



# Umsetzung des Beratungskonzepts Wasserrahmenrichtlinie

**Bezugszeitraum 01.01.2019 – 31.12.2019**

## **Impressum**

Jahresbericht 2019 – Umsetzung des Beratungskonzepts Wasserrahmenrichtlinie

Herausgeber: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Redaktion: Dr. Gabriele Alscher  
Fachbereich 61 – Landbau, Nachwachsende Rohstoffe  
Gartenstraße 11  
50765 Köln-Auweiler  
Telefon: 0221 5340 522  
Telefax: 0221 5340 196 522  
E-Mail: [wasserschutz@lwk.nrw.de](mailto:wasserschutz@lwk.nrw.de)  
[www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de)  
[www.wasserschutz-nrw.de](http://www.wasserschutz-nrw.de)

Autoren: Dr. Gabriele Alscher  
Marco Breuer  
Heike Brockes  
Pascal Gerbaulet  
Michael Gersmann  
Annette Grothe  
Anna Hüsemann  
Uwe Kalthoff  
Klaus Karl  
Dr. Andrea Kauka  
Sandra Kirschbaum  
Matthias Koch  
Imke Köhler  
Christine Kracke-von Koch  
Wilhelm Niggeschulze  
Gudrun Schlett  
Martin Schmidt  
Werner Schmitz

Druck: Digitaldruckcenter der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Fotos: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

November 2020

## Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	WRRL-Beratung in NRW – Überblick.....	6
2.1	Grundwasser.....	6
2.2	Oberflächengewässer.....	7
2.3	Modellbetriebe.....	9
3	Arbeitsschwerpunkte in den Regierungsbezirken.....	10
3.1	Regierungsbezirk Arnsberg.....	10
3.1.1	Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft.....	10
3.1.2	Grundwasser.....	11
3.1.3	Oberflächengewässer.....	12
3.1.4	Modellbetriebe.....	18
3.2	Regierungsbezirk Detmold.....	18
3.2.1	Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft.....	18
3.2.2	Grundwasser.....	19
3.2.3	Oberflächengewässer.....	21
3.2.4	Modellbetriebe.....	28
3.3	Regierungsbezirk Düsseldorf.....	33
3.3.1	Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft.....	33
3.3.2	Grundwasser.....	34
3.3.3	Oberflächengewässer.....	42
3.3.4	Modellbetriebe.....	51
3.4	Regierungsbezirk Köln.....	54
3.4.1	Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft.....	54
3.4.2	Grundwasser.....	55
3.4.3	Oberflächengewässer.....	57
3.4.4	Modellbetriebe.....	64
3.5	Regierungsbezirk Münster.....	69
3.5.1	Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft.....	69
3.5.2	Grundwasser.....	70
3.5.3	Oberflächengewässer.....	74
3.5.4	Modellbetriebe.....	83

3.6	Ökologisch wirtschaftende Modellbetriebe in NRW.....	89
3.6.1	Gemengeanbau in Streifensaat: Bio-Strip.....	89
3.6.2	Optimierter Umbruch zur Reduktion von Stickstoffverlusten.....	90
3.6.3	Untersaaten im ökologischen Maisanbau .....	91
4	Öffentlichkeitsarbeit .....	95
4.1	Veröffentlichungen.....	95
4.2	Veranstaltungen .....	96
5	Fazit .....	101
6	Literatur.....	102
7	Verzeichnisse – Tabellen, Abbildungen, Fotos und Abkürzungen .....	103
7.1	Tabellen .....	103
7.2	Abbildungen .....	104
7.3	Fotos .....	107
7.4	Abkürzungen.....	107

## **1 Einleitung**

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) steht für das Ziel, den guten chemischen und mengenmäßigen Zustand der Wasserkörper sowie den guten ökologischen Zustand der Gewässer zu erreichen und zu erhalten. Die EU betont ausdrücklich die Bedeutung von Wasser als ein besonders schützenswertes Gut.

Die Umsetzung der WRRL in Nordrhein-Westfalen und die detaillierten Hintergründe sind der Seite [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) zu entnehmen. Für den Bereich Landwirtschaft und Gartenbau wurde die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen vom Land Nordrhein-Westfalen mit der Durchführung der Beratung beauftragt. Die Beratung ist für die landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebe freiwillig und kostenfrei. Sie wird in Form von einzelbetrieblichen Beratungen oder Gruppenberatungen angeboten. Die Schwerpunkte der Beratung liegen sowohl im Bereich des Grundwassers als auch bei Oberflächengewässern in der Reduzierung von Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträgen. Zudem ist die Vermeidung von stofflichen Einträgen durch Erosion ein wichtiger Bestandteil der Beratung. Unterstützt werden die Beratungsinhalte durch die Ergebnisse auf den Modellbetrieben. Die Organisation der Beratung zur EG-Wasserrahmenrichtlinie durch die Landwirtschaftskammer NRW ist unter <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/wasserschutz/wrrl/index.htm> aufgeführt.

## 2 WRRL-Beratung in NRW – Überblick

Die landwirtschaftliche und gartenbauliche WRRL-Beratung der Landwirtschaftskammer NRW orientierte sich in 2019 an den Gebieten der „roten Grundwasserkörper für Nitrat“, d. h. an Gebieten mit Nitratwerten von über 50 mg/l (Abb. 1).

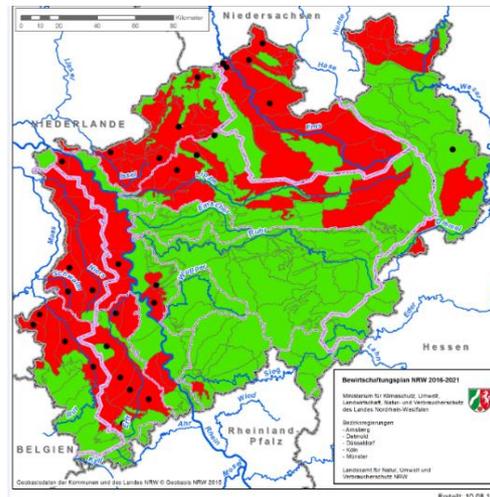


Abb. 1: Rote GWK, 2. Monitoring Zyklus, Bewirtschaftungsplan 2016-2021 (MKULNV NRW, 2015)

Die Belastungssituation der einzelnen Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper 2019 wird im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2016–2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas des Landes NRW dargestellt ([www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de)). Dieser basiert auf der Bestandsaufnahme 2013 und enthält die Bewirtschaftungsziele sowie Maßnahmenprogramme auf Landesebene. Er dient damit als Grundlage der WRRL-Beratung in den Bereichen Grundwasser, Oberflächengewässer und Modellbetriebe.

### 2.1 Grundwasser

Die WRRL-Beratungskulisse Grundwasser wurde 2016 im Wesentlichen vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) unter Absprache mit den Bezirksregierungen und der Landwirtschaftskammer NRW erarbeitet. Sie basiert auf der Nutzung landesweit verfügbarer Daten zu landwirtschaftlichen Flächen, Nitratbelastung im Grundwasser, Bodeneigenschaften, Hydrogeologie sowie Modellergebnissen zu Wasserhaushalt und Stickstoffaustrag aus dem Boden (u. a. Modellkette GROWA – DENUZ (Forschungszentrum Jülich, Stand 2014)).

Die Neuklassifizierung der Beratungsgebiete hatte zur Folge, dass sich die Anzahl der Betriebe der in Priorität 1 betroffenen Gebiete um ein Vielfaches im Vergleich zur Anzahl der intensiv beratenen Betriebe erhöhte. Seitens der LWK NRW wurde folglich eine weitere Priorisierung der Beratungsgebiete vorgenommen, um eine fachlich fundierte Rangfolge für die Bearbeitung der Gebiete zu erlangen (Abb. 2). Auch innerhalb der Gebiete wurden Teilgebiete der

Priorität 1A ermittelt. Die Teilgebiete der Priorität 1A wurden auf Grundlage der Anbauverhältnisse nach Kulturgruppen sowie Expertenwissen vor Ort durch die Beratungskräfte ermittelt. Die Prioritäten der Beratungsgebiete beinhalten:

- Priorität 1: Intensivberatung, Maßnahmenlenkung/-Akquise entsprechend erforderlichem N-Reduktionsbedarf
- Priorität 2: Maßnahmenlenkung/-Akquise entsprechend erforderlichem N-Reduktionsbedarf, intensivierte Regionalberatung
- Priorität 3: Intensivierte Regionalberatung

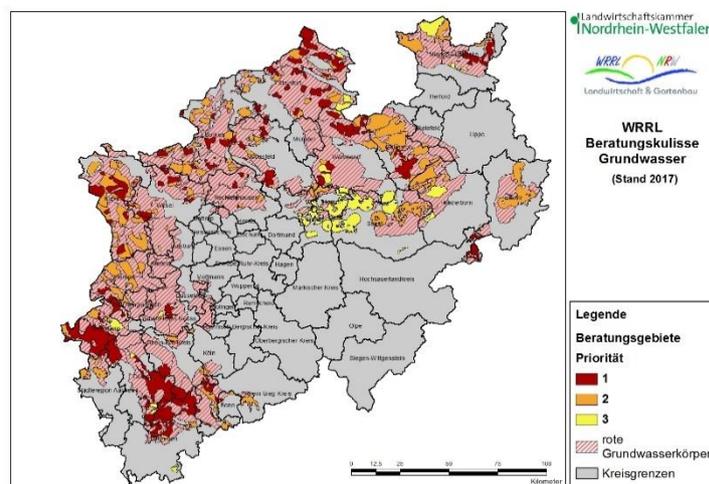


Abb. 2: WRRL-Beratungskulisse Grundwasser

Insgesamt wurden in NRW 2 102 Betriebe von 25,9 AK intensiv beraten, ca. 25 320 Betriebe zudem über die Regional- und Grundberatung erreicht. Die Intensivberatung umfasste 7 385 Beratungskontakte (auf den Betrieben, im Büro oder telefonisch). Durchschnittlich entfielen damit ca. drei Beratungstermine auf jeden Betrieb. Die Beratungsthemen umfassten über 30 % Düngeplanung, N-Düngung sowie Auswertung und Diskussion der Nmin-Werte. Weitere Maßnahmen wurden u. a. mit ausgeglichenen N-Bilanzen, reduzierter N-Düngung, verlustarmen Ausbringetechniken, Zwischenfruchtanbau und erfolgreicher Wirtschaftsdüngerlagerung erzielt. Die wesentlichen Maßnahmen der Beratung zum Schutz des Grundwassers sind dem Ratgeber der LWK (<https://www.landwirtschaftskammer.de/presse/aa-2022-01-02.htm>) zu entnehmen.

## 2.2 Oberflächengewässer

Die WRRL-Oberflächengewässerberatung bearbeitete mit 10 AK mehr als 80 mit den Unteren Wasserbehörden (UWB) in NRW bestimmte Gewässer und ihre Einzugsgebiete, um landwirtschaftliche Belastungsursachen zu konkretisieren und zielgerichtete Beratungsansätze für geeignete Einzelmaßnahmen zu verorten.

Voraussetzung für eine gezielte Beratung ist ein umfassendes Bild über die Situation vor Ort – also am Gewässer. Dies wurde durch die Begehung der Gewässer, die Erfassung der Standortbedingungen, der Gegebenheiten vor Ort, der Bewirtschaftung sowie durch die kleinräumige Beprobung des Gewässers zu verschiedenen Zeitpunkten im Jahr erreicht, die wertvolle Anhaltspunkte für den Zustand des Gewässers geben. Die Erfassung der Daten erheben keinen Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit, sondern ein Einordnen in ein Gesamtbild.

Die Ursachen von Gewässerbelastungen können sehr vielfältig – auch aus verschiedenen landwirtschaftlichen Quellen – stammen. Daher ist eine detaillierte und vielseitige Analyse der Bedingungen vor Ort erforderlich. Zielführende Beratung und Umsetzung gewässerschonender Bewirtschaftung haben nur Erfolg, wenn die landwirtschaftliche Betroffenheit dezidiert erfasst wird. Sobald diese festgestellt wird, wird eine an die Situation vor Ort abgestimmte Beratung durchgeführt und es werden individuelle, angepasste Maßnahmen im Betrieb eingeleitet und die Umsetzung begleitet (Maßnahmenkatalog WRRL im Ratgeber 2020). Dabei werden auch bei Belastungsursachen durch unsachgemäße betriebliche Lagerung (Silage, Gülle, Pflanzenschutzmittel usw.) Experten der LWK in die Beratung eingebunden und Verbesserungsmöglichkeiten mit der Betriebsleitung entwickelt.

Bei der Gewässer-Priorisierung hat die vor Ort zuständige Untere Wasserbehörde das Vorschlagsrecht. Für die vorgeschlagenen Gewässer wertet die WRRL-Beratungskraft in einem ersten Arbeitsschritt die vorhandenen Daten und Luftbilder aus ELWAS-WEB aus. Ferner wird ein Vorschlag für die Überblicksmesspunkte für die gebietspezifischen Untersuchungen des Gewässers und mögliche Eintragssituationen erstellt.

Im Folgenden wird das Ergebnis dieser Ausarbeitung der Unteren Wasserbehörde vorgestellt und das weitere Vorgehen inklusive der Karte für die von der LWK geplanten Überblicksmessungen im Gewässer abgestimmt. Ziel ist es Maßnahmen einzuleiten, falls Grenzwertüberschreitungen durch die Landwirtschaft mitverursacht werden. Dann erfolgt die Information der am ausgewählten Schwerpunktgewässer wirtschaftenden Landwirtinnen und Landwirte. In dieser Informationsveranstaltung werden die Überblickspunkte erläutert und erste Hinweise auf Belastungsbeiträge diskutiert. Ferner wird die Lage der Überblickspunkte offengelegt, so dass die Betriebsinhaber und Betriebsinhaberinnen wissen, dass ihr Gewässer in den nächsten Monaten intensiv auf mögliche Belastungsbeiträge untersucht wird. Hierdurch werden die vor Ort tätigen Akteure sensibilisiert, was in der Regel kritische Eigenkontrollen mit ersten Maßnahmenumsetzungen (z. B. Randstreifen, Bewirtschaftungsabstände, Gerätereinigung usw.) zur Folge hat.

Die landwirtschaftlichen Akteure und die zuständige Untere Wasserbehörde werden in regelmäßigen Abständen über den Stand der Bearbeitung informiert.

Als berichtspflichtig für die WRRL gelten:

- Fließgewässer mit einem Einzugsbereich von größer als 10 km<sup>2</sup>
- Stillgewässer (Seen) mit einer Fläche von mehr als 50 ha

In NRW sind von den ca. 50 000 Kilometern Fließgewässern in NRW 13 747 km berichtspflichtig. Im Bewirtschaftungsplan NRW wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die WRRL auch Anwendung auf die nicht berichtspflichtigen Wasserkörper findet. Somit sind erforderliche Maßnahmen auch an kleineren Gewässern zur Erlangung der Bewirtschaftungsziele und zur Erlangung und Erhaltung eines guten ökologischen und chemischen Zustandes durchzuführen.

### 2.3 Modellbetriebe

Auf den Gebieten der roten GWK wirtschaften 31 Modellbetriebe, auf denen Demonstrationsversuche zu gewässerschonenden Produktionsweisen und Veranstaltungen zu Themen wie z. B. Düngetechnik, reduzierter Düngung und Bodenbearbeitung durchgeführt wurden. Zur Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Produktionstechniken wurden regelmäßig Nährstoffgehalte mittels Saugplatten gemessen und die Witterungsdaten mit Hilfe von 12 installierten Wetterstationen aufgezeichnet. In Abbildung 3 ist die Lage der konventionell und ökologisch wirtschaftenden landwirtschaftlichen Modellbetriebe sowie Modellbetriebe für Gemüsebau und Zierpflanzenbau dargestellt, die von 5,3 Beratungskräften betreut werden. Diese stehen im engen Austausch mit den Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern des Bereiches Oberflächengewässer zur fachlichen Berücksichtigung der Oberflächenwasserkörpersituation. Zukünftig ist die Einrichtung eines Modellbetriebes mit besonderem Fokus zur Vermeidung von Einträgen in Oberflächengewässer angedacht.

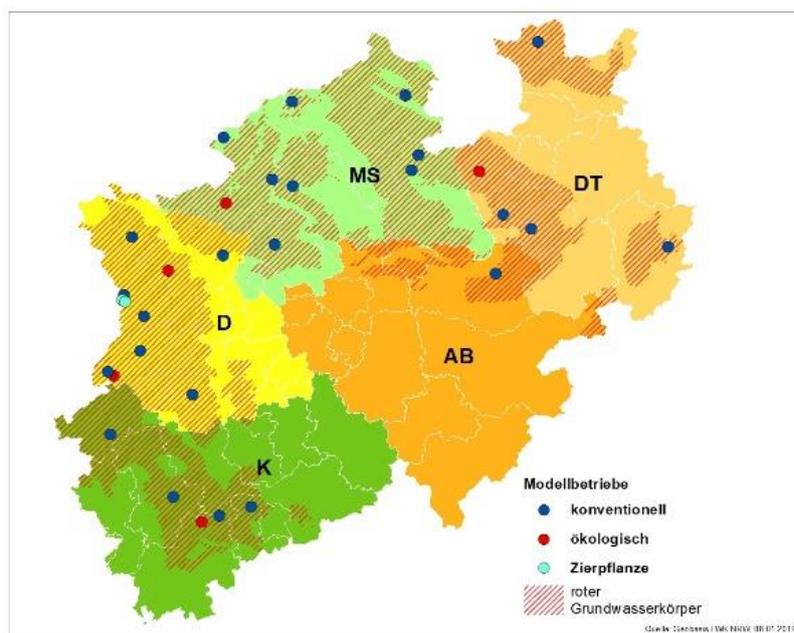


Abb. 3: Lage der WRRL-Modellbetriebe in NRW

### **3 Arbeitsschwerpunkte in den Regierungsbezirken**

#### **3.1 Regierungsbezirk Arnsberg**

##### **3.1.1 Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft**

Der Regierungsbezirk Arnsberg umfasst die Kreise Ennepe-Ruhr-Kreis, Hochsauerlandkreis, Märkischer Kreis, Olpe, Siegen-Wittgenstein, Soest und Unna sowie die kreisfreien Städte Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm und Herne.

Kulturlandschaftlich finden sich in dieser Region kleinere Teile des Ruhrgebietes, die Hellwegbörde, das Sauerland, die Medebacher Bucht, das Siegerland und Wittgenstein (Landschaftsverband Westfalen Lippe, 2010).

