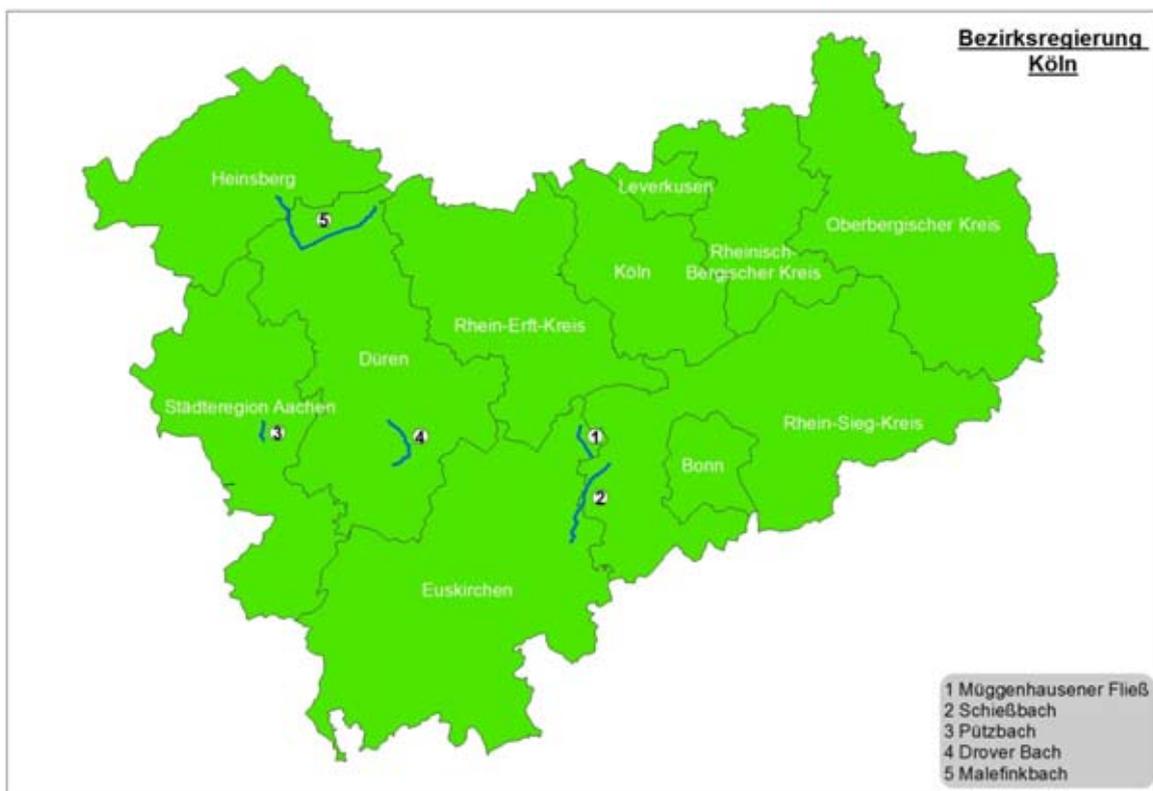
59872 Meschede

Telefon: 0291 / 9915 - 51

Mobil: 0176 / 249 561 46

Email: anna.huesemann@lwl.nrw-de

3.4.5 Schwerpunktgewässer Regierungsbezirk Köln



Ansprechpartnerin

Johanna Klein

Beraterin EU-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer

Kreisstellen Aachen-Düren-Euskirchen

Rütger-von-Scheven-Straße 44

52349 Düren

Telefon: 02421 / 5923 - 44

Mobil: 0151 / 654 872 06

Email: johanna.klein@lwk.nrw.de

3.5 Belastungssituationen für Gewässer und Lösungsansätze

Auch bei kleineren Niederschlagsereignissen können sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen Erosionsrinnen bilden (s. Abb. 17 und Abb. 18). Durch die Maßnahme „Bearbeitung quer zum Hang“ könnten diese vermieden werden.



Abb. 17: Erosionsrinnen



Abb. 18: Flächige Erosion

Die Abbildung 18 zeigt die flächige Ausdehnung eines zunächst kleinen Gerinnes im Taltiefsten. Grünstreifen in der Fläche (Schlaglängenverkürzung) könnten dazu beitragen, dass der Wasserabfluss gebremst wird und das Wasser in der Fläche bleibt.

Nach stärkeren Niederschlägen und entsprechender Hangneigung kann eine Auswaschung von Nährstoffen und ein Abtrag von Bodenmaterial über größere Strecken

eines Wegnetzes in die Gewässer erfolgen (s. Abb. 19). Lösungsansätze zur Reduktion von erosionsbedingten Einträgen sind das Mulchsaat- und Direktsaatverfahren, Zwischenfrüchte und die Untersaat z. B. bei Mais, die auch auf Flächen, die nicht direkt am Gewässer liegen, sinnvoll sind.



Abb. 19: Transport von Sedimenten über das Wegenetz

Die Abbildung 20 zeigt, dass unzureichende Gewässerabstände, Abflussrinnen und Drainageeinleitungen ins Gewässer Belastungsquellen für Oberflächengewässer darstellen. Hier sind Gewässerbegehungen mit den ansässigen Landwirten zielführend, um Lösungsansätze zu erarbeiten.



Abb. 20: Gewässergräben

Neben Einträgen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen können Gewässerbelastungen auch aus der Straßen- bzw. Wegeentwässerung resultieren (s. Abb. 21).



Abb. 21: Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge sind auch über Straßen und Wege z. B. durch verschmutzte Traktorbereifung möglich

Die Abbildungen 22 und 23 zeigen zahlreiche positive Beispiele für den Gewässerschutz, die bei den Begehungen mit dem Beratungsteam in den verschiedenen Regierungsbezirken angetroffen wurden. Hier haben Landwirte mit der Anlage von Gewässerrandstreifen bzw. Feldrandstreifen die Beratungsinhalte schon umgesetzt, um Nährstoffeinträge und Bodenabtrag zu vermeiden.



Abb. 22: Beispiele für von Landwirten angelegte Gewässer-Randstreifen



Abb. 23: Blüh- und Gewässerrandstreifen

3.6 Beispiel einer Belastungssituation und Lösungsansatz

Das WRRL-Oberflächengewässerteam beteiligte sich 2015 an der Erarbeitung der Belastungsursprünge der Pflanzenschutzmittelfunde im Westkirchener Bach (Münsterland). Beim ersten Behördentermin am 03.03.2015 wurde eine Untersuchungsreihe bezüglich der Pflanzenwirkstoffe vereinbart. Neben landwirtschaftlichen Einträgen konnten auch Einträge aus privaten und gewerblichen Anwendungen sowie öffentlichen Flächen ermittelt werden, die dann über die Kläranlage Westkirchen in den Westkirchener Bach gelangten.

Um die landwirtschaftlichen Eintragspfade zu ermitteln und um weitere Einträge zu vermeiden, führte die Landwirtschaftskammer (Pflanzenschutzdienst und WRRL-Beratung) mit den Landwirten Feldbegehungen am Gewässer im Zeitraum April bis Mai 2015 durch. Neben der Einhaltung der Abstandsaufgaben wurden auch verschiedene Möglichkeiten der Reinigung von Pflanzenschutzgeräten wie die kontinuierliche Innenreinigung und das Phytobac (Erläuterungen zu diesem System unter <https://www.youtube.com/watch?v=EgbeqMkLXx0>) den Landwirten vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Um den Eintragspfad über „Run-off“ zu minimieren, wurde verstärkt hinsichtlich der verschiedenen Möglichkeiten der Anlage von Uferrandstreifen beraten. Dies wurde von einem Teil der Landwirte in 2015 bereits umgesetzt.

Da auch Privathaushalte als Eintragsquelle über das Kanalnetz nicht auszuschließen sind, wurde durch den Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW umfangreiches Informations- und Schulungsmaterial für die Bürger zur Verfügung gestellt.

In weiteren Untersuchungen, u. a. im Kanalnetz, sollen nun weitere Belastungsursprünge ermittelt werden.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass die Lösung komplexer Ursachen für Gewässerunreinigungen nur schrittweise und unter Beteiligung der betroffenen Behörden, Landwirte und Bürger erfolgen kann.

4 Modellbetriebe

Im Jahr 2014 wurden 31 Modellbetriebe und ein Stellflächenprojekt im Zierpflanzenbau eingerichtet sowie erste Demonstrationsversuche durchgeführt. In 2015 wurden weitere Demonstrationsflächen zur Erprobung von gewässer- und grundwasser-schonenden Wirtschaftsweisen angelegt und mit Veranstaltungen begleitet. Die gezielte Anschaffung von Maschinen und Geräten, teilweise auch die Weiterentwicklung in Zusammenarbeit mit Firmen vor dem Hintergrund des gewässer-schonenden Einsatzes, wurde 2015 fortgesetzt.

Die NIRS (Nahinfrarotspektroskopie)-Technik, die den Nährstoffgehalt der Gülle misst, wurde in einigen Modellbetrieben getestet und die Verbesserungsvorschläge bezüglich der Messmethode an die beteiligten Firmen Zunhammer und Kotte weitergegeben. Die Messtechnik wurde weiterentwickelt und optimiert, so dass die NIRS-Technik in den Modellbetrieben zur Steuerung der Gülleausbringungsmengen in 2016 eingesetzt werden kann. Schwerpunktmäßig sollen Fragestellungen zur gezielteren Düngung und Unterstützung der Dokumentation von Gülleverwendung im Rahmen der Düngeverordnung bearbeitet werden.

In den folgenden Kapiteln sind die Beratungsschwerpunkte in den Modellbetrieben nach Regionen gegliedert aufgeführt. Anschließend werden regionsübergreifende Projekte und Ergebnisse aus den Evaluierungen der Modellbetriebe beschrieben.

4.1 Düngungs- und Bewässerungsoptimierung bei Zierpflanzen auf Stellflächen

Im Jahr 2015 wurden in zwei Zierpflanzenbaubetrieben insgesamt vier Versuchsflächen eingerichtet. Hierzu wurden Betriebe ausgewählt, die mit den heute im Gartenbau üblichen Produktionssystemen arbeiten. Ein Betrieb wirtschaftet auf einer gewachsenen planierten Bodenoberfläche und bewässert seine Kulturen mit Gießwagen, der andere auf planierten Flächen mit Lavaaufschüttung, eingebauter Drainage und angeschlossener bewachsener Mulde, die mit Bändchengewebe abgedeckt ist. Die Bewässerung erfolgt mittels sogenannter Mikrosprenkler.

Die Versuchsflächen sind mit Datenloggern ausgestattet, die über Sensoren in einer Tiefe von 30 cm verbunden wurden (s. Abb. 24, Abb. 25), um Salzgehalte, Feuchtig-

keit und Temperaturen in den Substraten der Kulturtöpfe sowie der Feuchtigkeit im Boden zu messen.



Abb. 24: Sensoren in Töpfen



Abb. 25: Datenlogger

Die auf der Fläche gefallenen Niederschlags- und mit der Bewässerung ausgebrachten Wassermengen wurden mit einem Löffelzähler erfasst und im Datenlogger gespeichert (s. Abb. 25 und Abb. 26). In einer Tiefe von 30 cm unterhalb der Kulturflächen wurden zur Entnahme von Sickerwasser Saugsonden eingelassen. (s. Abb. 27). Bei allen Sickerwasserproben wurde zunächst die Menge des gesammelten Sickerwassers erfasst und anschließend in einem Photometer auf Nitrat untersucht. Die Abbildung 28 zeigt den Versuchsaufbau der Projektflächen.

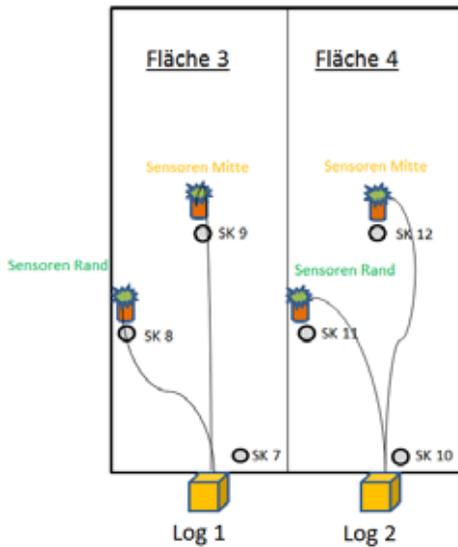


Abb. 26: Löffelzähler

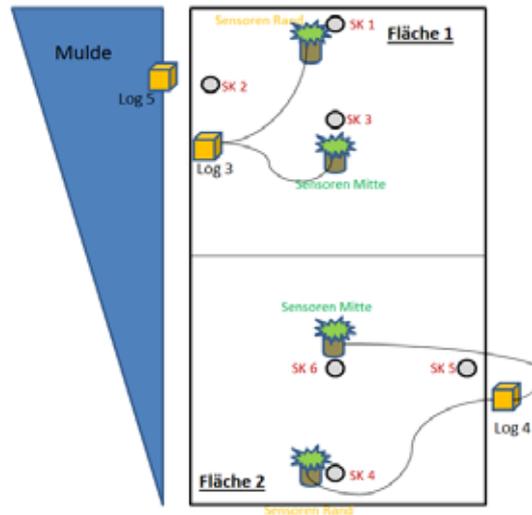


Abb. 27: Sickerwasserprobe

Versuchsanordnung Stellfläche Boden



Versuchsanordnung Lavastellfläche



Projektfläche

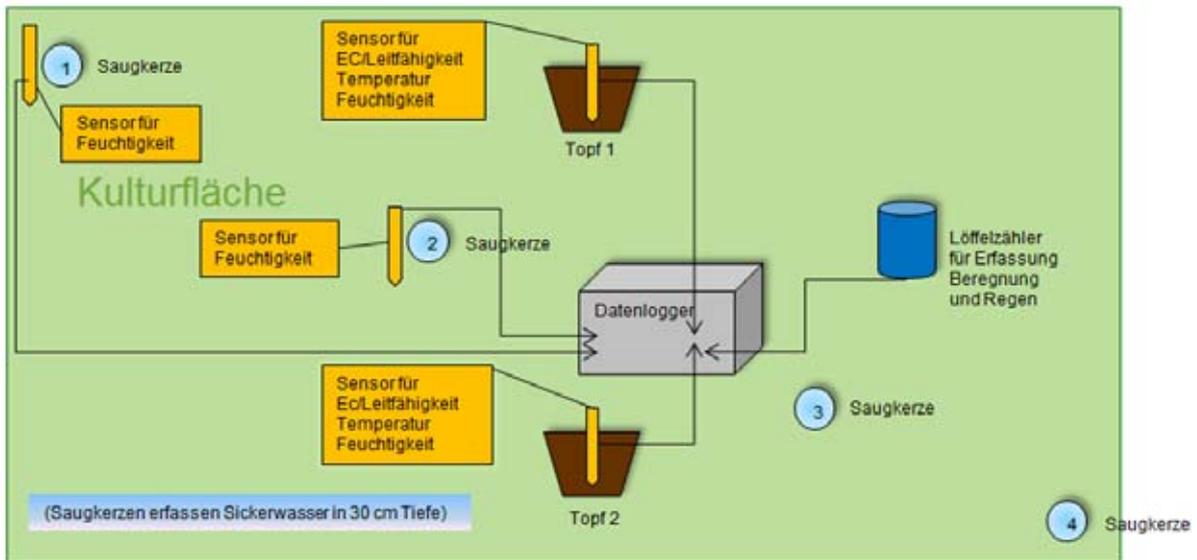
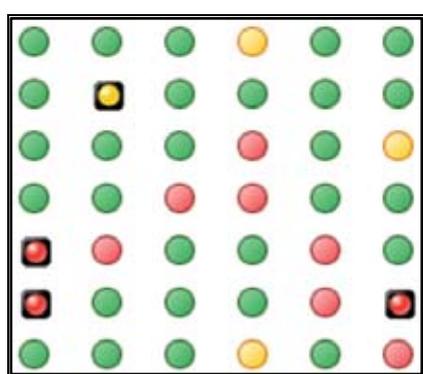


Abb. 28: Versuchsaufbau der Projektflächen im Zierpflanzenbau

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Nitratkonzentration in den Proben des Sickerwassers auf gewachsenem Boden zum Teil deutlich höher als bei den Proben auf der Lavafläche lag. Dabei muss berücksichtigt werden, dass durch die auf der Lavafläche eingebaute Drainage, die oberhalb des Entnahmepunktes des Sickerwassers liegt, bereits Überschusswasser mit zum Teil höheren Nitratkonzentrationen in die Mulde abgeführt wurde. Aus diesen Gründen sind für 2016 kontinuierliche Drainwasseruntersuchungen in der Planung.

Die Bewässerung erfolgte über Mikrosprenkler. Die Wasserverteilung auf der Fläche zeigte große Unterschiede (s. Abb. 29). In Zusammenarbeit mit den beteiligten Firmen und durch Druckanalysen, Durchflussanalysen sowie der Auswahl geeigneter Bewässerungszeiten soll die Wasserverteilung verbessert und Wasser eingespart werden. Da Dünger über die Bewässerung ausgebracht werden, werden zusätzlich die Auswaschungsverluste von Dünger durch die gezielte Bewässerungsdosierung reduziert.



Legende	
	< 80 %
●	80-90 %
●	90-110%
●	110-120 %
●	> 120 %

Abb. 29: Wasserverteilung bei Mikrosprenklern

Auf dem Projektbetrieb mit den gewachsenen Stellflächen wird ein Gießwagen zur Bewässerung eingesetzt. Wie bei den Mikrosprenklern wird auch hier die gesamte Fläche bewässert. Aufbauend auf den bisherigen Versuchen im Gartenbauzentrum (GBZ) Straelen wurde vom WRRRL-Berater in Zusammenarbeit mit dem Modellbetrieb und einem Technikunternehmen für den Gartenbau der Prototyp eines Gießwagens weiter entwickelt (Exaktgießwagen), der die Wassergaben exakt und ausschließlich über den Pflanzen- bzw. Kulturgefäßen mit Hilfe von Sensoren abgibt. Durch die gezielte Bewässerung der Kulturtöpfe und nicht der Zwischenräume werden Wassereinsparungen von mindestens 50 % erwartet. Da über die Bewässerung auch gedüngt werden kann, wird eine Reduzierung des Düngers in vergleichbarer Größenordnung erwartet. Die Testung und Optimierung dieser Technik wird 2016 fortgeführt. Zu einem späteren Zeitpunkt soll darauf aufbauend eine optimierte Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln entwickelt werden.

Ergänzend führte das GBZ Straelen die Entwicklung eines Muldensystems fort, das den Stickstoffgehalt der gesammelten Drainagewässer der gartenbaulich genutzten Stellfläche weitestgehend reduzieren soll.

Versuche zum Einsatz verschiedener Depotdünger mit unterschiedlichen Langzeitwirkungen zur Reduzierung der flüssigen Nachdüngung und der damit verbundenen Auswaschungsgefahr wurden fortgesetzt. Erste Untersuchungen weisen darauf hin, dass die N_{min}-Gehalte im Boden reduziert werden konnten.

4.2 Ökologischer Landbau

Der ökologische Landbau ist mit fünf Modellbetrieben vertreten. Alle wichtigen Betriebsschwerpunkte wurden bei der Auswahl berücksichtigt. Wie bei den konventionellen Modellbetrieben geht es auch bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben darum, Maßnahmen zur Verringerung der Stickstoffverluste aufzuzeigen und somit das Grundwasser zu schützen. Hauptaugenmerk im ökologischen Landbau liegt auf der Steigerung der Stickstoffeffizienz. Der nur begrenzt zur Verfügung stehende Stickstoff soll besser für die Ernährung der Kulturen genutzt werden. Die betrieblichen Anreize den Stickstoff im Betriebskreislauf zu erhalten und gegen Auswaschung zu schützen, sind sehr groß, weil der Stickstoffzukauf im ökologischen Landbau deutlich teurer als im konventionellen Anbau ist.

Ein meist sehr hoher Anteil an Leguminosen und eine angestrebte hohe Mineralisierungsrate aus dem Boden erfordern ein besonders sensibles Management. Die Mineralisierung von organisch gebundenem Stickstoff über Wirtschafts- und Handelsdünger ist schwierig zu bestimmen. Die Nachlieferung von Stickstoff aus Zwischenfruchtbeständen ist stark witterungsabhängig und schwer kalkulierbar. Gaben von schnell löslichem Stickstoff sind im ökologischen Landbau nicht möglich.

Anhand von Demonstrationsanlagen in den Modellbetrieben mit begleitenden Analysen sollen viele Fragen beantwortet werden. Auf der Basis von regelmäßigen Feldbegehungen sowie Informationsveranstaltungen wurden die Zwischen- bzw. Endergebnisse vorgestellt und diskutiert. Die enge Zusammenarbeit mit den Beraterinnen und Beratern für Modellbetriebe und den Beratern und Beraterinnen, die konventionelle Betriebe betreuen, ermöglicht die Übertragung ähnlicher Fragestellungen.

Auf drei der fünf ökologisch wirtschaftenden Modellbetriebe wurde eine Bauberatung durchgeführt. Die Ziele waren:

- Wirtschaftsdünger und Futtermittelverlustarm und sachgerecht zu lagern
- Mögliche Einträge in das Grund- oder Oberflächenwasser zu erkennen und zu beseitigen
- Schwachstellen aufzudecken (z. B. Verdünnung der Gülle mit Niederschlagswasser)
- Kostengünstige Maßnahmen zur Verlängerung der Lagerdauer zu entwickeln

Die drei Betriebe sind nach der Bauberatung in die konkrete Planung eines Bauvorhabens eingestiegen. Mit Hilfe der Beratung wurde gezeigt, dass durch einfache und günstige Maßnahmen, wie z. B. die Abdeckung der Güllebehälter oder die Trennung von Regen- und Schmutzwasser wertvoller Lagerraum effizienter genutzt werden kann. Dieser ermöglicht eine Ausbringung von Wirtschaftsdüngern zu späteren Terminen, nah an dem Bedarf der Pflanzen. Ein Verwässern der Gülle oder Jauche wird vermieden, so dass der enthaltene Stickstoff effizienter eingesetzt werden kann. Aus Sicht der Modellbetriebe wäre eine darauf aufbauende Förderung mit der Zielsetzung sinnvoll, sachgerechten Lagerraum zu schaffen und eine Schwachstellenanalyse auf dem Betrieb im Rahmen einer „Umweltberatung“ durchzuführen.

Die monatlichen N_{min}-Probenahmen auf jeweils zwei Referenzflächen je Betrieb ermöglichten es, die N-Dynamik in Abhängigkeit von Bewirtschaftung und Witterung festzuhalten und darzustellen. Neben den N_{min}-Analysen konnten mit Hilfe der Daten aus der Bilanzierung, den Bodenuntersuchungen auf Grundnährstoffe, der Tiefenbohrung, etc. Arbeitsschwerpunkte auf den jeweiligen Betrieben herausgearbeitet werden. Die sich ergebenden Fragestellungen werden auf den Betrieben in Demoanlagen schrittweise bearbeitet.

Im Jahr 2015 wurden Demoanlagen zu folgenden Themen auf den Betrieben angelegt:

- Gestaffelter Klee grasumbruch zu Silomais, Ausbringung einer Untersaat
- Gülleausbringung in den Maisbestand und betriebsüblich vor Saat
- Anlage von Zwischenfruchtmischungen zu Gemüse, satzweiser Umbruch
- Einarbeitung von Zwischenfrüchten, Stickstofftransfer in die Folgekultur
- Düngung von Weißkohl nach Sollwert
- Düngung von Rosenkohl nach Sollwert

4.2.1 Gestaffelter Klee grasumbruch zu Silomais

Bei den Flächen der Demoanlage handelte es sich um einen sehr leichten Boden (Sand, 20 Bodenpunkte). Der Stickstoff, der aus dem Klee gras mineralisiert, sollte anhand von Nmin-Untersuchungen und Pflanzenanalysen erfasst werden, um das Mineralisierungspotential des Klee grasses auf einem sehr leichten, humosen Standort besser einschätzen zu können. Es sollte der geeignete Zeitpunkt für den Umbruch herausarbeitet werden, damit die Folgefrucht Mais ohne große Verluste optimal ernährt werden kann.

Das Klee gras wurde in drei Varianten umgebrochen, die erste Bearbeitung der Narbe fand sechs, vier und zwei Wochen vor der Saat statt. Eine Untersaat wurde Anfang Juli mit dem Striegel auf jeweils der Hälfte der drei Varianten ausgebracht. Aufgrund der späten Ausbringung in Verbindung mit der Vorsommer-Trockenheit entwickelte sich die Untersaat sehr schlecht, so dass keine Effekte auf den Nmin-Gehalt des Bodens zu erkennen waren. Dennoch ist die Untersaat gerade auf diesem Standort ein wichtiges Instrument um überschüssigen Stickstoff bei abnehmender Aufnahme durch die Hauptkultur zu speichern.

Die vier Wochen vor Saat umgebrochene Narbe zeigte den höchsten Ertrag, die zwei Wochen zuvor umgebrochene Variante noch 87 % der 4 Wochen-Variante und die sechs Wochen vor Saat bearbeitete Variante 82 % (s. Abb. 30). Auch die Stickstoffaufnahme von über 250 kg pro Hektar in der 4-Wochen-Variante zeigte, dass diese optimal zur Aufnahmekurve des Maises passte. Die Nmin-Gehalte im Boden weisen

darauf hin, dass bei der ganz früh umgebrochenen Variante der Stickstoff zu früh mineralisierte und sich verlagerte. Der Mais erhielt die Nährstoffe aus der Vorfrucht, einer Mistdüngung und der Bodenmineralisierung und konnte so Erträge auf konventionellem Niveau erzielen.

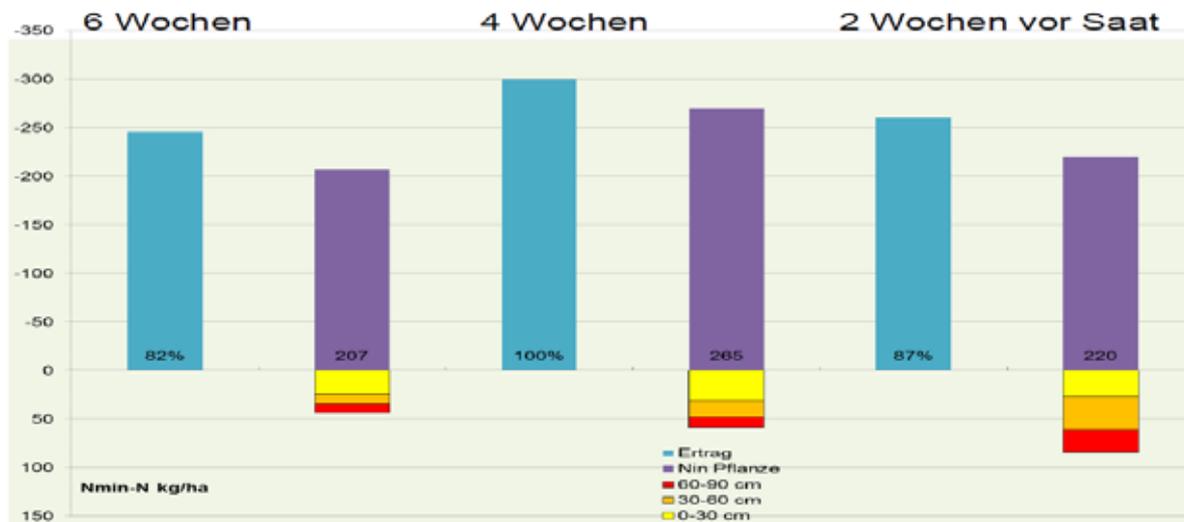


Abb. 30: Ertrag, Stickstoffgehalt in der Pflanze und Nmin-Gehalt im Boden bei Klee gras in Abhängigkeit vom Umbruchtermin

4.2.2 Gülleausbringung bei Mais

Auf einem anderen Modellbetrieb wurde Gülle in den Maisbestand zum Reihenschluss ausgebracht. Das ist der Hauptbedarfszeitpunkt für Mais. Die Hacke konnte als Instrument zur Einarbeitung genutzt werden. Durch die lang anhaltende Trockenheit im Vorsommer 2015 erfolgte eine problemlose Einarbeitung der Gülle in den Boden. Gedüngt wurden folgende Varianten:

- 99 kg Gesamt N (42 m³) betriebsüblich vor der Saat
- Gesplittete Gabe in Abhängigkeit vom Nmin-Gehalt im Boden und N-Sollwert zum Zeitpunkt der Düngung von 49 und 24 kg N/ha (21 +10 m³)
- Volle Gabe in den Maisbestand von 94 kg N/ha (40 m³)
- Nach N- Sollwert ermittelte Düngemenge in den Bestand von 59 kg N/ha (25 m³)

Die ermittelte Stickstoffmenge wurde nach dem Sollwertschema errechnet. Es wurden 59 (25 m³) bis 99 (42 m³) kg Gesamt-N zu Mais gegeben.

Aus den Abbildungen 31 und 32 ist zu entnehmen, dass die N-Effektivität bei gesplitteter Gabe steigt, der Ertrag bei einer zu geringen zweiten Gabe jedoch stark abfällt. Optimal scheint die Aufteilung in zwei Gaben zu sein, wobei die zweite nicht zu gering ausfallen sollte. Die erste Gabe hingegen kann stark reduziert werden, da der Mais seinen Bedarf ohne Probleme aus dem Bodenvorrat decken kann. Der letzte Hackgang bietet sich als Termin idealerweise an, um die Gülle direkt einzuarbeiten. Die Stickstoffverluste werden dadurch reduziert und sowohl eine Unkrautregulierungsmaßnahme als auch die Aussaat einer Untersaat können integriert werden. Je nach Vorfrucht sind kleine Stickstoffgaben - maximal 15 m³ (35 kg N/ha) - zur Saat sinnvoll, wenn aus der Vorfrucht zu wenig mineralisiert wird. Je nach Variante stammten rund 150 kg pro Hektar des gesamten Stickstoffs in der Pflanzenmasse (200 kg N/ha) aus dem Bodenvorrat bzw. der Vorfrucht.