Das Sauerland nimmt mit seinen landschaftsprägenden Wäldern und Forsten im Bergland und den mit vor allem als Grünland genutzten Tälern einen großen Raum der Fläche des Regierungsbezirkes ein. Hier wurden die Grundwasserkörper im Rahmen der WRRL für Nitrat mit „gut“ bewertet. Entsprechend ist hier – wie auch im Siegerland und Wittgenstein – der Handlungsbedarf zur Maßnahmenumsetzung im Bereich Landwirtschaft für den Grundwasserschutz eher gering. Zu konkretisieren bleibt für den gesamten Regierungsbezirk der Einfluss von Erosion und Run-Off auf die Gewässerqualität.

Der Bereich der Hellwegbörden (Soester Börde, Werl-Unnaer Börde) wird vor allem durch nacheiszeitliche Lössböden geprägt, die vorwiegend der Ackernutzung dienen. Hier ist der Schutz der Gewässer und des Grundwassers durch Maßnahmen in der Landwirtschaft von größerer Bedeutung. Entsprechend wurden hier WRRL-Beratungsgebiete ausgewiesen.

Von besonderer Bedeutung für die Geologie des Gebiets sind die Karstgebiete in den Regionen des Haarstranges. Die Wasserbewegungen im Untergrund können hier über kilometerlange Strecken erfolgen (Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 2007).

Laut IT.NRW (Landesbetrieb Information und Technik NRW) wurden im Regierungsbezirk Arnsberg im Jahr 2016 8,5 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ökologisch bestellt (20 491 ha). Zum Vergleich: Der Flächenanteil des ökologischen Landbaus betrug im Regierungsbezirk Köln 6,0 %, in den Regierungsbezirken Detmold und Düsseldorf 4,3 % bzw. 2,1 % sowie im Regierungsbezirk Münster 1,3 % (in NRW 4,2 %).

Die Hauptnutzung der landwirtschaftlich genutzten Fläche erfolgt im Regierungsbezirk zu ca. 45 % mit Dauergrünland – v. a. im Sauerland, Siegerland, Wittgenstein – zu ca. 34 % mit Getreideanbau, insbesondere in den Bördelandschaften (Abb. 4).

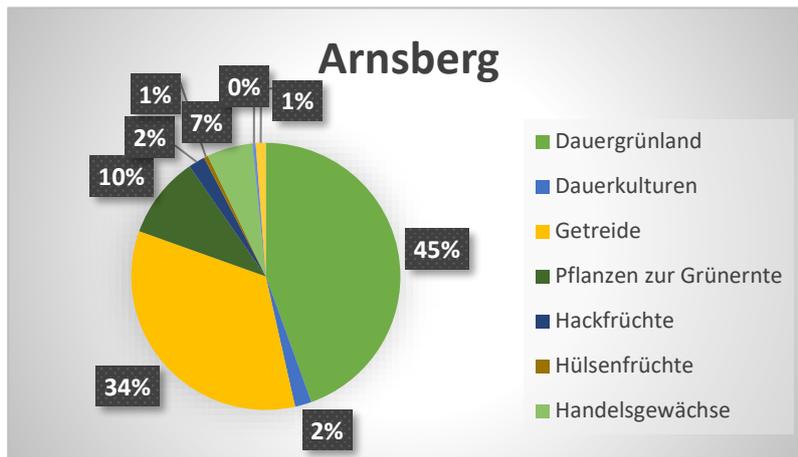


Abb. 4: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Arnsberg nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert)

### 3.1.2 Grundwasser

Die Kulisse des WRRL-Intensivberatungsgebietes sieht für den nördlichen Teil des Regierungsbezirkes Arnsberg vorwiegend die Prioritätsstufen 2 und 3 vor. Im östlichen Bereich bei Marsberg wird die Prioritätsstufe 1 ausgewiesen (Abb. 5). Entsprechend erfolgte die WRRL-Beratung zum Schutz des Grundwassers vor allem nördlich des Haarstrangs im Bereich der Soester Börde. Zusätzlich wurden 13 Betriebe der Beratungsgebiete im östlichen Teil – GWK 44\_03 (Trias Nordhessens) intensiv beraten.

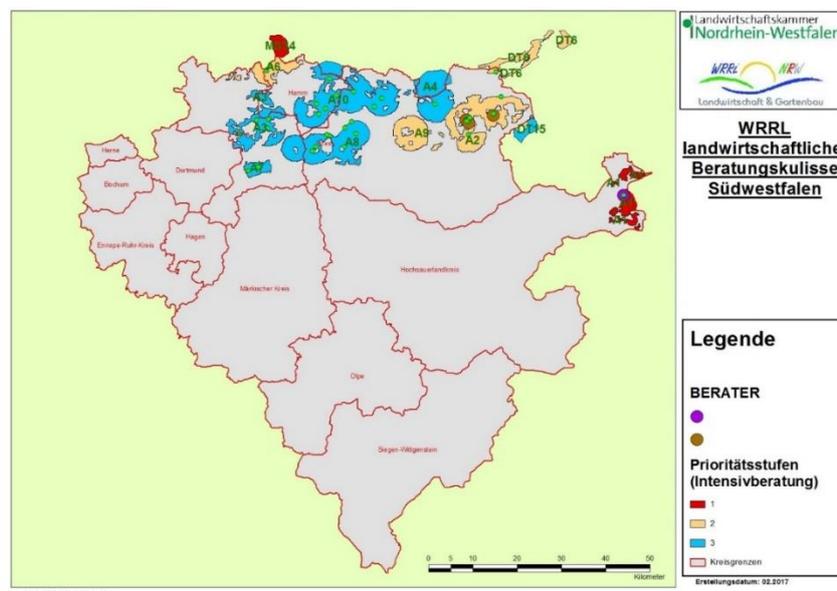


Abb. 5: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Arnsberg

Schwerpunkte der Maßnahmenumsetzung waren gezielte Düngeberatungen mit Düngeplanungen, Düngebedarfsermittlungen und die bedarfsgerechte Planung des Wirtschaftsdüngereinsatzes (Tab. 1). Die Beratungstätigkeiten spiegeln sich hier besonders in der Kontakthäufigkeit zu den Betrieben wieder, während Boden- und Wirtschaftsdüngeranalysen

vorzugsweise in den Gebieten der Prioritätsstufe 1 angeboten wurden. Im Rahmen der Dünge- und Pflanzenschutzberatungen fanden neun Feldbegehungen in Gruppen statt.

Tab. 1: Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Arnsberg

Intensiv- beratungs- betriebe	Beratungs- kontakte	Nmin- Proben	Wirtschafts- dünger- Analysen	Düngebedarfs- ermittlungen	Nährstoff- bilanzen	Dünge- beratungen
210	666	29	24	23	69	61

### 3.1.3 Oberflächengewässer

In Tabelle 2 sind die Schwerpunktgewässer, die in Zusammenarbeit mit den Unteren Wasserbehörden in Arbeitsgesprächen festgelegt und im Jahr 2020 als abgeschlossen eingestuft wurden, aufgeführt. In nachfolgenden Arbeitsgesprächen wurden die Bedingungen an den Gewässern und die Untersuchungsergebnisse aus den Überblickspunkten der zuvor festgelegten Gewässer diskutiert und die weitere Vorgehensweise hinsichtlich Aktivitäten und Maßnahmen abgestimmt (Tab. 2).

Tab. 2: Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Arnsberg

Untere Wasser- behörde (UWB)	Gewässer 2019 in Bearbeitung	abgeschlossen 2019
Unna	Horne	
Unna	Nordbach	
Unna	Nordbecke	
Unna	Südbecke	
Unna	Düsbecke	
Unna	Wasserbach	
Unna		Holthausen Dillbecke
Unna		Hagenbuskrinne
Hamm	Bewerbach	
Hamm	Lausbach	
Hamm		Geinegge
Soest	Quabbe	
Soest	Stockumer Bach	
Soest	Alpbach	
Soest	Dreinbach	
Hamm + Soest	Ahse	

Für die untersuchten Gewässer wurden zuvor festgelegte Parameter und erforderliche Informationen erfasst sowie Untersuchungsreihen in Form von Überblickspunkten vereinbart, die beispielhaft für den Stockumer Bach in der folgenden Tabelle 3 aufgeführt sind.

Tab. 3: Übersicht über das Gewässer Stockumer Bach

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>		
Gewässername	Stockumer Bach	
Wasserkörper-ID	DE_NRW_278586	
Planungseinheit	PE_LIP_1700	
Größe des Einzugsgebiets	18,21 km <sup>2</sup> Gesamtgebiet	
Lauflänge	10,59 km	
Fließgewässertyp	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche (LAWA –Typ 18)	
Landwirtschaftliche Programmmaßnahmen	28	29
	Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
	504	
	Beratungsmaßnahmen	
Sonstige Programmmaßnahmen die chemische Qualität betreffend	7, 8	
Geologie	Tonmergelstein, Mergelkalk- bis Kalkmergelstein, lokal verkieselt, lokal Kalk- und Grünsandstein aus der Kreidezeit	
Bodenarten	Tonig-lehmig und stark lehmig-sandig	
Grundwasser	„Roter Grundwasserkörper“ (GWK 278_21 Münsterländer Oberkreide/Beckumer Berge) nach § 13 DüV	
<b>Bewertung Oberflächengewässer</b>		
Chemischer Zustand	Nicht gut	
ACP Gesamt (OW)	Nicht eingehalten Gesamtphosphat-Phosphor; Sauerstoff; Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC)	
PBSM n. ges. verb. (OW)	Keine	

<b>Gewässerkartierung</b>	
Flächennutzung	Ackerbau, Grünland, Feldfutterbau, Wald (Naturschutzgebiet)
Landwirtschaftliche Flächennutzung am Gewässer	Getreide ca. 50 %, Grünland ca. 25 %, Mais ca. 15 %, Feldfutterbau ca. 10 %
Nicht landwirtschaftliche Nutzung	Befestigte Wege
Run-Off-Potential	Gering  Ebene Topographie sowie kaum Bewirtschaftung direkt am Gewässer (Gewässerrandstreifen, Grünland)
<b>Bebauung am Gewässer</b>	
Bebauung	Sehr gering  Wohnhäuser in Einzellage
Davon Hofstellen	Ca. 50 %
<b>Einleitende Rohre</b>	
Niederschlagswasser	Einleitung in den Stockumer Bach
Drainagen	Großflächig drainiert, Entwässerung über Neben- und Hauptgewässer
KA	Keine Kläranlage vorhanden
KKA	Aufgrund des nicht vorhandenen Kanalsystems und keiner vorhandenen Kläranlage entwässern alle Haushalte über eine Kleinkläranlage (insg. laut ELWAS-WEB 70 KKA), die bis auf drei Ausnahmen alle in den Stockumer Bach einleiten
Sonstiges	-

<b>Beprobung/Analyse der chemischen Qualität</b>		
	LANUV NRW (Messstellen der amtlichen Überwachung)	LWK NRW (ergänzende Überblickspunkte)
Anzahl fester Messstellen/Messpunkte	2 bzw. 1 (eine seit 2009 nicht mehr beprobt)	*
Anzahl Messstellen/Messpunkte gesamt	1	*
Anzahl Probennahmen ab 2014	4	*
Lage der Messstellen/Messpunkte	Messstelle 686396: im Wald, kurz vor Mündung des Stockumer Bachs in die Quabbe und auf Höhe der Einleitung einer KKA	Gleichmäßig verteilt auf das Hauptgewässer; Einteilung siehe Skizze
Gewässerlänge vor erster Messstelle/Messpunkt	Ca. 9,9 km	*
Probennahme Intervall	Messstelle 686396: 3 Messungen im Jahr 2015 1 Messung im Jahr 2016	2017: September und Oktober 2017 jeweils eine Begehung eines Gewässerabschnittes  2018: Februar 2018 Begehung eines dritten Gewässerabschnittes
Untersuchungszeitraum	Ab 2009	Ab September 2017
Untersuchte Parameter	ACP, Metalle, PSM, Metaboliten, Arzneistoffe	ortho-Phosphat-P (Hach-Schnelltester)

\* keine regelmäßigen Probenahmen und Untersuchungen an festen Messpunkten

Am Stockumer Bach (Abb. 6) wurden keine regelmäßigen Probenahmen und Untersuchungen an festen Messpunkten vorgenommen, sondern an mehreren Terminen Gewässerbegehungen mit dem Ziel durchgeführt, einen detaillierten Eindruck von den Gewässern und potenzieller Eintragsquellen zu bekommen und mit Hilfe von Einzelmessungen zu dokumentieren und Lösungsschritte einzuleiten (Abb. 7).



Abb. 6: Stockumer Bach

Foto: Wilhelm Niggeschulze

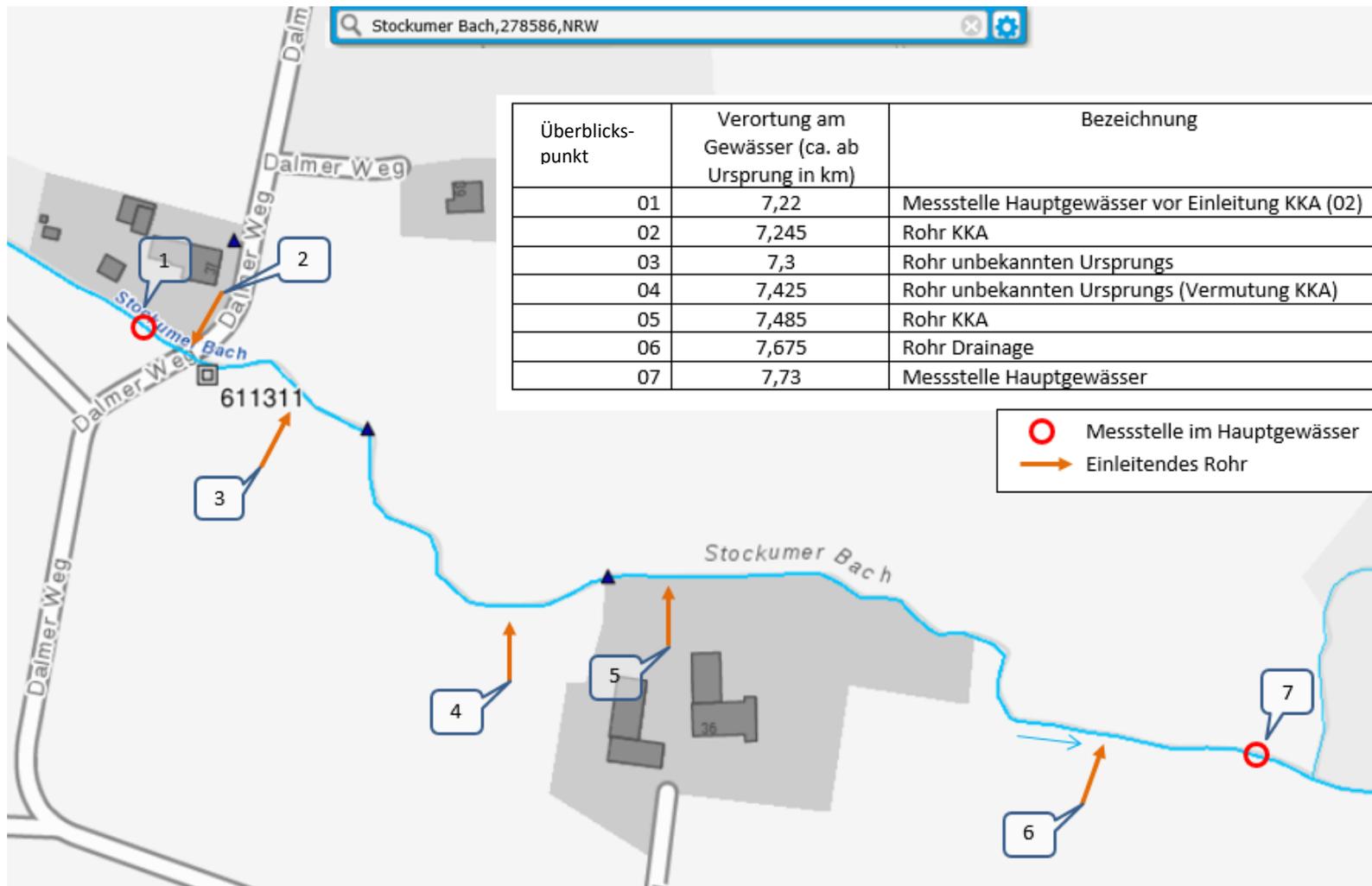


Abb. 7: Übersicht über die Überblickspunkte (○ – Überblickspunkte am Hauptgewässer, ➔ Überblickspunkte an einleitenden Rohren) am Gewässer Stockumer Bach der LWK NRW

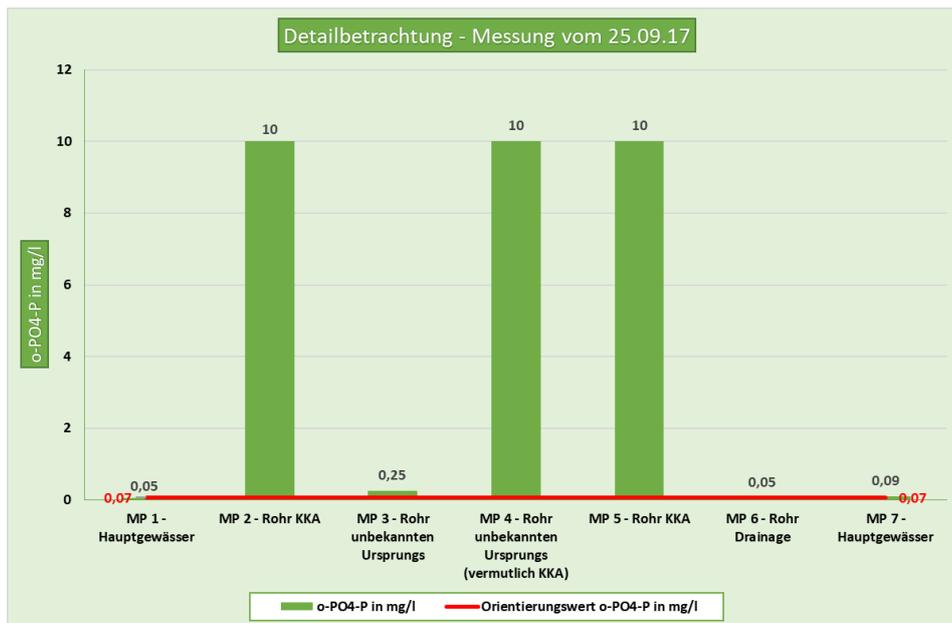


Abb. 8: Überblickswerte ortho-Phosphat-P am Stockumer Bach für den 25.09.2017

Die Überblicksmessungen (HACH Colorimeter DR 900) zeigten, dass vor der Einleitung der ortho-Phosphat-P-Wert bei 0,5 mg/l und nach der Einleitung von KKA bei etwa 10,0 mg/l im Hauptgewässer lagen (Abb. 8). Die Werte der Überblickspunkte lagen bei allen Drainageproben zwischen 0,02 und 0,08 mg/l ortho-Phosphat-P.

Bei allen Begehungen im Quabbe-Einzugsgebiet wurden keine offensichtlichen Fälle von Erosion oder Run-Off festgestellt und die Einhaltung der Bewirtschaftungsabstände war bei fast allen Flächen gegeben. Bei Nichteinhaltung der Bewirtschaftungsabstände wurde diesbezüglich eine Beratung durchgeführt. Die landwirtschaftlichen Betriebe wurden auf die verschiedenen Möglichkeiten von Randstreifen, die durch entsprechende Beantragungen von AUM-Maßnahmen gefördert werden konnten, und Düngungsstrategien hingewiesen. Dies wurde von den Landwirten gut angenommen und auch umgesetzt.

### 3.1.4 Modellbetriebe

Im Regierungsbezirk Arnsberg wirtschaftet ein Modellbetrieb (Abb. 9).

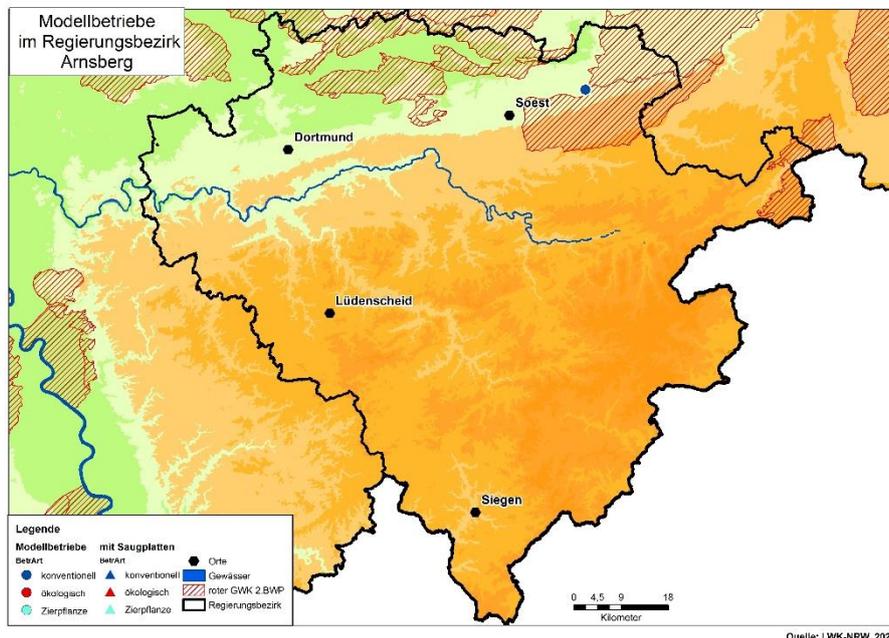


Abb. 9: Lage des Modellbetriebs im Regierungsbezirk Arnsberg

Im Regierungsbezirk Arnsberg werden auf dem Modellbetrieb diverse Verfahren zur Mulchsaat erprobt. Ziel ist die Verringerung der Erosion, insbesondere bei Starkregenereignissen, und das Aufzeigen von Alternativen bei Wegfall des Wirkstoffs Glyphosat.

Zudem wurden seit zwei Jahren Dauerbeprobungsflächen angelegt, um die Dynamik des N-Verlaufs im Boden unter Einbeziehen der Fruchtfolge zu erfassen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist ein langjährig angelegter Demoversuch, um den Einfluss von Bodenbakterien auf Wurzelbildung und Pflanzenentwicklung zu bestimmen.

Demoversuche zur Minimierung der N-Auswaschung bzw. Speicherung von Stickstoff für die Folgekultur sowie zur Blattdüngung für die Beurteilung der Effizienz von N-Gaben sind weitere Tätigkeitsschwerpunkte in Regierungsbezirk Arnsberg.

## 3.2 Regierungsbezirk Detmold

### 3.2.1 Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft

Der Regierungsbezirk Detmold ist durch vier Großlandschaften gekennzeichnet. Im Norden erstreckt sich das „Westfälische Tiefland“ über ca. 900 km<sup>2</sup>, im Westen die „Westfälische Bucht“ mit ca. 1 570 km<sup>2</sup>. Ein kleiner Teil von ca. 58 km<sup>2</sup> gehört zum Sauer- und Siegerland und den größten Teil bildet mit ca. 4 000 km<sup>2</sup> das „Weserbergland“. Während das Westfälische

Tiefland und die Westfälische Bucht zum Atlantischen Bereich gehören, sind Weserbergland, das Sauer- und Siegerland kontinental geprägt (LANUV, 2018).

Im Weserbergland werden Höhen zwischen 250 und 400 m ü NN erreicht. Es handelt sich hier um den Übergang vom Mittelgebirge zum Tiefland. Landwirtschaftliche Nutzung findet vor allem auf den hügeligen Hochflächen des Weserberglandes statt. Verbreitet sind Muschelkalk, Keuper (wenig Buntsandstein) der Trias sowie Gesteine des Jura und der Kreide.

Die Hügel der Westfälischen Bucht erreichen Höhen bis 180 m ü NN – mit Ausnahme des Paderborner Landes (300 m). Als sogenanntes „Münsterländer Kreidebecken“ ist die Westfälische Bucht im Untergrund durch Sedimente des kreidezeitlichen Meeres aufgebaut, die sich durch verschiedene Ablagerungsprozesse zu sandigen wie auch stark bindigen Böden mit teilweise geringmächtige Lössauflagen entwickelten. Entlang des Hellweges treten aufgrund der Mergelschichten einige Quellen aus.

Das Westfälische Tiefland im Kreis Minden-Lübbecke wird im Süden durch die Wiehenkette begrenzt. Dieser Teil, der durch die Saaleeiszeitlichen Aufschüttungen geprägt ist, ist sehr eben. Landschaftstypisch sind auch Moore, Flachmoore, Vernässung und Versumpfungen. Landwirtschaftliche Nutzung findet auf den Flächen statt, wo Löss angeweht wurde (LANUV, 2018).

Im Regierungsgebiet Detmold werden über 50 % Getreide, gefolgt von 19 % Dauergrünland und 15 % Pflanzen zur Grünernte angebaut (Abb. 10).

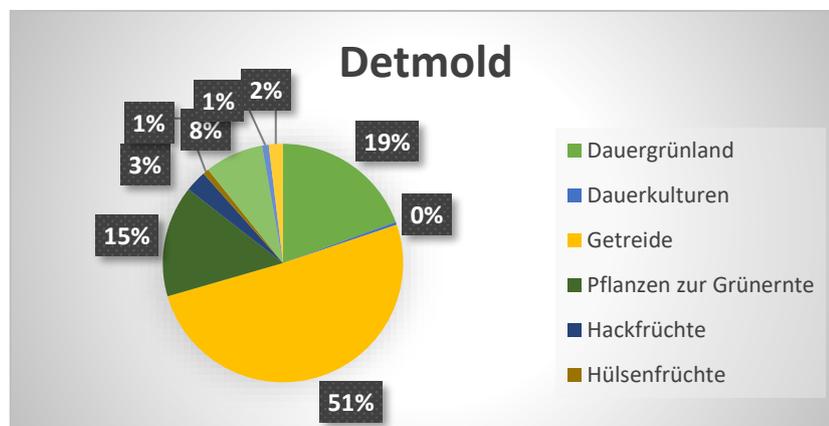


Abb. 10: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Detmold nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert)

### 3.2.2 Grundwasser

Im Regierungsbezirk Detmold liegt der Schwerpunkt der Intensivberatungsgebiete zum einen im nördlichen Bereich Stemwede, Rahden, Hille, Minden und Petershagen sowie im südlicheren und südöstlichen Teil in Delbrück, Brakel und Marienmünster (Abb. 11).

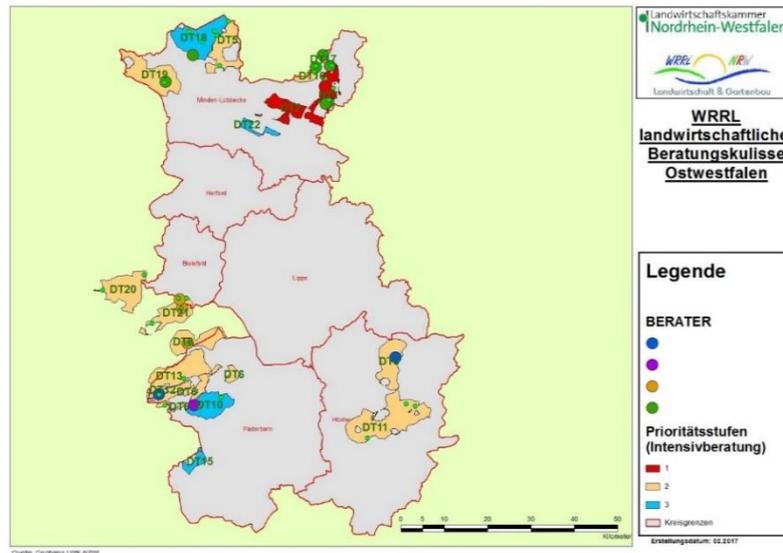


Abb. 11: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Detmold

Intensivberatungsgebiete der Priorität 1 erstrecken sich ausschließlich auf Bereiche in Hille, Minden und Petershagen. Zusätzlich wurden in den Kreisen Minden-Lübbecke, Paderborn und Höxter Betriebe in den Beratungsgebieten der Prioritäten 2 und 3 intensiv beraten.

Im Jahr 2019 zählten 321 Betriebe zu den Intensivberatungsbetrieben der WRRL (Tab. 4). Hier wurden im Schwerpunkt Düngeberatungen, begleitet von Nmin-Untersuchungen des Bodens, durchgeführt (Abb. 12). Weitere wichtige Beratungsinhalte erstreckten sich auf die Themen Erosionsschutz, Zwischenfruchtanbau und wasserschutzgerechter Maisanbau. Mit durchschnittlich 4,9 Beratungskontakten pro Betrieb wurden diese intensiv durch die Beratungskräfte betreut.

Tab. 4: Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Detmold

Intensiv-beratungs-betriebe	Beratungs-kontakte	Nmin-Proben	Wirtschafts-dünger-Analysen	Dünge-bedarfs-ermittlungen	Nährstoff-bilanzen	Dünge-beratungen
321	1102	142	48	74	132	194

Mit insgesamt zehn Veranstaltungen wurden die Landwirte und Landwirtinnen vor Ort zu Wasserschutzmaßnahmen im Bereich der Düngung informiert. Dies erfolgte mit Vorträgen und Feldbegehungen. Zwei größere Feldtage zum Maisanbau, die zusätzliche Demonstration zu Hackmaßnahmen beinhalteten, wurden in Zusammenarbeit mit den Modellbetrieben durchgeführt.

Des Weiteren wurden acht Informationsrundschriften zum wasser- und gewässerscho-nenden Anbau an die Landwirte und Landwirtinnen versandt.

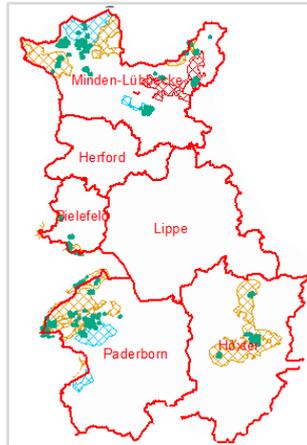


Abb. 12: Lage der Nmin-Beprobungsflächen im Regierungsbezirk Detmold und Beratungskulisse

### 3.2.3 Oberflächengewässer

Die gemeinsam mit den Unteren Wasserbehörden festgelegten und abgeschlossenen Schwerpunktgewässer sind der folgenden Tabelle 5 zu entnehmen.

Tab. 5: Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Detmold

Untere Wasserbehörde (UWB)	Gewässer 2019 in Bearbeitung	abgeschlossen 2019
Minden-Lübbecke	Tielger Bruchgraben	
Minden-Lübbecke	Bastau-Entlaster	Bastau-Entlaster
Herford	Wurfener Bach	
Herford	Brandbach (Bolldammbach)	
Bielefeld	Jölle	Jölle
Bielefeld	Johannisbach	Johannisbach
Gütersloh	Casumer Bach	
Höxter	Brucht	
Höxter	Eselsbach	
Lippe	Rhienbach	
Lippe	Bremkerbach	
Lippe	Ötternbach	
Paderborn	Grubebach	

In der folgenden Tabelle 6 sind beispielhaft die wesentlichen Informationen für das Gewässer Bastau Entlaster des Regierungsbezirks Detmold aufgeführt. Abbildung 13 zeigt einen Gewässerabschnitt des Bastau Entlasters. Die Messpunkte für die Untersuchungsreihen sind in Abbildung 14 aufgeführt.

Tab. 6: Übersicht über das Gewässer Bastau Entlaster

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>		
Gewässername	Bastau-Entlaster	
Wasserkörper-ID	DE_NRW_47148	
Planungseinheit	PE_WES_1100	
Größe des Einzugsgebiets	24,51 km <sup>2</sup> Gesamtgebiet 12,40 km <sup>2</sup> Kerngebiet südl. Mittellandkanal	
Lauflänge	8,2 km	
Fließgewässertyp	Organisch geprägte Bäche (LAWA –Typ 11)	
Landwirtschaftliche Programmmaßnahmen	28	29
	Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
	32	
	Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	
Sonstige Programmmaßnahmen die chemische Qualität betreffend	9, 10a, 10b, 11a, 11b	
Geologie	Nieder- und Hochmoor aus dem Quartär	
Bodenarten	Vorwiegend organisch-sandig	
Grundwasser	„Roter Grundwasserkörper“ (GWK 4_03 Niederung der Weser) nach § 13 DüV	
<b>Bewertung Oberflächengewässer</b>		
Chemischer Zustand	Nicht gut	
ACP Gesamt (OW)	Nicht eingehalten Nitrit-, Ammonium-, Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC)	
PBSM n. ges. verb. (OW)	Glyphosat	

<b>Gewässerkartierung</b>	
Flächennutzung	Grünland (extensiv), Feldfutterbau, Ackerbau; Naturschutzgebiet Bastau
Landwirtschaftliche Flächennutzung am Gewässer	Grünland (extensiv) ca. 70 %, Mais ca. 15 %, Feldfutterbau ca. 10 %, Getreide ca. 5 %
Nicht landwirtschaftliche Nutzung	Naherholung im Naturschutzgebiet; PKW-Stellplätze, befestigte Wege
Run-Off-Potential	Gering; Ebene Topographie sowie primär Grünland am Gewässer
<b>Bebauung am Gewässer</b>	
Bebauung	Sehr gering; Naturschutzgebiet (NSG); Einzelne Wohnhäuser in Randlage des NSG; Klärwerk Hille-Hartum im Einzugsgebiet des Gewässers
Davon Hofstellen	Eine Hofstelle am Nebengewässer, Höftgraben (DE_NRW_471488)
<b>Einleitende Rohre</b>	
Niederschlagswasser	Über Kläranlage Hille-Hartum – Mischsystem Zwei Einleitungsstellen Niederschlagswasser – Trennsystem an Nebengewässern
Drainagen	Ganzflächig drainiert, Entwässerung über Grabensystem
KA	Kläranlage Hille-Hartum; Einleitung über Nebengewässer in den Bastau-Entlaster
KKA	Nicht vorhanden
Sonstiges	Weitverzweigtes Gewässernetz bzw. Grabensystem aus Urbarmachung der Flächen; Wasserwerk Südhemmern; Einleitung aus Absetzbecken für Rückspülwasser aus Filteranlagen

<b>Beprobung/Analyse der chemischen Qualität</b>		
	LANUV NRW (Messstellen der amtlichen Überwachung)	LWK NRW (ergänzende Überblickspunkte)
Anzahl fester Messstellen/ Messpunkte	2	6
Anzahl Messstellen/ Messpunkte gesamt	2	12
Anzahl Probennahmen * ab 2014	8	33
Lage der Messstellen/ Messpunkte	Messstelle 760407: oberhalb Einleitung KA Hille-Hartum  Messstelle 760500: unterhalb Einleitung KA Hille-Hartum	Gleichmäßig verteilt auf das Hauptgewässer sowie an größeren Nebengewässern;  Einteilung siehe Skizze
Gewässerlänge vor erster Messstelle/Messpunkt	Ca. 3,2 Kilometer	0,0 Kilometer  Erster Messpunkt am Ursprung
Probennahme Intervall	Messstelle 760407: 4 Messungen in 2014  Messstelle 760500: 4 Messungen in 2017	2018: Frühjahr und Herbst  Keine Proben im trockenen Sommer 2018  2019: 1 x Abschlussbeprobung im Winter 2019
Untersuchungszeitraum	Ab 2009	Ab Februar 2018 bis Februar 2019
Untersuchte Parameter	ACP, Metalle, PSM, Meta- boliten, Arzneistoffe	Ammonium, Nitrat und ortho- Phosphat-P



Abb. 13: Bastau Entlaster (links nach rechts)  
mit einleitendem N.N. Gewässer  
(Kläranlage Hille Hartum)