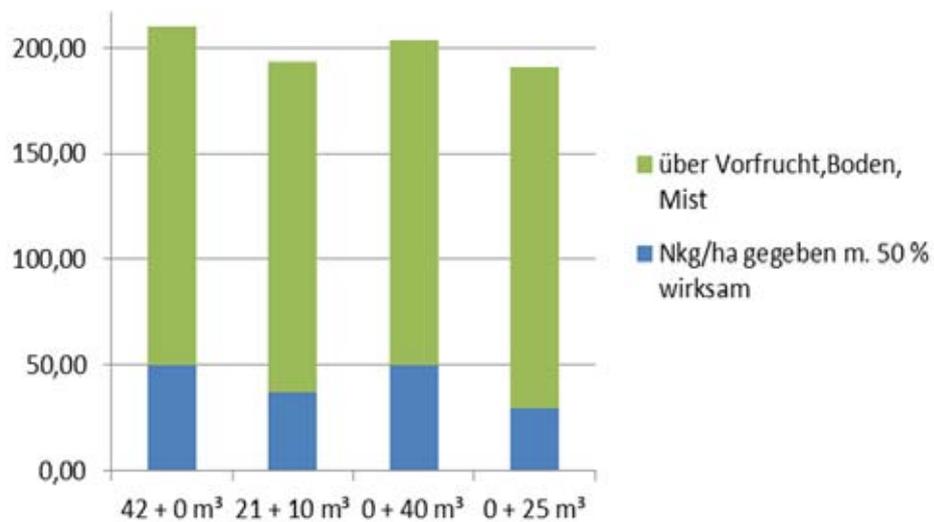


Abb. 31: Stickstoffversorgung bei Mais

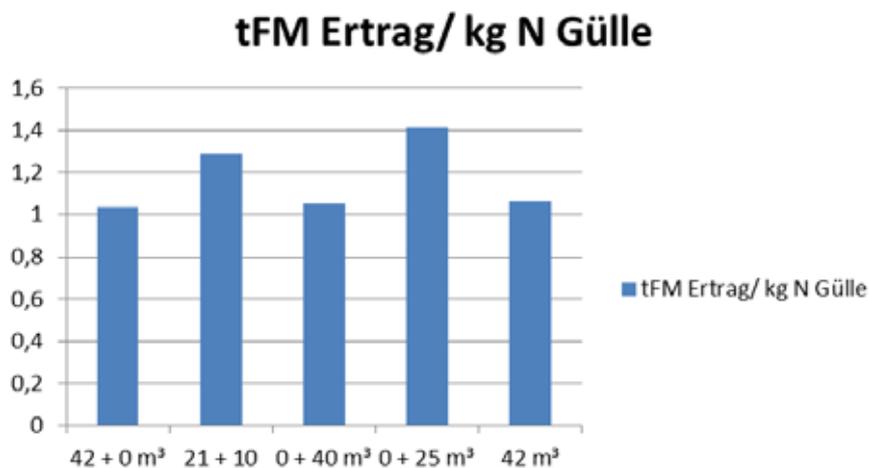


Abb. 32: Ertrag in Abhängigkeit von der Gülle

4.2.3 Zwischenfruchtmischungen zu Gemüse

Bei einem Modellbetrieb, der seit Jahrzehnten biologisch-dynamisch bewirtschaftet wird und vorwiegend im Kreislaufwirtschaftssystem arbeitet, wird der Stickstoff über das zweijährige Klee gras zur Verfügung gestellt. Dieser Stickstoff ist gerade für die Nachfrucht Gemüse essentiell, Stickstoffverluste müssen teuer über Handelsdünger wieder eingekauft werden. Somit ist hier der Mineralisierung des Klee grasses besondere Beachtung zu schenken, um möglichst ohne Nährstoffverluste die Nachfrucht versorgen zu können. Durch regelmäßige N_{min}-Beprobungen wurden Schwachstellen sichtbar. Um Stickstoffverluste zu verringern, wurden Umstellungen in der Fruchtfolge vorgenommen. Das Klee gras wird momentan im Frühjahr statt wie bisher im Spätsommer umgebrochen. Nachfrucht ist nicht mehr Gemüse, sondern Sommergerste mit anschließender Zwischenfrucht. Letztere soll den mineralisierenden Stickstoff aufnehmen und im nächsten Jahr dem Gemüse zur Verfügung stellen.

Hierzu wurden 2015 auf dem Modellbetrieb drei Zwischenfruchtmischungen als Demoversuch im August ausgesät, die je nach Gemüsekultur gestaffelt im Frühjahr 2016 eingearbeitet werden sollen (s. Tab. 4). Es zeigte sich, dass je nach Variante 90 - 140 kg N pro Hektar in der oberirdischen Masse gespeichert werden konnten. Auch die N_{min}-Werte verdeutlichten dies (s. Abb. 33). In der unbestellten Null-Parzelle stieg der N_{min}-Gehalt innerhalb von nur zwei Monaten von knapp 40 kg N auf über 120 N kg pro Hektar an. Dabei wurde der Stickstoff in tiefere Schichten verlagert. Anfang Dezember befanden sich in 30 - 60 cm über 100 kg N pro Hektar im Boden. Demgegenüber hatten die Zwischenfrüchte in den Varianten 1 bis 3 den Stickstoff bis November aufgenommen.

Tab. 4: Zusammensetzung und Kulturdaten der im Demoversuch verwendeten Zwischenfruchtmischungen

Variante 1	2, 1 ha	Variante 2	5,4 ha	Variante 3	2,5 ha
	49 kg/ha		60 kg/ha		76 kg/ha
	15% Buchweizen 15% Ölrettich multi 40% Rauhafer 15% Ramtillkraut 15% Phacelia 100%		32% Roggen 40% Rauhafer 14% Phacelia 14% Ramtillkraut 100%		45% Roggen 35% Rauhafer 20% Ramtillkraut 100%
Aussaat	31.-32. KW	Aussaat	31.-32. KW	Aussaat	31.-32. KW
ca. Walze	40.-50.KW	ca. Walze	40.- 1. KW	ca. Walze	40.-3. KW
Einarbeitung	5.-7- KW	Einarbeitung	8-10.KW	Einarbeitung	15.-16.KW
Pflanzung	ab 11. KW	Pflanzung	ab 14.KW	Pflanzung	ab 19. KW
	Radieschen Spinat Steckzwiebeln Dicke Bohnen Lauch 1. & 2. Satz Zwiebeln Salat Endivien Radiccio Petersilie		Pflanzkulturen Buschbohnen Kürbis Rote Beete Sellerie Zucchini		Rosenkohl Kopfkohl

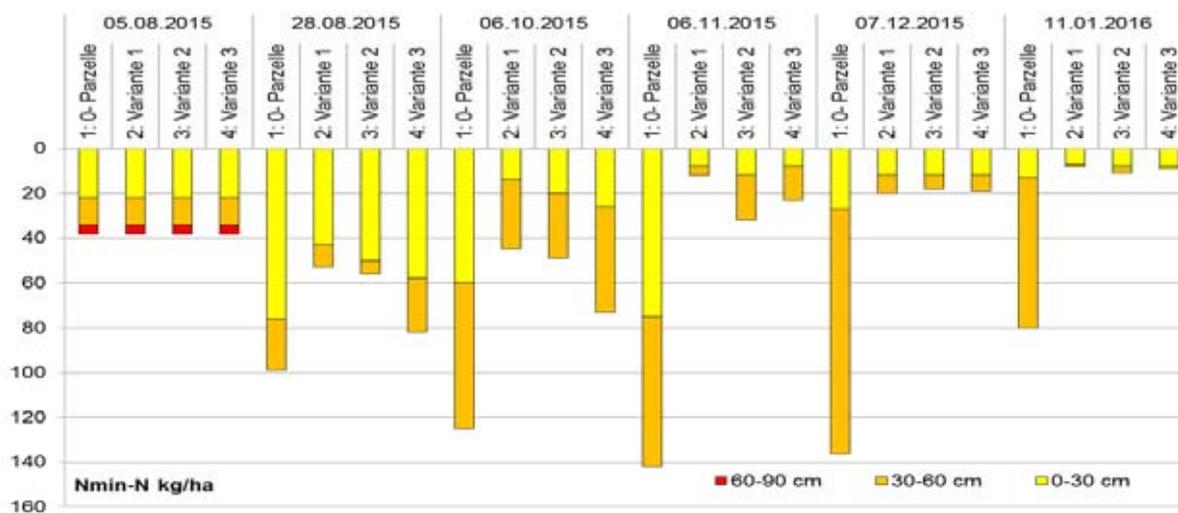


Abb. 33: Nmin-Gehalt im Boden in Abhängigkeit von den Zwischenfruchtmischungen

4.2.4 Einarbeitung von Zwischenfrüchten

Nach der Stickstoffspeicherung durch Zwischenfrüchte ist anschließend die möglichst verlustfreie Bereitstellung des Stickstoffs für die Folgekultur wichtig. Auf einem Modellbetrieb wurde hierzu bereits im Herbst 2014 eine Demoanlage angelegt. Im Herbst 2015 erfolgte erneut eine Demoanlage mit verschiedenen Reinsaatstreifen von Ackerbohne, Lupine und Sandhafer. Der Betrieb baut über 35 ha Zwischenfrüchte mit den folgenden Zielen an:

- Speichern des Reststickstoffs im Boden (Sandhafer)
- Binden des Stickstoffs über Leguminosen und Bereitstellen für die Folgefrucht (Ackerbohne, Lupine)

Eine entscheidende Frage ist somit, wie viel Stickstoff nach dem Winter bei unterschiedlicher Bearbeitung noch vorhanden ist. Es wurde in diesem Jahr bei allen drei Kulturen neben der Brache und der abfrierenden Variante das Mulchgerät, die Cambridge-Walze und die Messerwalze eingesetzt. Die Auswertung steht im Frühjahr 2016 an.

Die Ergebnisse (s. Tab. 5) aus dem Winterhalbjahr 2014/2015 deuten darauf hin, dass die Verluste nicht unbedingt an der Einarbeitungstechnik, sondern vielmehr an der Art des Aufwuchses bzw. am C/N-Verhältnis, das die Mineralisierungsgeschwindigkeit beeinflusst, festzumachen sind. Wie hoch genau die Verluste sind und ob sie vielleicht auch gasförmigen Ursprungs sind, ist nur über Exaktversuche zu klären. Das zweite Jahr dieses Demoversuches kann evtl. Lösungsmöglichkeiten für Einarbeitungstechnik und Zeitpunkt aufzeigen.

Tab. 5: Prozent Rest-Stickstoff in den Zwischenfruchtaufwüchsen oberirdisch 12 Wochen nach Bearbeitung, Aussaat August 2014, Beprobung Dezember 2014

	Prozent Rest- Stickstoff in Pflanze nach 12 Wochen				
	Abfrierend	Mulcher	Walze	Messer	
Ackerbohne	60%	56%	43%	58%	54%
Sandhafer	79%	90%	74%	63%	77%
Lupine	40%	49%	46%	31%	42%

4.2.5 Düngung von Weißkohl

Im ökologischen Gemüsebau werden ähnliche Erträge wie im konventionellen erreicht. Die richtige Ernährung dieser Kulturen erfordert ein qualifiziertes Düngungsmanagement. Oftmals wird ein großer Teil des Stickstoffs vor der Pflanzung als Wirtschaftsdünger ausgebracht. Ein Ausbringen nach Bedarf in die Kultur ist technisch oft nicht möglich oder nach Hygienestandards nicht erlaubt. Insofern droht eine Mangelernährung während der Jugendentwicklung oder eine spätere Verlagerung des frei werdenden organisch gebundenen Stickstoffs.

Um den Pflanzen den Stickstoff bedarfsgerechter anbieten zu können und die Verluste eventuell zu verringern, wurden in 2015 auf einem Modellbetrieb verschiedene Düngevarianten im Weißkohl angelegt. Neben der Ausbringung von Gärsubstrat (GS) vor der Pflanzung und Nachdüngung über Haarmehlpellets (HM) (betriebsüblich) wurde mit PPL (Kartoffelfruchtwasser) oder Gärsubstrat in den Bestand nachgedüngt. Je nach Variante wurden 140 bis 240 kg N/ha ausgebracht. Durch die gut versorgte Vorfrucht Spinat blieben große Ertragseffekte einer Spätdüngung aus, in der Null-Parzelle ohne Düngung konnten sogar Kopfgewichte von 4 - 5 kg pro Hektar erzielt werden. Somit war hinsichtlich der Stickstoffeffizienz die erst spät nur mit Haarmehlpellets gedüngte Variante am besten. Es musste wenig Stickstoff zugeführt werden, um einen guten Ertrag zu erzielen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Kultur bis zu dieser Düngemaßnahme aus dem Bodenvorrat gelebt hat, dementsprechend den Reststickstoff aus der Vorfrucht gut verwertet hat und somit die Stickstoffauswaschungsgefahr deutlich vermindert war. Der Verzicht auf eine Düngung des Weißkohls nach hohem Rest-Stickstoffgehalten der Vorfrucht wäre eine logische Konsequenz. Sinnvoller ist jedoch die angepasste Ernährung jeder Kultur, um Mindererträge zu verhindern und Auswaschungen nicht zu riskieren. Grundsätzlich ist es schwierig den N-Gehalt nach Ernte der Vorfrucht (hier Spinat) im Voraus einzuschätzen, da er sich aus vielen Faktoren wie Wärme-, Wasser, Lufthaushalt und organischer Substanz ergibt. Eine angepasste Düngung an den Bedarf der Kultur ist somit verlustärmer und besser zu kalkulieren.

Die ausgebrachte Stickstoffmenge (100 % angerechnet) und die sich hieraus ergebenden Nachlieferungswerte aus dem Boden und der Vorfrucht sind in der nachfolgenden Abbildung (s. Abb. 34) dargestellt. Die Düngegabe in den Bestand durch

Kartoffelfruchtwasser und dadurch insgesamt reduziertem N-Einsatz scheint eine gute Alternative darzustellen, die im Folgejahr 2016 weiter untersucht werden soll.

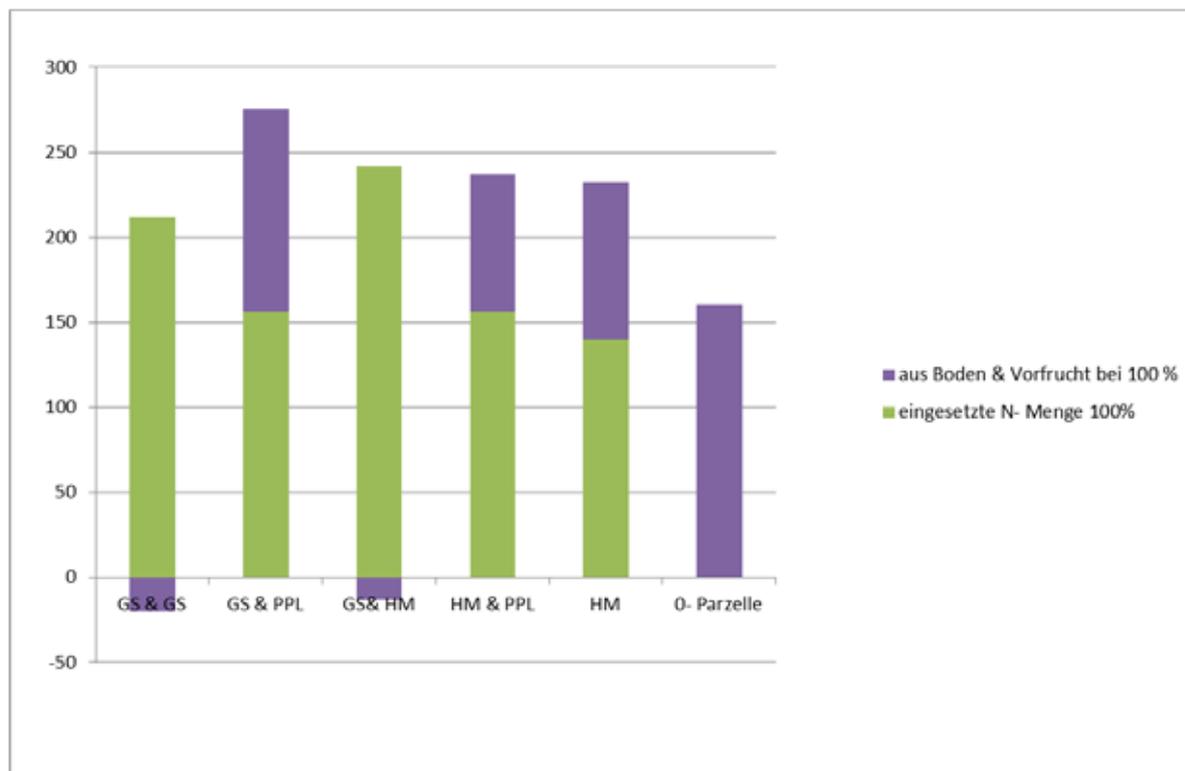


Abb. 34: Verschiedene Düngungsvarianten und geschätzte Nachlieferung von Stickstoff bei Weißkohl (GS - Gärsubstrat, PPL – Kartoffelfruchtwasser, HM - Haarmehlpellets)

4.2.6 Düngung von Rosenkohl

Rosenkohl ist eine Kultur, die sehr lange steht und den Stickstoff hauptsächlich dann braucht, wenn der Boden nicht mehr allzu viel nachliefert. Der Einsatz von Wirtschaftsdünger vor der Kultur würde zu einer zu frühen Freisetzung von Stickstoff und damit zu Stickstoffverlusten führen. Daher wurden auf einem Modellbetrieb verschiedene Düngungsvarianten mit Kartoffelwasser angelegt. Kartoffelfruchtwasser bietet sich hier besonders an, da es flüssig gut in den Bestand ausgebracht werden kann, verhältnismäßig viel Stickstoff beinhaltet (20 - 27 kg N/m³) und viel Kali enthält. Dies ist für kalibedürftige Gemüsekulturen von Vorteil. Der Betrieb düngt zu Rosenkohl in der Regel Stallmist, rechnet den Stickstoff aus der Ackerbohne als vorheriger Zwischenfrucht an und bringt 95 kg N pro Hektar zusätzlich über Haarmehlpellets aus. In den Bestand werden dann im Juli/August zur Röschenbildung noch einmal 75 kg N pro Hektar über Haarmehlpellets gedüngt.

In den Demonstrationsvarianten wurde die PPL-Ausbringung an den Düngungs-termin angepasst und die gleiche Menge N in den Bestand in folgenden Varianten ausgebracht:

- betriebsüblich mit 100 % Anrechnung der Nährstoffe in PPL (PPL100)
- mit 60 % Anrechnung der Nährstoffe in PPL (PPL60)
- mit 60 % Anrechnung der Nährstoffe in PPL (PPL60) in zwei Gaben aufgeteilt (Juli, August (PPL60x2))

Um den N-Sollwert zu erreichen, erhielten diese drei Varianten eine weitere Düngung an einem dritten Termin im Oktober. Damit sollte ein eventueller Effekt einer Spätgabe getestet werden. Die Null-Parzelle erhielt vor der Pflanzung die gleiche Düngermenge von 120 kg N pro Hektar, wurde während der Kulturdauer aber nicht gedüngt.

Die Abbildung 35 zeigt, dass die Spätgabe zu einem erhöhten N-Gehalt in der Pflanze, aber nicht zu einem Mehrertrag führt. Die Stickstoff-Effektivität ist schlechter und die Qualität des Erntegutes nimmt ab, weichere Zellen sind u. a. Eintrittspforte für Pilzsporen. Am effektivsten konnte der Stickstoff in der Variante PPL60x2 eingesetzt werden. Hier wurden 1,4 dt verkaufsfähige Röschen pro kg eingesetzten Stickstoffs erzeugt. Es zeigte sich, dass die Düngung bei dieser Variante den Bedarf der Pflanzen am besten deckt und die Pflanzen sich daher optimal entwickeln konnten. Eine stärkere Wurzeleistung und damit höhere Aufnahme von Stickstoff aus dem Bodenvorrat ist wahrscheinlich. Neben dem Verkaufsprodukt Rosenkohl verbleiben 90 - 200 kg N pro Hektar in den ca. 300 bis 500 dt pro Hektar Ernteresten auf dem abgeernteten Feld. Für die Folgekultur muss dieser Stickstoff erhalten werden. Wie dies am besten gelingt, sollen weitere Demovorhaben auf dem Modellbetrieb zeigen.

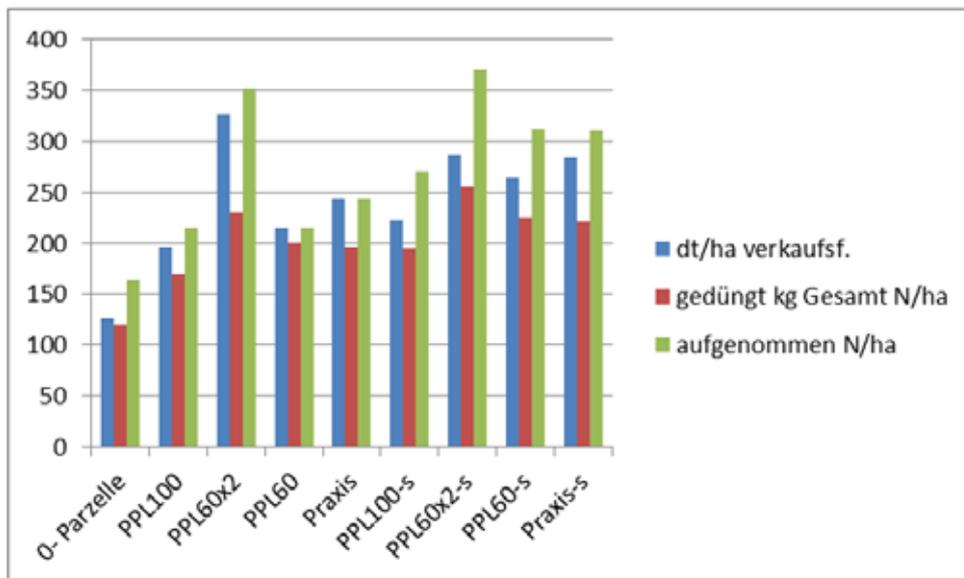


Abb. 35: Ausgebrachte N-Düngermengen, in Pflanzen aufgenommener Stickstoff und verkaufsfähige Ware bei Rosenkohl (PPL – Kartoffelfruchtwasser, 100 bzw. 60 - Anrechnung Nährstoffe in %, x2 – Aufteilung Düngung in 2 Gaben, s – zusätzlich Spätgabe im Oktober)

4.3 Rheinland Süd

4.3.1 Gülleeinsatz bei Kartoffeln

Um die anfallende Gülle von Viehbetrieben besser und vielseitiger nutzen zu können, sollte diese in möglichst vielen Kulturen zum Einsatz kommen. Eine Kultur, die im südlichen Rheinland intensiv angebaut wird, ist die Kartoffel. Kartoffeln werden überwiegend mineralisch gedüngt. Wenn organische Dünger eingesetzt werden, werden diese meist oberflächlich ausgebracht und mit einem Grubber vor der Dammformung eingearbeitet. Dies führt zu einer Verteilung des organischen Düngers bzw. der Nährstoffe im gesamten Kartoffeldamm. Im Mais hat sich die Ablage von Gülle im Band unter der Kultur als vorteilhaft erwiesen und bringt neben der guten Nährstoffversorgung auch den Vorteil eines geruchsarmen Ausbringens mit sich. Es stellte sich die Frage, ob dieses Verfahren auch auf die Kartoffel übertragbar ist. Auf zwei Modellbetrieben im südlichen Rheinland wurden im Frühjahr 2015 Demonstrationsversuche bei Kartoffeln mit fünf Varianten angelegt. Zuvor wurde auf den Flächen eine Nmin-Analyse durchgeführt.

Varianten

- 1 Reine mineralische Düngung, betriebsüblich
- 2 Reine mineralische Düngung reduziert um 70 kg N/ha
- 3 25 m³ Mischgülle (81 kg N/ha) unter Fuß (20 cm unterhalb der Kartoffelknolle), mineralische Ergänzungsdüngung
- 4 25 m³ Mischgülle (81 kg N/ha) unter Fuß (20 cm unterhalb der Kartoffelknolle), mineralische Ergänzungsdüngung reduziert um 70 kg N/ha
- 5 25 m³ Mischgülle (81 kg N/ha) unter Fuß (flacher abgelegt, 5 cm unterhalb der Kartoffelknolle), mineralische Ergänzungsdüngung

Bei der Variante 3 sollte die Gülle etwa 15 cm, bei der Variante 5 etwa 5 cm unterhalb der abgelegten Kartoffelknolle liegen. Bei der Anlage des Demonstrationsversuchs wurde in den Varianten 3 und 5 die Gülle 5 cm zu tief abgelegt. In den Folgejahren muss daher an Hilfsmitteln zur richtigen Einstellung der Geräte gearbeitet werden, um eine exaktere Ablage der Gülle zu erreichen.

Der mineralische Dünger wurde als Einzeldünger ausgebracht, um Nebeneffekte möglichst auszuschließen. Bei den Varianten ohne Gülle wurden die Nährstoffe Phosphor, Kali und Magnesium entsprechend den Mengenverhältnissen in der Gülle in mineralischer Form ergänzt. Der Nmin-Verlauf wurde anhand von Nmin-Proben und die Pflanzenentwicklung durch Bonituren dokumentiert.

Die Demonstrationsversuche wurden interessierten Landwirten im Winter 2015 auf den Modellbetrieben vorgestellt und diskutiert. Die Ergebnisse weisen bei beiden Betrieben darauf hin, dass die organische Düngung mit mineralischer Ergänzungsdüngung (Variante 3) die höchsten Erträge brachte (s. Abb. 36 und Abb. 37). Bei Ausbringung gleicher Güllemengen mit flacher Einarbeitung fielen die Erträge bei Variante 5 im Vergleich zur Variante 3 geringer aus.

Diese Demonstrationsversuche werden 2016 wiederholt. Es soll überprüft werden, ob vergleichbare Trends zu beobachten sind.

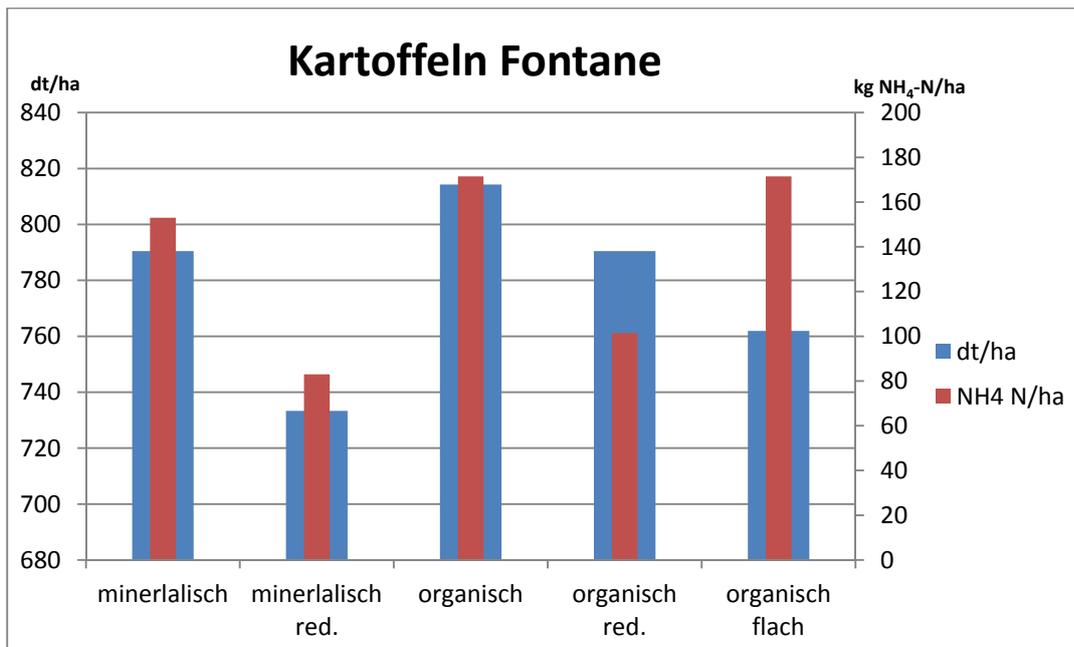


Abb. 36: Erträge und ausgebrachte Stickstoffmengen bei der Kartoffelsorte Fontane (N Sollwert 240 kg N/ha)

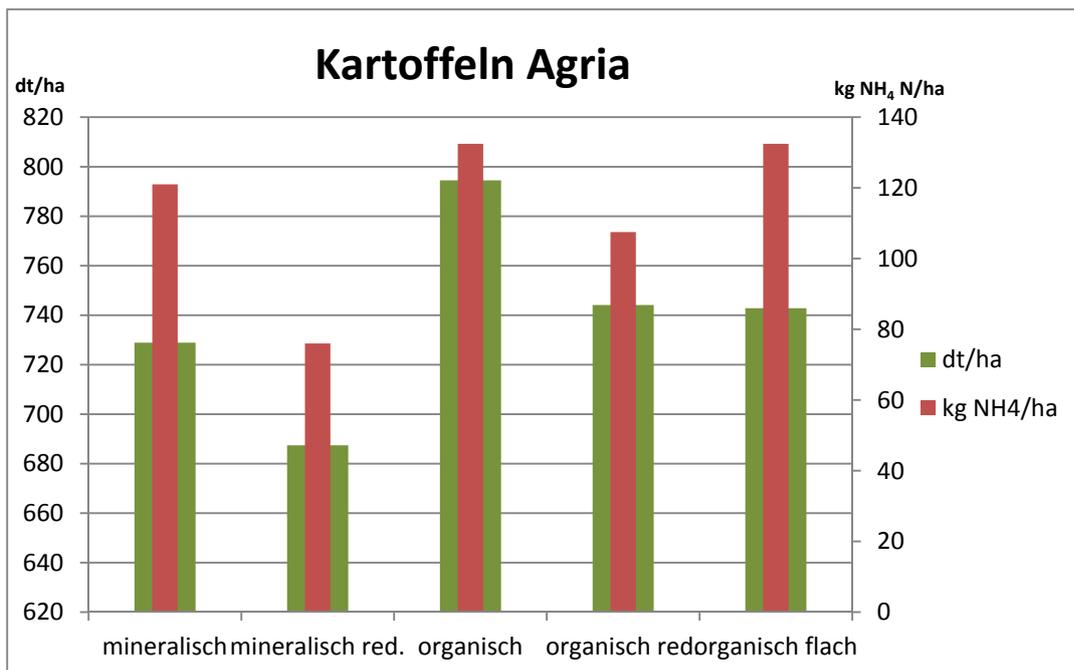


Abb. 37: Erträge und ausgebrachte Stickstoffmengen bei der Kartoffelsorte Agria (N Sollwert 140 kg N/ha)

4.3.2 Einsatz des Yara-N-Sensors zur Düngeoptimierung

Mit der modernen, sensorgesteuerten landwirtschaftlichen Technik kann bei der Dünge- und Pflanzenschutzausbringung eine hohe Präzision erreicht werden. Ein Bestandteil dieses sogenannten „Precision Farming“ ist der Yara-N-Sensor. Dieser misst die Reflexion bestimmter Wellenlängen und kann anhand vorgegebener Messkurven bestimmen, wie hoch der Stickstoffbedarf der Pflanzen an der jeweiligen Stelle im Schlag ist. Auf Basis dieser Daten wird über eine spezielle GPS-Technik die Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln präzise bzw. teilflächen-spezifisch vorgenommen. In 2015 wurden erste Testversuche durchgeführt, die erfolgsversprechend waren.

Auf einem Modellbetrieb wird 2016 der Yara-N-Sensor eingesetzt, um festzustellen wie hoch der N-Düngebedarf der Pflanzen ist, damit der Stickstoff effizienter eingesetzt werden kann. Die Stickstoffeffizienz stellt ein Verhältnis dar, das angibt, wie viel Prozent des eingesetzten Stickstoffs zum Ertrag beigetragen hat. Es wird ein Stickstoffeinsparpotenzial und eine Erhöhung der Stickstoffeffizienz durch die bessere Nährstoffausnutzung erwartet. Da die Technik erst ab einer Einsatzfläche von etwa 100 ha wirtschaftlich ist, wird zurzeit diskutiert, ob sie auch betriebsübergreifend oder durch Lohnunternehmer eingesetzt werden kann.

4.3.3 Düngungsoptimierung bei Kopfsalat

Einen wichtigen Baustein bei der Umsetzung der WRRL stellen Gemüsebaubetriebe dar. Da die Kulturen überwiegend in der Hauptwachstumsphase geerntet werden, benötigen diese ein ausreichendes Stickstoffangebot im Boden, um gute Erträge und vor allem verkaufbare Qualitäten zu erzielen. In 2015 wurden auf einem Gemüsebaubetrieb Düngungsversuche im Kopfsalat angelegt. Neben der betriebsüblichen Variante mit einem N-Sollwert von 150 kg N pro Hektar abzüglich des zuvor ermittelten N_{min}-Wertes im Boden (N_{min} Probe), wurde auch die Stickstoffnachlieferung aus dem Boden berücksichtigt. Zudem wurden weitere Varianten mit höheren und niedrigeren Düngungsmengen im Vergleich zur betriebsüblichen Düngung angelegt. Bei diesem Demonstrationsversuch zeigte die betriebsübliche Variante bei dem vorliegenden Witterungsverlauf die besten Ergebnisse bezüglich Ertrag und N_{min}-Gehalt im Boden.

In 2016 soll bei Kopfsalat eine kameragesteuerte Hacke getestet werden, die das Hacken in der Reihe ermöglicht. Dadurch könnte - bedingt durch die Erhöhung des Bodenlebens und damit Stickstoffmineralisierung - die Düngermenge reduziert, einer Verschlämmung bei Bewässerung entgegengesteuert und der Pflanzenschutzmittel-aufwand reduziert werden.

4.4 Rheinland Nord

4.4.1 Einsatz von Gärresten bei Kartoffeln

Bedingt durch die Kartoffelrodung wird die Stickstoffmineralisation im Boden verstärkt angeregt. Dies hat in der Regel hohe N_{min}-Werte zur Folge. Im Kreis Kleve stehen große Mengen an organischen Düngern zur Verfügung, die in der Regel zur Kartoffeldüngung eingesetzt werden. Mit der Demonstrationsanlage auf dem Modellbetrieb wurde versucht, Gärreste als Depotdünger einzusetzen, um die Stickstoffeffizienz zu steigern. Die Fläche, auf der die Demonstrationsanlage angelegt wurde, ist ein stark sandiger Lehm mit 70 Bodenpunkten. Es wurden insgesamt acht Varianten angelegt, die alle 35 m³ Gärrest als Startdüngung erhielten. Damit wurden laut Analyse 154 kg N pro Hektar ausgebracht, davon 60 kg Ammoniumstickstoff pro Hektar. Auf eine reine Mineraldünger-Variante wurde verzichtet. Ein Ziel ist es, Verfahren zu entwickeln, die die Stickstoffeffizienz erhöhen und damit die Stickstoffauswaschungsverluste reduzieren. Folgende Versuchsglieder wurden getestet:

Varianten

- 1 Strip-Till - Gärrestband 22 cm tief abgelegt
- 2 Strip-Till flache Ablage - Gärrestband 18 cm tief abgelegt
- 3 Einarbeitung des Gärrests mit Güllegrubber
- 4 Breitflächige Ausbringung des Gärrests, 3 h später eingegrubbert

Aufgrund der hohen N_{min}-Werte wurde auf Versuchsglieder mit einer mineralischen Ergänzungsdüngung verzichtet. Am 24.04.15 wurde der Gärrest ausgebracht und am 29.04.15 die Kartoffeln gepflanzt. Die N_{min}-Proben, die monatlich gezogen wurden,

wurden immer im Damm gezogen (s. Abb. 38 und Abb. 39). Bei den Strip-Till-Varianten konnte so auch das Gülleband getroffen werden. Durch das Anlegen des Damms und der Bodenbewegung zeigten die dritte und vierte Probe in der zweiten Schicht (30 - 60 cm), dass ein Mineralisierungsschub eingesetzt hat. Die Nmin-Werte scheinen sich nicht verlagert zu haben, da die Werte in der dritten Schicht (60 – 90 cm) nicht angestiegen sind.

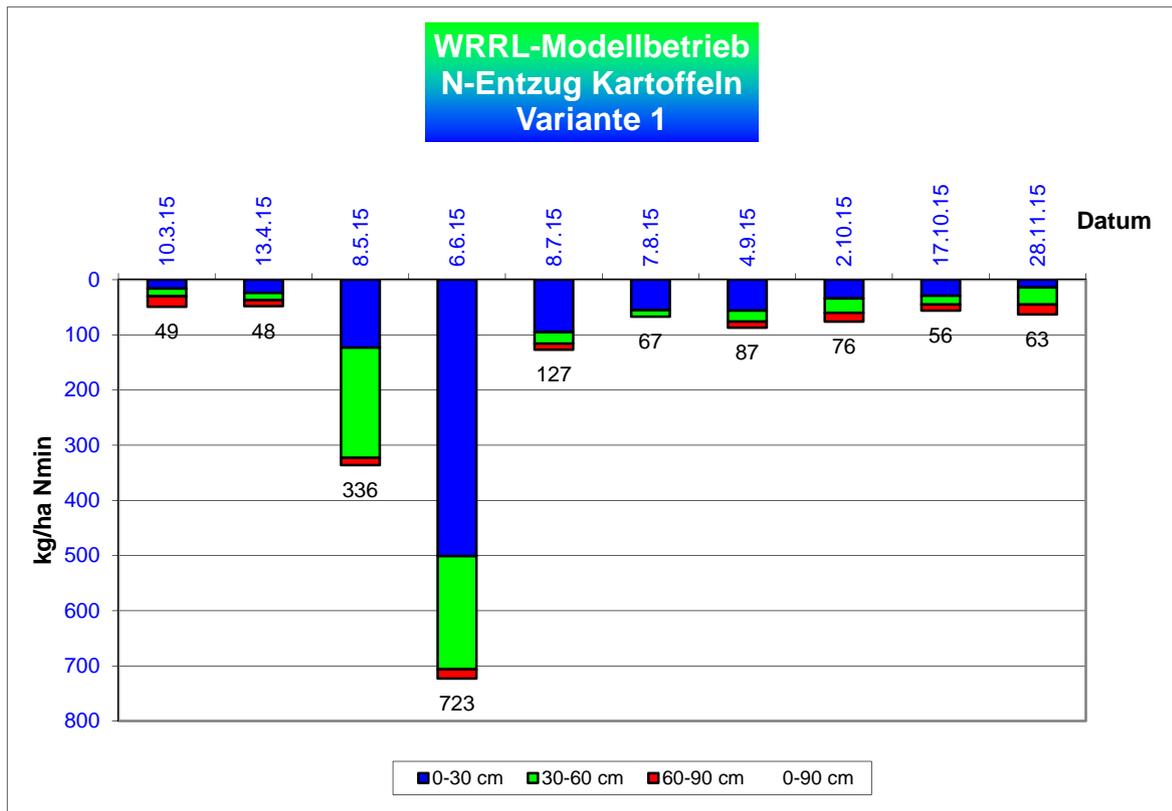


Abb. 38: Nmin Verlauf Variante 1 - Gärrest mit Strip-Till

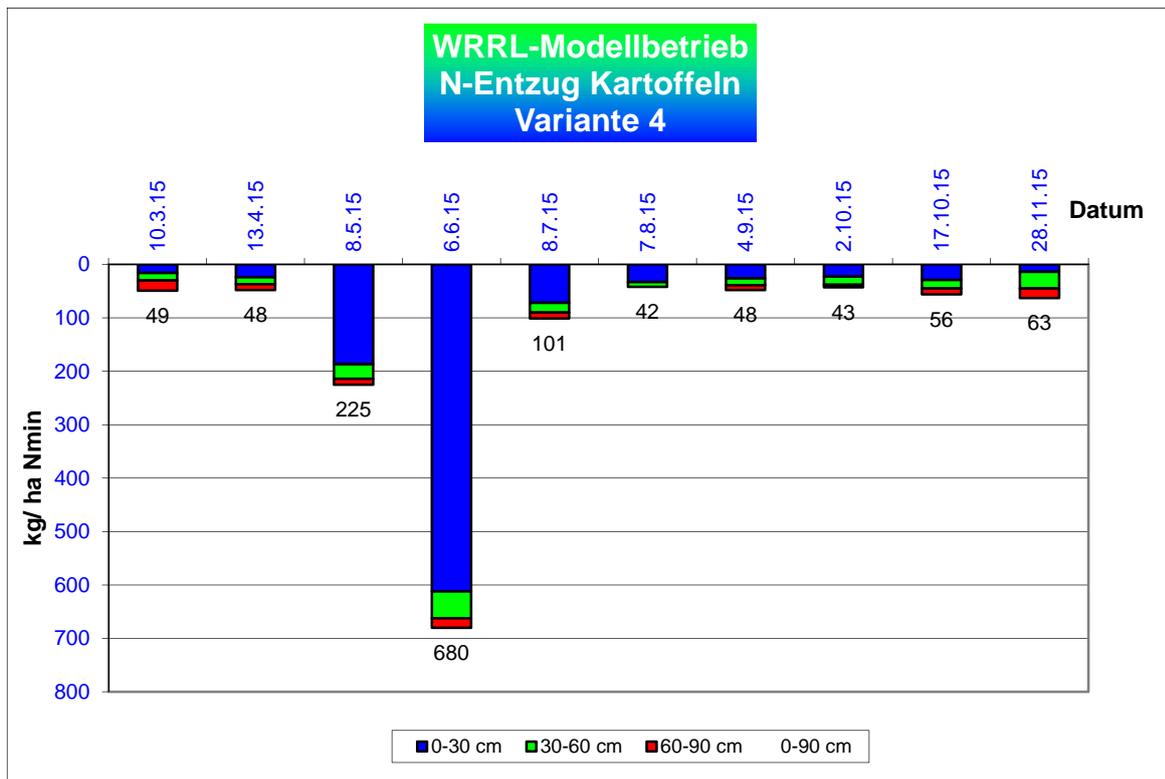


Abb. 39: Nmin Verlauf Variante 4 - Gärrest breit verteilt und 3 h später eingegrubbert

Die Variante 4 zeigt die Ausbringung des Gärrestes, der breit verteilt und drei Stunden später durch einen Grubber in ca. 20 cm Tiefe eingearbeitet wurde. Es fand eine Durchmischung nur in der ersten Schicht (0 – 30 cm) statt.

Die Erträge der einzelnen Varianten wurden mit Proberodungen in vierfacher Wiederholung ermittelt. Die ertragsreichste Variante war die Einarbeitung mit dem Güllegrubber. Die Strip-Till-Variante mit reduzierter Ablage von 18 cm scheint tendenziell einen höheren Ertrag zu erbringen als die Variante Gärrestband 22 cm tief abgelegt. Nach der Ernte am 12. Oktober wurde Feldgras gesät, das sich aufgrund der warmen Spätherbstwitterung gut entwickelte. Die sonst typische starke Erhöhung der Nmin-Werte nach der Ernte konnte dieses Mal bei keinem Versuchsglied beobachtet werden.

Aufgrund der Versuche mit Kartoffeln in Rheinland Nord und Süd ergeben sich für den Wasserschutz folgende Feststellungen:

- Eine Strip-Till-Düngung mit organischem Dünger in ca. 18 cm Ablagetiefe ist ohne Ertragsverluste und höhere Nmin Werte im Boden möglich. So kann der organische Dünger zusätzlich auf Kartoffelflächen eingesetzt und verwertet werden.

- Eine mineralische Nachdüngung bei Kartoffeln (betriebsüblich 60 - 70 kg N pro Hektar) sollte anhand einer Nmin-Analyse vorgenommen werden. In diesem Jahr konnte auf eine mineralische Ergänzungsdüngung zur organischen Düngung aufgrund der hohen Nmin Werte im Boden verzichtet werden.
- Die niedrigen Nmin-Werte zur Sickerwasserperiode resultieren nicht nur aus der im Vergleich zur betriebsüblichen geringeren Düngung, sondern auch aus der sich gut entwickelten Feldgrasnachfrucht.

Im Folgejahr sollen erneut Varianten mit Strip-Till zu Kartoffeln angelegt und die Notwendigkeit einer mineralischen Nachdüngung im Vergleich zur betriebsüblichen Variante mittels der Nmin-Analyse überprüft werden. Nach der Ernte ist der Anbau einer Nachfrucht oder Zwischenfrucht geplant. Dabei soll der Effekt auf Ertrag und Nitratminimierung im Boden bewertet werden.

4.4.2 Demonstrationsflächen in Spargel

Auf einem Modellbetrieb, der Spargel und Rettich anbaut, wurde eine Demonstrationsfläche im Spargel angelegt. Spargel wird bevorzugt auf sandigen Standorten angebaut, welche auswaschungsgefährdet sind. Der Spargelanbau kann aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Bodens und der Tatsache, dass er oft vor dem Pflanzen mit Champost gedüngt wird, zu erhöhten Nitrateinträgen ins Grundwasser führen. Die Demonstrationsanlage ist eine Neuanlage mit sieben Versuchsgliedern. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Menge und des Zeitpunktes der Champost-Gabe. Eine Variante wurde mit Kompost gedüngt (s. Tab 6).

Tab. 6: Versuchsglieder Demoversuch Spargel

Jahr	1. Versuchsglied	2. Versuchsglied	3. Versuchsglied	4. Versuchsglied	5. Versuchsglied	6. Versuchsglied	7. Versuchsglied
	Organisch	Champost	Champost	Champost	Champost	Champost	Kompost
1. Jahr	0	30 t	30 t	60 t	60 t	90 t	90 t
2. Jahr			30 t	30 t			

Bisher ist es in der Region üblich, Neuanlagen mit 90 t Champost bzw. Kompost anzulegen. Das entspricht ca. 570 kg N pro Hektar in organischer Form. Der Champost bzw. Kompost wurde vor dem Pflanzen ausgebracht, zwei Mal auf 25 cm eingegrubbert und dann auf 35 cm gepflügt. Am 28.04.2015 wurde der Spargel gepflanzt und alle 4 Wochen werden in den folgenden Jahren zukünftig Nmin-Proben gezogen. Diese Anlage wird ca. 8 Jahre bewirtschaftet. Mit den Versuchen soll geprüft werden, ob reduzierte oder gesplittete Gaben die Stickstoffeffizienz erhöhen können.

4.4.3 NIRS-Technik - Nährstoffanalyse in Gülle

Für zwei Modellbetriebe wurden in 2014 zwei Andockstationen mit NIRS-Technik angeschafft und in einem Betrieb ein Güllefass mit NIRS-Technik ausgerüstet. Diese wurden in 2015 für den Einsatz in der Praxis getestet.

4.4.3.1 Güllefass mit NIRS-Technik

In Verbindung mit RTK (Real Time Kinematic - Aufmessen oder Abstecken von Punkten mit Hilfe von satellitengestützten Navigationssystemen wie GPS) als Displays im Schlepper, kann mit Hilfe des NIR-Sensors eine bestimmte Stickstoffmenge je Hektar durch Regelsteuerungen ausgebracht werden. Der Sensor ist am Güllefass angebracht und kann sowohl beim Befüllen als auch beim Ausbringen die Nährstoffmengen messen. Der Fahrer kann dann angeben nach welchen Parametern er ausbringen möchte, z. B. die Stickstoffmenge von 120 kg N pro Hektar oder eine definierte Phosphatmenge pro Hektar. Die Menge der auszubringenden Gülle richtet sich hier nicht allein nach dem Volumen, sondern auch nach den Nährstoffkonzentrationen.

So ist eine gezielte Nährstoffgabe über die Gülle zu den Kulturen möglich (s. Abb. 40). Die Qualität der Mengenbestimmung hängt von dem Sensor ab. Die ersten Versuche, die auf Feldbegehungen diskutiert wurden, zeigten, dass die Messgenauigkeit der Nährstoffe in der Gülle verbessert werden muss.



Abb. 40: Ausbringung von Gülle mit Schleppschuh und VAN CONTROL live Nährstoffmessung

4.4.3.2 Andockstationen

Zwei Andockstationen waren in 2015 auf den Modelbetrieben in NRW im Einsatz. Aufgrund der gesammelten Erfahrungen mit den Andockstationen konnten Empfehlungen zu Änderungen und Weiterentwicklung an die Firmen weiter gegeben werden. Diese wurden bereits vom Hersteller umgesetzt, so dass ab 2016 überarbeitete Andockstationen getestet werden können. Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

- Integration von Durchflussmessern in die Andockstationen zur genaueren Mengenbestimmung
- Verbesserung der Menüsteuerung, Einstellung und Dokumentation am Display. Vorbereitung für eventuelle Dokumentationen im Rahmen der Düngeverordnung (DüV)
- Ziehen von deutlich mehr Gülleproben und Hinterlegung im Programm zur Erhöhung der Messgenauigkeit
- Vorbereitungen für Tests bei der DLG zur Anerkennung der Andockstationen im Rahmen der Düngeverordnung, Ziehen und Hinterlegung weiterer Gülleproben zur Abdeckung eines größeren Spektrums der Gärsubstrate und Gülle

- Integration des Durchflussmessers in die neuen Andockstationen zur genaueren Mengenbestimmung
- Verbesserung von Menuesteuerung, Einstellung und Dokumentation am Display, Vorbereitung für eventuelle Dokumentationen im Rahmen der DüV
- Genaueres Messen durch neue Sensorgeneration

In 2016 soll dann der DLG-Test erfolgen. Mit Hilfe der Andockstationen könnten zukünftig die Nährstofffrachten, die die Betriebe verlassen, ermittelt werden. Dies wäre u. a. für Güllbörsen oder größere Biogasanlagen sinnvoll. Des Weiteren könnte an die Andockstationen die Dokumentation im Rahmen der Düngeverordnung integriert werden. Die Akzeptanz von Gülle aufnehmenden Betrieben dürfte größer werden, da die Nährstofffrachten je Fass genauer als bisher bestimmt werden könnten. Durch die bessere Kenntnis der Nährstoffgehalte und einer genaueren Verteilung des organischen Düngers können die Andockstationen dazu beitragen bedarfsgerecht zu düngen und N-Auswaschungen zu verringern.

4.4.4 Düngestrategie in Blumenkohl

Im Bereich Gemüsebau ist ein Projekt in Zusammenarbeit mit einem WRRRL-Berater im Bereich Grundwasser und mit vier Landwirten, die Blumenkohl zur industriellen Verarbeitung anbauen, durchgeführt worden. Das Anbauverfahren ist bei allen vier Landwirten gleich. Vor dem Blumenkohl standen Gemüseerbsen, die Mitte und Ende Juni gedroschen wurden. Im Anschluss wurde die Fläche zur Pflanzung des Blumenkohls vorbereitet. Um den Düngebedarf besser kalkulieren zu können, wurden nach dem Dreschen der Erbsen alle vier Wochen Nmin-Proben gezogen. Die Düngestrategie blieb jedem Landwirten selbst überlassen und erfolgte betriebsüblich.

Nach der Ernte wurden die Düngungsstrategien und Nmin-Werte im Boden mit den Landwirten kritisch analysiert. In 2016 wird das Projekt fortgeführt. Die Landwirte werden einen Teil der Flächen mit ASL (Ammonium-Sulfat-Lösung) reihenmäßig als Depotdüngung ausbringen, um so die Düngungsmenge zu reduzieren. Die Kultur wird regelmäßig mit Nmin-Proben begleitet.

4.5 Münsterland

4.5.1 Strip-Till zu Mais

Um den Wirtschaftsdünger Gülle effizienter einzusetzen, wird auf verschiedenen Modellbetrieben im Münsterland zum Maisanbau das Düngeverfahren Strip-Till mit Gülle getestet. Dabei werden die positiven Eigenschaften der Gülleunterfußdüngung mit dem Bodenbearbeitungsverfahren Strip-Till vereint. Das Verfahren ist ein absätziges Verfahren. Die Gülle wird etwa eine Woche vor der Maisaussaat im Reihenabstand von 75 cm streifenartig in den unbearbeiteten Boden injiziert. Um beim Legen die Reihen genau wiederzufinden, wird ein GPS-Lenksystem mit einem RTK-System eingesetzt. Damit kann die injizierte Gülle bis auf 2 cm Genauigkeit wiedergefunden werden. Das Maiskorn wird dann oberhalb der streifenartig eingearbeiteten Gülle abgelegt.

Die Vorteile bei diesem Verfahren liegen unter anderem in der Steigerung der Stickstoff- und Phosphoreffizienz. Allein durch den Wegfall der mineralischen Unterfußdüngung, die beim Strip-Till mit Gülle nicht mehr erforderlich ist, lassen sich im Schnitt der Betriebe bereits 20 kg Stickstoff und 20 kg Phosphor pro Hektar einsparen.

Bedingt durch die Bandablage im Boden bleibt die Gülle länger als Ammonium-Stickstoff erhalten und kann so von der Pflanze besser aufgenommen werden. Durch den Zusatz von Nitrifikationshemmern kann dieser Effekt auf acht bis zehn Wochen nach der Ausbringung erweitert werden. Dies bewirkt, dass selbst bei Starkniederschlagsereignissen der Stickstoff aus der Gülle in dieser Zeit nicht verlagert wird, da sich Ammonium durch seine positive Ladung an negativ geladene Bodenteilchen bindet.

Zudem bildet die Pflanze sogenannte „Ammoniumwurzeln“ aus, das sind feinste, stark verzweigte Wurzeln rund um das Nährstoffdepot. Dies könnte ein Grund sein, dass Mais Trockenphasen besser übersteht.

Für den Boden bietet das Verfahren noch weitere Vorteile. Normalerweise ist die Maisfläche längere Zeit schutzlos der Wind- und Regenerosion ausgeliefert. Durch die Streifenbodenbearbeitung beim Strip-Till wird nur ein Drittel der Fläche bear-

beitet, die anderen zwei Drittel der Fläche bleiben unberührt. Dies mindert die Gefahr von Erosion durch Wind und Wasser und wirkt sich positiv auf Bodenlebewesen aus.

Da dieses Verfahren relativ neu und in der Praxis bisher selten angewendet wird, wurden in den Modellbetrieben mit Viehhaltung zahlreiche Veranstaltungen zu Strip-Till mit Gülleausbringung vorgestellt (s. Abb. 41). Bei der Vorstellung der Geräte und des Verfahrens wurde sowohl auf die grundlegenden Einstellungen der Geräte als auch auf die möglichen Standorte eingegangen, auf denen das System zur Anwendung kommen kann. Das Verfahren ist besonders für leichte Standorte geeignet. Diese Böden sind schüttfähig. Die Bildung eines guten Saatbettes gestaltet sich relativ einfach. Des Weiteren wurde den Landwirten erklärt, worauf sie beim Einsatz dieses Verfahren zu achten haben. So ist es zum Beispiel sehr wichtig, in welcher Tiefe das Gülleband in den Boden injiziert wird. Auf den Veranstaltungen wurde auf die 12 cm Regel hingewiesen (s. Abb. 42), die sich von der mineralischen Unterfußdüngung ableitet. Die Keimwurzel muss das Gülledepot schnell erreichen können, damit es nicht zu Wachstumsstörungen in der Jugendentwicklung kommt.



Abb. 41: Modellbetriebsveranstaltung zu Strip-Till 2015

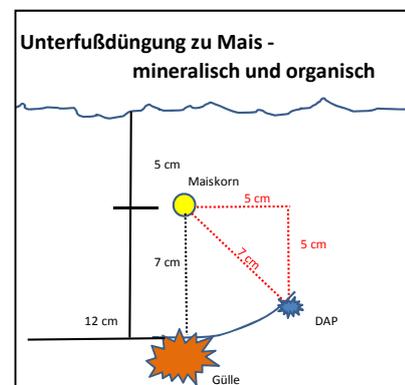


Abb. 42: Schematische Darstellung zu Strip-Till

Um den Landwirten diese Bewirtschaftungsweise näher zu bringen, wurden auf den Modellbetrieben Demoflächen angelegt. Diese wurden im Laufe der Vegetationsperiode mit vielen Gruppen, i.d.R. Ortsvereine oder Arbeitskreise, besichtigt.

Wie der Abbildung 43 zu entnehmen ist, ist nicht alleine die ausgebrachte Güllemenge, sondern auch die Injektionstiefe von Bedeutung. Die Abbildung zeigt, dass der Ertrag mit der halben Düngermenge flach platziert höhere Erträge bringt als die doppelte Aufwandmenge zu tief injiziert. Diese Ertragsergebnisse ließen sich bereits im Ansatz bei den Feldbegehungen in der Jugendphase des Mais erkennen. So entwickelten sich die Pflanzen mit der Injektion in 16 cm Tiefe schlechter als die Flächen auf denen die Gülle nach der 12 cm Regel ausgebracht wurde. In der eher langsamen Jugendentwicklung mit schwach ausgeprägtem Wurzelwachstum erreichten die Maiswurzeln das Düngeband vermutlich zu spät, um ein optimales Wachstum zu gewährleisten.

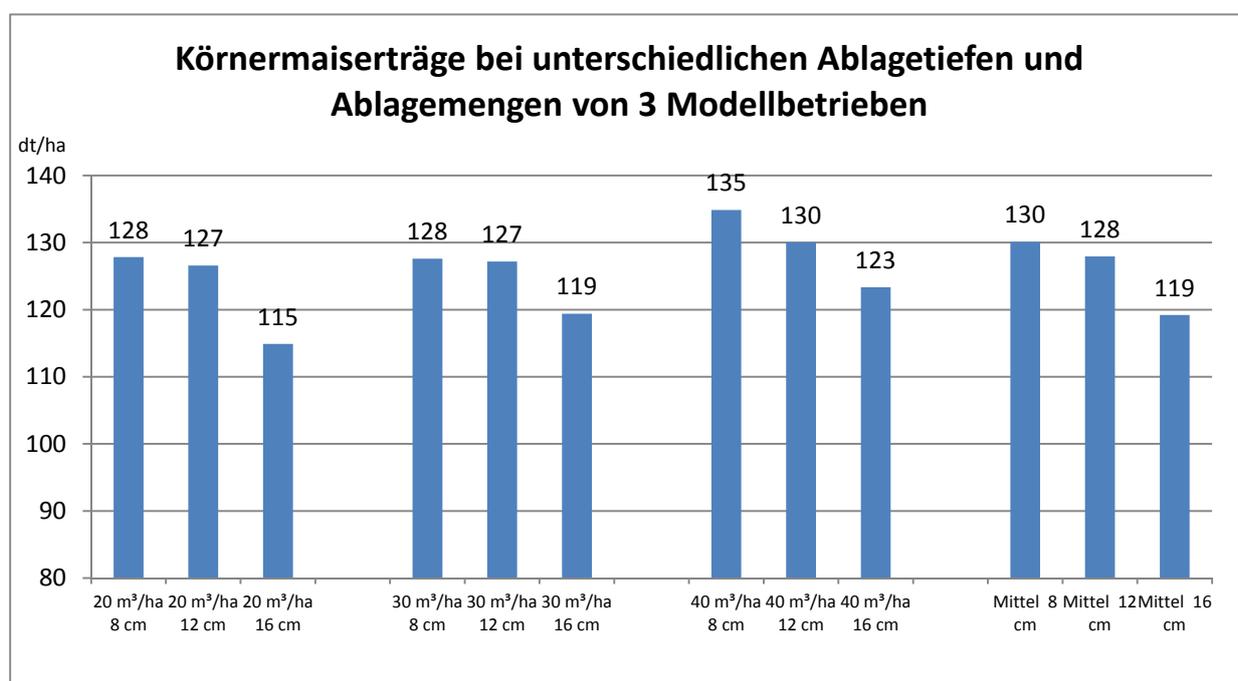


Abb. 43: Körnermaiserträge verschiedener Ablagetiefen und -mengen von drei Modellbetrieben

4.5.2 Grasuntersaaten in Mais

Im Laufe der Vegetation wurden auf Demonstrationsflächen der Modellbetriebe Grasuntersaaten im Mais angelegt. Grasuntersaaten sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht sinnvoll, da sie den Stickstoff, der nach der Maisernte noch im Boden vorhanden ist, vor der Auswaschung im Herbst schützen können. Ein weiterer Vorteil ist die Humusförderung und die Bodenbedeckung im Herbst.

Auf drei Betrieben im Münsterland wurden zwei Aussaattechniken für Grasunter-
saaten vorgestellt und miteinander verglichen. Hierbei handelte es sich um die
Ausbringungsvariante mit Gülle und die trockene Ausbringung mit Hilfe eines Pneu-
matikstreuers (s. Abb. 44 und Abb. 45). Bei beiden Varianten wurde die Ausbringung
im 6- bis 8- Blattstadium bei Mais durchgeführt. Um die Grassamen gleichzeitig mit
der Gülle auszubringen, wurden diese zuvor in Wasser eingeweicht und dann mit
einem Bypass-System gleichzeitig mit der Gülle eingesaugt. Ein weiterer Vorteil des
vorherigen Einweichens ist, dass sich die aufgequollenen Grassamen besser mit der
Gülle vermischen.