Foto: Martin Schmidt

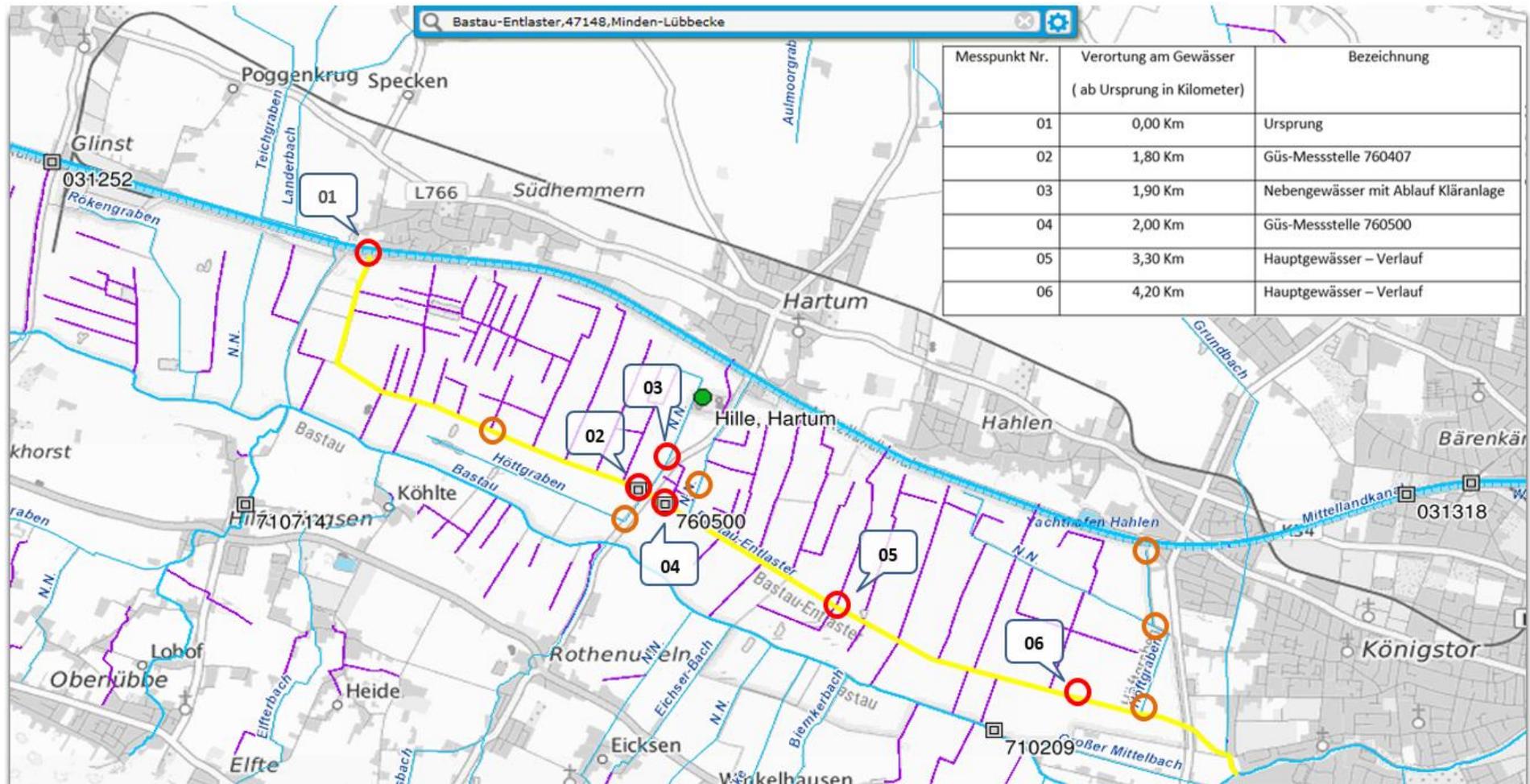


Abb. 14: Übersicht über die Überblickspunkte am Gewässer Bastau-Entlaster der LWK NRW (○ – feste Überblickspunkte, ◦ – variable Überblickspunkte)

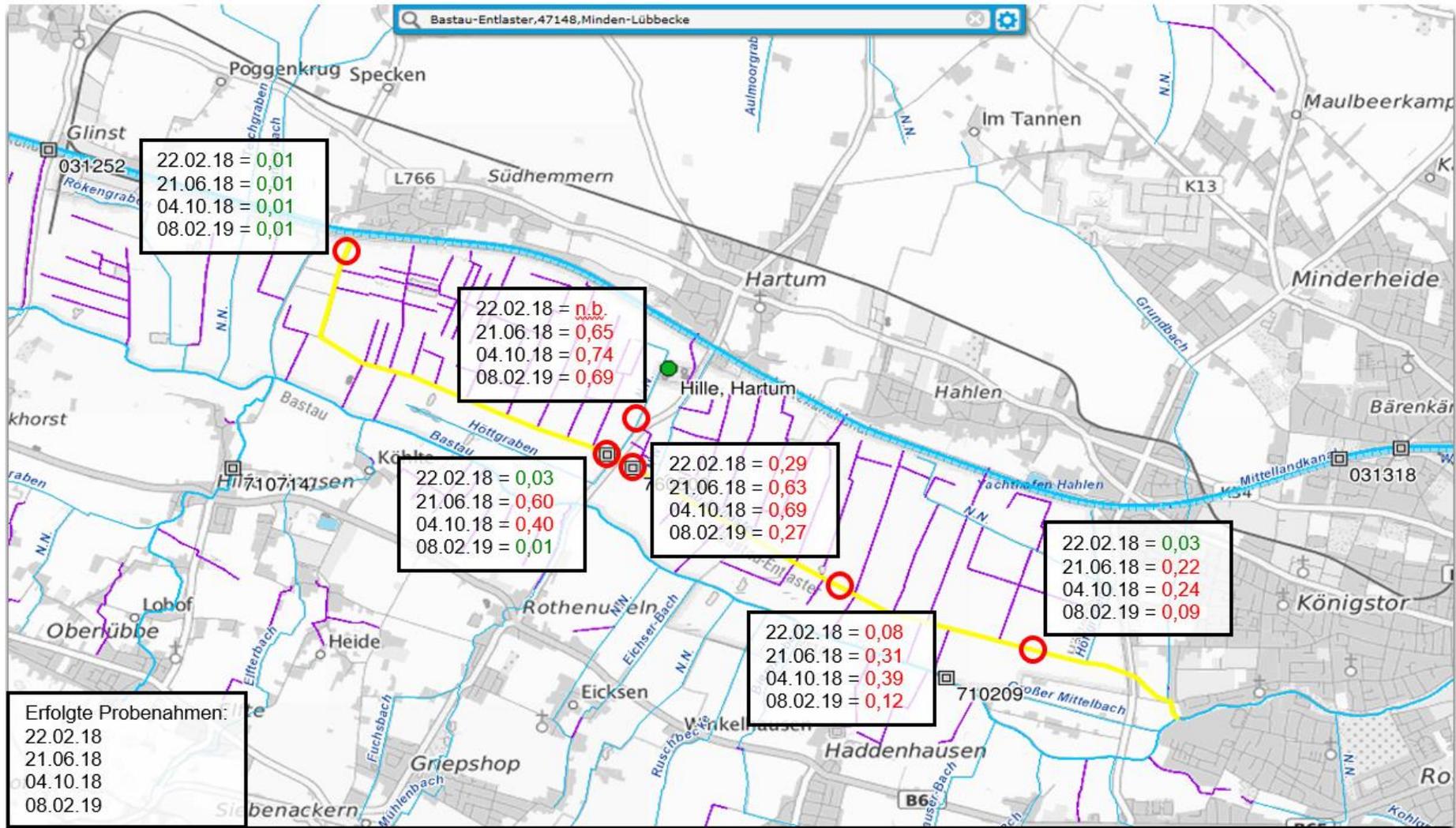


Abb. 15: Überblickswerte der Untersuchungsreihen am Gewässer Bastau-Entlaster für ortho-Phosphat-Phosphor über den Zeitraum 12.02.–08.02.19 der LWK NRW

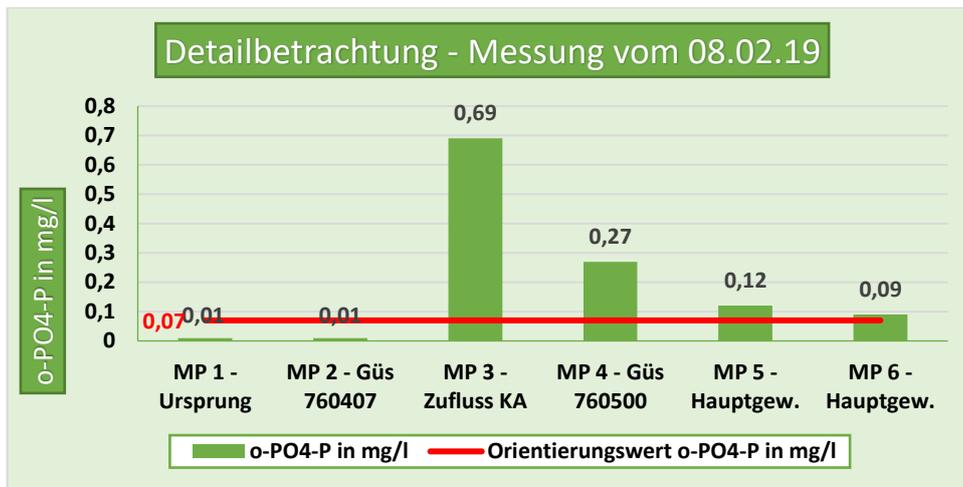


Abb. 16: Überblickswerte ortho-Phosphat-Phosphor am Bastau-Entlaster für den 08.02.2019

Nach der Kläranlage Hille-Hartum wurde eine 10fache Überschreitung des Orientierungswertes für ortho-Phosphat-Phosphor festgestellt und im weiteren Verlauf des Hauptgewässers Bastau-Entlaster lagen die Werte über dem Orientierungswert (Abb. 15 und Abb. 16).

Weiterhin gibt es im Bereich der beiden GÜS-Messstellen (760407 und 760500) eine lokale Besonderheit, die nur durch Ortskenntnis zu interpretieren ist. Bedingt durch das minimale Gefälle des Gewässers in Kombination mit wenig abfließendem Wasser aus dem Oberlauf (nur gespeist aus Grund- und Drainagewasser) kommt es zu einem Rückstau im Bereich der Einleitung des Überblickspunktes MP 3. Diese Situation kann die Überblickswerte beeinflussen und zu falschen Schlüssen bezüglich des Verursachers führen. Dies ist noch zu klären.

Der Schwerpunkt der Beratung lag auf durchgehende Gewässerrandstreifen. In wenigen Fällen wurde zu dicht am Gewässer bewirtschaftet. In den Beratungsgesprächen konnten die Landwirtinnen und Landwirte von der Notwendigkeit gewässerschonender Produktion überzeugt werden. Dazu gehörten u. a. das korrekte Einhalten der Bewirtschaftungsabstände zum Gewässer und die Erweiterung der Gewässerrandstreifen.

### 3.2.4 Modellbetriebe

Im Regierungsbezirk Detmold befinden sich vier konventionell wirtschaftende Betriebe und ein ökologisch wirtschaftender Betrieb (Abb. 17).

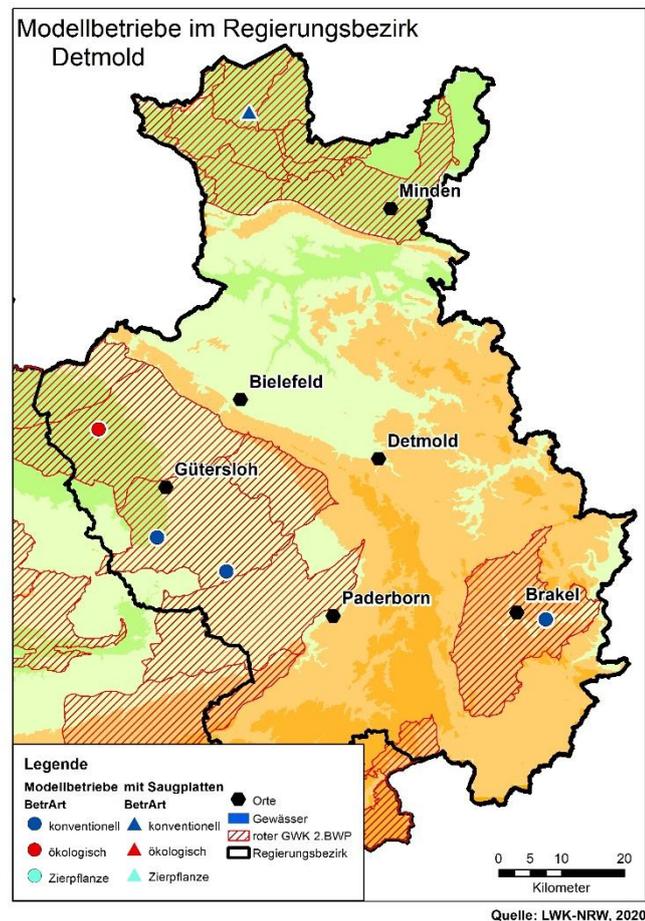


Abb. 17: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Detmold

### Mechanische Beikrautregulierung im Mais zur Reduzierung des chemischen Pflanzenschutzes

Nachdem im Trockenjahr 2018 erste Erfahrungen mit Striegeln und Hacken im Mais gewonnen wurden, wurde auch im Jahr 2019 eine umfangreiche Demoanlage angelegt. Es wurden rein mechanische, aber auch Kombinationsvarianten mit Pflanzenschutz und Mechanik gegenübergestellt.

In der rein mechanischen Variante musste zwei Mal blind gestriegelt (Striegeln zum frühestmöglichen Zeitpunkt vor dem Auflaufen der Kultur, um dem ggfs. vorliegenden Wachstumsvorsprung der Beikrautpflanzen entgegen zu wirken) und drei Mal gehackt werden. Die Varianten Kombination Pflanzenschutz und Hacke wurden zweimal gehackt (Abb. 18).



Abb. 18: Hacke in Mais

Foto: Matthias Koch

In allen Varianten mit mechanischer Beikrautregulierung traten folgende Probleme auf:

Die Abstände der Maisreihen innerhalb der Maschinenbreite lagen zwischen 61 und 89 cm. Anschlüsse lagen trotz RTK (Real-Time-Kinematik) bei bis zu 110 cm. Aufgrund dieser ungleichen Reihenabstände konnte nur sehr langsam gehackt werden, da immer wieder der Versatz des Verschieberahmens der kamerageführten Hacke neu im Bordrechner eingegeben werden musste. Folglich konnte die Fingerhacke nicht erfolgreich arbeiten.

Die Fingerhacke ist während der ersten Hackgänge essentiell, um die Ungras- und Unkrautbekämpfung innerhalb der Maisreihe erfolgreich durchzuführen. Die Mais-Nullparzelle wurde ziemlich schnell von Melde und Gänsefuß überwachsen (Abb. 19).



Abb. 19: Links Var. 1 Nullparzelle,  
rechts Var. 2 Striegel und Hacke

Foto: Matthias Koch

Gut stellte sich die Variante eines Voraufbauherbizids und Hacke dar. Die Stärke zeigte sich besonders bei der Bekämpfung der Faden-Fingerhirse. Diese wurzelt nur flach, ist aber mit Herbiziden nur unter optimalen Bedingungen zu bekämpfen. Hier scheint die Hacke eine gute Möglichkeit für die nachträgliche Bekämpfung der Hirse zu sein. Die Varianten mit dem betriebsüblichen Nachaufbauherbizid zeigten Stärken bei Melde und Gänsefuß, aber keine gute Wirkung gegen Hirse. Auch hier konnte durch die Hacke die Hirse gut bekämpft werden. Festzustellen war in 2019 wie bereits im Jahr 2018, dass die Varianten mit voller Aufwandmenge an Pflanzenschutzmitteln nicht so vital wie ohne chemischen Pflanzenschutz oder der Kombination aus chemischen Pflanzenschutz und Hacke waren (Abb. 20).



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Nullparzelle                      |
| 2 | Striegel und Hacke                |
| 3 | Voraufherbizid und Hacke          |
| 4 | Nachaufherbizid (betriebsüblich)  |
| 5 | ½ Menge Nachaufherbizid und Hacke |

Abb. 20: Drohnenaufnahme der Demofläche  
Foto: Günter Klingenhagen

Aufhellungen der Kulturen mit geringen Ertragseinbußen können nach Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auftreten und sind hinzunehmen, da eine mechanische Unkrautregulierung hinsichtlich Kosten und der Arbeitszeit nicht darstellbar ist (Abb. 21). Zukünftig kann die Kombination von chemischem Pflanzenschutz (evtl. Bandspritze) und Mechanik, auch in Zusammenhang mit dem Einhacken von Gülle in den stehenden Mais, eine mögliche Alternative darstellen. Probleme wie die Zerstörung von Oberflächenstrukturen (Wind- und Wassererosion) und negative Effekte auf das Niederwild sind zu berücksichtigen.

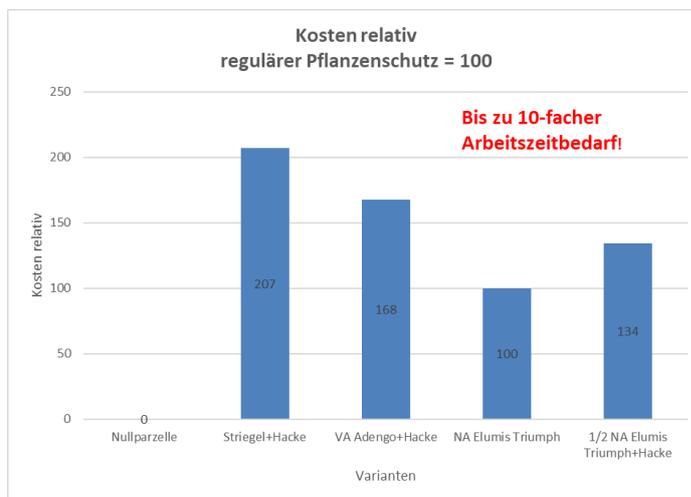


Abb. 21: Kosten verschiedener Varianten relativ zu betriebsüblichen Pflanzenschutz, Delbrück

### Empfehlungen für die Praxis

- Späte Saat bzw. gute Startbedingungen, der Mais muss schnell auflaufen, so dass dieser dem Unkraut davon wächst
- Frohwüchsige Sorten mit guter Jugendentwicklung bevorzugen
- 15–20 % höhere Aussaatstärke (11–12 Korn/m<sup>2</sup>)

- Unkrautpotential so gering wie möglich halten, d. h. gute, sorgfältige Bodenbearbeitung; keine Erzeugung von Samenpotential in der Fruchtfolge
- Frühzeitiger Umbruch für ausreichende Bearbeitung vor Saat (falsches Saatbett), Erntereste müssen gut eingearbeitet werden
- Keimende Unkräuter können gut bekämpft werden, Altverunkrautung mit starkem Wurzelsystem wird besonders in der Reihe zum Problem
- Gleichmäßige Bearbeitung für ein ebenes Saatbett, gute Rückverfestigung und Aufarbeiten von Spuren für ein gleichmäßiges und sauberes Arbeiten der Regulierungswerkzeuge
- Bei der Aussaat bzw. schon bei der Gülleausbringung Unterfuß: genauen Anschluss fahren (RTK), halben Reihenabstand zum Rand lassen und Saatkorn tief und gut angedrückt ablegen

### 1. Blindstriegeln

Nach Saat vor Auflauf des Maises kann der erste Striegelgang mit dem Zinkenstriegel oder der Sternrollhacke (Rotary Hoe) gefahren werden. Hierbei kann reihenunabhängig mit starkem Zug und hoher Geschwindigkeit gefahren werden. Falls es noch keine Unkräuter im Fädchenstadium gibt, besser noch 1–2 Tage warten, den Keimling des Maises beachten – dieser muss sich für den Striegelgang 3–4 cm unter der Bodenoberfläche befinden und der Striegel darauf eingestellt werden. Grundsätzlich hat man ein Zeitfenster von 3–6 Tagen für den Blindstriegelgang. Es kann bei kühler Witterung und verzögertem Auflauf des Maises auch nötig sein, zwei Striegelgänge vorzunehmen. Grundsätzlich richtet sich der Einsatz von der Regulierungstechnik immer anhand der Unkräuter, die sich im Fädchen- oder schon Keimblattstadium befinden.