Abb. 44: Grasaussaat gleichzeitig
mit Gülleausbringung



Abb. 45: Grasaussaat mit dem
Pneumatikstreuer

Auf zwei Standorten wurde in Kooperation mit dem Pflanzenschutzdienst sowohl auf
der „trockenen“ Pneumatikvariante als auch auf der Gülle-Variante ein Herbizid-
versuch angelegt. Der Versuch zeigte, dass die Grasuntersaat in den Gülle-Vari-
anten für Herbizide toleranter ist. Durch die abpuffernde Wirkung der Gülle scheinen die
Wirkstoffe inaktiviert zu werden.

Stichprobenartige Untersuchungen der Grasuntersaaten (Aufwuchs mit ausge-
waschenen Wurzeln, s. Abb. 46) durch die LUFA ergaben, dass ca. 30 kg N pro
Hektar durch die Untersaaten gebunden wurden. Zudem waren die Flächen nach der
Ernte deutlich besser gegen Erosion geschützt.



Abb. 46: Abgeerntete Teilfläche der Untersaat bei Mais

4.5.3 Thematische Karten

Aufgrund der Heterogenität der Flächen im Münsterland wird in Zusammenarbeit mit der Hochschule Osnabrück und einem Modellbetrieb ein Projekt zum Thema „Thematische Karten“ durchgeführt (s. Abb. 47). Diese Karten geben dem Anwender die Möglichkeit auf den heterogenen Flächen die Pflanzen bedarfsgerechter zu düngen. Um diese Karten zu erstellen, wurden die Flächen zunächst mit dem Bodensensor EM38 gescannt. Die Daten aus der Beprobung gaben Aufschluss über die Schluffanteile und deren Verteilung in der Fläche. Anschließend wurde bei der Ernte eine Ertragskarte der Fläche mit Hilfe eines GPS-fähigen Mähdreschers aufgenommen. Aus diesen beiden Karten wurde zusammen mit den Karten der Reichsbodenwertschätzung, weiteren Informationen vom Geologischen Dienst NRW und den bisherigen Erfahrungen des flächenkundigen Landwirts eine Karte erstellt. Diese betriebsindividuelle Karte spiegelt mit einer hohen Wahrscheinlichkeit das Ertragspotential der einzelnen Teilstücke innerhalb eines Schrages wider. Auf Basis dieser Karte soll in 2016 die Aussaat des Getreides, die Düngung und der Pflanzenschutz teilflächenspezifisch erfolgen. Eine höhere Stickstoffeffizienz wird durch geringere Aufwandmengen oder höhere Erträge erwartet. Ein weiterer Vorteil ist, dass nach einer exakten Düngermengenermittlung die Ausbringung mittels GPS und RTK „automatisch“ erfolgen kann. Dies könnten auch Lohnunternehmer übernehmen, wenn ihnen die thematischen Karten von ihren Kunden vorliegen. So ließen sich relativ schnell Einsparungen an Düngern und Pflanzenschutzmitteln durch umgehende Umsetzung des technischen Fortschritts realisieren.

GIS – Information und Auswertung

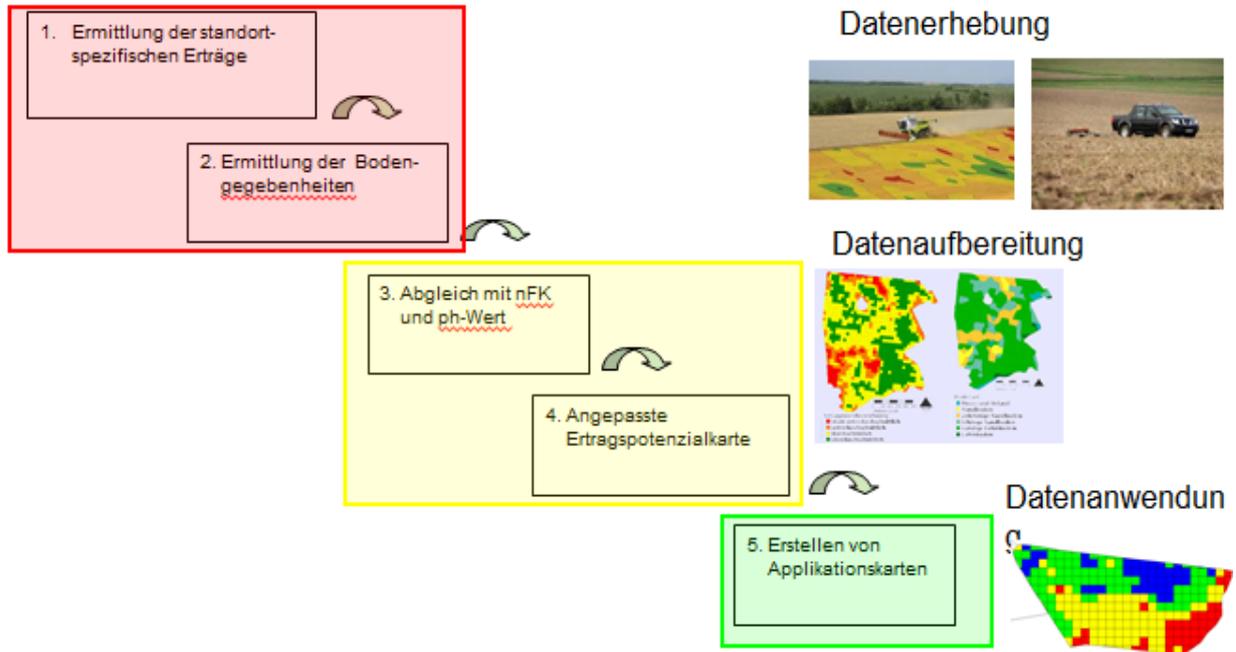


Abb. 47: GIS – Information und Auswertung

4.6 Ostwestfalen-Lippe

4.6.1 Veranstaltungen zur Gülleseparierung

In Verbindung mit der Technikberatung der Landwirtschaftskammer fand eine Technikvorführung zur Gülleseparierung mittels Pressschnecke auf dem Gelände einer Biogasanlage eines Modellbetriebs statt (s. Abb. 48). Die Veranstaltung hatte folgende Ziele:

- Veranschaulichung verschiedener Verfahren zur Gülleseparierung
- Erläuterungen der Vor- und Nachteile der Gülleseparierung für Gülle abgebende Betriebe
- Kosten- und Transportwürdigkeit von festen Bestandteilen
- Vorteile der Separierung bei einem Ausgangsprodukt mit hohem TS-Gehalt



Abb. 48: Pressschnecke zur Gärresteseparierung

Die Gülleseparierung kommt für Betriebe in Frage, die in ihren Bilanzen einen Phosphorüberschuss haben und schwerpunktmäßig nur „Phosphor“ abgeben möchten oder müssen. Sie kann eine Lösung zum überregionalen Überschussausgleich sein.

Ziel ist die Trennung flüssiger und fester Bestandteile des organischen Ausgangsmaterials. Der fest gepresste Teil des Ausgangsmaterials kann so besser und einfacher transportiert werden. Die flüssige Phase bleibt auf dem Betrieb. Das garantiert eine gleichmäßigere und bedarfsgerechtere Ausbringung mit dem Resultat der Stickstoffeffizienzsteigerung. Mit dem Einsatz einer Pressschnecke konnte der TS-Gehalt von im Mittel 11 % TS auf 5 % TS reduziert werden. Beim Vergleich Pressschnecke zu Zentrifuge stellte sich heraus, dass in einer Zentrifuge die Trockensubstanzgehalte des festen Endproduktes höher als beim Einsatz mit einer Pressschnecke sind. Allerdings ist der Einsatz von Zentrifugen auch mit höheren Investitions- und Betriebskosten verbunden. Zudem ist die Separierung zeitaufwendiger.

Ende Dezember 2015 wurden auf dem Modellbetrieb 2.800 m³ Gärprodukt mit einer Pressschnecke separiert. Aus dem Ausgangsmaterial wurden 500 t (18 %) festes Separationsprodukt gewonnen. Darin konnten 33 % des Phosphors vom Ausgangsmaterial über Proben nachgewiesen werden. Das Separationsprodukt wurde auf den

Flächen ausgebracht und konnte so im Modellbetrieb in den Betriebskreislauf integriert werden. Der Silomais und die phosphorreiche eigene Schweinegülle werden mit kalireicher Rindergülle und -mist des Nachbarbetriebes ergänzt und der Biogasanlage zugeführt. Neben der guten Lagerfähigkeit ist das feste Separationsgut auch besser und gleichmäßiger auszubringen. Außerdem kann auf den Rückwegen frischer Mist mitgenommen werden. Damit kann phosphorarme Rindergülle bzw. -mist aufgewertet werden.

4.6.2 Effizienter Einsatz organischer Wirtschaftsdünger in Wintergetreide

Auf drei Modellbetrieben wurden Demonstrationsstreifen mit unterschiedlicher Gülleausbringtechnik angelegt, um folgende Fragestellungen zu beantworten (s. Abb. 49):

- Ist der Einsatz von Schleppschläuchen, Schleppschuhen oder Scheibeninjektoren in Wintergetreide für die Frühjahrsdüngung geeignet?
- Haben diese gegenüber der Breitverteilung Vor- oder Nachteile?

Gülleausbringtechnik im Winterweizen

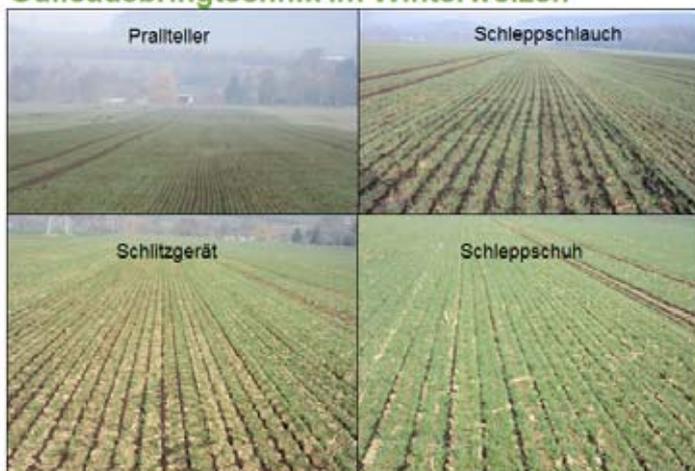


Abb. 49: Winterweizenbestand nach der Gülleausbringung mit unterschiedlichen Techniken

Das Demovorhaben Gülletechnik umfasste jeweils die Varianten Breitverteiler, Schleppschlauch-, Schleppschuh- und Schlitztechnik. Zwei Drittel der gesamten Stickstoffmenge wurde über organische Dünger ausgebracht. Die Demoanlagen

wurden in Winterweizen, Triticale und Wintergerste angelegt. Während der Ernte wurde an allen drei Standorten in jeder Variante der Kornertrag erfasst und eine Kornprobe je Variante zur Analyse von Rohprotein, Trockensubstanz, Hektolitergewicht und Tausendkorngewicht ins Labor geschickt. Aus diesen Ergebnissen ließ sich die Stickstoffeffizienz der einzelnen Varianten berechnen.

Anhand der Ergebnisse wird deutlich, dass bei der Demoanlage die Stickstoffeffizienz, unabhängig vom Standort bei bodennaher Ausbringung der Gülle mit Schleppschlauch, Schleppschuh und Schlitzgerät höher als bei der Breitverteilung der Gülle ist (s. Abb. 50). Die Unterschiede bei Winterweizen und -gerste waren im Vergleich zu Triticale, die auch auf schlechteren Standorten gute Ergebnisse liefert, etwas deutlicher. Bei der Ausbringung mit dem Schleppschuh konnte die höchste Stickstoffeffizienz erzielt werden. Schleppschlauch und Schlitzgerät erzielten eine vergleichbare Stickstoffeffizienz. Durch eine bodennahe Ausbringung von Gülle und Gärresten lassen sich Nährstoffverluste, insbesondere Stickstoffverluste, deutlich reduzieren. Dadurch kommt ein höherer Anteil des Stickstoffs aus den flüssigen organischen Wirtschaftsdüngern zur Wirkung und der Einsatz von Mineraldüngern kann reduziert werden. Somit kann neben dem verminderten Eintrag von Stickstoff in die Umwelt auch der Kostenfaktor der Betriebe für den Mineraldüngereinkauf gesenkt werden.

Bei diesen Ergebnissen handelt es sich nicht um Exaktversuche. Sie spiegeln daher nur eine Tendenz wider. Im Jahr 2016 soll diese Fragestellung erneut aufgegriffen und die Auswertung verfeinert werden.

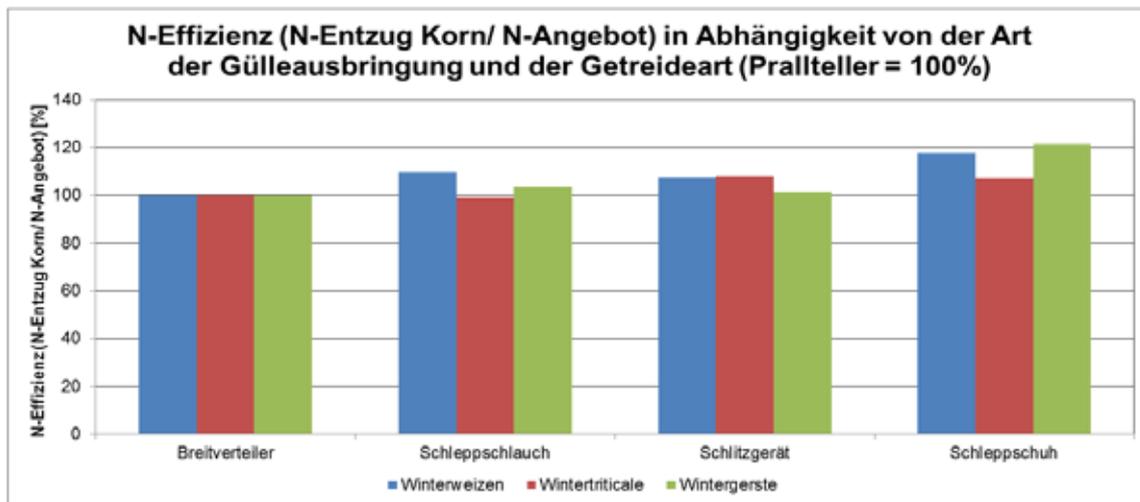


Abb. 50: Stickstoffeffizienz in Abhängigkeit von der Gülleausbringungstechnik relativ zum Breitverteiler

4.6.3 Stabilisierte Dünger

Verschiedene Stickstoffstabilisatoren verlangsamen die Umwandlung von Ammoniumstickstoff in Nitratstickstoff und können damit einer übermäßigen Auswaschung von Nitrat entgegenwirken. Um zu prüfen, inwiefern es Unterschiede zwischen dem Einsatz dieser Stickstoffstabilisatoren beim Zusatz zu flüssigen Stickstoffmineraldüngern gibt, wurden auf einer Weizenfläche bei der Düngung mit AHL folgende Stabilisatoren eingesetzt:

- 5 l/ha Piadin
- 5 l/ha Vizura
- 5 l/ha N-Lock

Diese Stickstoffstabilisatoren wurden Mitte März bei der ersten Stickstoffgabe, bei der die beiden ersten Gaben zusammengelegt wurden, dem AHL zugefügt (350 l/ha, entspricht 126 kg N/ha). Eine weitere Stickstoffgabe erfolgte Anfang April mit 64 kg pro Hektar über AHL. Im Vergleich dazu wurde betriebsüblich die Stickstoffdüngung auf drei AHL-Gaben aufgeteilt. Im Hinblick auf den Ertrag konnte zwischen den Stabilisatoren keine Unterschiede festgestellt werden. Die Erträge der stabilisierten Varianten waren bei diesen Demoversuchen etwas höher (im Mittel 3 dt/ha) als die der betriebsüblichen Variante. Dies deutet darauf hin, dass die Zugabe von Stabilisatoren die Stickstoffeffizienz verbessert.

4.7 Überregionale Zusammenarbeit

Neben den Versuchen bzw. Demonstrationsvorhaben in den Modellbetrieben und den Regionen finden auch Modellbetriebsveranstaltungen mit den gleichen Themen über ganz NRW im Rahmen des Wasserschutzes statt.

4.7.1 Anbau von Zwischenfrüchten

Auf ausgewählten Demoflächen werden auf allen Modellbetrieben Zwischenfrüchte angebaut und durch kontinuierliche N_{min}-Beprobungen sowie teilweise einer Bestimmung des Aufwuchses begleitet. In der nachstehenden Abbildung (s. Abb. 51) sind die Entwicklungen der N_{min}-Werte als Durchschnitt über alle Modellbetriebsflächen im Herbst auf den Brache- und Zwischenfruchtflächen aufgeführt. Auffällig sind die hohen N_{min}-Werte von durchschnittlich über 90 kg N pro Hektar in der Bodenschicht von 0 – 90 cm auf den Bracheflächen im September. Diese nehmen zwar im Herbstverlauf ab, unterliegen jedoch der Verlagerung in tiefere Bodenschichten durch Niederschläge über Winter.

N_{min}-Werte bei den Zwischenfrüchten liegen auf einem niedrigeren Niveau im Vergleich zu den Bracheflächen. Bis zum Dezember vermochten sie nahezu den gesamten Stickstoff aus der Fläche aufzunehmen.

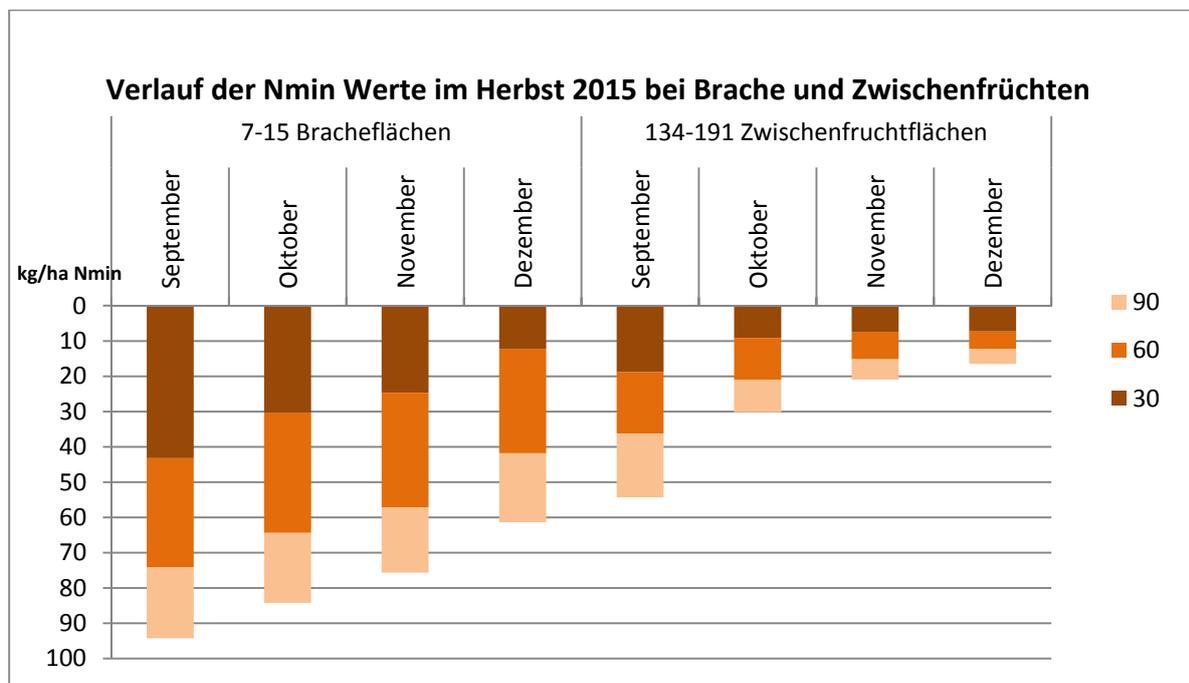


Abb. 51: Verlauf der mittleren Nmin-Werte im Herbst auf Brache- und Zwischenfruchtflächen

Der Abbildung 52 ist zu entnehmen, dass die Zwischenfrüchte bei einer Saat im Sommer über 100 kg N pro Hektar aus dem Boden aufzunehmen vermögen, bei Spätsaat sind es nur noch ca. 40 kg N pro Hektar. Die niedrigeren Werte bei den Ökobetrieben sind auf die späteren Saatzeitpunkte, einer in der Regel fehlenden „Andüngung“ sowie auf die nur beschränkte Auswahl an Zwischenfruchtmischungen zurückzuführen. Teilweise sind auch Leguminosen zur N-Bindung angebaut worden. Gerade im ökologischen Anbau sind die Zwischenfrüchte sehr wichtig und dienen dazu, den im Boden freigesetzten Stickstoff oder den Luftstickstoff mit Hilfe der Knöllchenbakterien für die Folgefrucht zu binden.

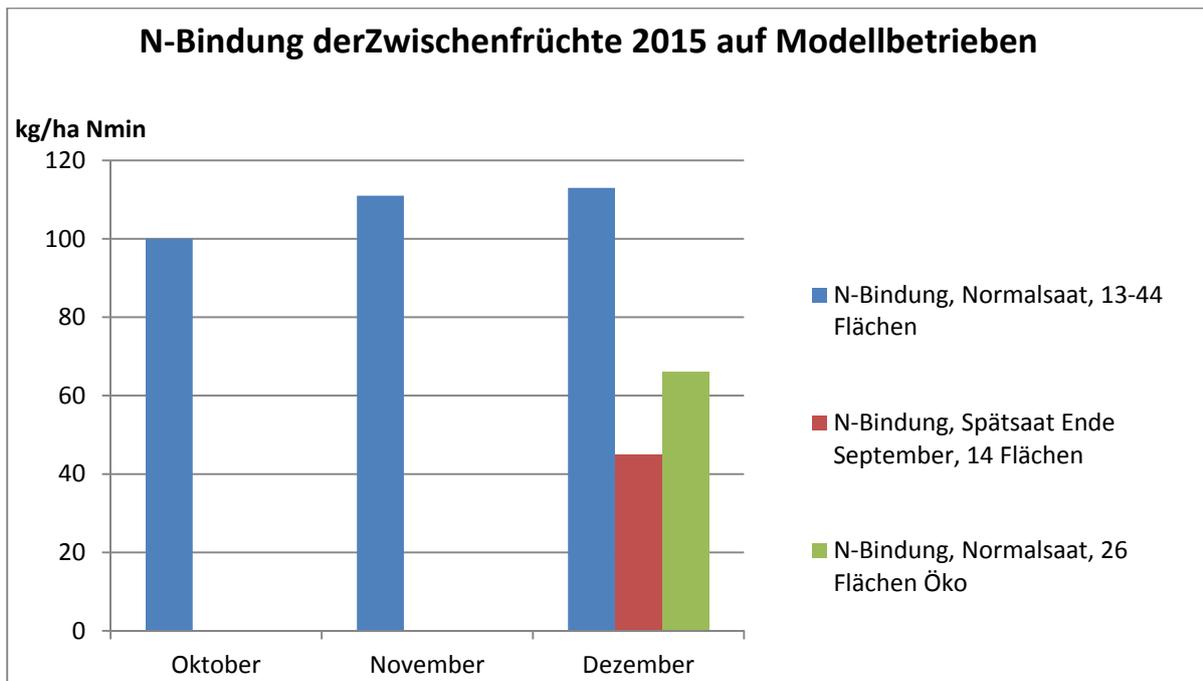


Abb. 52: N-Bindung von Zwischenfrüchten (Mittelwerte)

Das Thema Zwischenfrüchte wurde auf zahlreichen Veranstaltungen in den Modellbetrieben bzw. bei Feldbegehungen vorgestellt. Arbeitsschwerpunkte der Beratung für die Folgejahre werden der geeignete Zeitpunkt und die Art der Einarbeitung mit möglichst wenigen N-Verlusten sowie die regional geeigneten Sortenmischungen sein, die auch in Versuchen getestet werden. Dabei werden sich die Modellbetriebe verstärkt auf winterharte Zwischenfrüchte konzentrieren, da die Pflanzen hier den Stickstoff länger binden, eine frühe Auswaschung reduzieren und der Folgefrucht in höherem Maße die Nährstoffe zur Verfügung stellen.

4.7.2 Ergebnisse Bodenscan – Versorgungsstufen

In den Modellbetrieben wurden die ackerbaulich genutzten Flächen gescannt. In einem Intervall von zwei Hektar erfolgte auf Basis der Scan-Ergebnisse die Bodenprobenentnahme auf Flächenteilen mit vergleichbarer Leitfähigkeit. Die Proben wurden in der LUFA untersucht. Danach zeigte sich, dass die meisten Flächen in der Versorgungsstufe C, der idealen Versorgungsstufe liegen, gefolgt von der Versorgungsstufe D (s. Abb. 53). Trotz eines hohen Anteils intensiv viehhaltender Betriebe waren nur etwa ein Siebtel der Flächen bzgl. Phosphat in der höchsten

Versorgungsstufe. Hauptsächlich in den Ackerbauregionen gab es Mangelstandorte (Bodenklasse A oder B) für P_2O_5 oder K_2O .

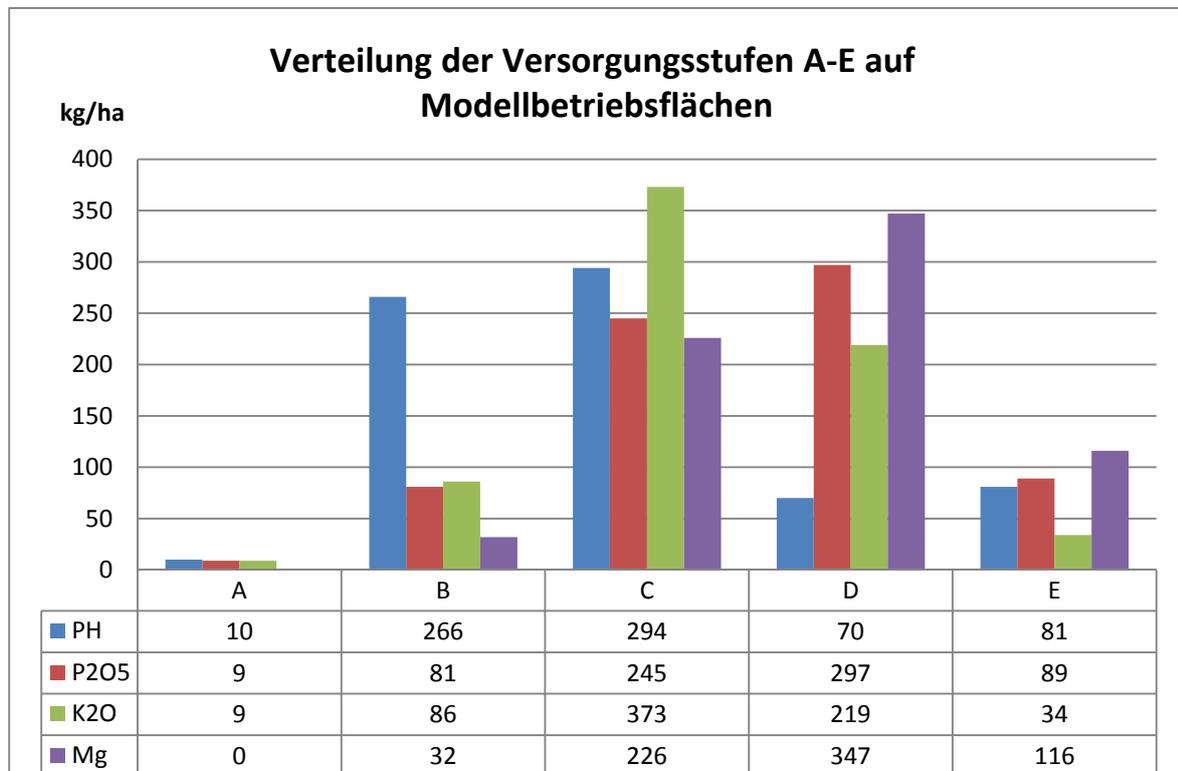


Abb. 53: Verteilung der Versorgungsstufen der Böden auf den Modellbetriebsflächen

Auch innerhalb der Schläge befanden sich zum Teil unterschiedliche Versorgungsstufen. Insbesondere mit Inkrafttreten der neuen Düngeverordnung werden die Versorgungsstufen für die Düngungsbegrenzungen, vor allem bei Phosphat, sowie die Erstellung von Versorgungskarten an Bedeutung gewinnen. In diesem Zusammenhang ist u. a. auch die Erstellung von thematischen Karten in einigen Modellbetrieben zu sehen. Es geht um die Erarbeitung zukunftsweisender Lösungen mit Hilfe thematischer Karten, so dass im Rahmen der Düngung – auch mit Gülle und NIR-Sensor - eine optimale Versorgung mit dem begrenzenden Nährstofffaktor erfolgt und eine Überversorgung vermieden werden kann.

4.7.3 Tiefenbohrungen

In 2015 wurden sowohl im März/April als auch im September/Oktobre Tiefenbohrungen auf sechs Modellbetriebsflächen durchgeführt. In jeder Region wurde ein Modellbetrieb ausgewählt – Rheinland Süd, Niederrhein, Münsterland und Ostwestfalen Lippe sowie ein ökologisch wirtschaftender Betrieb und ein Stellflächenbetrieb im Zierpflanzenbau. In Abbildung 54 ist ein Bohrkern mit dem Bodenmaterial aus der Oberfläche bis 1 m Tiefe zu erkennen. In der Tiefe bis 90 cm erfolgten die Probenahmen in 30 cm Schritten gemäß der Nmin-Beprobungen. Ab 1 m Tiefe wurden die Proben in 50 cm Schritten gezogen. Der Geologische Dienst NRW, der die Tiefenbohrungen durchführte, erstellte gleichzeitig eine Tiefenbeschreibung. Die Nmin-Ergebnisse der verschiedenen Schichten und die Tiefenbeschreibung einer Modellbetriebsfläche sind beispielhaft der nachfolgenden Abbildung 55, die übrigen 5 Flächen dem Kapitel 9.2 zu entnehmen. Jede Fläche hatte ihre individuelle Tiefe, die aufgrund der geologischen Gegebenheiten mit der zur Verfügung stehenden Ausrüstung des geologischen Dienstes erreicht werden konnte. Die erreichten Tiefen schwankten zwischen 7 und 18 m. In 2017 sollen die Tiefenbohrungen wiederholt werden, um dann Vergleichswerte auf den Demoflächen zu erhalten.