### 2. Nachauflauf-Striegeln

Spitzt der Mais, so ist Vorsicht geboten und es kann **keine** Regulierung bis zum 1. Blatt vorgenommen werden. Anschließend kann wieder gestriegelt werden, hierbei muss aber sehr vorsichtig gearbeitet werden. Der Striegel wird nur schwach auf Zug mit wenig Druck gefahren. Die Geschwindigkeit muss dem Mais angepasst werden, er darf zu diesem Stadium nicht verschüttet oder schräg gestellt werden. Die Sternrollhacke kann schon früher ab dem Spitzten des Maises eingesetzt werden und bringt ansonsten immer dann Vorteile, wenn der Zinkenstriegel, z. B. auf verschlammten oder verkrusteten Böden, nicht eindringen kann. Bei leichten Böden muss die Sternrollhacke immer mit Stützrädern gefahren werden, um ein zu tiefes Eindringen zu verhindern, welches Kulturverluste zur Folge hätte.

### 3. Hacken

Nach 2–3 Striegelgängen steht der Mais nun im 3–4 Blatt-Stadium und der erste Hackgang wird vorgenommen. Es kann grundsätzlich gehackt werden, sobald die Reihe sichtbar ist oder auch „blind“, wenn per RTK gelegt und dann auch reguliert wird. Ein früher Hackeinsatz ist aber immer nur dann notwendig, wenn durch den Effekt des Striegelns der Unkrautdruck in der Reihe nicht ausreichend eingedämmt werden konnte oder aber eine Lockerung unabdingbar ist (z. B. Verschlämmung). Bei trockenen Bedingungen und unkrautarmen Flächen kann durchaus mit zwei Striegel- und zwei Hackgängen oder auch weniger erfolgreich gearbeitet werden. Beim Hacken stehen Roll- und Scharhacke als Standardwerkzeuge zur Verfügung. Die Rollhacke wird von schwach häufelnd zu stark häufelnd verstellt, so dass mit dem letzten Hackgang die letzten Unkräuter verschüttet und der Mais angehäufelt wird. Ab dem 4-Blatt-Stadium verträgt der Mais das Anhäufeln sehr gut.

Die Scharhacke kann mit Nachläufern wie Fingerhacke, Torsionszinken oder Häufelkörpern ausgestattet werden, um in der Reihe zu arbeiten. Dies erfordert aber genaues Fahren und eine aktive Steuerung der Hacke, da sehr nah an der Kultur gearbeitet wird. Bei der Rollhacke kann ohne aktive Steuerung (Kamera, Ultraschall, Handlenkung etc.) eine hohe Flächenleistung generiert werden, da nicht so nah an der Kultur gearbeitet wird. Während Striegel und Sternrollhacke reihenunabhängig sind, empfiehlt es sich bei den Hacken immer die gleiche oder halbe Arbeitsbreite wie bei der Saat zu fahren, um keine Probleme bei den Anschlussreihen zu bekommen. Beim letzten Hackgang, die Rahmenhöhe bestimmt die letzte Durchfahrt, kann Gülle eingearbeitet und eine Untersaat ausgebracht werden.

#### Fazit

Bei dem Einsatz mechanischer Unkrautbekämpfung muss ungeachtet modernster Technik zukünftig noch mehr Wert auf die Aussaatgenauigkeit gelegt werden. Die Kombination aus mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung stellt hohe Anforderungen bei der Umsetzung. Die Kosten verdoppelten sich bei dem Vergleich reine Unkrautbekämpfung und betriebsüblicher Pflanzenschutz. Über die Wahl des Voraufdauerbizids oder die Halbierung der Aufwandmengen lassen sich die Kosten für den Pflanzenschutz senken, doch das zweimalige Hacken verursachte Kosten, die weit höher sind als die Mitteleinsparung. Neben den reinen Kosten ist auch der Faktor Arbeitszeit zu berücksichtigen. Im Mittel der Jahre 2018 und 2019 wurde gegenüber dem betriebsüblichen Pflanzenschutz das Zehnfache an Arbeitszeit benötigt. Bei Flächenleistungen mit der Hacke von 1,5 bis 2,0 ha/h stoßen Betriebe mit einem hohen Anteil von Mais in der Fruchtfolge arbeitszeitlich an ihre Grenze und optimale Einsatztermine können nicht durchgeführt werden.

Aufgrund von Wirkstoffwegfall, immer weniger Neuzulassungen von Pflanzenschutzmitteln, des Wirtschaftens in wassersensiblen Gebieten mit leichten Böden und hohem Grundwasserstand werden neue Technologien, wie z. B. das Bandspritzen als absetziges Verfahren, in den Modelbetrieben getestet werden. Denn der optimale Hacktermin ist nicht der optimale Termin für die Herbizide. Section Control ermöglicht in Teilbereichen eine enorme Sicherheit hinsichtlich Pflanzenverluste beim Hacken und ganzflächiger Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln. Ein weiteres Arbeitsfeld ist die Technik der Kameraführung der Hacken bei

unterschiedlichen Inter-Row Abständen. In dem Zusammenhang steht dann auch die automatische Arbeitsbreitenanpassung der Hackwerkzeuge bei unterschiedlichen Abständen der Reihen innerhalb der Maschinenbreite.

### **3.3 Regierungsbezirk Düsseldorf**

#### **3.3.1 Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft**

Der Regierungsbezirk Düsseldorf umfasst die Kreise Kleve, Viersen, Mettmann sowie den Rheinkreis Neuss und die kreisfreien Städte Mönchengladbach, Krefeld, Solingen, Remscheid und Düsseldorf.

Zu den prägenden Naturräumen in diesem Gebiet gehören

- Rheinisches Schiefergebirge im Süden und Südosten
- Norddeutsches Tiefland/Niederrhein im Westen (LWK NRW, 2013)

Während etwa 70 % zum Niederrheinischen Tiefland zählen (westlich und nordwestlich von Düsseldorf), gehören jeweils ca. 15 % zur Niederrheinischen Bucht (Korschenbroich, Neuss, Düsseldorf) und ca. 15 % zum Bergischen Land im östlichen Teil. Mit Ausnahme des Bergischen Landes befindet sich die Region unter atlantischem Klimaeinfluss mit milden Wintern, längerer Vegetationsperiode und mittleren jährlichen Niederschlägen von 700 bis 750 mm. Das Niederrheinische Tiefland zählt zu den waldärmsten Landschaften NRWs mit weniger als 10 % großflächigen Anteilen (LANUV, 2014).

Im Rheintal und den Erftniederungen finden sich vor allem die wassergeprägten Auenböden, während u. a. an Niers und Nebengewässern zahlreiche Gleye vorherrschen. Nicht wassergeprägte sogenannte terrestrische Böden sind Braunerden – überwiegend lehmig-schluffige und lehmige (Fein-)Sandböden – und Parabraunerden (sandig lehmige Schluffböden) in diesem Gebiet, die vorwiegend ackerbaulich genutzt werden. Entlang der niederländischen Grenze sind zudem anthropogen beeinflusste Eschböden in den westlichen Sandgebieten des Tieflandes zu finden.

Landwirtschaft liegt vor allem im Kreis Kleve, in Teilen des Kreises Viersen und des Rheinkreises Neuss sowie in den Randzonen der urbanen Regionen vor.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wird die landwirtschaftlich genutzte Fläche zu ca. einem Drittel für den Getreideanbau genutzt. Ein recht großer Anteil entfällt mit ca. 20 % auf den Futteranbau (Pflanzen zur Grünernte), Hackfrüchte (v. a. Kartoffel) und Gartenbaugewächse (Abb. 22).

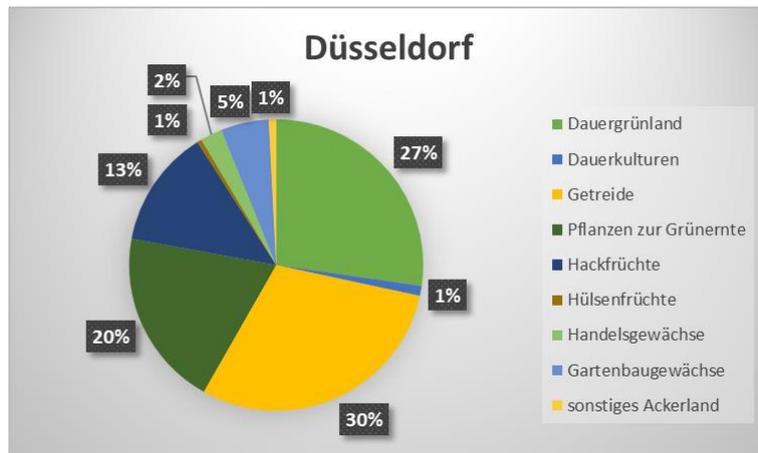


Abb. 22: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Düsseldorf nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert)

### 3.3.2 Grundwasser

In Abbildung 23 ist die Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser für die Beratungsregion Rheinland-Nord dargestellt, in der neun Berater für die WRRL-Beratung zur Verfügung stehen.

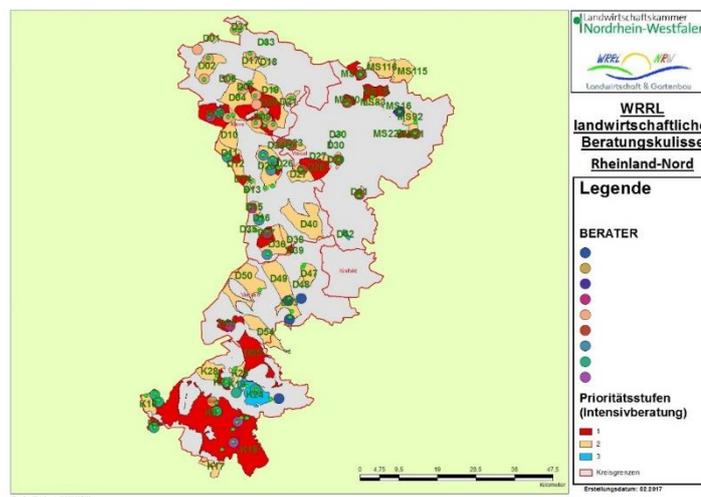


Abb. 23: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser in Rheinland Nord

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wurden 424 landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe intensiv beraten. Obwohl der Anteil der Gemüsebaubetriebe bei nur 4,5 % lag, weist die Intensität der Beratung in diesem Bereich eine relativ hohe Anzahl an Nmin-Probennahmen in Kombination mit den Düngeplanungen auf (Tab. 7).

Tab. 7: Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Düsseldorf

Intensiv-beratungs-betriebe	Beratungs-kontakte	Nmin-Proben	Wirtschafts-dünger-Analysen	Dünge-bedarfs-ermittlungen	Nährstoff-bilanzen	Dünge-beratungen
424	1835	492	64	148	196	516

Eine Übersicht zur Lage der Nmin-Beprobungsflächen zeigt die folgende Abbildung. Hier lässt sich erkennen, dass die Beratungsgebiete der Priorität 1 (Abb. 24) vorrangig intensiv beraten werden. Einige Intensivbetriebe außerhalb der Priorität 1 Gebiete lassen sich auf die ursprünglich eingerichteten Intensivgebiete zurückführen.

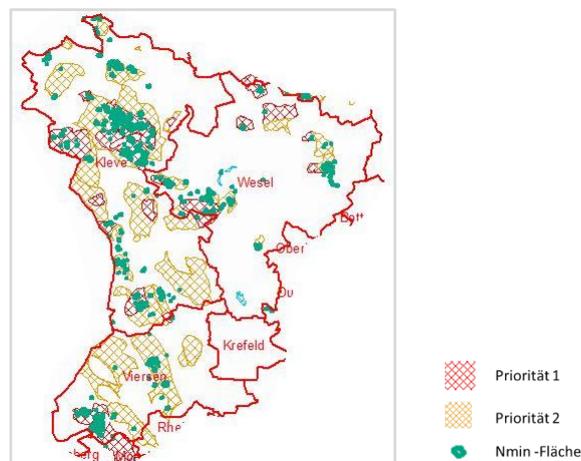


Abb. 24: Lage der Nmin-Beprobungsflächen im Regierungsbezirk Düsseldorf und Beratungskulisse

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wurden in 2019 die Betriebe mit fünf Rundschreiben zum Wasserschutz informiert. Die zusätzlich durchgeführten Informationsveranstaltungen besuchten 212 Teilnehmer.

### Ackerbau

Die Herbst-Nmin-Werte zeigten 2019 mit relativ hohen Werten die Folgen der Trockenheit des Jahres (Abb. 25). Unter den noch jungen Beständen im Winterweizen und der Wintergerste hatte sich der Stickstoff schon in die tieferen Bodenschichten (60 bis 90 cm) verlagert, die im Herbst von den Wurzeln der Jungpflanzen noch nicht erreicht wurden. Unter Mais waren hingegen sehr hohe Nmin-Werte in der obersten Bodenschicht vorzufinden. Dies zeigt deutlich, dass der Mais unter den trockenen Verhältnissen den vorhandenen Stickstoff nicht nutzen konnte. Im Rahmen der Wasserschutzberatung wurde deshalb u. a. ein besonderes Augenmerk auf den Zwischenfruchtanbau gelegt, um möglichst eine Auswaschung des im Boden vorhandenen Stickstoffpotentials in das Grundwasser zu verhindern.

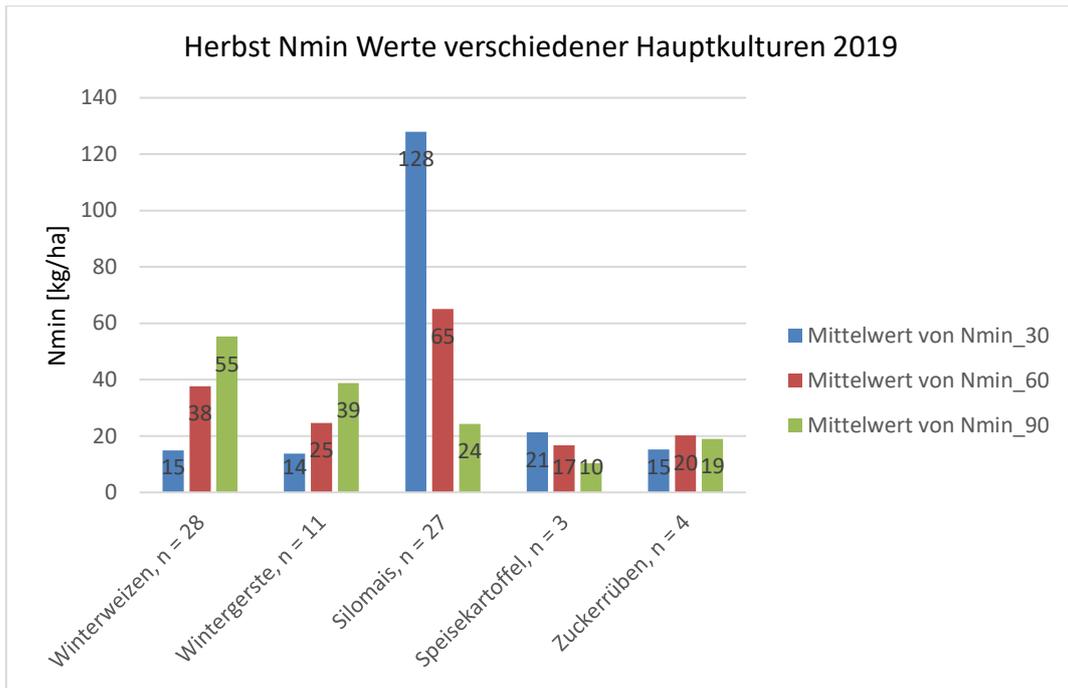


Abb. 25: Herbst Nmin-Werte 2019 verschiedener Hauptkulturen im Regierungsbezirk Düsseldorf, Rheinland Nord

Abhängig von der Vorfrucht zeigte sich bei den Herbst-Nmin-Werten im Wintergetreide, dass besonders nach Speisekartoffeln das hohe N-Potential im Boden von den jungen Pflanzen noch nicht aufgenommen werden konnte (Abb. 26). Nach der Vorfrucht Silomais wurden durchschnittlich 93 kg /ha N im Boden unter Getreide, das bedarfsgerecht gedüngt wurde, gefunden, was zum großen Teil auf die Trockenheit des Jahres zurückzuführen ist.

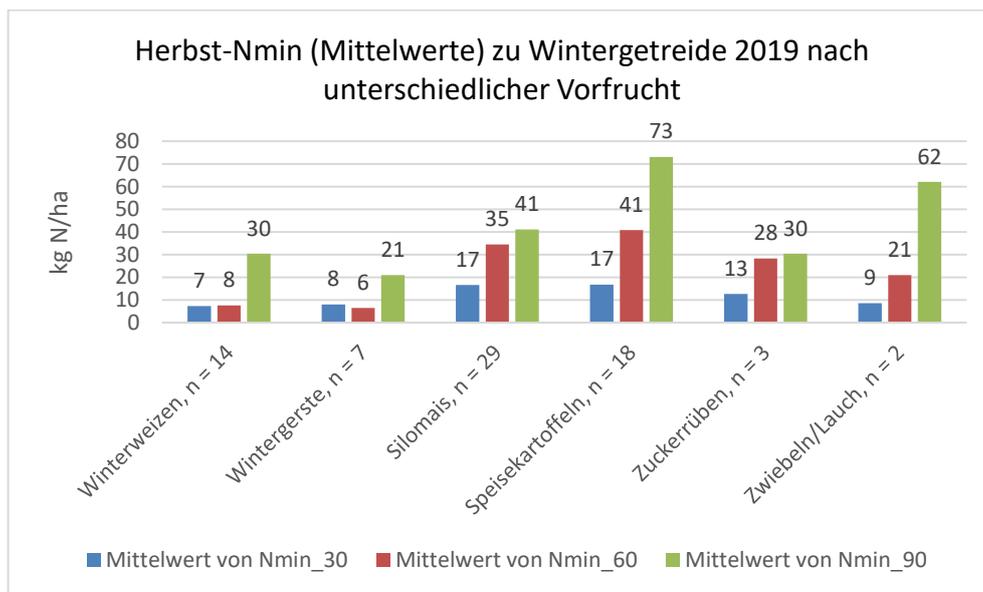


Abb. 26: Herbst Nmin-Werte 2019 zur Wintergetreide nach unterschiedlicher Vorfrucht im Regierungsbezirk Düsseldorf, Rheinland Nord

## Gemüsebau

Ein Schwerpunkt der WRRL-Gemüsebauberatung in der Beratungsregion Rheinland Nord ist die regelmäßige Begleitung der Kulturen mittels Nmin-Proben zur Erfassung der Stickstoffmobilität und der Stickstoffdynamik sowie des Stickstoffnachlieferungsvermögens auf gemüsebaulich genutzten Böden. Diese sind dabei vor allem von der Witterung, insbesondere der Temperatur und den Niederschlägen abhängig.

Eine von 2013 bis 2019 angelegte Untersuchungsreihe zu Industrieweißkohl im Kreis Viersen weist darauf hin, dass eine nach KNS (Kulturbegleitendes Nmin-Sollwert System) angepasste Aufteilung in Grund- und Kopfdüngung zu hohen Erträgen und Qualitäten sowie geringen N-Gehalten im Boden zur Ernte führt (Abb. 27). Eine Einsparung an Dünger bis zu 14 % sind bei einem günstigen Witterungsverlauf möglich. In regenreichen Jahren ist keine Einsparung zu erreichen, da sonst die Kultursicherheit gefährdet und mit großen Verlusten zu rechnen ist. Diese Erkenntnisse werden in die Beratung übernommen und die Betriebe entsprechend sensibilisiert.



Abb. 27: Kulturbegleitende Nmin-Proben zur optimalen Düngung bei Industrieweißkohl

Foto: Heike Brockes

Ein weiterer Beratungsschwerpunkt waren die kulturbegleitenden Nmin-Untersuchungen als Basis für die Düngeplanung bei den Kulturen Porree, verschiedenen Salatarten und Kohlrabi (Abb. 28).



Abb. 28: Satzweiser Anbau verschiedener Salate auf einer Fläche mit kulturbegleitender Nmin-Beprobung

Foto: Heike Brockes

Bei einer Gruppe von Anbauern wurden Demoversuche angelegt, um N-Minderungsstrategien zu erarbeiten. Erfahrungen und Erkenntnisse wurden intensiv mit den Anbauern diskutiert und gemeinsam betriebsindividuelle Düngestrategien wie zum Beispiel Zeitpunkt und Höhe der Düngung und Düngungsform erarbeitet.

Regelmäßige kulturbegleitende Nmin-Beprobungen bei betriebsindividuellen Düngestrategien dienen als Grundlage für die Optimierung der Düngung unter standortspezifischen Produktionsbedingungen der Gemüsebaukulturen.

Die WRRL-Beratung steht im engen Austausch mit dem Fachbereich Gemüsebau. Mit Hilfe des Projekts Landesinitiative Gartenbau, finanziert vom Land NRW und der Praxis, werden N-Minderungsstrategien u. a. im Gemüsebau entwickelt. In einer Arbeitsgruppe unter der Leitung und Koordination von Dr. Lindemann-Zutz erfolgen die Abstimmung der Demoversuche sowie die Diskussion der Ergebnisse und Erfahrungen aus den Demoversuchen des Fachbereichs Gartenbau, des Kooperativen Wasserschutzes und der WRRL. Die Erkenntnisse werden in einem abgestimmten Beratungskonzept umgesetzt. Bisherige Erkenntnisse weisen darauf hin, dass eine gewisse Reduktion des N-Einsatzes im Kohlanbau auf Einzelflächen bei günstiger Witterung möglich ist. Regelmäßige Kontroll-Analysen hinsichtlich des N-Gehaltes im Boden und dezidierte Beobachtung des Bestandes erhöhen den Aufwand. Zudem steigt das Anbaurisiko. Eine generelle pauschale Düngereduzierung zu Beginn des Anbaus von Kohlarten ohne Berücksichtigung der Standortbedingungen würde zu deutlichen Ertrags- und Qualitätsverlusten führen.

Die erfolgreiche WRRL-Gartenbauberatung wird in enger Zusammenarbeit mit der Kooperationsberatung Wasserschutz fortgesetzt. Regelmäßige Arbeitsgespräche und gemeinsame Rundbriefe an die Betriebsleiter gewährleisten ein abgestimmtes Vorgehen in der WRRL- und Kooperationsberatung für eine grundwasserschonende Landbewirtschaftung.

## Zierpflanzenbau – Beratung

Für den Topfpflanzenanbau unter Glas und auf dem Freiland dienen als Grundlage der Beratung zur umweltschonenden Düngung sowie der Entwicklung von fachgerechten Düngungsstrategien umfangreiche Probennahmen und Analysen von Brunnenwässern, Substraten, Böden und Pflanzen bzgl. ihrer Nährstoffgehalte.

Zunächst werden die in den Brunnenwässern bereits enthaltenen Nährstoffe als Grundlage einer entsprechenden Düngestrategie ermittelt. Ca. 2–4 Wochen, nachdem die Pflanzen getopft wurden und das Substrat durchwurzelt ist, wird der Nährstoff-Status per Substratanalyse überprüft und danach die weitere Düngung ausgerichtet. Während der weiteren Kultur werden Messungen mit mobilen Aktivitäts- bzw. EC Messgeräten durchgeführt. Begleitend werden Laboruntersuchungen der betroffenen Substrate vorgenommen, um Fehlentwicklungen in der Nährstoffversorgung oder auch Austräge von Stickstoff durch eine mögliche Überversorgung zu beheben. Zum Vermarktungszeitpunkt der Kulturen werden abschließend Pflanzen und Substrate auf Stickstoff und weitere Nährstoffe untersucht und die Werte archiviert. Nach mehrjähriger Anlage werden diese in einer Datenbank zusammengeführt, um mögliche Aussagen zum Stickstoff-/Nährstoffbedarf von Zierpflanzen im Kulturverlauf zu erhalten oder zu präzisieren.

Zusätzlich werden in einigen Betrieben, die das Freiland als Stellfläche für Topf-Kulturen verwenden, vor und nach der Kultur Nmin-Proben gezogen, um einen Überblick über mögliche Nitrat Austräge zu erhalten und Lösungen zur Reduzierung von N-Auswaschungen zu erarbeiten.

Die Ergebnisse der verschiedenen Probennahmen werden unmittelbar den Produktionsberatern für Zierpflanzenbau der LWK NRW zur Verfügung gestellt, um eine einheitliche Beratungsgrundlage sicherzustellen.

Als spezielles Projekt innerhalb der Grundwasserberatung werden in zwei Betrieben, die Rosen unter Glas anbauen, Langzeitmessungen zu EC- und Temperaturverläufen der anfallenden Drainwässer durchgeführt. Die Auswertung und grafische Aufbereitung der Daten erfolgt im zweiwöchigen Rhythmus und erlaubt so den Betriebsleitern eine dem Bedarf angepasste Düngung im Kulturverlauf und Reduktion des Nährstoffüberschusses, mit dem Ziel den Stickstoffanfall im Drainwasser zu minimieren und verkaufbare Qualitäten zu erzeugen.

Für Zierpflanzenbaubetriebe, die Schnittblumen im gewachsenen Boden unter Glas und im Freiland (Bodenkultur) anbauen, werden monatlich Nmin-Proben gezogen (Abb. 29). Die Ergebnisse dienen als Grundlage für eine an den Bedarf ausgerichtete Stickstoff Düngung im Kulturverlauf und Minimierung der Stickstoff-Einträge in den Boden.



Abb. 29: Substratprobenahme bei Topfpflanzen

Foto: Klaus Karl

Im Hinblick auf den Pflanzenschutz wurde in einem Betrieb mit Unterglasanbau die Ausbringungsmethode von der klassischen handgeführten Pflanzenschutzausbringung auf Spritzbalken mit motorgeführter Haspel umgestellt, um die Pflanzenschutzmittel gezielt auszubringen und somit den Pflanzenschutzmitteleinsatz und –belastungen zu minimieren. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass durch Spritzbalken Pflanzenschutzmittel punktgenauer und somit Pflanzenschutzmittel umweltschonender ausgebracht werden.

### **Zierpflanzenbau – Versuchszentrum Gartenbau Straelen**

Am Versuchszentrum Gartenbau in Straelen werden in Kooperation zwischen dem Versuchszentrum und der Wasserrahmenrichtlinienberatung die Versuche zu Nährstoffverlusten, Einträgen von Nährstoffen und Pflanzenschutzwirkstoffen ins Grundwasser sowie zur Aufbereitung des belasteten Wassers auf Topfpflanzenstellflächen fortgesetzt. Auf der drainierten Topfpflanzenstellfläche im Außenbereich wurden Calluna und Hydrangea kultiviert und die anfallenden Drainwassermengen, die zunächst im Hochbehälter gespeichert und von dort aus auf den beiden Pflanzenkläranlagen (PKA) verrieselt wurden, erfasst (Abb. 30).



Abb. 30: Pflanzenkläranlage Gartenbauzentrum Straelen

Foto: Sandra Kirschbaum

Auch in diesem Versuchsjahr wurde „belastetes“ Wasser wieder mit Hilfe eines Düngemischers simuliert, da das Straelener Stadtwasser, mit dem bewässert wird, nur einen sehr geringen Salzgehalt aufweist. Das Drainagewasser der Topfpflanzenstellfläche enthielt nur eine maximale Nitratkonzentration von 70 mg/l. So kann nach zwei aufeinanderfolgenden Jahren die Aussage getroffen werden, dass Drainagewasser mit einem Nitratgehalt von ca. 250 mg/l (EC 0,5) mit Hilfe einer Pflanzenkläranlage auf unter 50 mg/l gesenkt werden kann. Des Weiteren wurde am Ende der Saison wieder eine Stickstoffbilanzierung erstellt, indem der N-Gehalt des Pflanzenaufwuchses, des Bodens und des Sickerwassers dem Stickstoffeintrag durch das gegebene Wasser gegengerechnet wurde. Die Ergebnisse zeigten, dass die Anlage ca. 64 % des eingeleiteten Stickstoffes abgebaut hat. Überlegungen sind anzustellen, ob und wie die Abbauleistung von Stickstoff erhöht werden könnte.

Ein weiteres Projekt ist die Entsorgung von Restmengen an Pflanzenschutzmitteln und Waschwasser über zwei Phytobacs nach der Firma Beutech, die mit Quecke bepflanzt wurden und eine Verarbeitungsleistung von ca. 9 000 Liter aufwiesen (Abb. 31). Die Wasserstände werden wöchentlich erfasst und die Pflanzen und der Boden der Phytobacs regelmäßig auf Pflanzenschutzmittel untersucht, um die Abbauleistung von Pflanzenschutzmitteln zur Reduktion der Umweltbelastung zu ermitteln und mit anderen Systemen zu vergleichen.



Abb. 31: Phytobac Gartenbauzentrum Straelen  
Foto: Sandra Kirschbaum

Ein anderes System für die Entsorgung von Restmengen nach der Pflanzenschutzmittelanwendung ist das RemDry von Syngenta (Abb. 32). Dieses besteht aus einem 2 000 Liter Becken und einem Plexiglasdach mit einer nach oben gerichteten Lüftung. Die Restmengen an Pflanzenschutzmitteln und Waschwasser sollen im Becken gesammelt werden und verdunsten. Die Folie wird dann nach einiger Zeit entsorgt. Die Testung erfolgte 2019 mit Leitungswasser. Der Wasserstand und die Temperatur werden zur Erfassung der Verdunstung alle vierzehn Tage aufgezeichnet.



Abb. 32: RemDry Gartenbauzentrum Straelen  
Foto: Sandra Kirschbaum

Auf einer versiegelten Topfpflanzenstellfläche wird überprüft, ob es durch das recycelte Drainwasser und das Gießwasser zu einer Salzanreicherung bei der salzempfindlichen Kultur Helleborus kommt. Mögliches Überschusswasser kann nach Anreicherung oder Starkniederschlag in einer Mulde aufgefangen werden. Des Weiteren wird der Verbleib von eingesetzten Pflanzenschutzmitteln im System untersucht.

Bei der Kultur Helleborus wurde ein Versuch zur Entwicklung von Düngestrategien zur Vermeidung von Auswaschungsverlusten durchgeführt. Das Drainwasser von fünf verschiedenen Düngevarianten wurde wöchentlich auf Nitrat mittels Nitrachek beprobt. Weitere Versuche sind erforderlich, um Beratungsaussagen abzuleiten.

### 3.3.3 Oberflächengewässer

Gemeinsam mit den Unteren Wasserbehörden wurden die Schwerpunktgewässer festgelegt und die geplanten Aktivitäten und Maßnahmen abgestimmt. (Tab. 8).

Tab. 8: Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Düsseldorf

Untere Wasserbehörde (UWB)	Gewässer 2019 in Bearbeitung	abgeschlossen 2019
Viersen	Kranenbach	Kranenbach (vorläufig)
Viersen	Pletschbach	
Viersen	Kendel	
Viersen	Selder	
Viersen	Renne	
Viersen	Kleine Renne	
Viersen	Elmpter Bach	
Viersen	Lehmkuhlgraben	
Krefeld	Fliethgraben	
Krefeld	Landwehr und NG	
Rhein-Kreis Neuss	Gillbach	
Rhein-Kreis Neuss	Jüchener Bach	
Mettmann	Oefter Bach	
Wuppertal	Eigenbach	Eigenbach
Wuppertal	Hardenberger Bach	Hardenberger Bach
Kleve	Gochfortsley	
Kleve	Hauptwässerung	Hauptwässerung
Kleve	Ponter Dondert	
Kleve	Sevelener Landwehrbach	
Wesel	Schermbecker Mühlenbach	
Wesel	Kleine Issel	

Die Tabelle 9 enthält die wesentlichen Informationen über das Gewässer Hauptwässerung und Abbildung 33 zeigt einen repräsentativen Gewässerabschnitt an der Hauptwässerung. Die Werte der Überblickspunkte der LWK NRW sind der Abbildung 34 zu entnehmen.

Tab. 9: Übersicht über das Gewässer Hauptwässerung

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>			
Gewässername	Hauptwässerung		
Wasserkörper-ID	279924_1721		
Planungseinheit	PE_DEL_1600 Deltarheinzuflüsse		
Größe des Einzugsgebiet	62,6 km <sup>2</sup>		
Lauflänge	10,58 km Länge (ca. 2,1 km in den Niederlanden)		
Fließgewässertyp	Kleine Niedergewässer in Fluss- und Stromtälern (LAWA-Typ 19)		
Landwirtschaftliche Programmmaßnahmen	28	29	504
	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Beratungsmaßnahmen
Sonstige Programmmaßnahmen die chemische Qualität betreffend	-		
Geologie	Auenterrassen aus dem Quartär, Ton, Schluff und Sand, untergeordnet Kies, z. T. mit Hochflutablagerungen aus Ton und Schluff		
Bodenarten	Tonig-lehmig und tonig-schluffig		
Grundwasser	Kein „roter Grundwasserkörper“ (GWK 2799_01 Niederung des Rheins) nach § 13 DüV		
<b>Bewertung Oberflächengewässer</b>			
Chemischer Zustand	Nicht gut		
ACP Gesamt (OW)	Nicht eingehalten Gesamtphosphat-Phosphor; pH-Wert		
PBSM n. ges. verb. (OW)	Desphenyl-chloridazon; Metazachlorsulfonsäure; Methyl-desphenyl-chloridazon; Metolachlor-SA		
Besonderheiten	Gewässer wurden größtenteils nach dem Deichbau künstlich angelegt zur Urbarmachung der Flächen. Grenzgebiet NL, FFH-Gebiet, Naturschutzgebiet		

<b>Gewässerkartierung</b>	
Flächennutzung	Grünland (60 %), Acker (30 %), Siedlung und Gewerbe (10 %)
Landwirtschaftliche Flächennutzung	Grünland (60 %), Mais (15 %), Getreide (15 %), Sonstiges (Zuckerrüben, Raps, Kartoffeln) max. 10 %
Nicht landwirtschaftliche Nutzung	Wohnsiedlung (NL)
Gewässerrandstreifen	Strukturbedingt in weiten Teilen vorhanden und extrem hoher Grünlandanteil am Gewässer
Run-Off-potential	Gering  Ebene Topographie sowie primär Grünland am Gewässer
<b>Bebauung am Gewässer</b>	
Bebauung	Eine Wohnsiedlung (NL), ansonsten vereinzelt Bebauungen im Außenbereich
Davon aktive Landwirtschaftliche Betriebe	Ca. 10–15 <sup>(4)</sup>
<b>Einleitende Rohre</b>	
Niederschlagswasser	Über niederländische Wohnsiedlung
Drainagen	Nein
KA	Nein
KKA	4 (nicht ins Hauptgewässer)
Sonstiges	-

<b>Beprobung/Analyse der chemischen Qualität</b>		
	LANUV NRW (Messstellen der amtlichen Überwachung)	LWK NRW (ergänzende Überblickspunkte)
Anzahl fester Messstellen/ Messpunkte	1	5 (mit UWB abgestimmt)
Anzahl Messstellen/ Messpunkte gesamt	5	13
Anzahl Probennahmen * ab 2014	5	7
Lage der Messstellen/ Messpunkte	„320201“ vor der Niederländischen Grenze und kurz vor der Mündung in die Große Wässerung, an beiden Seiten liegen Gewässerrandstreifen	Gleichmäßig verteilt auf das Hauptgewässer  Einteilung siehe Skizze
Abstand erste Messstelle/ Messpunkt zur Quelle	Ca. 8 km	Ca. 200 m
Zufließende Nebengewässer bis zur ersten Messstelle	3	0
Probennahme Intervall * ab 2015	Vier Messungen in 2016 Eine Messung in 2019	Vier Messungen in 2018 Drei Messungen in 2019
Untersuchungszeitraum	Ab 2010	Mai 2018 bis Juni 2019
Untersuchte Parameter	ACP, Metalle, PSM und Metaboliten (bis zu ca. 400 Parameter)	Ammonium, Nitrat und ortho-Phosphat-P