Abb. 54: Bohrstock mit Bodenmaterial von 0 bis 100 cm Tiefe

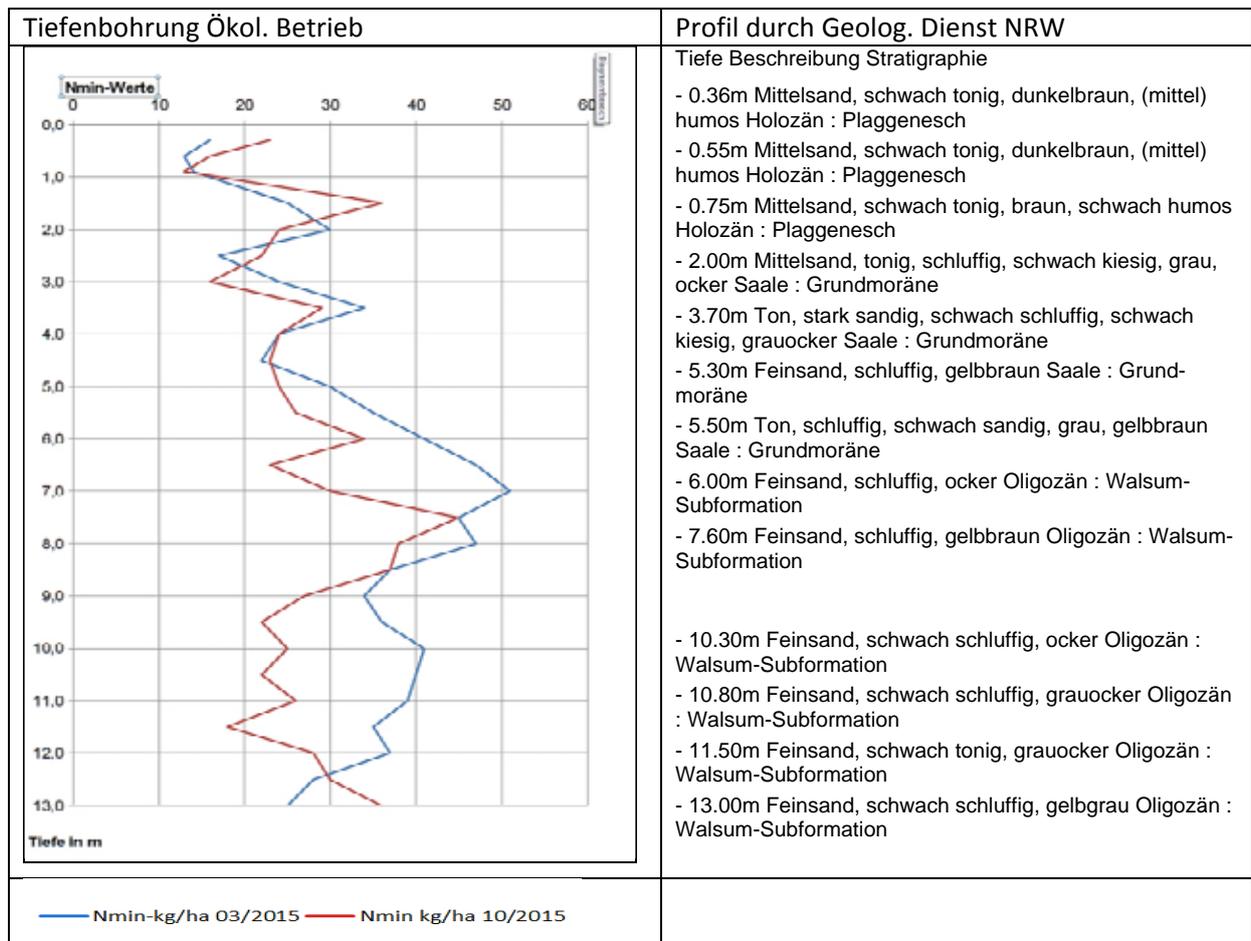


Abb. 55: Ergebnisse der Tiefenbohrung einer ökologisch bewirtschafteten Fläche

Die Beispielfläche für die Tiefenbohrung ist eine ökologisch bewirtschaftete Fläche im westlichen Münsterland auf einer Grundmoräne mit ca. 5,5 m Mächtigkeit. Darunter liegen schluffige Feinsande mit besserem Wasserhaltevermögen. Der Plaggeneschboden ist ein durch Bewirtschaftung entstandener humoser „Mittelsandboden“. Die Wasserhaltekapazität ist nicht sehr hoch. Das Grundwasser liegt unterhalb der erreichten Bohrtiefe. Die gemessenen Nmin-Werte liegen in den einzelnen Tiefen zwischen 15 und 50 kg N pro Hektar. Es ist gut zu erkennen, dass einzelne Frachten sich Richtung Grundwasser verlagern. Dies ist aus den teilweise deutlichen Verschiebungen der Kurven ersichtlich. So findet sich der Höchstwert der blauen Kurve von 2 m nach einem halben Jahr auf ca. 3,5 m, der von 3,5 m auf 6 m. Ab ca. 5,5 bis 6 m verdichtet sich der Sand deutlich und wird feiner, die Schichten sind dort aus dem Oligozän und damit deutlich älter (23 bis 33 Mio. Jahre). Das Wasser passiert langsamer. Insofern findet sich der von 7 m Tiefe mit 50 kg N pro Hektar nach einem halben Jahr Probenwiederholung bei ca. 7,5 m (rote Kurve). Die Fläche wurde in 2015 mit Gemüse bestellt. Beim Plaggenesch empfiehlt es sich, den

Stickstoff möglichst in der Plaggenschicht zu halten, die hier nur 36 cm mächtig ist. Anschließend folgt ein schwach humoser C-Horizont mit geringerer Haltekraft für Wasser und Nährstoffe.

Da bei den Tiefenbohrungen keine Nährstofffrachten ermittelt und unterhalb der obersten Grundwasserschicht dem Modellbetrieb nicht direkt zugeordnet werden können, sollen in 2016 auf 12 Standorten Saugplatten errichtet werden (vgl. Kap. 4.7.8).

4.7.4 Hoftor- und Feld-Stall-Bilanzen

Für die Modellbetriebe liegen die Hoftor- und Feld-Stall-Bilanzen für das Wirtschaftsjahr 2013/14 bzw. dem Kalenderjahr 2014 vor. Dieses Jahr stellt die Ausgangssituation vor dem Einsatz als Modellbetrieb dar. In den Folgejahren werden die Bilanzen um die nachfolgenden Wirtschaftsjahre ergänzt werden. Primäres Ziel der Modellbetriebe ist nicht die Reduzierung des N-Überhangs der Hoftor- oder Feld-Stall-Bilanzen im gesamten Betrieb, sondern Demonstration und Verbreitung innovativer Techniken. Dennoch können die Vergleiche der Bilanzen gewisse Aussagen zu N-Minderungseffekten erwartet lassen.

Wie sich bei der Auswertung der Ausgangssituation herausstellte, reicht eine Jahresbilanz zur Abbildung der Ausgangssituation nicht aus. Aus diesem Grund wird für den Sachstandbericht 2016 neben der Auswertung 2014/2015 bzw. 2015 zusätzlich das Jahr 2012/13 bzw. 2013 zur Abbildung der Ausgangssituation ergänzt. Das hat den Vorteil, dass insbesondere die Hoftorbilanzen durch eine Durchschnittsbildung in ihrer Größenordnung aussagefähiger sind. Dies gilt insbesondere für die ökologisch wirtschaftenden Betriebe, die aufgrund des Einsatzes von organischem Dünger und Leguminosen mit langsamer Freisetzung eine langjährige Düngungsplanung vornehmen müssen und damit die Erfassung nur eines Jahres zu Fehlaussagen führen könnte.

Bei der Auswertung der N-Bilanzen sind die 31 Modellbetriebe nach den folgenden Produktionsschwerpunkten eingeteilt worden:

AB: Ackerbaubetriebe (6 Betriebe)

Bio: Ökologisch wirtschaftende Betriebe (5 Betriebe)

Biogas: Betriebe mit Biogas, i. d. R. mit Veredlung (5 Betriebe)

FB: Futterbaubetriebe (4 Betriebe)

Gemüse: Gemüsebaubetriebe (3 Betriebe)

VE: Veredlungsbetriebe (8 Betriebe)

Die Abbildung 56 stellt die Hoftor- und Feld-Stall-Bilanzen der verschiedenen Betriebsgruppen für das Jahr 2014 dar. Zur Vergleichbarkeit der Bilanzen sind die „weiteren unvermeidbaren Überschüsse für Stickstoff“ des Gemüsebaus in den Feld-Stall-Bilanzen nicht berücksichtigt.

- Ackerbau und Gemüsebaubetriebe weisen in beiden Bilanzsystemen für 2014 einen vergleichbar hohen N-Überschuss aus. Aus der betrieblichen Buchführung ist zu entnehmen, dass die Haupternteerzeugnisse bei beiden Betriebsgruppen komplett vermarktet werden. Gleichzeitig wird wenig organischer Dünger eingesetzt, so dass die Unterschiede in der Erfassung zwischen den Feld-Stall- und Hoftorbilanzen kaum zum Tragen kommen.
- Der N-Überhang in den Ackerbaubetrieben ist im Vergleich zu den anderen Gruppen recht gering. Insbesondere in Kombination mit Zwischenfrüchten und dem gezielten mineralischem Düngereinsatz scheint eine bedarfsgerechte Düngung mit hoher N-Effizienz möglich.
- In den Gemüsebaubetrieben liegen beide Bilanzen auf einem deutlich höherem Niveau und weisen nahezu die gleiche Höhe auf. Da die Stichprobe sehr klein ist und nur ein Jahr vorliegt, kann dies Zufall sein. Typisch für den Gemüsebau ist, dass die Hauptfrüchte teilweise nicht vollständig abgeerntet werden und bis spät in den Herbst hinein auf dem Feld stehen und daher Zwischenfrüchte zur N-Bindung vor der Sickerwasserperiode schwierig in die Fruchtfolge einzuplanen sind. Zudem ist der N-Bedarf der Früchte im Durchschnitt höher als bei den Ackerbaukulturen und die Durchwurzelung bei den Kurzkulturen wie Salat oder Kohlrabi geringer. Die unvermeidbaren Überschüsse für Stickstoff im Gemüsebau betragen für das Jahr 2014 im Durchschnitt fast 60 kg N pro Hektar.
- Besonders groß sind die Unterschiede der Bilanzen bei Futterbau und Veredlung. Dies könnte mit überschätzten innerbetrieblichen Ernteerträgen und dem hohen organischen Düngeranteil zusammenhängen. Dies trifft auch auf geringem Niveau für die Biogasbetriebe zu, da diese eigene Ernteerzeugnisse einbringen, die nicht so gut erfasst werden können. Für diese Betriebsgruppe weist die Hoftorbilanz höhere Werte als die Feld-Stall-Bilanz auf. Jedoch liefert die Feld-Stall-Bilanz aufgrund der besseren Aufschlüsselung von Herkunft und Verwendung (s. u.) für den Berater mehr Lösungsansätze zur Einsparung von Stickstoff.

- Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe weisen für 2014 den größten Unterschied zwischen der Hoftor- und Feld-Stall-Bilanz auf. Dieser hängt mit den betrieblichen Besonderheiten zusammen. Zwei der fünf Betriebe haben im Rahmen der Fruchtfolge in dem Bezugsjahr 2014 stark mit organischem Dünger aufgedüngt. Dies wird in der Hoftorbilanz, die derzeit keine Überhangbewertung vornehmen kann, im ersten Jahr direkt erfasst. Die Überhangbewertung in der Feld-Stall-Bilanz ist eine NRW-spezifische Anwendung. Sie berechnet und berücksichtigt die N-Verfügbarkeit und Wirksamkeit insbesondere von organischen Düngern über mehrere Jahre. Für ökologisch wirtschaftenden Betriebe ist dies von Bedeutung, da sie Dünger einsetzen, die im Rahmen der Fruchtfolge über mehrere Jahre freigesetzt werden. Zudem werden die verkauften Produkte genau erfasst. Die in der Feld-Stall-Bilanz aufgeführten Erträge lassen sich vom Erntegrad her schlechter abschätzen. Darüber hinaus wäre eine Angleichung der Hoftorbilanzen an die Feld-Stall-Bilanzen bezüglich der Nährstoffentzüge im Gemüsebau erforderlich. Daher sollten insbesondere für die ökologischen Betriebe mehrere Wirtschaftsjahre zur Saldenbildung der Ausgangssituation und Berücksichtigung der langjährigen Fruchtfolge erfasst werden.
- Die Erntemengen auf dem Hof und die aufbereitete Menge zum Verkauf unterscheiden sich. Dies trifft insbesondere für die Gemüsebaubetriebe und die ökologisch wirtschaftenden Betriebe zu. Dort ist zu prüfen, inwiefern diese Unterschiede die Bilanzen beeinflussen. Mit Hilfe der Hoftorbilanzen werden die Stoffströme vermutlich genauer erfasst.

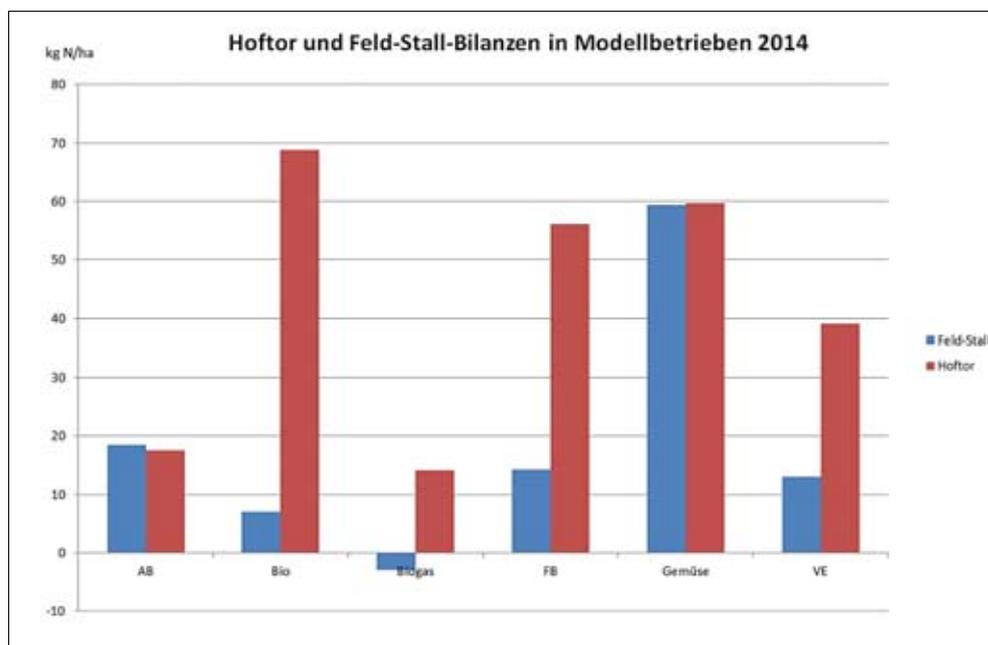


Abb. 56: Gegenüberstellung von Hoftor- und Feld-Stall-Bilanzen 2014 in den Modellbetrieben

Abbildung 57 zeigt die Importquellen des Stickstoffs in den Modellbetrieben, die über die Hoftorbilanzen ermittelt wurden.

- Die ökologischen Betriebe haben den geringsten N-Umsatz. Mit ungefähr 60 kg N pro Hektar stammt ca. ein Drittel des Stickstoffs aus Leguminosen. Das ist über alle Betriebsgruppen der mit Abstand höchste Wert. Ein weiteres Drittel ist auf den Einsatz von organischem Dünger zurückzuführen.
- Die Ackerbaubetriebe beziehen ca. 60 % des Stickstoffs aus mineralischem Dünger, ein Drittel aus organischem Dünger und einen geringen N-Anteil aus Leguminosen.
- Die Gruppe der Biogasbetriebe, die zusätzlich noch einen beträchtlichen Anteil an eigener Viehhaltung haben, beziehen ca. 40 % des Stickstoffs aus Futtermitteln und ca. 45 % aus organischer Düngung.

Bei den viehhaltenden Betrieben stammt die höchste N-Zufuhr aus Futtermitteln. Diese liegt bei der Veredlung knapp über 75 % der Gesamt-N-Zufuhr. Ergänzt wird die N-Zufuhr noch durch mineralische N-Zukäufe.

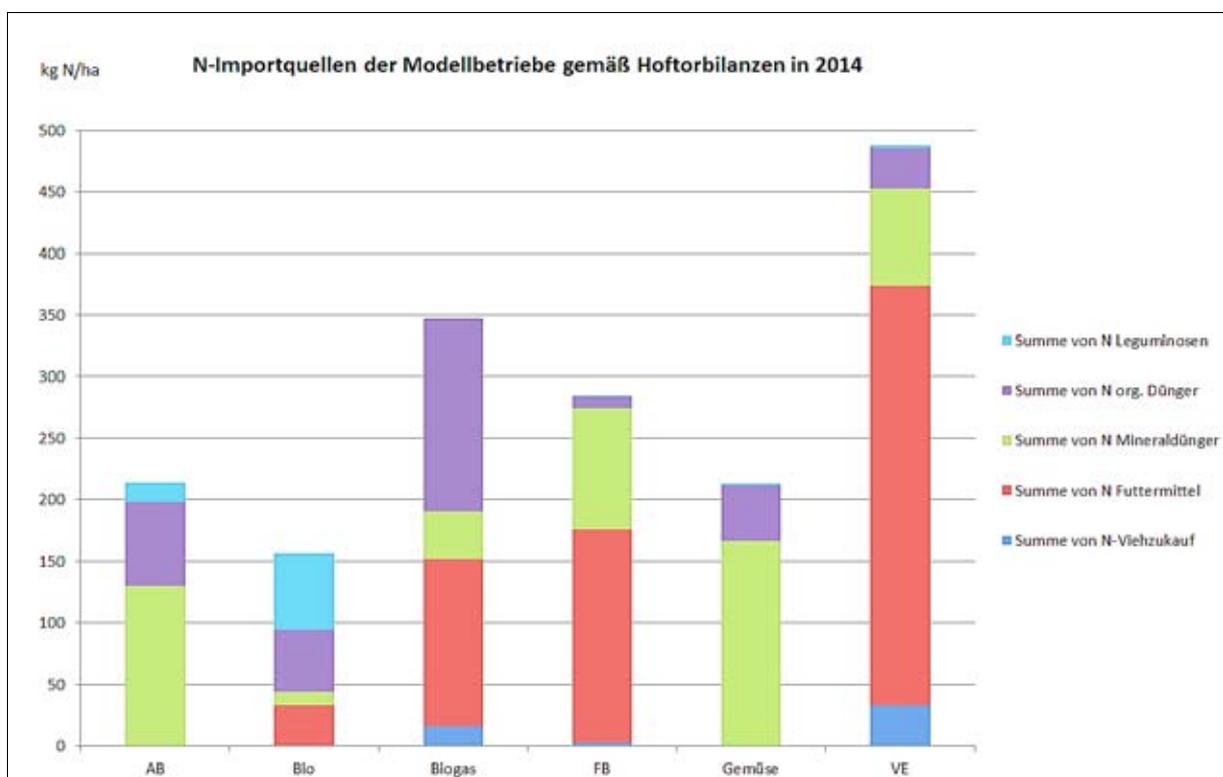


Abb. 57: N-Importquellen der Modellbetriebe 2014

In Abbildung 58 sind die Exporte bzw. Nährstoffabflüsse der Modellbetriebe 2014 dargestellt. Acker- und Gemüsebaubetriebe geben den ganzen Stickstoff in Form ihrer Verkaufsprodukte ab.

- Bei Veredlungs-, Biogas- und Futterbau-Betrieben beträgt die Abfuhr zwischen 50 und 75 kg N pro Hektar in Form von organischem Dünger und die Lager- und Ausbringungsverluste zwischen 50 und 100 kg N pro Hektar.
- Bei ökologischen Betrieben ist die N-Abgabe am geringsten. Hier sind die Lager- und Ausbringungsverluste in Relation zu den Verkaufsprodukten im Vergleich zu den konventionellen Betrieben relativ hoch.

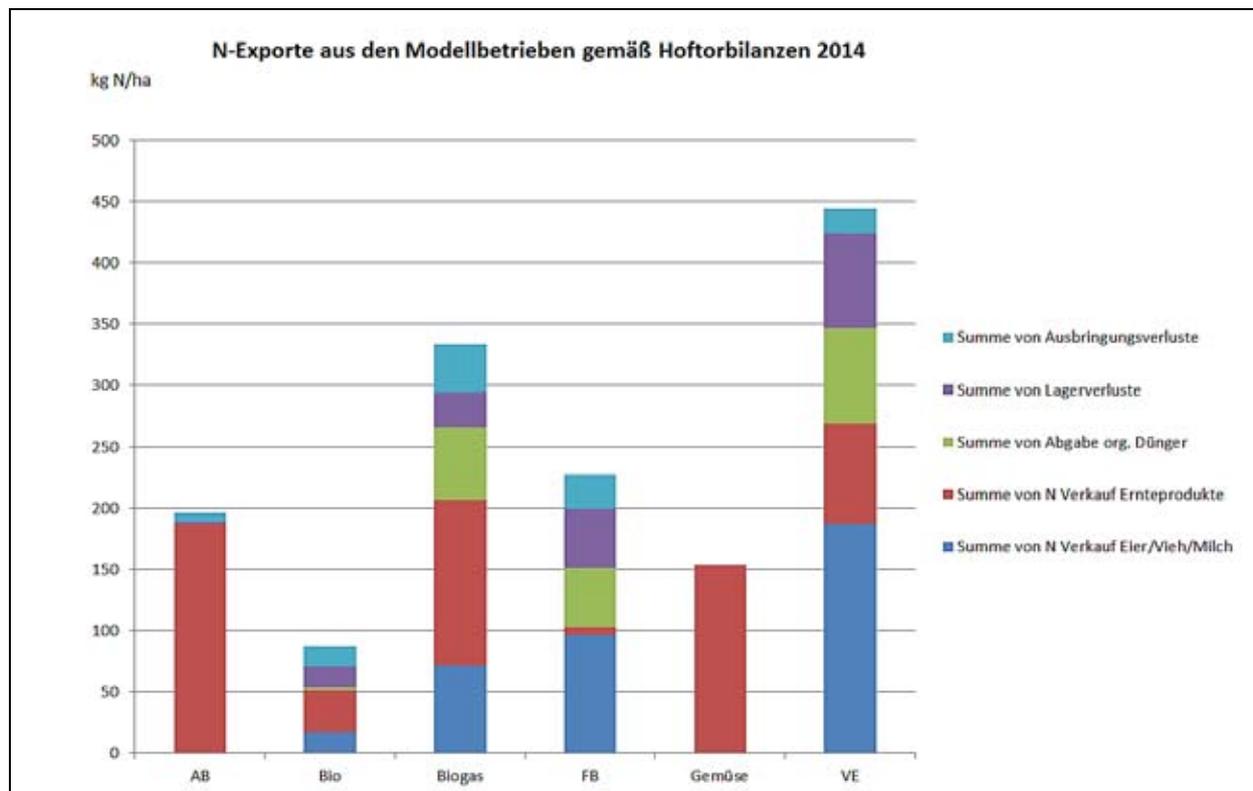


Abb. 58: N-Exporte der Modellbetriebe 2014

Abbildung 59 stellt den gesamten Stickstoffkreislauf auf Basis der Feld-Stall-Bilanzen für 2014 dar. Sie enthält die Quellen und die Abgaben (im positiven Bereich) bzw. Verluste (im negativen Bereich).

- Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe weisen absolut gesehen den geringsten N-Umsatz und die höchste N-Zufuhr aus Leguminosen auf.
- Biogas- und viehhaltende Betriebe haben den höchsten N-Umsatz, der im Durchschnitt fast auf dem doppelten Niveau im Vergleich zu den ökologisch wirtschaftenden Betrieben liegt. Sie verwenden sehr viel eigenen vorhandenen

organischen Dünger und geben darüber hinaus im Durchschnitt ca. 50 kg N pro Hektar ab.

- Die Gemüse- und Ackerbaubetriebe liegen mit ca. 200 kg N pro Hektar Umsatz zwischen den beiden oben genannten Gruppen. Jedoch haben die Gemüsebaubetriebe unvermeidbare N-Überschüsse (s. Abb. 60 „Summe von Abzug für Gemüse“) in Höhe von knapp 60 kg N pro Hektar.

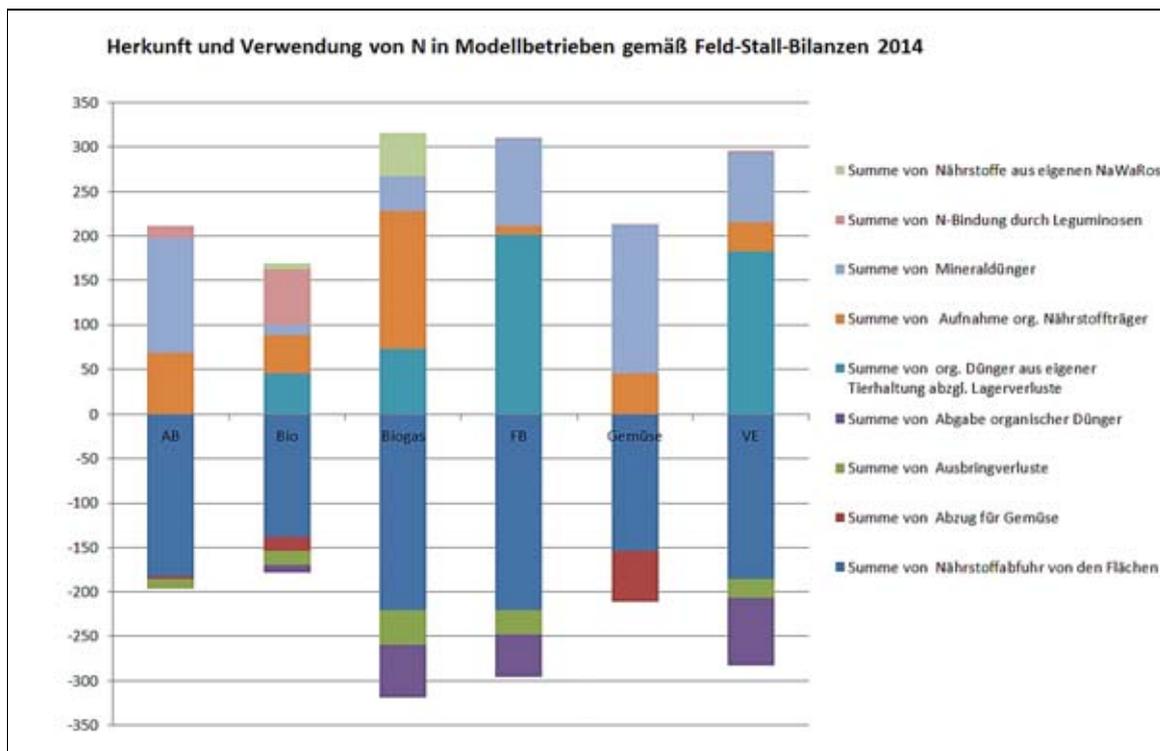


Abb. 59: Herkunft und Verwendung des Stickstoffs in den Modellbetrieben 2014 nach der Feld-Stall-Berechnung

Aus der Erfassung der Bilanzen ergeben sich für die Modellbetriebe Arbeitsschwerpunkte in den Folgejahren. Aktuell werden folgende N-Minderungsmöglichkeiten in den Modellbetrieben mit Demovorhaben, Öffentlichkeitsveranstaltungen und Untersuchungen etc. angestrebt:

- Verringerung der Ausbringungsverluste durch Strip-Till, Beprobung und Berücksichtigung der Nmin-Werte, Einsatz stabilisierter Dünger
- Substitution von mineralischem Dünger durch Effizienzerhöhung der organischen Düngung
- Bessere Erfassung der Nährstoffstoffströme durch Einsatz der Andockstationen mit NIRS-Technik

- Nährstoffbewahrung durch Zwischenfruchtanbau, Kalkulation der Nachlieferung für die Nachfrucht, Erarbeiten der verlustärmsten Einarbeitung
- Erhöhung der N-Effizienz durch veränderte Ausbringungstechniken näher am/im Boden, Einsatz von Schlitztechniken in Getreide
- Einsatz organischer Dünger zu Kartoffeln, um die Flächenbasis zu erhöhen, auf denen organische Dünger eingesetzt werden können
- Weiterentwicklung von Exaktgießwagen zur Nährstoff- und Wassereinsparung im Zierpflanzenbau

Somit liegen die Arbeitsschwerpunkte in der Reduzierung des mineralischen Stickstoffs durch Effizienzerhöhung des organischen Düngers, gleichmäßigerer Verteilung organischen Düngers sowie Verringerung der Auswaschung durch Zwischenfruchtanbau und entsprechender Einarbeitung.

In den weiteren Jahren ergeben sich Aufgaben, die in den Modellbetrieben weiter verfolgt bzw. noch aufgegriffen werden sollen:

- Saugplatten zur Drainwasseruntersuchung sollen installiert werden, um die Nährstoffverluste in das Grundwasser besser quantifizieren und Aussagen zu geeigneten Bewirtschaftungsmaßnahmen tätigen zu können.
- Im Gemüsebau werden Untersuchungen zur Optimierung von Maschinen für Reihendüngung und Splittung der Düngergaben durchgeführt, um Auswaschungen bei Niederschlägen zu minimieren.
- Da die N-Umsätze in den Veredelungs- und Biogasbetrieben am größten sind, soll geprüft werden, ob Überschüsse z. B. durch nährstoffreduzierte Fütterung weiter zu reduzieren und damit die Verluste zu verringern sind.
- In ökologisch wirtschaftenden Betrieben werden Demoversuche zur Effizienzerhöhung der N-Nutzung aus den Leguminosen und eine gezieltere Erfassung der Nachlieferungen durchgeführt, die ggfs. Fruchtfolgeumstellungen erfordern. Da die Mineralisierung und N-Freisetzung zur Hauptwachstumszeit teilweise nicht ausreichen, sollen N-Zusatzdüngungen zu den Hauptbedarfszeiten mit Strip-Till, Scheibeninjektor etc. und schnell löslichen organischen Düngern getestet werden.
- Weitere Substitutionsmöglichkeiten von organischem Dünger und Mineraldünger sollen durch verbesserte emissionsmindernde Ausbringungstechniken und N-Effizienzsteigerung erarbeitet werden.

- Durch den Einsatz von NIRS-Technik soll das Ausbringen von organischen Düngern optimiert werden.
- Aufgrund der relativ hohen N-Verluste bei Lagerung und Ausbringung in den ökologisch wirtschaftenden Betrieben werden moderne Techniken aus dem konventionellen Anbau, wie z. B. Strip-Till, Schlitztechnik, Schleppschuhe etc. zur Effizienzerhöhung im ökologischen Landbau getestet.
- Preisgünstige Möglichkeiten der Abgabe von transportwürdigem organischem Dünger wie die Separierung/Trennung der Gülle oder die Ausnutzung der Schichtbildung bei Schweinegülle sollen getestet werden.

4.7.5 Auswertung der Fragebögen zu Modellbetriebsveranstaltungen

Zu den Modellbetriebsveranstaltungen wurden regelmäßig Fragebögen zwecks Evaluierung an die Teilnehmer ausgeteilt. Bezüglich der Gülleausbringung wurden fast 60 % der Teilnehmer aufgrund persönlicher Ansprechen bzw. durch die Hinweise im Infodienst der LWK NRW auf die Veranstaltungen aufmerksam (s. Abb. 60).

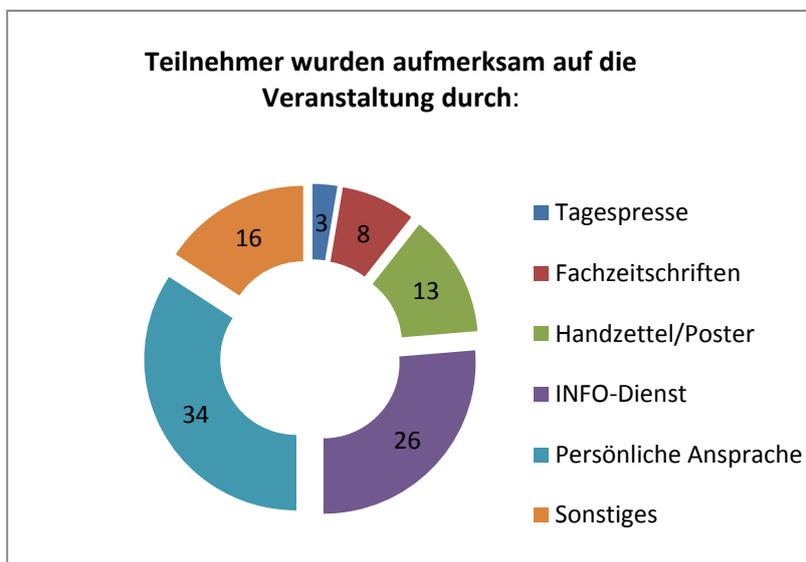


Abb. 60: Informationsquellen WRRL-Veranstaltungen

Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass die vorgestellten Themen auf den Modellbetrieben für die Besucher verständlich, von hohem Praxisbezug und hilfreich waren (s. Tab. 7).

Tab. 7: Aussagen der Teilnehmer über Qualität der WRRL-Veranstaltungen

Aussage	Durchschnitt (von 1-6, Schulnotensystem)
Inhalte verständlich vermittelt?	1,6
Die Themen waren aktuell	1,4
Bezug zur Praxis	1,3
Zielgerichteter Gülleeinsatz ist deutlicher geworden	1,5
Mehr Info über Vor-, Nachteile verschiedener Ausbringungstechniken	1,8
Zeitnahe Nährstoffmessung ist dem Befragten wichtig	2,4

Viele Betriebe sehen Strip-Till als ein Verfahren an, das den gezielten Einsatz der Gülle, eine verringerte Geruchsbelästigung und die Einsparung von Mineraldünger ermöglichen. Die technischen Voraussetzungen für das Strip-Till-Verfahren sind jedoch noch nicht flächendeckend vorhanden. Auf den Veranstaltungen haben Lohnunternehmer Interesse an Strip-Till bekundet, so dass davon auszugehen ist, dass die Technik im Rahmen von Ersatzinvestitionen angeschafft werden wird.

Die Auswertung der schriftlichen Kommentare bei den Fragebögen ergab, dass die Veranstaltungen sehr informativ waren, Techniken verschiedener Hersteller mit praxisnaher Darstellung vorgestellt, die Versuchsergebnisse verständlich kommentiert und ein reger Austausch zwischen Praktikern ermöglicht wurde.

22 % der befragten Landwirte und Lohnunternehmer, die die Fragebögen beantworteten, nutzten Breitverteiler und 28 % Schleppschlauch (s. Abb. 61). Rund die Hälfte nutzt bereits Gülleausbringungstechniken, durch die die Nährstoffe der Gülle deutlich besser ausgenutzt werden können, u. a. durch Reduzierung von Ausgasungen.

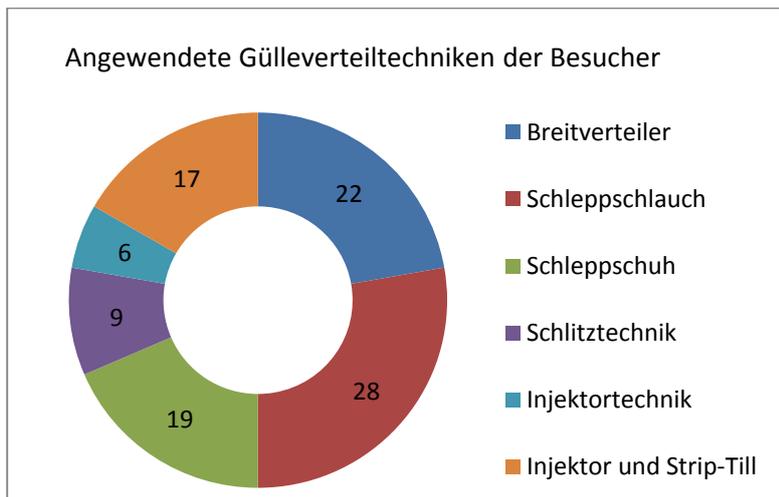


Abb. 61: Anwendung von Gülleverteilterniken der Besucher

Bei vielen Modellbetriebsveranstaltungen wurden auch die Andockstationen mit NIR-Sensortechnik vorgestellt, die die Inhaltsstoffe der Gülle ermitteln. Nach den Demonstrationen zur NIRS-Technik versprechen sich ca. 70 % der Teilnehmer von der NIRS-Technik einen gezielteren Gülleeinsatz als bisher und erwarten, dass Mineraldünger eingespart werden können (s. Abb. 62). Die damit verbundene bessere Dokumentationstechnik steht bei den Landwirten derzeit nicht so stark im Vordergrund. Die Firmen, die die NIRS-Technik in Form von Andockstationen entwickelt haben, planen Erfassungssysteme zu programmieren, die für die Dokumentation der Abgabe/Aufnahme von Gülle erforderlich sind. 6 % der befragten Landwirte erwarten keine Vorteile durch die NIRS-Technik.

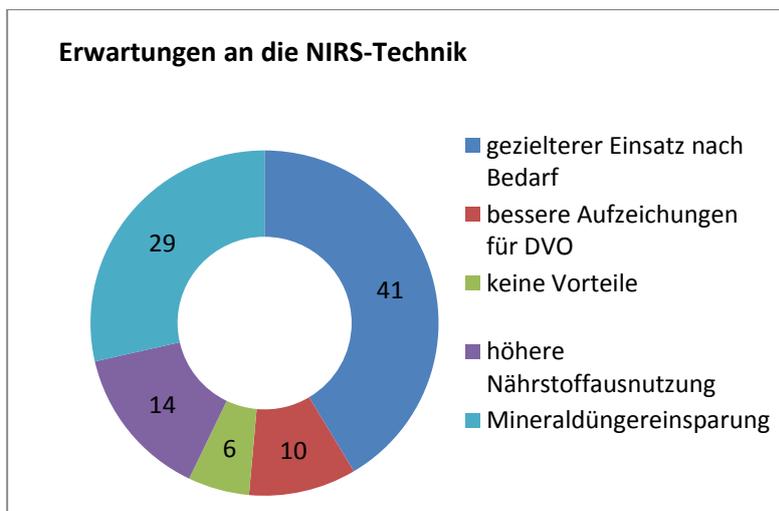


Abb. 62: Erwartungen der Landwirte an die NIRS-Technik

Die Auswertungen der Zwischenfruchtveranstaltungen bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben ergaben, dass ca. 80 % der befragten Landwirte Zwischenfruchtmischungen mit Leguminosen anbauen (s. Abb. 63). Für 60 % der Betriebe ist eine Stickstofffixierung sehr wichtig, 80 % bauen Zwischenfrüchte an, um neben der N-Gewinnung auch den vorhandenen Stickstoff im Boden über den Winter hinaus gegen Auswaschung zu schützen und für die Folgefrucht zu bewahren.

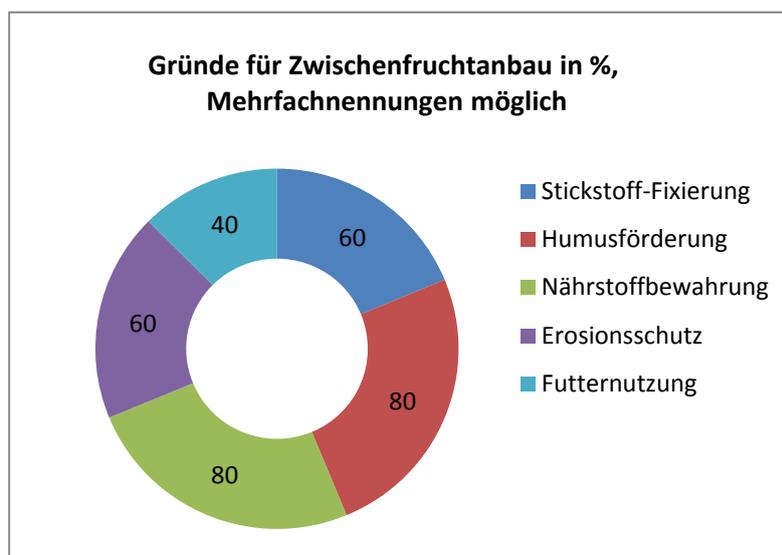


Abb. 63: Gründe für den Zwischenfruchtanbau

4.7.6 Nitratdienst der LWK NRW

Im Rahmen des Nitratdienstes der LWK NRW werden monatlich auf 89 Flächen Nmin-Proben gezogen, um die N-Dynamik im Boden zu erfassen (vgl. Kap. 2.2). Dabei werden die Standort-, Witterungs- und Bewirtschaftungsdaten erfasst und ausgewertet. In jeder Bezirksregierung wird mindestens eine Modellbetriebsfläche im Rahmen des Nitratdienstes seit Herbst 2015 beprobt und die Daten für die Ableitung von Beratungsempfehlungen zur Verfügung gestellt. Zudem werden die Ergebnisse betriebsindividuell mit dem Landwirt besprochen und Empfehlungen bezüglich Düngung oder Bewirtschaftung wie z. B. dem Anbau von geeigneten Zwischenfrüchten abgeleitet.

4.7.7 Pflanzenschutzdienst der LWK NRW

In mehreren Modellbetrieben wurden die Pflanzenschutzspritzen mit einer Innenreinigung nachgerüstet, um Punkteinträge zu vermeiden. In Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer fanden auf zahlreichen Betrieben Veranstaltungen zur sachgerechten Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln statt. Dabei wurde auch die Wirkungsweise der Innenreinigung erläutert und die Funktionsweise demonstriert. Die abnehmende Farbintensität der Flüssigkeit in den Gefäßen stellt die Abnahme der Wirkstoffkonzentration nach den Spülvorgängen der Pflanzenschutzspritze dar (s. Abb. 64). Zudem konnten die Modellbetriebslandwirte Einbau und Kosten der Nachrüstung mittels der angebotenen Nachrüstsätze sowie ihre Erfahrungen mit der Nachrüstung authentisch ihren Berufskollegen darlegen.



Abb. 64: Wirkstoffkonzentrationen nach Innenreinigung der Pflanzenschutzspritze

4.7.8 Arbeitsschwerpunkte in 2016

In 2016 sind folgende Schwerpunkte für die Modellbetriebe vorgesehen:

- NIRS-Technik: Die Andockstationen zur Messung der Inhaltsstoffe in der Gülle wurden von den betreffenden Firmen gemäß den Vorschlägen der Testergebnisse in den Modellbetrieben überarbeitet. Neuere Versionen stehen in 2016 für weitere Praxiserprobungen zur Verfügung. Die Messungen sollen auf Modellbetrieben fortgeführt und begleitet werden. Es ist angedacht im Sommer 2016 diese Technik durch die DLG testen zu lassen, um so eine Anerkennung im Rahmen der Düngeverordnung zu erhalten.

- Die Strip-Till Demoanlagen werden im Münsterland auf leichten Standorten fortgeführt, um die Technik bei Lohnunternehmern und Landwirten bekannter zu machen. Mit Strip-Till können Auswaschungen und Ausbringungverluste reduziert und Mineraldünger eingespart werden.
- Auf einigen Modellbetrieben werden Versuche zu Ausbringungstechniken von Gülle in Getreide im Rahmen der Frühjahrsdüngung durchgeführt. Ziel ist die Verteilung der vorhandenen Gülle auf viele Standorte, um die Nährstoffeffizienz zu erhöhen.
- Das Saugplattenprojekt mit Wetterstationen soll auf Modellbetrieben an 12 Standorten in NRW installiert werden. Durch laufende Messungen des Drainwassers, begleitenden Wetteraufzeichnungen, Sickerwassermodellen des Geologischen Dienstes NRW und der Dokumentation der Bewirtschaftungseingriffe sollen Aussagen über Nährstofffrachten erfolgen, um diese später eventuell durch geeignete Maßnahmen gezielt zu reduzieren.
- Das Stellflächenprojekt im Zierpflanzenbau wird fortgeführt und ein Exaktgießwagen, der durch einen Hersteller, einen Projektbetrieb und die WRRL-Beratung entwickelt wurde, getestet. Es werden geringere Wassermengen zur Bewässerung sowie Düngereinsparungen erwartet.
- Das Projekt der thematischen Karten auf ausgewählten Modellbetrieben wird fortgeführt.
- Der Yara-N-Sensor wird auf zusätzlichen Flächen getestet.
- Im Gemüsebau soll mit optischen Hacken in Verbindung mit der Aufteilung der Düngergaben geprüft werden, ob Dünger und PSM eingespart werden können.
- Die Demoversuche zur Gülleunterfußdüngung in Kartoffeln im Rheinland sollen optimiert werden.

5 Erfolgskontrolle, Effizienzbewertung und Dokumentation

Der Erfolg der umgesetzten Maßnahmen spiegelt sich nur bedingt als Messwert im Grundwasser wider. Entsprechend müssen verschiedene Parameter als Erfolgsindikatoren für die Wirksamkeit und Effizienz der durchgeführten Maßnahmen herangezogen werden, die als Basis für zukünftige Handlungsstrategien und Förderangebote dienen.

Auf Grundlage des Arbeitspapiers² der LWK NRW sowie des DWA-Merkblatts³ wurden Effizienzparameter ausgewählt, die für das Erfolgsmonitoring sowohl auf den Modellbetrieben als auch in der Fläche dienen. Die Effizienzbewertung in der Fläche wurde anhand statistischer Parameter (s. Kap. 2.1) sowie der Auswertung abgestimmter Projekte und auf den Modellbetrieben anhand von Feld-Stall- und Hoftorbilanzen, Messungen in der Sickerwasserzone sowie Fragebögen zur Effizienzbewertung von ausgewählten Veranstaltungsthemen durchgeführt.

Alle erfassten Daten werden in ein Datenmanagementsystem eingepflegt und ausgewertet. Diese dienen als Grundlage für die Ableitung konzeptioneller Maßnahmen und Handlungsstrategien.

² Effizienzkontrolle zum Beratungskonzept der LWK NRW (Chemischer Zustand von Grund- und Oberflächenwasser) zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in NRW, LWK NRW (2010)

³ Möglichkeiten der Effizienzkontrolle von Maßnahmen zur grundwasserschonenden Bodennutzung am Beispiel des Stickstoffs, Merkblatt DWA-M 911 (2013)

6 Öffentlichkeitsarbeit

Die Information und Beteiligung der interessierten und betroffenen Akteure und auch der breiten Öffentlichkeit sowie die Diskussion und der regelmäßige Austausch ist eine zentrale Forderung der WRRL. Dies wird umgesetzt, indem sowohl in den Gremien der LWK NRW wie Hauptausschuss, Kreislandwirte-Tagung, Beirat für Landbau und Pflanzenschutz, den Kreisgeschäftsführertagungen und den Beratungsteams als auch in Veranstaltungen wie den Regionalen Arbeitsgemeinschaften des Kooperativen Gewässerschutzes, der AG Wasserqualität der Bezirksregierungen oder den Wasserbehörden über Aktivitäten und Maßnahmen an den Oberflächengewässern, in den Intensivgebieten und auf den Modellbetrieben berichtet und diskutiert wird.

Zudem wurde die breite und interessierte Öffentlichkeit über Presseberichte in diversen Zeitschriften, auf regionalen Veranstaltungen wie Kreistierschauen, Hof-festen, Bauernmärkten, auf der Internationalen Grünen Woche 2015 in Berlin und auf Aktionstagen über die erfolgreiche Umsetzung von gewässerschonenden Maß-nahmen informiert. Die Demonstration von umweltschonenden Verfahren und Techniken mit begleitenden Fachvorträgen fand auf den Modellbetrieben statt. Des Weiteren werden die geplanten Aktionen und die Ergebnisse des Erfolgsmonitorings in den jährlich verfassten Berichten dargestellt.

In der folgenden Tabelle (Tab. 8) ist die Statistik zu dem Internetportal der LWK NRW aufgeführt, die einen Hinweis auf das Interesse und die Nachfrage nach Infor-mationen zur WRRL gibt. Die Liste der Veröffentlichungen über Aktionen zur Um-setzung gewässerschonender Verfahren für das Jahr 2015 sind Tabelle 9 zu entnehmen. Für die Internationale Grüne Woche, auf der der Wasserschutz mit einem Stand im Januar 2015 vertreten war, wurden die Poster und Flyer über Beratung im Wasserschutz, in Modellbetrieben, an Oberflächengewässern, über Zwischenfrüchte und Gülle-Strip-Till-Verfahren in neuem Layout erstellt und um das Poster und den Flyer „Wasserschutz im Kohlanbau“ erweitert (vgl. Kap. 9.4).

Tab. 8: Besucheranzahl Internetseite WRRL der LWK NRW 2015
(www.wasserschutz-nrw.de)

Monat / 2015	Anzahl Aufrufe Internet WRRL
Januar	814
Februar	1250
März	852
April	807
Mai	1023
Juni	797
Juli	1061
August	1122
September	1251
Oktober	1611
November	870
Dezember	361

Tab. 9: Presseberichte über WRRL-Veranstaltungen 2015

Thema	Zeitschrift
Zwischenfrüchte im Wasserschutz	Lokalblatt
Gülle-Strip-Till im Visier	dlz agrarmagazin
Für Gewässer und Geldbeutel gut	Lohnunternehmen
Strip-Till nach Ackergras	LZ
Schlauch, Kufe oder Scheibe	Profi
Strip-Till zu Mais?	LZ
Effizienter Gülleeinsatz in Mais	LZ
WRRL: Nun auch in Ökobetrieben	Hof und Feld
Gewässerschutz und Nährstoffmanagement	Diepholzer Kreisblatt
Die Anforderungen werden schärfer	Neue Westfälische
Infos rund ums Düngen	Mindener Tageblatt
Wasserqualität und Schutz des Bodens	Westfalenblatt
Innovative Technik für den Wasserschutz	LZ
Güllefass mit Elektronik vollgestopft	RP Viersen
Praxis-Vorführung der Landwirtschaftskammer	RWZ

7 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen hat die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen im Jahr 2009 mit der Umsetzung eines Beratungsangebotes für land- und gartenbauliche Betriebe zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie beauftragt. Im Dezember 2013 wurde der Beratungsauftrag um die Arbeitsschwerpunkte Modellbetriebe und Oberflächengewässer sowie die stärkere Einbeziehung des Ökologischen Landbaus erweitert und wird in der Funktion als Landesbeauftragter wahrgenommen. Der vorliegende Bericht erläutert den Stand der Beratungsumsetzung im Jahr 2015.

Im Bereich Grundwasser wurden in 2015 die etablierte Grund-, Regional- und Intensivberatung, Einzelmaßnahmen wie Zwischenfruchtanbau, Strip-Till, Düngungsoptimierung bei Mais oder diverse Düngestrategien im Gemüsebau sowie das Monitoring zu Nmin-Gehalten nach Vegetationsende fortgesetzt. Mit über 4.500 Beratungskontakten und etwa 2.400 Düngeempfehlungen in den Intensivberatungsgebieten konnte eine große Bereitschaft zu gewässerschonenden Produktionsweisen festgestellt werden. Auch die Regional- und Grundberatung erreichte eine große Teilnehmerschaft.

In den Modellbetrieben wurde die Umsetzung gewässerschonender Verfahren und Demonstrationsveranstaltungen fortgeführt. Arbeitsschwerpunkte waren die Düngungs- und Bewässerungsoptimierung bei Zierpflanzen auf Stellflächen, die Düngungsoptimierung bei Kopfsalat, Blumenkohl und Spargel und diverse Düngestrategien bei Weiß- und Rosenkohl in ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Zudem wurde der Einsatz von Gärresten und Gülle bei Kartoffeln, der Anbau verschiedener Zwischenfrüchte, Grasuntersaaten bei Mais, der effiziente Einsatz von Gülle und stabilisierten Düngern auf den Demonstrationsflächen getestet. Technisch lagen die Schwerpunkte auf der Weiterentwicklung der NIRS-Technik, dem Einsatz des Yara-N-Sensors und der Erstellung schlagbezogener Karten zur Düngungsoptimierung. Mittels Tiefenbohrungen konnten Nmin Daten von sechs Modellbetriebsflächen bis in 18 m Tiefe gewonnen werden. Für alle Modellbetriebe wurden sowohl Hoftor- als auch Feld-Stall-Bilanzen berechnet.

Die Auswertung der Belastungen der Oberflächengewässer durch Landwirtschaft, die Gewässerbegehungen sowie der intensive Austausch mit Verbänden wurden fortgesetzt. Zusätzlich wurden zahlreiche sehr gut besuchte Vortrags- und Informationsveranstaltungen auf örtlicher Ebene durchgeführt. Für die weitere intensive Beratung ließen sich fünf bis neun Schwerpunktgewässer je Bezirksregierung herausarbeiten und priorisieren.

Betriebsbezogene Parameter und Aktionen, die einen Hinweis auf die Akzeptanz der Beratung geben, durchgeführte Maßnahmen und Aktivitäten zur Umsetzung gewässerschonender Verfahren in der WRRL-Kulisse, die Ergebnisse der Bestandsaufnahme an den Oberflächengewässern und der durchgeführten Maßnahmen werden fortlaufend in eine Datenbank eingepflegt, um so eine Historisierung und auch Optimierung von Beratungsaktivitäten vornehmen zu können

Der Dialog und regelmäßige Austausch mit verschiedenen Behörden, Organisationen und Interessengruppen zur Umsetzung des Beratungsauftrages und Zielerreichung ist von zentraler Bedeutung in der WRRL und wurde erfolgreich fortgesetzt. Die Öffentlichkeit wurde über Flyer zu diversen Themen und Modellbetriebsveranstaltungen informiert.

Im Bereich Grundwasser werden die Einzelmaßnahmen (z. B. Zwischenfruchtanbau, Strip-Till), die aufgrund der Beratung umgesetzt wurden, in Zukunft noch stärker nach ihrem möglichen Stickstoffreduktionspotential zu bewerten und einzusetzen sein. Die Abstimmung der Beratungskulisse 2016 und das Erfassen der Umsetzung gewässerschonender Verfahren in der Fläche sind weitere Schwerpunkte, die 2016 verfolgt werden.

In 2016 sollen an 12 Standorten auf den Modellbetrieben Saugplatten in ca. 1 m Tiefe eingebaut werden, um festzustellen, welche Stickstoffkonzentrationen in den Unterboden verlagert werden. Die Anlage erfolgt in enger Abstimmung mit dem MKULNV, dem Geologischen Dienst, den Wasserversorgern und Wasserverbänden.

Innerhalb der Oberflächengewässer-Beratung werden 2016 konkrete landwirtschaftliche Betriebe an den prioritären Gewässern angesprochen und beraten sowie die Beratungstätigkeit in der Fläche mit Gewässerbegehungen und Austausch mit Fachbehörden fortgeführt.

8 Literaturverzeichnis

Dücker und Clauswitz (2015): Versuchsprotokoll: Mehrjähriger Demonstrationsversuch zu Mono-Silomais nach Ackergrasumbruch

DWA (2013): Möglichkeiten der Effizienzkontrolle von Maßnahmen zur grundwasserschonenden Bodennutzung am Beispiel des Stickstoffs.
Merkblatt DWA-M 911

LWK NRW (2010): Effizienzkontrolle zum Beratungskonzept der LWK NRW (Chemischer Zustand von Grund- und Oberflächenwasser) zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in NRW

LWK NRW (2014): Jahresbericht 2014, Umsetzung des Beratungskonzeptes WRRL

9 Anhang

9.1 Anschreiben Oberflächengewässer



Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Postfach 59 80 - 48135 Münster

■ Münster
Nevinghoff 40, 48147 Münster
Tel.: 0251 237 6-0, Fax: -521
Mail: poststelle-muenster@lwk.nrw.de

□ Bonn
Siebengebirgsstraße 200, 53229 Bonn
Tel.: 0228 703-0, Fax: -8498
Mail: poststelle-bonn@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de

Auskunft erteilt: Werner Schmitz
Durchwahl: 0228 703 1562
Mobil : 0177 5384102
Fax : 0228 703 191 562
Mail : werner.schmitz@lwk.nrw.de
Vorname: 2015, 10.doc
Münster 05.08.2015

Sehr geehrte/r

im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) haben in 2014 wieder landesweit „Runde Tische“ stattgefunden. Dort wurden die Monitoringergebnisse für Grundwasser und Oberflächengewässer offengelegt und intensiv diskutiert.

Als Ergebnis dieser „Runden Tische“ wurde der 2. Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 erarbeitet, der im Dezember 2015 rechtskräftig verabschiedet wird.

Wie schon beim 1. Bewirtschaftungsplan, wurden zum Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer Maßnahmen verordnet. Betroffen sind, neben der Abwasser- und Wasserwirtschaft, insbesondere auch die Landwirtschaft und der Gartenbau.

Weitere Auswirkungen der Monitoringergebnisse werden u.a. mit der Länderermächtigung in der „neuen“ Düng-VO erwartet. Das Monitoring im Bereich der Oberflächengewässer soll bei der Neufassung des Landeswassergesetzes (LWG) zu erheblichen Anbaubeschränkungen an „belasteten“ Gewässern führen.

Das WRRL-Beratungsteam der Landwirtschaftskammer NRW bietet Ihnen in Ihrer Funktion als Ortslandwirt/in eine Infoveranstaltung (Herbst/ Winter 2015/16) auf Ortsebene an, um Sie und Ihre Berufskollegen über die in Ihrem Gebiet verordneten Maßnahmen zu informieren und um Belastungsursachen sowie mögliche Lösungsansätze intensiv zu diskutieren.

Wegen der Informationsfülle und des Diskussionsbedarfs halte ich eine separate Veranstaltung (gerne auch abends) für sinnvoll.

Die Infoveranstaltungen werden hauptsächlich durch die Beratungskräfte des „neuen“ Beratungsteams für Oberflächengewässer unter Einbeziehung des Beratungsteams für Grundwasser durchgeführt.

b.w.

Qualitätsmanagementsystem zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008

Konten der Hauptkassens der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen:

WGZ-Bank Münster	BAN: DE97 4006 0000 0000 4032 13	BIC: GENO DE MS XXX	BLZ 400 600 00	Konto-Nr. 403 213
Volkbank Bonn Rhein-Sieg aG	BAN: DE27 3806 0196 2100 7710 15	BIC: GENO DE D1 BRS	BLZ 380 601 86	Konto-Nr. 2 100 771 015
Ust.-Id.-Nr. DE 126118293	Steuernr. 337/5914/0789			

Falls Sie Interesse an einer WRRL-Infoveranstaltung haben, bitte ich Sie das unten aufgeführte Formular **bis zum 20. September 2015** auszufüllen und an den Unterzeichner zu senden.

Sie erhalten dann kurzfristig Nachricht wann die Infoveranstaltung durchgeführt werden kann.