Abb. 33: Hauptwässerung  
mit typischer Ufervegetation

Foto: Annette Grothe

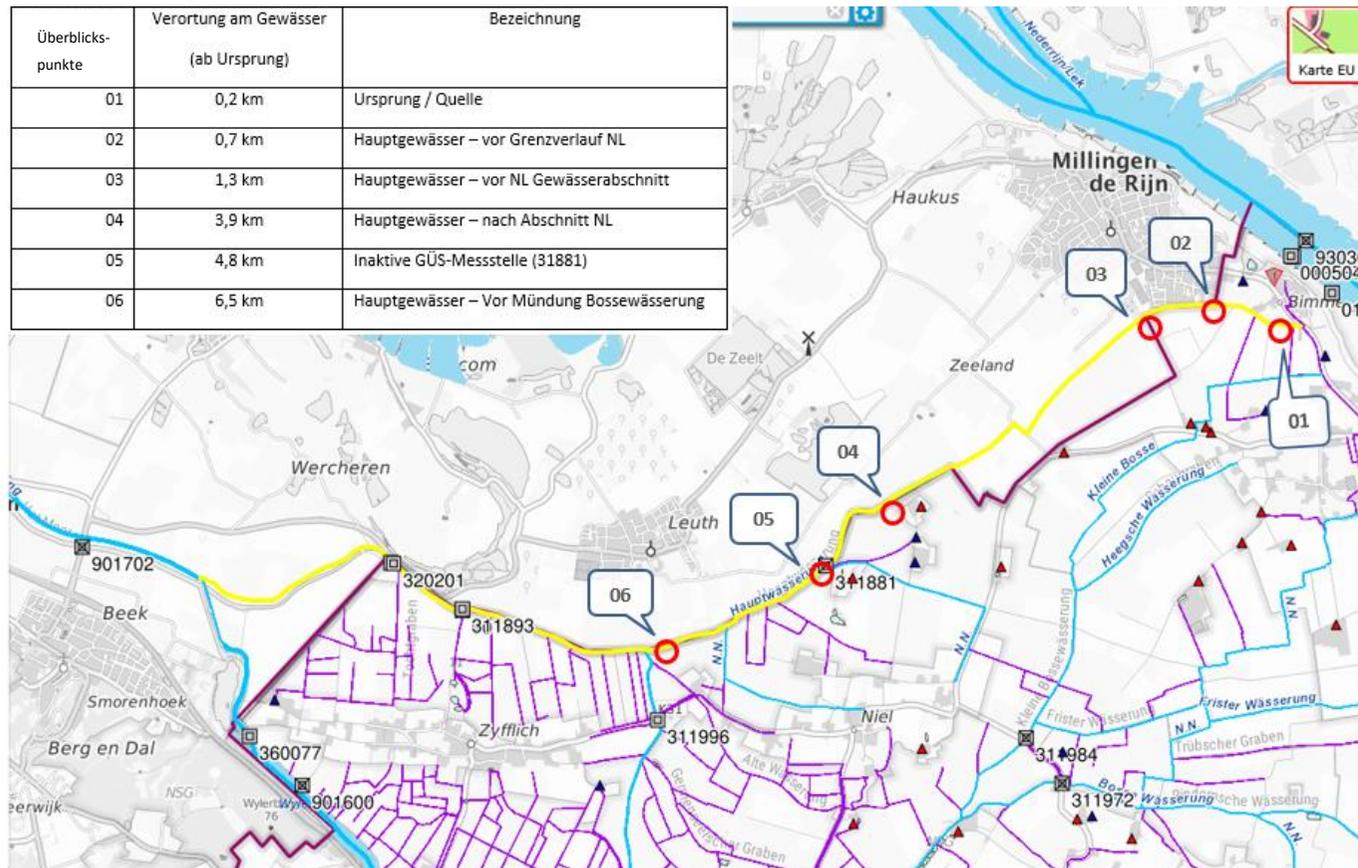


Abb. 34: Übersicht über die festen Überblickspunkte (o) für die ortho-Phosphat-Phosphor-Überblicksmessungen der LWK NRW am Hauptgewässer, ( ) GÜS-Messstellen, und KKA (▲), Überblicksmessung zu 7 Terminen

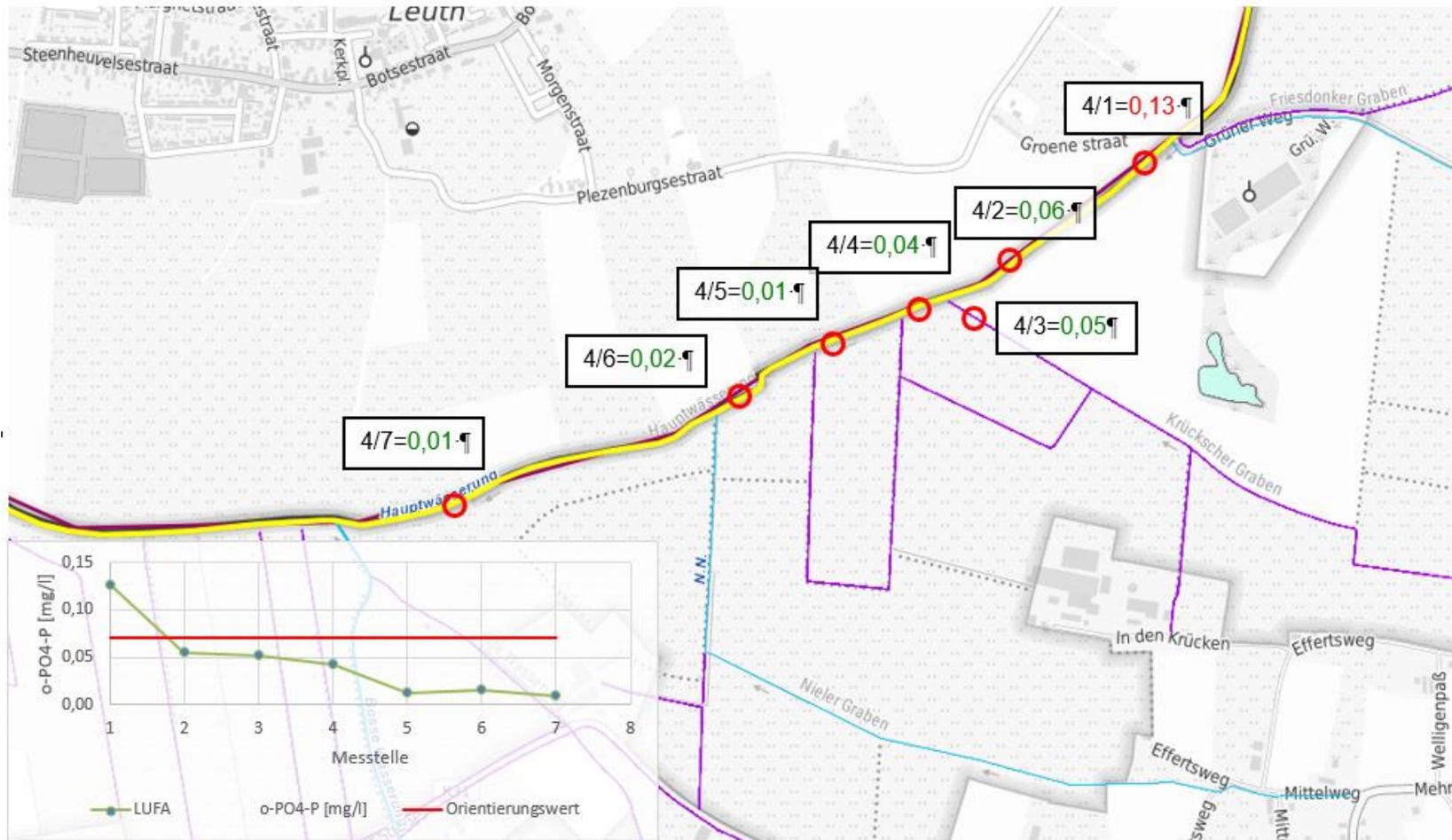


Abb. 35: Werte der Überblickspunkte am 10.10.2018 für ortho-Phosphat-Phosphor der festgelegten Überblickspunkte (o) der LWK NRW 2019 im Bereich landwirtschaftlicher Flächen

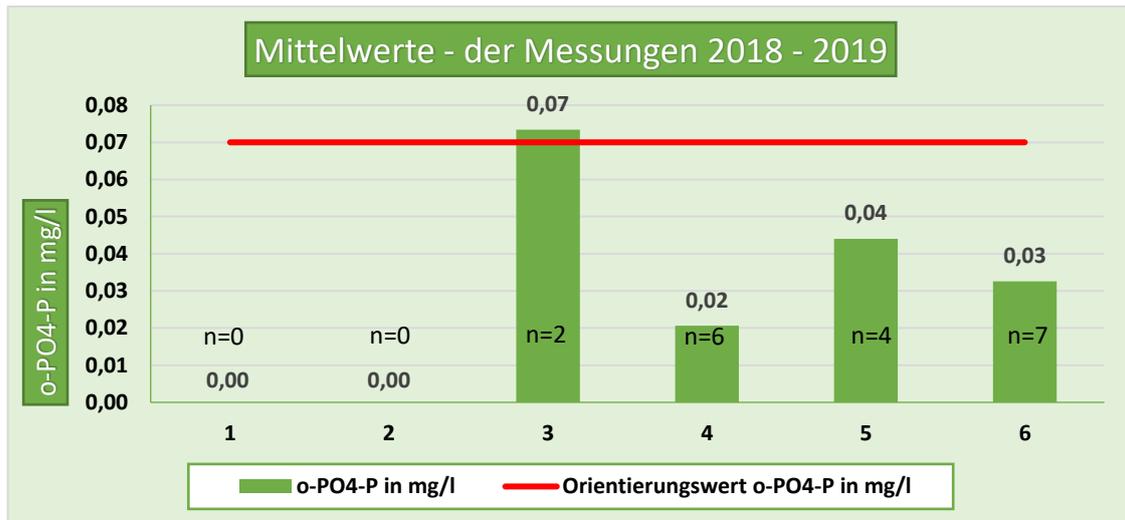


Abb. 36: Mittelwerte der ortho-Phosphat-Phosphor Überblicksmessungen von der Quelle (Nr. 1) bis zur Mündung (Nr. 6) am Hauptgewässer und Anzahl der Überblicksmessungen für 2018 und 2019

Die Überblickspunkte Nummer 1 und Nummer 2 des Gewässers, das einen hohen Anteil an Randstreifen bzw. Grünflächen aufweist, konnten auf Grund fehlender Wasserführung nie beprobt werden (Abb. 36). Bei zwei von 26 Proben wurde der Orientierungswert von 0,07 mg/l ortho-Phosphat-Phosphor an den Messpunkten Nr. 3 (0,11 mg/l) und „4/1“ (0,13 mg/l, Abb. 35) überschritten.

Die beiden Überschreitungen wurden an Überblickspunkten festgestellt, die am jeweiligen Probennahmetag die ersten wasserführenden Überblickspunkte waren. Zu dem Zeitpunkt der Überblicksmessung wurde geringer Wasserabfluss und ein niedriger Wasserstand protokolliert. Das führte zu einer Aufkonzentration der Nährstoffe in diesem Gewässerabschnitt. Im ersten Gewässerabschnitt (erste vier Kilometer) war ab dem Quellbereich selten eine Wasserführung zu beobachten. Im weiteren Gewässerverlauf kam es zu keiner weiteren Überschreitung des Orientierungswertes.

Tendenziell wurde die Phosphorkonzentration im Gewässerverlauf geringer. Bestätigt wird diese Beobachtung durch eine Überblicksmessung vom 10.10.2018 (Abb. 35). Hier wurde ein Gewässerabschnitt entlang landwirtschaftlicher Flächen detailliert untersucht, um den Konzentrationsverlauf entlang des Gewässers zu dokumentieren. An dem Überblickspunkt „4/1“ wurde ein ortho-Phosphat-Phosphor-Wert von 0,13 mg/l und damit eine Orientierungswertüberschreitung festgestellt. Auf einer Strecke von ca. 1,6 km fielen die festgestellten Werte sukzessive auf bis zu 0,01 mg/l ortho-Phosphat-Phosphor ab. Hierbei wurde deutlich, dass die ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentration im Gewässerverlauf durch zufließendes, weniger belastetes Wasser abnimmt und somit ein Verdünnungseffekt erreicht wird.

Mit der unteren Wasserbehörde Kleve wurde im Juli 2019 vereinbart, das Gewässer als Schwerpunktgewässer zurück zu stellen und die Situation weiter zu beobachten, um bei Bedarf erneut eine engmaschige Überblicksmessung zur Konkretisierung verschiedener Belastungsbeiträge und eine gezielte Beratung durchzuführen.

An der Hauptwässerung wurde unter anderem die Programmmaßnahme 28 „Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen verortet (Abb. 37). Das Gewässer wird bereits zu weiten Teilen mit Gewässerrandstreifen gesäumt beziehungsweise durch die örtliche Struktur sind bereits Pufferstreifen gegeben (u. a. Bewirtschaftungswege entlang des Gewässers). Außerdem ist der Grünlandanteil am Gewässer sehr hoch. Eine weitere maßgebliche Reduktion von Nährstoffeinträgen, z. B. durch Gewässerrandstreifen, ist aufgrund der gegebenen Struktur (flaches Gelände, überwiegend Grünland) kaum möglich. In Beratungsgesprächen wurde die Funktion der Gewässerrandstreifen in Zusammenhang mit korrekter Bewirtschaftung aufgegriffen und verstärkt auf umweltschonende Düngungsmaßnahmen hingewiesen.

Der etwa zwei Kilometer lange Abschnitt der Hauptwässerung, der durch die Niederlande fließt, wurde nicht begangen, so dass hierzu keine Angaben zu Bewirtschaftungsabständen, Uferrandstreifen, einleitenden Rohren usw. gemacht werden können.



Abb. 37: Gewässerschutzstreifen  
an der Hauptwässerung

Foto: Annette Grothe

### 3.3.4 Modellbetriebe

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wirtschaften sieben konventionelle Betriebe, zwei ökologische und zwei Zierpflanzenbaubetriebe (Abb. 38).

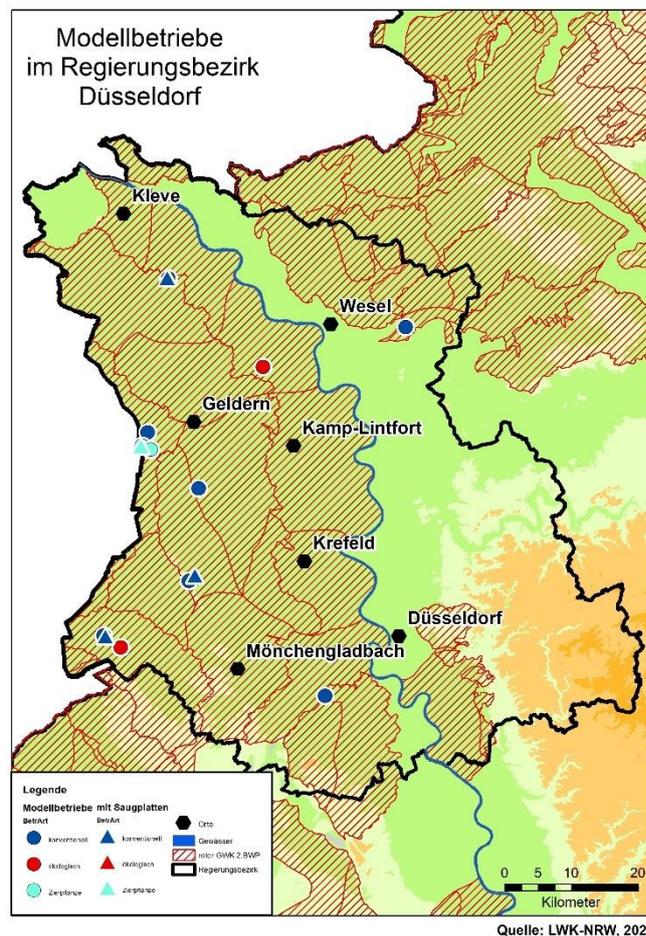


Abb. 38: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Düsseldorf

### Zierpflanzenbau

Die Bewässerung der Freilandkulturen im Zierpflanzenbau wird durch verschiedene Bewässerungstechniken bewerkstelligt (Abb. 39). Gängige Bewässerungsmethoden sind die Applikation per Rundregner oder permanent wassergebender Gießwagen. Die Bewässerungseinrichtungen werden in Abhängigkeit vom Kultursystem auch zur Applikation von Flüssigdüngern eingesetzt.

Ziel der Projektarbeiten in den Modellbetrieben ist die Weiterentwicklung eines Bewässerungsverfahrens, bei dem ausschließlich die jeweiligen Kulturpflanzen bewässert werden und auch weitestgehend keine Drainverluste aus den Kulturgefäßen auf die Stellfläche auftreten und somit der Eintrag von Stickstoff in das Grundwasser minimiert, die Ressource Wasser effizient eingesetzt und Energie eingespart wird.

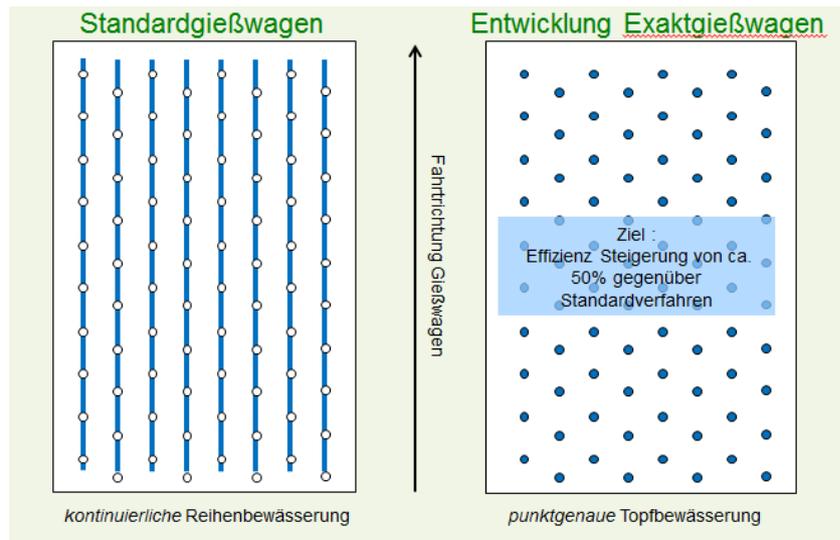


Abb. 39: Schematische Darstellung der Bewässerungsverfahren Standard- und Exaktgießwagen

Um die in der Praxis gängigen Bewässerungs-/Düngungsverfahren einschätzen zu können, sind zunächst entsprechende Messmimiken installiert worden. Diese zeichnen den Input und Output des Stickstoffs des jeweiligen Kultursystems auf (Abb. 40).



Abb. 40: Versuchsaufbau  
Foto: Klaus Karl

Für große Topfgrößen bzw. sogenannte Container wird durch den Exaktgießwagen ein Einspareffekt an Wasser und Dünger von ca. 50 % bis 70 % je nach Ausnutzung der Kulturfläche erzielt und der Stromverbrauch für die Pumpen um ca. 40 % reduziert.