Informationen zur Wasserrahmenrichtlinie finden Sie im Internet unter:

<http://www.wasserschutz-nrw.de>

<http://www.flussgebiete.nrw.de/index.phpWRRL/Bewirtschaftungsplan/2015>

<http://lv.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf>

Ich danke Ihnen für Ihr Interesse und freue mich auf intensive Gespräche mit freundlichen Grüßen

gez. Werner Schmitz



Terminanfrage für WRRL - Infoveranstaltung

zum 2. Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021

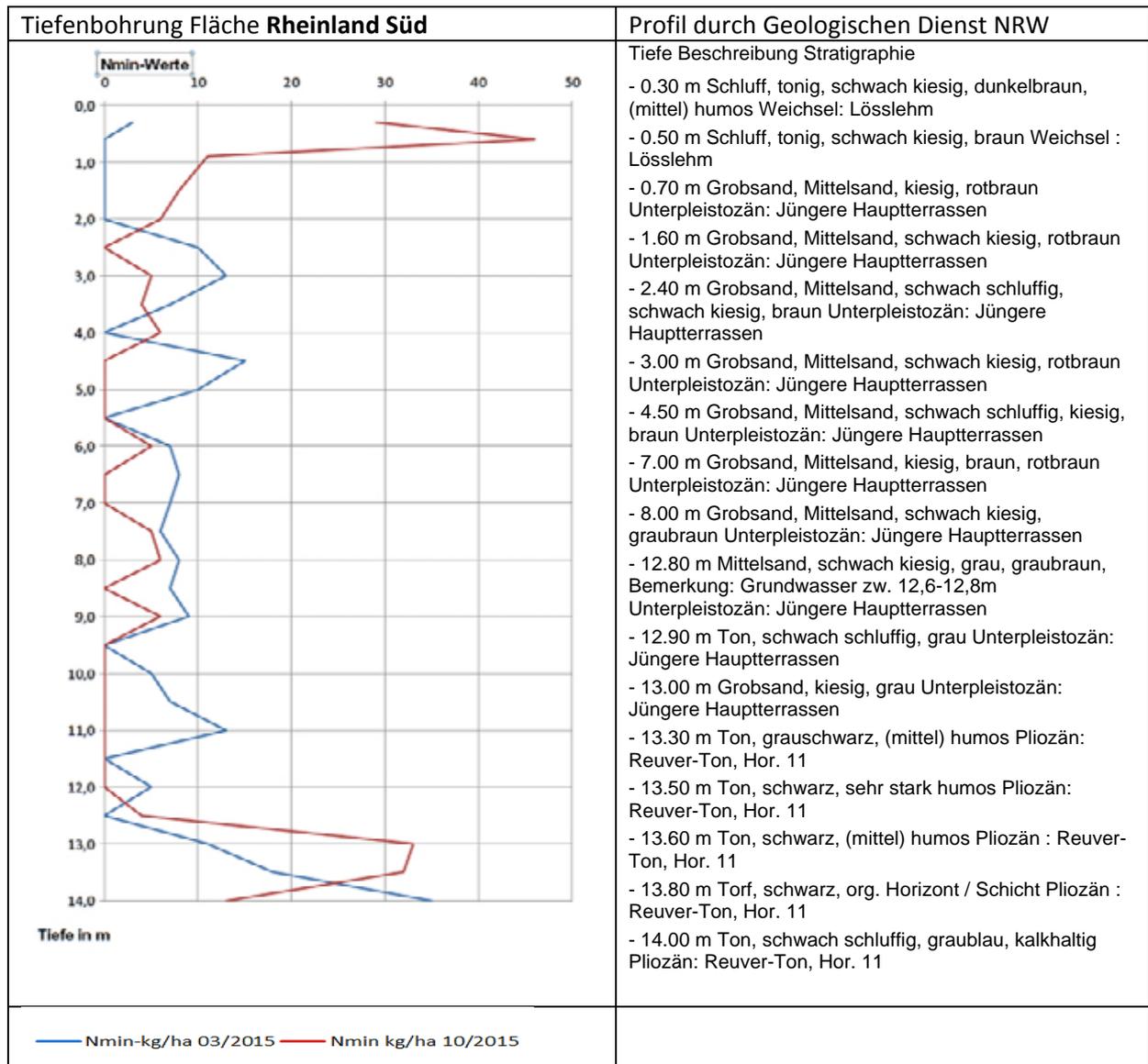
per Fax unter: 0228 / 703 8289 **oder** per E-Mail unter: werner.schmitz@lwk.nrw.de

Name:	Vorname:
Straße:	PLZ: Ort:
Tel.:	Fax:
Wunschtermin:	Ausweichtermin:
Folgende Gewässer sollten behandelt werden:	
Datum:	Unterschrift:

9.2 Tiefenbohrungen auf Flächen von Modellbetrieben



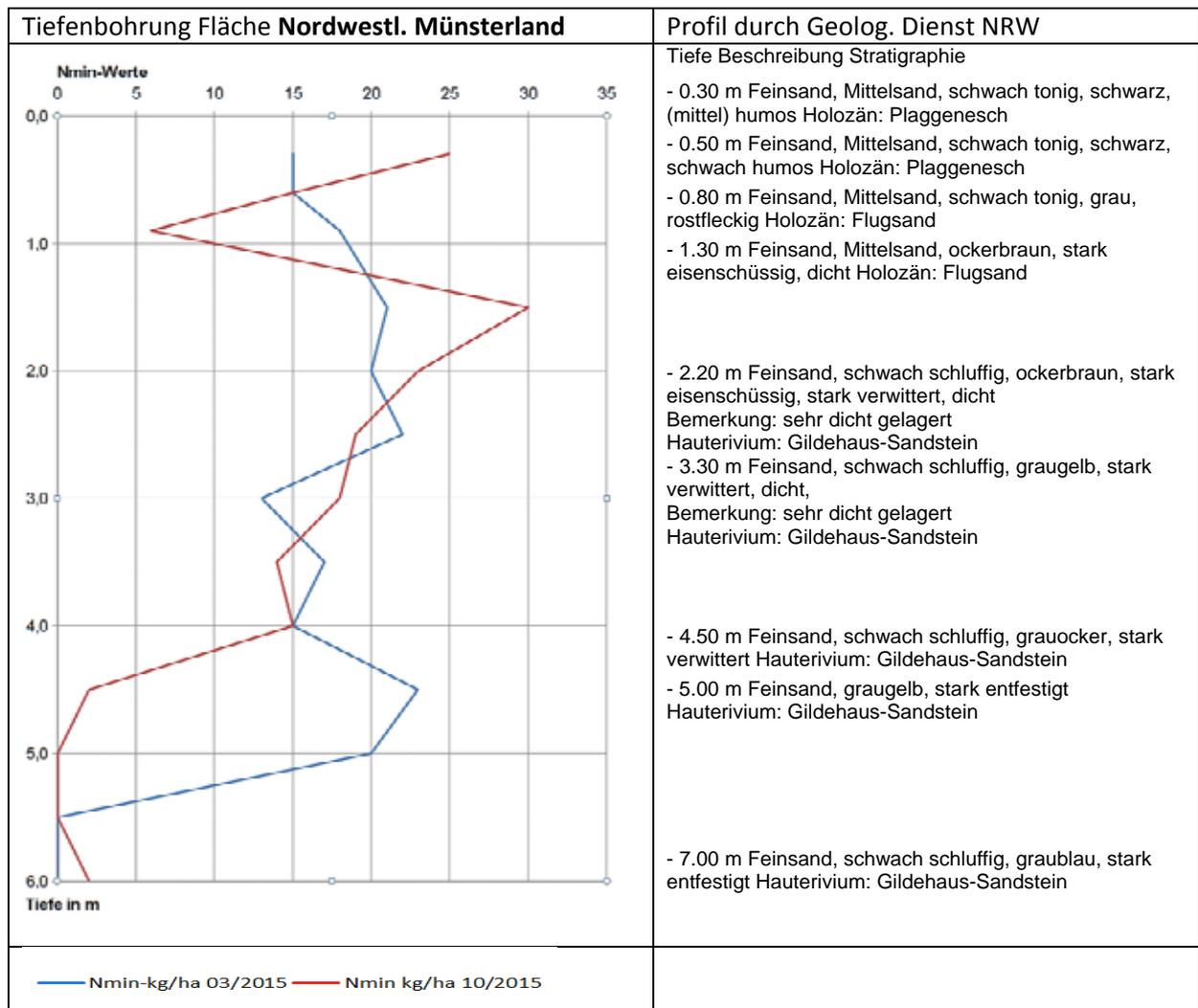
Diese Fläche in Ostwestfalen wurde im Frühjahr kurz vor der Tiefenbohrung gedüngt. Entsprechend hoch sind die Nmin Werte in der obersten Schicht. Bis zu einer Tiefe von ca. 1,8 m mit hohem Flugsandanteil ist die Wasserhaltekapazität relativ gering. Diese ist in der darunter liegenden Schicht bis ca. 2,7 m mit eiszeitlichen Talsanden höher. Entsprechend der geringeren Passagezeit sind steigende Nmin-Werte zu erwarten. Erst ab ca. 10 m nehmen die Grobsande und die Passiergeschwindigkeit des Wassers deutlich zu. Folglich nehmen die Nmin Werte ab.



Der Boden im südlichen Rheinland hat eine ca. 50 cm starke Lössschicht mit hoher Wasserhaltekapazität und biologischer Aktivität. Die Nmin-Werte im Oberboden im Herbst resultieren aus der abgeernteten Vorfucht und der Freisetzung der Nährstoffe im Boden. Im Frühjahr war durch die Kultur der Stickstoff quasi aufgebraucht. Unterhalb des A- und B-Horizonts ist der Boden sehr durchlässig und mit geringer

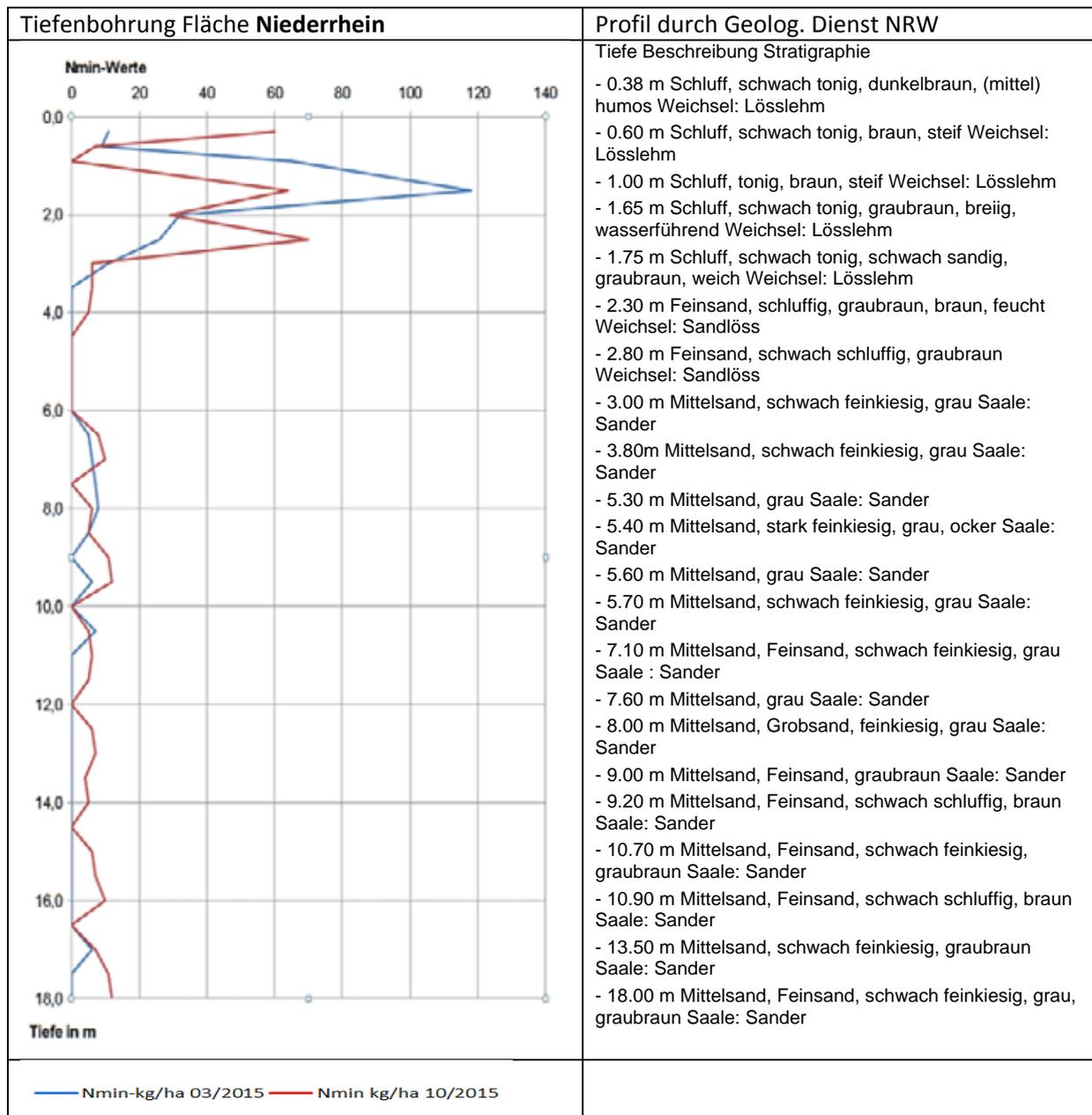
Wasserhaltekraft. Daher ist eine bedarfsgerechte und gezielte Düngung wichtig, damit Nährstoffüberschüsse nicht schnell ausgewaschen werden.

Auffällig sind die Nmin Werte ab 13 m Tiefe, dem Ende der Hauptterrasse mit Grob- und Mittelsanden. Ab einer Tiefe von 13,3 m liegen undurchlässige Tone vor, dann folgen humose Torfbänder. Letztere sorgen für die stark ansteigenden Nmin-Werte. Diese sind unabhängig von der landwirtschaftlichen Nutzung. Sie sind in vielen Regionen im Rheinland typisch (Braunkohlebildung). Bei Wassermangel – die Feuchtigkeit nimmt in dieser Tiefe deutlich ab – werden sie wieder biologisch aktiv und setzen Stickstoff durch Humusabbau frei. Insofern scheint es wichtig zu sein, dass unterhalb dieser Torfbänder möglichst kein Wasser entnommen wird, um diese Prozesse nicht in Gang zu setzen.

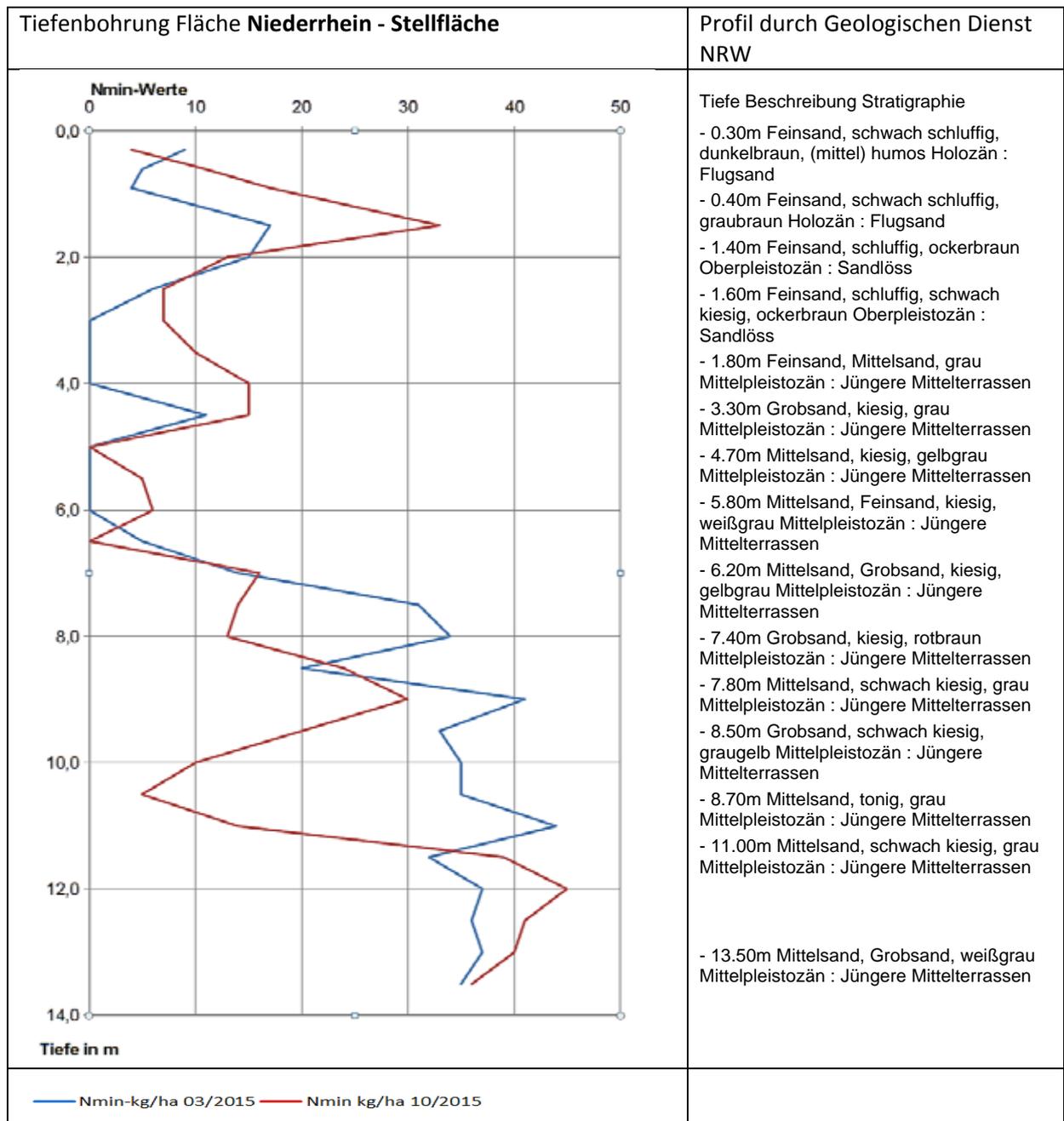


Bei dieser Fläche handelt es sich um einen Plaggeneschboden. Die obersten 30 cm sind typisch humos. Direkt darunter folgt der nur noch schwach humose C-Horizont. Der Standort ist geprägt durch geringe Wasserhaltekraft. Nur die humose Oberschicht hat bedingt durch den Humus eine höhere Haltekraft. Erst ab 4,5 m wird die Schicht dichter, ab 5 m sind es harte Feinsande, halfestes Gestein mit schlechter Wasserdurchlässigkeit. Hier läuft das Grundwasser eher seitlich ab. Dementsprechend sind ab ca. 5 m keine bzw. nur noch niedrige Nitratwerte zu finden. Im Herbst lag im Boden bis 90 cm kaum noch Stickstoff vor. Bis zu einer Tiefe von 1,5 m stiegen die Werte an. Die Ursache könnte in der Freisetzung und der Düngung im Laufe der Vegetationsperiode liegen.

Der Grundwasserspiegel liegt unterhalb von 6 m, das Grundwasser läuft seitlich ab. Auch bei diesem Boden ist eine zielgerichtete Düngung und möglichst dauerhafte Begrünung zur Verringerung der Auswaschung erforderlich.



Diese Lösslehmfläche hat bis ca. 1,75 m Tiefe eine große Wasserhaltekräft, danach lässt sie aufgrund des dann höheren Sand- und später Grobsandanteils deutlich nach. Die in ca. 1,5 m Tiefe hohen Nmin Werte im Frühjahr resultieren voraussichtlich aus der Vorfrucht und bedingt durch den milden Winter aus der Freisetzung von Stickstoff aus dem stark humosen Anteil. Im Herbst hat sich der Stickstoff in die darunter liegende Schicht von 2 bis 3 m verlagert. Darunter ist die Wasserhaltekräft deutlich geringer. Dies zeigen auch die in ca. 3 m Tiefe niedrigen Nmin-Werte. Das Nitrat wird dort aufgrund der geringen Wasserhaltekräft relativ rasch nach unten verlagert. Bei diesem Boden kommt es also darauf an, den Stickstoff in den obersten Bodenschichten mit Hilfe von Nmin-Prüfungen sowie geeigneter Bewirtschaftung und angepasster Düngung zu bewahren. Der Boden in der Tiefe stammt aus der Saale-Eiszeit.



Die Fläche des Zierpflanzenbaubetriebes liegt am Niederrhein nahe der holländischen Grenze. Es ist eine Stellfläche für Topfpflanzen, die im Sommer bewässert wurde. Der Sand drainiert sehr gut und hat eine geringe Wasserhaltekapazität. In der blauen Kurve sieht man die Rest-N-Mengen des Vorjahres und vermutlich die Einflüsse der Bodenbearbeitung bei der Einebnung des Geländes. Im Herbst sind die restlichen N-Mengen durch die Düngung der Topfpflanzen, insbesondere in ca. 1,5 m Tiefe zu erkennen. Die Werte sinken bis ca. 6 bis 7 m ab und steigen dann an. Dies liegt nicht an den aus den oberen Bodenschichten stammenden N-Frachten des Gartenbaubetriebes. Ab ca. 7 m Tiefe wurden bei der Tiefenbohrung grundwasserführende Schichten, die teilweise durch feine Tonbänder getrennt sind, vorgefunden. Insofern steigen die Werte hier aufgrund von Vermischung und Fließrichtung des Grundwassers zur Maas jenseits der Grenze und sind vermutlich benachbarten Betrieben zuzuordnen.

9.3 Öffentlichkeitsveranstaltungen

Tab. 10: Öffentlichkeitsveranstaltungen im Bereich Grundwasser (ohne Veranstaltungen in den Modellbetrieben (s. Tab. 11))

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme
19.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Münster	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht - ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
20.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Gütersloh	Infoveranstaltung	Thema: GPS-Technik, moderner Schnickschnack oder Arbeitshilfe; Die neue Düngeverordnung; Vorstellung neuer WRRL-Modellbetriebe
21.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Steinfurt	Infoveranstaltung	Vortrag: Die richtige Zwischenfrucht- ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
22.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Warendorf, Steinfurt	Infoveranstaltung	Thema: GPS-Technik, moderner Schnickschnack oder Arbeitshilfe; Die neue Düngeverordnung; Vorstellung neuer WRRL-Modellbetriebe
28.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Warendorf	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht - ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
29.01.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Gütersloh	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht - ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
09.02.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Steinfurt	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht - ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
10.02.2015	Beratungsregion Münsterland Nordost, Warendorf	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht- ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
18.02.2015	Beratungsregion Münsterland, Nordost Gütersloh	Infoveranstaltung	Thema: Die richtige Zwischenfrucht- ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Ackerbau
2015	Beratungsregion Westmünsterland	6 Infoveranstaltungen GWK 928_19	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 278_07	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 928_12	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 928_04	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 928_17	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	6 Infoveranstaltungen GWK 928_02	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 928_16	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	7 Infoveranstaltungen GWK 928_18	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme
2015	Beratungsregion Westmünsterland	Infoveranstaltung GWK 278_12	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	2 Infoveranstaltungen GWK 278_11	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Westmünsterland	Infoveranstaltung GWK 278_02	Gülle-Demos, Infoveranstaltung, Pflanzenschutztagungen
2015	Beratungsregion Rheinland-Nord	Infoveranstaltung GWK 278_08	Feldtag Strip-Till Demonstration, Düngungsvarianten und Düngungsstrategien Winterweizen
2015	Beratungsregion Rheinland-Nord	GWK 278_02	Feldtag Strip-Till Demonstration Düngungsvarianten Hünxe
2015	Beratungsregion Rheinland-Nord	GWK 286_02	Feldtag Z-Frucht mit Koop-Beratern mit Varianten Bodenbearbeitung, Düngung, verschiedene Hauptfrüchte
2015	Beratungsregion Rheinland-Süd	Feldtag Buir	Feldtag
2015	Beratungsregion Rheinland-Süd	Feldbegehung	Gemüsebau
2015	Beratungsregion Rheinland-Süd	Infoveranstaltung GWK 28_04	Pflanzenbau
2015	Beratungsregion Rheinland-Süd	4 Infoveranstaltungen GWK 282_03	Pflanzenbau
2015	Beratungsregion Rheinland-Süd	Infoveranstaltung GWK 282_04	Pflanzenbau
2015	Beratungsregion Südwestfalen	3 Infoveranstaltungen	Düngung, Greening, Erosionsschutz, DüV
2015	Beratungsregion Südwestfalen	2 Infoveranstaltungen	PS Tagung, Agrarreform, Greening
2015	Beratungsregion Südwestfalen	2 Infoveranstaltungen	Konservierende Bodenbearbeitung, Erosionsschutz, Flächenentwässerung
2015	Beratungsregion Südwestfalen	1 Infoveranstaltung	Gülleausbringungstechnik, Düngeverordnung

Tab. 11: Öffentlichkeitsveranstaltungen auf den Modellbetrieben inkl. Intensivgebieten

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Teilnehmerzahl
15.01.2015	Gaststätte Albersmeyer, Frotheim	Infoveranstaltung	Vortrag: "Was können Zwischenfrüchte (ZF) leisten?" Vorstellung der Zwischenfrucht-demoflächen auf dem Betrieb Schmale	257
20.01.2015	Gaststätte Mütterthies, Gütersloh	Infoveranstaltung	Vorstellung des Modellbetriebs Vogelsang; Bericht über Demos in 2014 und Planungen für 2015	139
22.01.2015	Sinningen, Münsterland	Infoveranstaltung	Vorstellung der Modellbetriebe und deren Aufgaben und Ziele im Münsterland	127
22.01.2015	Fachschule MS	Infoveranstaltung	Vorstellung der Modellbetriebe und deren Aufgaben und Ziele für die Wasserrahmenrichtlinie in der Fachschule Münster	40
30.01.2015	Bezirksregierung Detmold in Minden	Infoveranstaltung	22. Sitzung des Kernarbeitskreises Bewirtschaftungsplanung Weser-NRW, Obere Lippe und Obere Ems: Vortrag: Aufgaben und geplante Maßnahmen in den Modellbetrieben in Detmold und Arnsberg 2014 und 2015	38
19.02.2015	Betrieb Haselroth	Maschinenvorführung	Demonstration moderner Gülleausbringungstechnik im Getreide	45
04.03.2015	Modellbetrieb Jäger	Infoveranstaltung	Vorstellung der ZF Ergebnisse und Ausblick auf die Maßnahmen 2015; Erläuterung und Vorführung der nachgerüsteten, kontinuierlichen Innenreinigung an der Spritze von Herrn Jaeger durch den Pflanzenschutzdienst (PSD) der LWK	64
05.03.2015	Modellbetrieb Schorn GbR	Infoveranstaltung, PSM-technik	Vorstellung der ZF Ergebnisse und Ausblick auf die Maßnahmen 2015; Erläuterung und Vorführung der Innenreinigung der Spritze durch den PSD	42
11.03.2015	Modellbetrieb Schulze-Egberding	Maschinenvorführung	Moderne Ausbringungstechniken in Getreide	172
11.03.2015	Modellbetrieb Wahode	Infoveranstaltung Düngereinstellung	Vorstellung des Modellbetriebes und der Maßnahmen; Vorführung zur exakten Düngerstreuereinstellung	15
11.03.2015	Modellbetrieb Schulte	Maschinenvorführung	Vorstellung des Modellbetriebs; Vorführung verschiedener Ausbringetechniken von Gülle in Wintergetreide; Schleppschlauch, Schleppschuh, Schlitzgerät; Präsentation durch Lohnunternehmer	28

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Teil-nehmer-zahl
11.03.2015	Kreishaus Wesel	Vortrag Umwelt- und Planungsausschuss	Vorstellung des Beratungskonzept WRRRL der LWK. Info über die Modellbetriebe. Besprechung der aktuellen Grundwassersituation im Kreis Wesel	40
13.03.2015	Haus Riswick	Infoveranstaltung	Vorstellung der Arbeit der Kooperationen im Kreis Kleve; Info über den Stand der Modellbetriebe und der geplanten Maßnahmen	17
13.03.2015	Modellbetrieb Rensing	Maschinenvorführung	Demonstration verschiedener Gülleausbringungstechniken in Getreide	100
24.03.2015	GBZ Straelen	Informationsaus-tausch	Umweltgerechte Topfpflanzenproduktion	11
25.03.2015	Bauerncafe Beupoil	Infoveranstaltung	Vorstellung der Modellbetriebe; Präzisierung Projekt Blumenkohl	15
26.03.2015	Haus Düsse	16. Biogastagung LWK NRW - Vortrag	Info über Modellbetriebe, Andockstation, NIRS-Nährstoffmessungen, Chancen der chargengenauen Nährstoffermittlung	70
10.04.2015	Modellbetrieb Lax	Infoveranstaltung	Vorstellung des Modellbetriebs und der angelegten Demoflächen im Winterweizen; Besprechung der Düngestrategien im Winterweizen mit ökologischen und ökonomischen Vorteilen	6
14.04.2015	Modellbetrieb Elsbecker	Infoveranstaltung	Gülleausbringungstechniken zu Mais, Strip-Till	109
14.04.2015	Modellbetrieb Vogelsang	Maschinenvorführung	Veranstaltung: Gülleeinsatz - Wie kann ich Nährstoffe in Echtzeit bei der Ausbringung messen und dosieren?; Vorstellung des TRISTA und VAN CONTROL durch die Firma Zunhammer, Besichtigung des angelegten Strip-Till Versuchs inkl. Maschinenvorführung Strip-Till und Güllescheibenege	29
16.04.2015	Modellbetrieb Brommene	Infoveranstaltung	Gülleausbringungstechniken zu Mais, Strip-Till	36
06.05.2015	MKULNV	Vortrag - Infoaus-tausch	Vorstellung der Modellbetriebe, Maßnahmen und Evaluierungen für Effizienzkontrolle, Abstimmung Einzelmaßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit und Datentransparenz	27
07.05.2015	Modellbetrieb Preussendorf	Vortrag und Vorführung Modellbetrieb Preussendorf	Vortrag: Einsatz stabilisierter N-Düngung im Getreide und Demonstration einer kontinuierlichen Innenreinigung. Anschließend Feldbegehung mit 3 Stationen: kontinuierliche Innenreinigung Pflanzenschutzspritze, Besichtigung Versuch mit stabilisierten N-Düngern, Aktuelles zu Maßnahmen im Ackerbau	83
11.05.2015	Modellbetrieb Tidde	Infoveranstaltung	Gülleausbringungstechniken zu Mais, Strip-Till	84
18.05.2015	LK Bonn	Infoaustausch	Aktivitäten zur N-Reduzierung im Gartenbau	6
20.05.2015	Modellbetrieb Holtkamp	Infoaustausch	Gülleausbringungstechniken zu Mais, Strip-Till	64

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Teilnehmerzahl
12.06.2015	Modellbetrieb Pesch	Infoveranstaltung mit Feldbegehung	Vorstellung Modellbetrieb und Rote Grundwasserkörper; Feldbegehung der angelegten Düngestufen im Kopfsalat; Demo der Innenreinigung einer Pflanzenschutzspritze durch den PSD	12
19.06.2015	Modellbetrieb Kugelgen	Feldbegehung und Technikvorführung Spritze	Organischer Dünger in Getreide; Demo der Innenreinigung eine Pflanzenschutzspritze durch den PSD	11
26.06.2015	Modellbetrieb Schüring	Feldbegehung	Feldbegehung zu Strip-Till in Mais	25
01.07.2015	Modellbetrieb Hüllmann	Infoveranstaltung und Technikvorführung	Demonstration Gülleseparierung und Besichtigung der Maisuntersaat	45
01.07.2015	Modellbetrieb Schanzenhof GbR	Infoveranstaltung und Technikvorführung	Vorstellung WRRL; Modellbetriebe im ökologischen Bereich; Gülleausbringung in Maisbestand mit Schleppschuh und Einarbeitung mit Hacke, Diskussionen zur N-Düngung in Mais; Vorstellung Untersaat; Vorstellung TRISTA-Station	22
20.08.2015	Modellbetrieb Platen	Maschinenvorführung	Vorstellung des Modellbetriebskonzeptes und des Modellbetriebs Platen; Demonstration moderner Gülleausbringungstechnik; Vorstellung der NIR-Sensortechniken von Zunhammer und Kotte	138
24.08.2015	Gaststätte / Fläche Modellbetrieb Husemann	Infoveranstaltung und Technikvorführung	Fachvortrag über den effizienten Einsatz von organischen Düngemitteln; Vorstellung des Modellbetriebs Husemann; Technikvorführung zur Gülleausbringungstechnik; Vorstellung der NIRS Technik	19
27.08.2015	Fläche Modellbetrieb	Maisfeldtag	Sortenvorführung durch die Züchter; Erklärung der Strip-Till Demoflächen und des Vergleiches Strip-Till zu konventioneller Bewirtschaftung sowie Nitrifikationshemmern	65
14.09.2015	Wilhelm-Normann-Berufskolleg Herford	Infoveranstaltung Klasse 1	Wasserschutz und Zwischenfruchtanbau	28
15.09.2015	Wilhelm-Normann-Berufskolleg Herford	Infoveranstaltung Klasse 2	Wasserschutz und Zwischenfruchtanbau	26
17.09.2015	Haus Düsse	Tag des Bodens	Zwischenfrüchte angelegt; Standbetreuung; Info; Vorträge Schulte-Übbing und Kalthoff	300
18.09.2015	Modellbetrieb Holtkamp	Feldbegehung	Mais-Demoanlagen; Untersaaten; Strip-Till	76
22.09.2015	Minden, Büntestraße 1 Bezirksregierung	AG Wasserqualität-Vortrag Modellbetriebe	Bericht über die Maßnahmen in 2015 auf den Modellbetrieben	38
07.10.2015	LK Münster	Tagung VLK zu EU-WRRL	Viertes Fachgespräch zur EU-WRRL mit Focus "Chemische Wasserqualität"; Vortrag über die Modellbetriebe; Evaluierungsaustausch	25

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Teil-nehmer-zahl
13.10.2015	Kreisstelle Düren	Infoveranstaltung	Möglichkeiten des Scannens, der Bodenprobennahme und des Yara-Sensors zur N-Einsparung - Diskussion und Vorträge von Beratern der Kreisstelle mit Fa. Agricon	11
20.10.2015	Kreisstelle Saerbeck, Hövels Festhalle	Maistagung Saerbeck	Standbetreuung Strip-Till Modellbetriebe; Einzelgespräche mit interessierten Teilnehmern; Video zu Strip-Till	320
27.10.2015	Modellbetrieb Strottdrees	Feldbegehung	Feldbegehung zu Zwischenfrüchten im ökologischen Landbau und Kleeegrasumbruch zu Mais	17
30.10.2015	Modellbetrieb Haselroth	Feldbegehung	Feldbegehung zu den Demoanlagen der Zwischenfrüchte	29
02.11.2015	Modellbetrieb Rensing	Feldbegehung	Feldbegehung zu den Demoanlagen der Zwischenfrüchte	36
03.11.2015	Modellbetrieb Schulze-Egberding	Feldbegehung	Feldbegehung zu den Demoanlagen der Zwischenfrüchte	60
06.11.2015	Porta Westfalica und Hille; Modellbetrieb Preussendorf	Informationsveranstaltung & Feldbegehung	Fachvortrag zum Thema Untersaaten, verschiedenen Grasarten und Herbizidstrategien; Bericht aus ersten Demoanlagen auf den Modellbetrieben im RB Detmold; Feldbegehung zu Untersaatenflächen nach der Maisernte	39
09.11.2015	Modellbetrieb Vogelsang	Feldbegehung	Feldbegehung der Zwischenfrucht-Demoflächen auf dem Modellbetrieb; Erläuterung der Vor- und Nachteile zu den 6 regionaltypischen Zwischenfruchtmischungen	28
09.11.2015	Hopsten	Feldbegehung mit Vorträgen / Führungen Modellbetriebsberater	Feldbegehung mit ZF-Demoanlagen in Hopsten - Beteiligung Modellbetriebsberater bei WRRL-Beratung	55
10.11.2015	Modellbetrieb Vogelsang	Feldbegehung	Besichtigung der Zwischenfruchtdemoflächen (6 regionaltypische Mischungen); Erläuterung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Zwischenfruchtarten in den Mischungen	21
16.11.2015	Modellbetrieb Nolle Buschmann	Feldbegehung	Feldbegehung zu den Demoanlagen der Zwischenfrüchte	38
16.11.2015	Bezirksregierung Münster in Münster	Infoaustausch mit Vortrag	3. Sitzung der AG "Wasserqualität/Landwirtschaft" im Regierungsbezirk Münster mit Vortrag zu Modellbetriebsmaßnahmen 2015	45
18.11.2015	Bezirksregierung Detmold in Detmold	Tagung	Gewässerkonferenz mit Vortrag zu Modellbetrieben: Was machen die landwirtschaftlichen Modellbetriebe? - Erwartungen für das Grund- und Oberflächenwasser	246
19.11.2015	Modellbetrieb Schorn	Präsentation und Feldbegehung	Feldbegehung zu den ZF-Demoflächen; Vorstellung des Rapsscannen auf einer Fläche des Modellbetriebes mit dem Yara-Sensor	18

Datum	Veranstaltungs-ort	Art der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Teil-nehmer-zahl
20.11.2015	Modellbetrieb Kugelgen	Feldbegehung	Feldbegehung der ZF-Demoflächen; Erläuterung des Bodenprofils und der Zwischenfruchtleistung im Boden	30
26.11.2015	Modellbetrieb Schmeink	Infoveranstaltung	AUM und ökologische Vorrangflächen für den Gewässerschutz; Besonderheiten der Datenerhebungsbögen für die Berechnung der Nährstoffvergleiche; Effizienter Einsatz organischer Dünger in einem Demoversuch zur bodennahen Gülleausbringung im Wintergetreide auf dem Modellbetrieb Schmeink; Vortrag zu "Auswirkungen des Zwischenfruchtanbaus auf den Gewässerschutz"	84
01.12.2015	Frankenheim Brauhaus Holzheim, Modellbetrieb Wahode	Präsentation, anschl. Feldbegehung	Präsentation der Kartoffelversuche mit organischer Unter-Fuß-Düngung; Vorstellung der Zwischenfrucht-Demonstration und der bisherigen Nmin Ergebnisse; Feldbegehung der angelegten ZF-Demoflächen	21
08.12.2015	Bezirksregierung Köln	Infoaustausch, Vorträge	AK Wasserqualität - Vorstellung der Arbeit in den Modellbetrieben, Ebbeler u Kalthoff	55
09.12.2015	Haus Stockhorst, Borken, Modellbetrieb Finke	Feldbegehung mit Maschinenvorführung	Vormittags Sachkunde; Nachmittags Feldbegehung: Maschinenvorführung zur Einarbeitung von Zwischenfrüchten auf der Demofläche; Besichtigung Rosenkohl und organische Düngungsversuche	60
10.12.2015	Delbrück	Infoveranstaltung	Vorträge: Auswirkungen der AUM und ökologische Vorrangflächen auf den Gewässerschutz; Erfahrungen zum Ausbringen von Untersaaten; Effizienter Einsatz organischer Dünger von einem Demoversuch zur bodennahen Gülleausbringung im Wintergetreide auf den Modellbetrieben Schmeink und Schulte; Schlussvortrag über die Auswirkungen des Zwischenfruchtanbaus auf den Gewässerschutz	60
11.12.2015	Düsseldorf MKULNV	Infoaustausch, Vorträge	7. Sitzung AG Grundwasser, u. a. Präsentation Saugplattenprojekt in Modellbetrieben	25

Tab. 12: Öffentlichkeitsveranstaltungen im Bereich Oberflächengewässer
(ohne Vortragsveranstaltungen auf Ortsebene s. Tab. 13)

Datum	Veranstaltung
07.01.2015	Grüner Tisch Sonsbeck
07.01.2015	Fachdiskussion Nitratbericht
08.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
14.01.2015	Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen
15.01.2015	Sachkundefortbildung (Vorstellung)
19.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
21.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
22.01.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
26.01.2015	Pflanzenschutztagung
27.01.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
27.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
28.01.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
28.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
29.01.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
03.02.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
03.02.2015	Besprechung beim Kreisumweltdezernenten, Warendorf
04.02.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
04.02.2015	Kreisbauernschaft Wesel
09.02.2015	Besprechung LWK Süd- und Ostwestfalen Modellbetriebe
09.02.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
10.02.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
11.02.2015	Kooperation MGV Krefeld Willich
11.02.2015	Vortrag beim Wasser- und Bodenverband (Quabbe-Einzugsgebiet)
11.02.2015	Fachdiskussion Nitratbericht
18.02.2015	Acker- und Saatbauverein Münsterland e.V.: Bodenfruchtbarkeit als Garant für den Betriebserfolg
18.02.2015	Pflanzenschutztagung - Sachkundefortbildung
19.02.2015	MGV Lüttelbracht Nettetal
19.02.2015	WRRL- Team Grundwasser
20.02.2015	Pflanzenschutztagung (Vorstellung)
23.02.2015	Kreisstelle Borken
24.02.2015	Wasserberater-Tagung LWK
24.02.2015	Beratungstagung des kooperativen Gewässerschutzes und der Wasserrahmenrichtlinie
24.02.2015	KOOP / WRRL- Tagung
26.02.2015	MGV Amern Dülken/Boisheim/Viersen
27.02.2015	MGV Kooperation Kempen
02.03.2015	Vorbesprechung mit BR Arnsberg für Kernarbeitskreis Lippe
04.03.2015	Modellbetrieb Jaeger Geilenkirchen

Datum	Veranstaltung
09.03.2015	Besprechung Gemeinde Nettetal Erosion Kranenbach
10.03.2015	Schulung zu AUM
11.03.2015	Moerschen Kartoffeltag Tönisvorst
11.03.2015	Modellbetriebs-VA
12.03.2015	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
26.03.2015	Kernarbeitskreis Lippe (Vortrag)
14.04.2015	Gülletechnikdemonstrationstag
15.04.2015	Feldbegehung Mettmann Velbert
16.04.2015	Feldbegehung (Vorstellung)
16.04.2015	Gülletechnikdemonstration
21.04.2015	Feldbegehung Kaarst-Büttgen
21.04.2015	Kernarbeitskreis Ruhr
04.05.2015	Erosionsbesprechung Schwalmtal-Amern
07.05.2015	Veranstaltung Modellbetriebe, R. Kassau
11.05.2015	Demonstration moderner Gülleausbringtechnik vor Mais
18.05.2015	Besprechung WBV Baaler Bruch
27.05.2015	Unternehmerkreis , D. Sprute
03.06.2015	Ackerbau Feldtag Beckrath
09.06.2015	Beiratssitzung der Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft
10.06.2015	Feldtag Kerpen Buir
10.06.2015	Versuchsstation Merfeld
11.06.2015	Sauerländer Grünlandtag
22.06.2015	Exkursion Bodenschutz
22.06.2015	Führung durch Versuche in Merfeld
23.06.2015	Teambesprechung Ackerbau und Wasserschutzberatung
25.06.2015	Bodenbearbeitungs-AG
26.06.2015	Feldbegehung Modellbetrieb Hünxe
26.06.2015	Vorstellung WRRL - Oberflächenwasser
30.06.2015	Feldbegehung Modellbetrieb Geldern
30.06.2015	Strip Till - Versuchsbegehung in Haltern
02.07.2015	2. Kennenlerntag der Landwirtschaftskammer NRW für Einsteigerinnen und Einsteiger in die Beratung
08.07.2015	Besprechung und Gewässerbesichtigung mit UWB Unna
28.07.2015	Besprechung BfA Meschede und UWB Soest
20.08.2015	Modellbetrieb Viersen
27.08.2015	Kartoffeltag Weuthen
07.09.2015	Feldbegehung (Vorstellung und Kurzvortrag)
10.09.2015	Kreisstellensitzung Unna (Vortrag)
17.09.2015	Tag des Bodens Haus Düsse
25.09.2015	Demonstrationsbetrieb integrierter Pflanzenschutz Bornheim
30.09.2015	Beratungskompetenz-Seminar: Gruppenberatung

Datum	Veranstaltung
05.10.2015	Feldversuchsbegehung
08.10.2015	Technik der Gewässerunterhaltung Hausstätte
15.10.2015	Austausch Gespräch UWB Kreis Kleve
26.10.2015	Erosionsgespräch Projekt Netzeverband
11.11.2015	Beiratssitzung der Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre
18.11.2015	Gebietsforum Niers-Schwalm
25.11.2015	Dr. Friedemann Wallis, Verein ehem. Landwirtschafts- schüler
25.11.2015	WIN- Veranstaltung, Frau U. Grell
26.11.2015	Gebietsforum Rheingraben-Nord
26.11.2015	WIN- Veranstaltung, Frau U. Grell
01.12.2015	Modellbetrieb Wahode
07.12.2015	Green-Live Kalkar
10.12.2015	Gewässerschau Kervenheimer Mühlenfleuth

Tab. 13: Vortragsveranstaltungen auf Ortsebene (Abendveranstaltungen)
des Oberflächengewässer-Teams 2015 inklusive geplante in 2016

Datum	Ort	Teilnehmer
30.11.2015	Werne	20
09.12.2015	Rüthen	60
14.01.2016	Meschede-Berge	26
20.01.2016	Bad Wünnenberg	11
27.01.2016	Schwerte	33
10.02.2016	Erwitte	21
17.02.2016	Lippstadt West	55
18.02.2016	Soest	35
19.02.2016	Unna	33
23.02.2016	Geseke-Mönninghausen	15
03.03.2016	Hamm-Süddinker	26
14.03.2016	Hamm Bockum-Hövel	31
30.03.2016	Breckerfeld	26
06.04.2016	Hamm Pelkum/Herringen/Sandbochum/Wiescherhöven	38
13.04.2016	Soest	42
20.04.2016	Dortmund	23
09.11.2015	Velbert	23
17.11.2015	Essen	70
17.12.2015	Rommerskirchen	16
12.01.2016	Sonsbeck	20
11.02.2016	Neuss/Dormagen	42
22.02.2016	Straelen / Südkreis Kleve	61
24.02.2016	Haus Riswick / Nordkreis Kleve	230
29.02.2016	Wesel	90
02.03.2016	Sonsbeck	126
03.03.2016	Geldern Hartefeld	30
10.03.2016	Straelen	20
14.04.2016	Brünen Hamminkeln	6
19.04.2016	Schermbeck-Üfte	43
22.09.2015	Bocholt	10
19.10.2015	Dorsten-Wulfen	14
28.10.2015	Ahaus	8
15.12.2015	Velen (Gescher)	34
12.11.2015	Beelen	33
17.11.2015	Ochtrup	69
21.01.2016	Gronau-Epe	28
19.11.2015	Heek	39
24.11.2015	Münster-Amelsbüren	42
15.02.2016	Beckum	63
03.12.2015	Dülmen-Hiddingsel	31
26.11.2015	Rheine	18
14.12.2015	Münster-Handorf/St. Mauritz	51
08.12.2015	Altenberge	49

Datum	Ort	Teilnehmer
10.12.2015	Oelde	25
16.12.2015	Dülmen-Merfeld	42
12.01.2016	Reken	41
03.02.2016	Hopsten + Schale + Halvede	47
15.02.2016	Dorsten-Holsterhausen	16
30.11.2015	Metelen	32
26.01.2016	Alverskirchen	44
07.01.2016	Münster	40
14.01.2016	Münster(östlich B 54)	25
28.01.2016	Ostenfelde (+ Westkirchen)	72
01.02.2016	Lüdinghausen (+ Olfen + Seppenrade)	40
13.01.2016	Ascheberg	41
23.11.2015	Warendorf	28
05.01.2016	Westerkappeln	35
06.11.2015	Drensteinfurt	5
15.02.2016	Neu-Beckum	63
11.02.2016	Erle + Raesfeld	97
18.01.2016	Billerbeck	34
11.01.2016	Freckenhorst	59
10.03.2016	OV Rosendahl	39
17.03.2016	Vreden	8
11.02.2016	Borken-Grütlohn	97
08.12.2016	Eitdorf	34
03.12.2016	Much	38
13.01.2016	Kreuzau,Nideggen,Heimbach	38
11.02.2016	Düren, Langerwehe, Niederzier Inden	29
16.02.2016	Simmerath	29
23.02.2016	Zülpich	45
03.03.2016	Eschweiler	28
25.02.2016	Hückelhoven	37
01.03.2016	Düren	200
19.11.2015	Delbrück	30
25.11.2015	Lübbecke	18
01.12.2015	Kalletal	29
02.12.2015	Delbrück	24
08.12.2015	Delbrück	18
10.12.2015	Stemwede-Levern	24
14.12.2015	Delbrück Boke	23
12.01.2016	Herzebrock-Clarholz	48
14.01.2016	Warburg	38
14.01.2016	Oppenwehe	35
19.01.2016	Bünde / Kirchlengern	24
21.01.2016	Rahden	23
26.01.2016	Willebadessen	47
03.02.2016	Rödinghausen	42
18.02.2016	Bad Salzuflen	22
23.02.2016	Stemwede-Oppendorf	20

Datum	Ort	Teilnehmer
24.02.2016	Herzebrock_Clarholz	45
29.02.2016	Bad Driburg	25
22.03.2016	Espelkamp	8
22.10.2015	Altenbeken	26
25.02.2016	Haltern	35
06.01.2016	Ahaus-Ottenstein (und Ahaus-Bessum)	36
11.11.2015	Stadtlohn	108
23.02.2016	Rheine	20
03.02.2016	Hövelhof	28
17.02.2016	Nordwalde	59
28.01.2016	Vreden	68
09.02.2016	Stadtlohn	53
01.03.2016	Büren	42
07.03.2016	Solingen	17
26.01.2016	Dülmen(-Mitte)	63

9.4 Flyer

9.4.1 Beratung

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Landwirtschaft & Gartenbau

EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
Umsetzung des Beratungsauftrages in Nordrhein-Westfalen

Verstärkung von Nährstoff- und Pflanzenschutzmaßnahmen für die Landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Produktionen

www.wasserschutz-nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de

www.wasserschutz-nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de

Beratung - eine Leistung der Landwirtschaftskammer NRW für die Praxis

Über 20 WRRL-Beratungskräfte betreuen in 138 Intensivberatungsgebieten 1330 Betriebe mit dem Schwerpunkt Grundwasserrecht und sind für ca. 10.000 Betriebe in den Regional- und Grundberatungsgebieten zuständig.

3 WRRL-Beratungskräfte betreuen je Modellbetriebe im Bereich der roten Grundwasserzonen, die zum intensiven Meliorations- und Ertragsaufbau und als Maßstab für die Umstellung gewässerunverträglicher Anbauverfahren dienen.

3 WRRL-Beratungskräfte, die eng mit den Bezirksstellen für Agrarrecht zusammenarbeiten, beraten Betriebe in den Oberrheinregionen.

Förderung von Zwischenfrüchten - ein Baustein der WRRL-Beratung

Förderflächen: Sie umfassen die roten Grundwasserzonen sowie Gebiete der Intensivberatungsstellen und der Wasserzonen der Förderkategorien.

Voraussetzung: Die bewirtschafteten Flächen liegen innerhalb der Förderzonen.

Förderung: Die jährliche Prämie für den Anbau von Zwischenfrüchten beträgt 30 €/ha für konventionell wirtschaftende und 35 €/ha für ökologisch wirtschaftende Betriebe.

Beratungskreise der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Karte: Rote Grundwasserzonen

Bereich von 31 reg. WRRL-Beratungsstellen und 138 Intensiv-Beratungsstellen

9.4.2 Modellbetriebe

Beispiele für umweltschonende Anbauverfahren und innovative Technik

- Reduzierte Bodenbearbeitung (Mulchsaat)
- Zwischenfruchtanbau zur Verhinderung der Nitratauswaschung
- Grünmais im Maisanbau
- Optimierung der Pflanzenschutzanwendung auf der Fläche
- Erprobung alternativer Verfahren (z. B. Hacken und Streifen)
- Optimierung von Düngemaßnahmen im Ökologischen Anbau
- Bekrautungsregulierung im Ökologischen Anbau

Die Modellbetriebe bilden die ideale Plattform für den gegenseitigen Erfahrungsaustausch von Landwirten und Gärtnern mit Strahlwirkung in die Region.

Landwirtschaftskammer NRW
FB 41 Landbau, Nachhaltigkeits- und
Beratungsgebiete 205
52279 Bonn
Telefon: 0228 323 1021
E-Mail: wasserschutz@lk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.nrw.de



Innovationen im Wasserschutz durch Modellbetriebe



Wasserschutz ist aktiver Umweltschutz

www.landwirtschaftskammer.nrw.de / www.wasserschutz-nrw.de



Modellbetriebe – wichtiger Baustein in der Wasserschutz-Beratung

Die Landwirtschaftskammer NRW führt im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW die Beratung von landwirtschaftlichen und Gartenbau-Betrieben im Bereich Wasserschutz durch.

Die Beratung erfolgt in einem festgelegten Beratungsgebiet. Die Modellbetriebe spielen im Beratungsprozess eine wesentliche Rolle. Sie sind Praxisbetriebe, in denen umweltschonende Anbauverfahren und innovative Technik erprobt und bewertet werden. Fünf Spezialberater unterstützen die Modellbetriebe in der praktischen Umsetzung. Darüber hinaus bieten die Modellbetriebe die ideale Plattform für den gegenseitigen Erfahrungsaustausch von Landwirten und Gärtnern.

Modellbetriebe – Abbild der realen Standortverhältnisse

Die 31 Modellbetriebe verteilen sich über das gesamte Beratungsgebiet und repräsentieren alle Betriebszweige: konventioneller Acker-, Gemüse- und Zierpflanzenbau, Viehhaltung, Biotopanlagen und Ökologischer Anbau.

Aufgaben der Modellbetriebe

- Einsatz und Erprobung umweltschonender Anbauverfahren und innovativer Technik mit den Schwerpunkten Düngung und Pflanzenschutz
- Bewertung der Wirksamkeit der angewandten Anbauverfahren
- Umsetzung der erprobten Anbauverfahren in der Region
- Feldbegehungen und Erfahrungsaustausch mit Landwirten und Gärtnern
- Information der Landwirte, Gärtnere und Verbraucher über die Anbauverfahren durch Aufstellen von Infotafeln

Maßnahmen zum Wasserschutz in den Modellbetrieben in enger Zusammenarbeit mit den Betriebsleitern werden umweltschonende Anbauverfahren und innovative Technik für den Wasserschutz erprobt und für die Einführung in die Praxis optimiert.

Standorte und Kategorie der Modellbetriebe im Beratungsgebiet
Modellbetriebe ● konventionell ● ökologisch

■ Beratungsgebiet



9.4.3 Oberflächengewässer

Unsere Beratung ist für die teilnehmenden Landwirte und Gärtner kostenfrei und behandelt folgende Schwerpunkte

- Präventiver Erosionsschutz
- Uferandbepflanzung (AUM)
- Zwischenfrüchte / Untersaaten
- Bodenbearbeitung
- Einsatz innovativer Technik (Bodenbearbeitung, Düng- und Pflanzenschutztechnik)
- Synergien Greening und Gewässerschutz
- Pflanzenschutzmanagement

Landwirtschaftskammer NRW
Koordinierung Wasserrahmenrichtlinie
Oberflächengewässer und Pflanzenschutz
Schöngartenstraße 205
52279 Bonn
Telefon: 0228 323 1542
E-Mail: wasserschutz@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.nrw.de



Wasserschutz durch Beratung an Oberflächengewässern



Wasserschutz ist aktiver Umweltschutz

www.landwirtschaftskammer.nrw.de | www.wasserschutz.nrw.de



Das Beratungsangebot der Landwirtschaftskammer NRW zum Schutz der Oberflächengewässer im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Beim Wasserschutz stehen Gartenbau und Landwirtschaft in der schwierigen Position zwischen Beschützer und Verursacher. Sauberes Wasser ist für den Agrarsektor ein wichtiger Produktionsfaktor, gleichzeitig kann es beim Anbau von landwirtschaftlichen und Gartenbau-Produkten aber zu Belastungen durch z. B. Pflanzenschutz- und Düngemittel kommen. Den besten Schutz der Oberflächengewässer bietet daher die kompetente Beratung über die verschiedenen Möglichkeiten gewässerschonender Anbauverfahren, der optimalen Düng- und Pflanzenschutztechnik und des Erosionsschutzes.

Das Beratungsangebot wird vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW finanziert und von spezialisierten Fachberatern der Landwirtschaftskammer NRW durchgeführt.

Die Beratungsleistung kann von landwirtschaftlichen Betrieben und Gartenbaubetrieben in Anspruch genommen werden, die an Gewässern mit Belastungen aus diffusen Quellen (Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel und Erosion) wirtschaften und denen WRRL-Programmmaßnahmen zugeordnet wurden.

Ihre Ansprechpartner vor Ort

- Amsberg
Telefon: 02 91 - 99 15-51
E-Mail: meschede@lwk.nrw.de
- Detmold
Telefon: 0 52 72 - 37 01-225
E-Mail: hoerster@lwk.nrw.de
- Düsseldorf
Telefon: 0 21 62 - 37 06-45
E-Mail: viersen@lwk.nrw.de
- Köln
Telefon: 0 24 21 - 59 23-44
E-Mail: dueren@lwk.nrw.de
- Münster
Telefon: 0 25 41 - 9 10-265
E-Mail: coesfeld@lwk.nrw.de

Wasser ist unsere Lebensgrundlage. Entsprechend steht jeder Einzelne (Industrie, Landwirtschaft, Bürger) in der Verantwortung, mit dieser wertvollen Ressource sorgfältig umzugehen, sie zu schützen und ihre Qualität zu verbessern.



9.4.4 Wasserschutz im Kohlanbau

Beispiele einer Wasserschutz-orientierten Stickstoff-Düngung

- Ermitteln des Stickstoff-Bedarfs nach Standort und Ertragsverwertung
- Ermitteln der Stickstoff-Gehalte im Boden durch Bodenanalysen
- Berücksichtigen der Stickstoff-Nachlieferung aus Ernteresten, Vorfrucht und Humus
- Platzieren des Stickstoff-Düngers unmittelbar an die Wurzel
- Verwenden von Depot- bzw. Langzeitdüngern
- Auflösen der Stickstoff-Mengen in Teilgaben
- Anbau von Zwischenfrüchten zur Verhinderung der Nitratauswaschung

Landwirtschaftskammer NRW
18 61 Landau, Hochwacholder Straße
Schlegelstraße 200
53229 Bonn
Telefon: 0228-703-0
E-Mail: wasserschutz@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.nrw.de



Wasserschutz im Kohlanbau



Wasserschutz ist aktiver Umweltschutz

www.landwirtschaftskammer.nrw.de/wasserschutz



Kohl – das Multitalent

Ob rot, weiß, grün, ob Rosenkohl, Kohlrabi, Blumenkohl, Brokkoli, Wirsing oder Chinakohl: die Variationsbreite der Kohlarten ist fast unendlich und aus dem klassischen „Wintergemüse“ ist längst ein Ganzjahresgemüse geworden. Die Vielfalt der Kohlarten und Zubereitungsmöglichkeiten bietet eine abwechslungsreiche, gesunde und preisgünstige Ernährung. Kohl enthält viele Mineralstoffe und Spurenelemente (z. B. Kalium, Calcium, Eisen), Vitamine (z. B. B, C und D) sowie sekundäre Pflanzenstoffe, die mit ihren antioxidativen und antimikrobiellen Wirkungen die körpereigene Abwehrkräfte stärken. Dazu ist Kohl arm an Kalorien. In Deutschland werden im Durchschnitt knapp 10 kg Kohl pro Kopf und Jahr verzehrt.

Kohlanbau – umweltchonende Erzeugung qualitativ hochwertiger Produkte

Die Erzeugung hochwertiger Nahrungsmittel setzt eine entsprechende Ernährung der Pflanzen voraus. Der „Motor“ für das Pflanzenwachstum ist der Stickstoff (N). Zusammen mit anderen Nährstoffen wie Calcium und Magnesium produziert die Kohlpflanze die für die menschliche Ernährung notwendigen Inhalts- und Ballaststoffe. In der Regel reicht das im Boden vorhandene Stickstoff-Angebot dafür jedoch nicht aus. Daher wird Stickstoff zusätzlich zugeführt.

Ermittlung des zusätzlichen Stickstoff (N)-Bedarfs

Für circa 50.000 Pflanzen/ha

N-Bedarf der Pflanzen	-	N-Angebot des Bodens	=	Zusätzlicher N-Bedarf
für eine Erntemenge von z.B. 800 t/ha Weißkohl für den Jachtmarkt		aus Ernteresten, Vorfrucht-/Zwischenfrüchten, Humus (ermittelt durch Bodenanalysen)		Erweiterter zusätzlicher N-Bedarf für die Düngung

$$260 \text{ kg Stickstoff/ha} - 120 \text{ kg Stickstoff/ha} = 140 \text{ kg Stickstoff/ha}$$

N

Kohlerzeuger – verantwortungsbewusster Umgang mit der Stickstoff-Düngung

Die Anbauer, Landwirte und Gärtner sind sich beim Kohlanbau ihrer Verantwortung für den Wasserschutz bewusst. Im Boden gelöster Stickstoff kann überwiegend in Form von Nitrat durch Niederschläge in das Grundwasser bzw. in die Gewässer ausgewaschen werden. Daher geht der Anbauer bei der Planung und Durchführung der Stickstoff-Düngung – unter Berücksichtigung der Boden- und Witterungsverhältnisse – kompetent und sorgfältig vor.

Damit sichert er nachhaltig den Trinkwasserschutz.