Zurzeit wird ein weiterer Gießwagen für die Kultur von gängigen kleineren Topfgrößen optimiert. Besondere Herausforderungen sind zum einen das präzise Ausstellen der Töpfe im durch den vom Gießwagen vorgegebenen Raster auf der Kulturfläche und zum anderen das Sicherstellen der impulshaft benötigten, großen Wassermenge je Applikationsvorgang.

Es stellte sich heraus, dass der notwendige Wasserdruck für die gleichmäßige Bewässerung von gleichzeitig ca. 1 200 Töpfen pro Gießimpuls nicht über die bisher übliche Wasserversorgung sichergestellt werden konnte. Somit wurde der Bau eines Wasserspeichers mit Pumpstation geplant und er wird Anfang des Jahres 2020 umgesetzt (Abb. 41). Die Pumpstation ermöglicht gleichzeitig auch eine effiziente Beimischung von Düngemitteln. Auf allen drei Versuchsfeldern (klassischer Gießwagen, Exaktgießwagen für Container und Exaktgießwagen für 10er Töpfe) wird das gleiche bzw. mit Dünger aufbereitete Wasser verwendet, um die Versuchsergebnisse besser vergleichen zu können.



Abb. 41: Pumpstation zur Wasserversorgung  
und effizienten Düngerbeimischung

Foto: Klaus Karl

2019 wurde an der Messstation, welche die überschüssigen Kulturwässer einer Freilandstellfläche für Topfpflanzen misst, die bisherige nicht praxistaugliche Sensortechnik gegen eine photometrische Messtechnik getauscht und regelmäßig kalibriert. Die neue Technik bietet zudem die Möglichkeit, beliebige Parameter nach entsprechender Einrichtung exakt aufzeichnen zu können. Zukünftiges Ziel ist es, die Qualität des Rücklaufwassers der Kulturwasserrücklaufanlage beurteilen und ggfs. einer weiteren Nutzung zuführen zu können (Abb. 42).



Abb. 42: Kulturwasserrücklaufanlage mit Messstation und photometrischem Sensor

Fotos: Klaus Karl

### 3.4 Regierungsbezirk Köln

#### 3.4.1 Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft

Der Regierungsbezirk Köln, südwestlich in NRW gelegen, umfasst die Kreise Aachen, Düren, Euskirchen, Heinsberg westlich des Rheins sowie rechtsrheinisch die Kreise Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Rhein-Erft-Kreis, Rhein-Sieg-Kreis sowie die kreisfreien Städte Aachen, Bonn, Köln und Leverkusen. Naturräumlich gliedern sich die Großlandschaften in Niederrheinische Bucht, Niederrheinisches Tiefland, Bergisches Land, Sauer- und Siegerland sowie Eifel- und Siebengebirge. Das Relief der Niederrheinischen Bucht ist vor allem flach, bis auf die von NW nach SO verlaufende Vile und Übergangsbereiche zum östlich angrenzenden Bergischen Land. Besonders im Norden und im Zentrum der Niederrheinischen Bucht werden die quartären Sande der Niederterrasse im Osten und die Kiese und Sande der jüngeren Hauptterrasse im Westen von mächtigen Lössdecken überlagert. Aufgrund der klimatischen und Bodenverhältnisse ist der große Anteil des vorhandenen Dauergrünlandes vor allem im Bergischen Land vorhanden. Die Köln-Aachener Bucht mit der Jülicher Börde eignet sich besonders auf den mächtigen Lössböden für den Ackerbau mit Getreide und Hackfrüchten wie Kartoffeln. Der Bereich Bornheim und Umgebung ist vorwiegend durch intensiven Gemüseanbau gekennzeichnet.

Die Hauptnutzungsarten sind Dauergrünland und Getreide (Abb. 43).

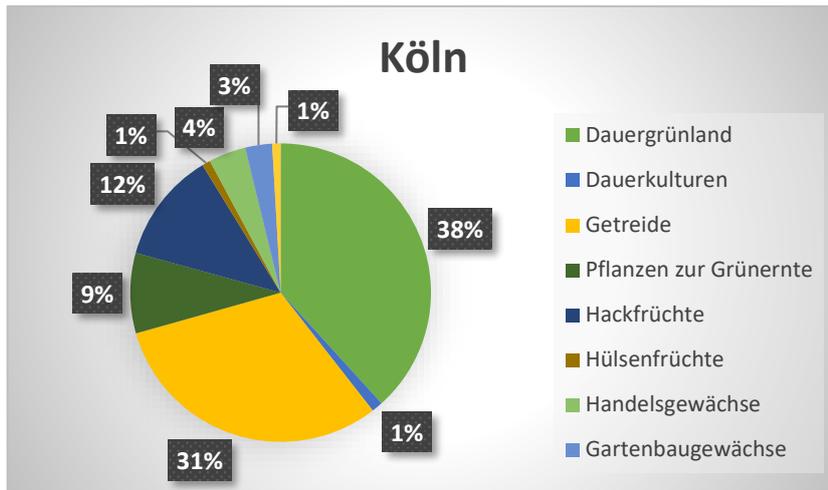


Abb. 43: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Köln nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert)

### 3.4.2 Grundwasser

Die Intensivberatungsgebiete befinden sich überwiegend im Vorgebirge und am Niederrhein (Abb. 44). Der Probenumfang für die Nmin-Untersuchungen ist relativ hoch, u. a. bedingt durch die hohe Anzahl von Gemüsebaubetrieben mit der Vielzahl an Kulturen mit unterschiedlichem Stickstoffbedarf (Tab. 10).

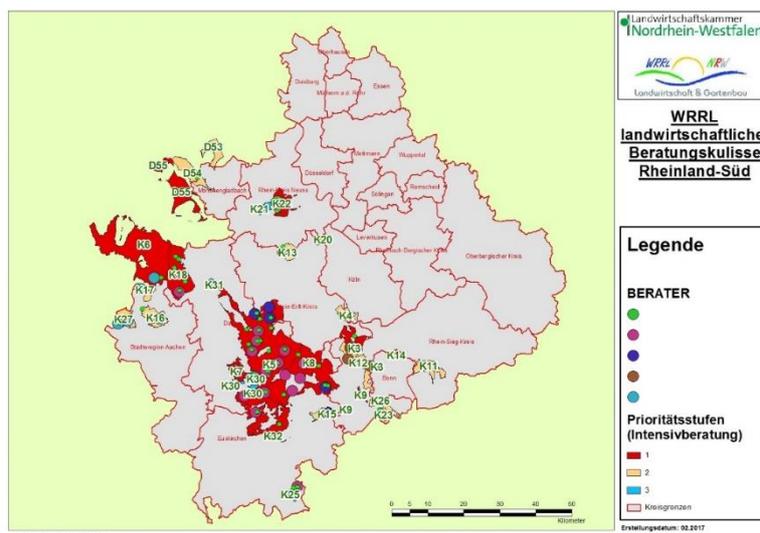


Abb. 44: WRRl – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser in Rheinland-Süd

Tab. 10: Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Köln

Intensiv- beratungs- betriebe	Beratungs- kontakte	Nmin- Proben	Wirtschafts- dünger- Analysen	Dünge- bedarfs- ermittlungen	Nährstoff- bilanzen	Dünge- beratungen
260	992	1409	57	51	196	680

Vor allem in den Gemüsebaubetrieben wurden Nmin-Proben kulturbegleitend gezogen. Dies ermöglichte eine besonders angepasste bedarfsgerechte Düngung. Zudem erfordern der satzweise Anbau und die geringere Kulturdauer verschiedener Gemüsearten die häufige Überprüfung des Nmin-Vorrates im Boden, um verkaufsfähige Ware zu erhalten und Auswaschungsverluste durch überhöhte Düngegaben zu vermeiden. Zusätzlich wurden die landwirtschaftlichen Betriebe der Intensivberatungsregionen vor allem zu Fragen der wasserschonenden Düngung beraten.

### Gemüsebau

Im Gemüsebau werden bei diversen Kulturen wie Blumenkohl, Knollensellerie, Brokkoli sowie bei Winter Wirsing kulturbegleitende Nmin-Proben fortgeführt, um den mineralisierten Stickstoff im Laufe der Kultur zu berücksichtigen und so Düngergaben einzusparen und die N-Auswaschung vor allem bei spät räumenden Kulturen im Herbst zu reduzieren (Abb. 45). Im Feldsalat wurde durch begleitende Nmin-Proben sichergestellt, dass die Stickstoffversorgung trotz einer geringen Durchwurzelungstiefe ausreichend ist und weitere Düngegaben nicht notwendig sind. Kulturbegleitende Nmin-Proben sind ein geeignetes Instrument, um standortspezifisch den N-Gehalt im Boden zu erfassen und in Abhängigkeit vom Pflanzenwachstum erforderliche und angepasste Düngegabe zu ermitteln und somit die N-Auswaschungsverluste zu minimieren.

In Rundbriefen informiert das WRRL Beratungsteam regelmäßig über Aktuelles und Fachliches aus den Bereichen Gartenbau und Landwirtschaft zur Umsetzung einer grundwasserschonenden Bewirtschaftung.



Abb. 45: Winter Wirsing

Foto: Imke Köhler

### 3.4.3 Oberflächengewässer

Im Regierungsbezirk Köln wurden vier Schwerpunktgewässer festgelegt (Tab. 11). Als Beispielsgewässer ist der Godesberger Bach aufgeführt (Tab. 12, Abb. 46). Die Verortung der Überblicksmessungen für die Untersuchungen hinsichtlich ortho-Phosphat-Phosphor ist der Abbildung 47 und Tabelle 13 zu entnehmen.

Tab. 11: Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Köln

Untere Wasserbehörde (UWB)	Gewässer 2019 in Bearbeitung	abgeschlossen 2019
Aachen	Wurm	
Aachen	Amstelbach	
Städteregion Aachen	Übach	
Städteregion Aachen	Merzbach	
Bergisch Gladbach	Weltersbach	
Bergisch Gladbach	Kürtener Sülz	
Bonn	Godesberger Bach	
Düren	Muldenauer Bach	
Düren	Schlichbach 1	
Düren	Drover Bach	
Düren	Ellebach	
Euskirchen	Rotbach	
Euskirchen	Muldenauer Bach	
Euskirchen	Schießbach	
Heinsberg	Kitschbach + Waldfeuchter Fließ	
Heinsberg	Saeffeler Bach	
Leverkusen	Mutzbach	
Leverkusen	Wiembach	
Siegburg	Lauterbach	
Siegburg	Morsbach	

Tab. 12: Übersicht über das Gewässer Godesberger Bach

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>		
Gewässername	Godesberger Bach	
Wasserkörper-ID	DE_NRW_27196_0	
Planungseinheit	PE_RHE_1400	
Größe des Einzugsgebiet	36,326 km <sup>2</sup>	
Lauflänge	15,54 km	
Fließgewässertyp	Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	
Landwirtschaftliche Programmmaßnahmen	29	30
	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft
	32	50
	Maßnahmen zur Reduzierung der Pflanzenschutzmitteleinträge aus der Landwirtschaft	Beratungsmaßnahmen
Sonstige Programmmaßnahmen die chemische Qualität betreffend	10a, 10b, 11b, 96	
Geologie	<p>Der Hauptlauf ist geprägt von Löss und Sandlöss aus dem Quartär, Schluff bis Feinsand, lokal umgelagert sowie Siegen aus dem Devon, Ton- und Schluffstein, z. T. gebändert, z. T. geflasert, lokal Sandstein und Quarzit</p> <p>Im Bereich der Mündung Niederterrassen aus dem Quartär, Sand und Kies-geprägt und lokal überlagert mit Hochflutablagerungen.</p>	
Bodenarten	Vorwiegend tonig-schluffig	
Grundwasser	Kein „roter Grundwasserkörper“ (GWK 27_31 linksrheinisches Schiefergebirge; GWK 27_24 Hauptterrassen des Rheins) nach § 13 DüV	
<b>Bewertung Oberflächengewässer</b>		
Chemischer Zustand	Nicht gut	
ACP Gesamt (OW)	Nitrat-Stickstoff; Gesamtphosphat-Phosphor; ortho-Phosphat-Phosphor	

<b>Gewässerkartierung</b>	
Flächennutzung	Acker (35 %), Grünland (30 %), Wald (20 %) und Siedlung (15 %)
Landwirtschaftliche Flächennutzung am Gewässer	Mais (30 %), Getreide (5 %), Wald und Grünland (50 %), Sonderkulturen – Beerenobst, Obstbaumkulturen (15 %)
Nicht landwirtschaftliche Nutzung	Siedlungsgebiet
Run-Off-Potential	Gering bis mittel am Gewässer, vereinzelte Rinnen mit hohem Risiko
<b>Bebauung am Gewässer</b>	
Bebauung	Ja, zu 15 % Wohnsiedlungen, insbesondere das letzte Viertel vor der Mündung
Davon Hofstellen	10–15 Hofstellen
<b>Einleitende Rohre</b>	
Niederschlagswasser	Ja
Drainagen	Ja
KA	2 KA (Arzdorf und Pech)
KKA	Ca. 7 ins Oberflächengewässer und 3 ins Grundwasser entwässernd
Sonstiges	-

<b>Beprobung/Analyse der chemischen Qualität</b>		
	LANUV NRW (Messstellen der amtlichen Überwachung)	LWK NRW (ergänzende Überblickspunkte)
Anzahl fester Messstellen/ Messpunkte	9	14
Anzahl Messstellen/ Messpunkte gesamt	9	21
Anzahl Probennahmen * ab 2015	Zwischen 2 und 9 Proben	10
Lage der Überblickspunkte	Der erste Überblickspunkt liegt oberhalb der Kläranlage Arzdorf an einer Straße. Der zweite Überblickspunkt liegt unterhalb der Kläranlage am Ortsrand von Klein Villip. Der dritte Überblickspunkt liegt unterhalb der Burg Gudenau am Ortsrand von Villip. Der vierte Überblickspunkt liegt unterhalb der ehemaligen Kläranlage Villip an einem landwirtschaftlichen Hof gelegen. Der fünfte Überblickspunkt liegt unterhalb der Kläranlage Pech am Waldrand. Der sechste Überblickspunkt liegt an einem nicht benannten Seitenbach an einem landwirtschaftlichen Betrieb. Der siebte Überblickspunkt liegt am Venner Bach oberhalb von einem landwirtschaftlichen Betrieb. Der achte Überblickspunkt liegt in Schweinheim hinter einer Kirche. Der neunte Überblickspunkt liegt im Mündungsbereich vom Rhein.	Relativ regelmäßig entlang des Hauptgewässers verteilt und an Nebengewässern/Gräben
Gewässerlänge vor erstem Überblickspunkt	Ca. 1,3 km	300 m
Probennahme Intervall	2015 und 2017 jeweils zwei bis neun Mal	Monatlich
Untersuchungszeitraum	Ab 2015	Ab 2019
Untersuchte Parameter	ACP, Metalle, PSM und Metaboliten (bis zu ca. 400 Parameter)	Ammonium, Nitrat und ortho-Phosphat-P



Abb. 46: Godesberger Bach mit Gewässer-randstreifen (links) und Zwischenfrüchten (rechts)

Foto: Christine Kracke-von Koch

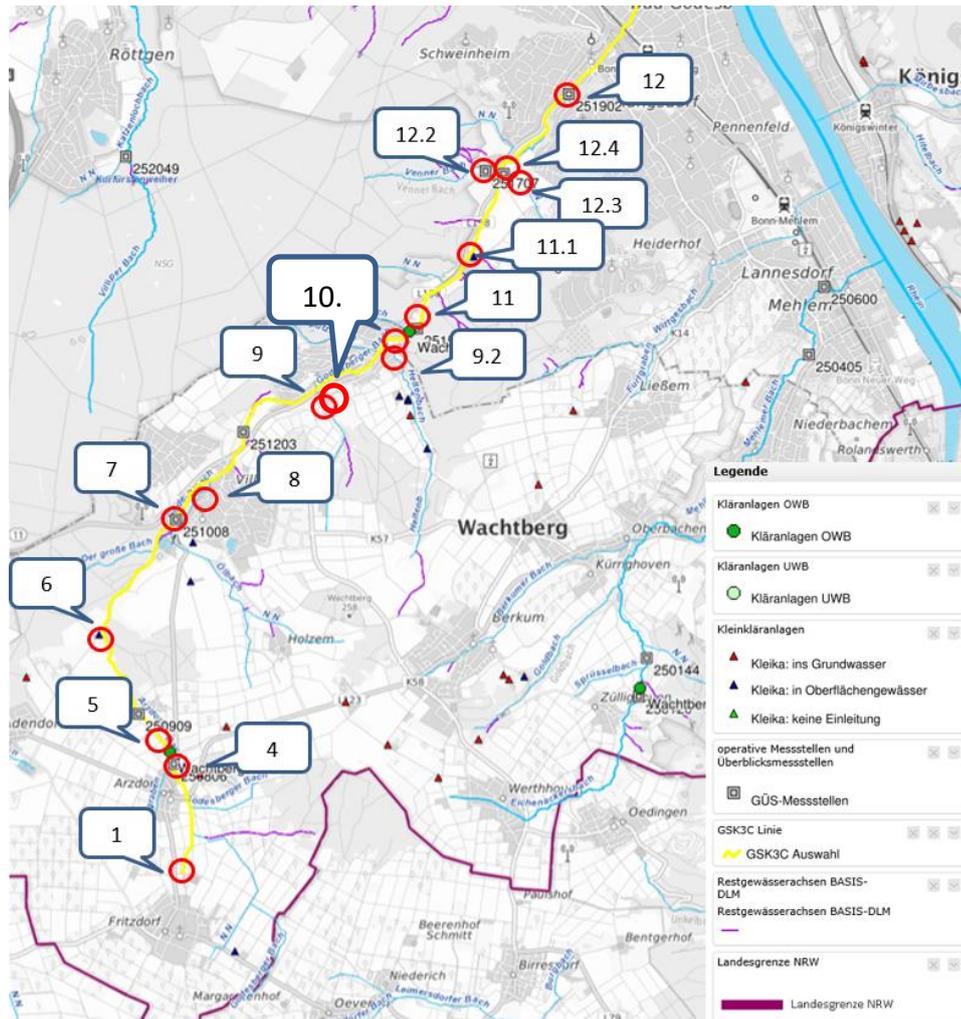


Abb. 47: Übersicht über die festen Überblickspunkte (o) am Gewässer Godesberger Bach der LWK NRW

Tab. 13: Verortung der Überblickspunkte

Ü.-punkte	Verortung (ab Ursprung in Kilometer)	Bezeichnung
G 1	0,2	Regenüberlaufbecken Fritzdorf
G 4	1,4	Oberhalb Kläranlage Arzdorf
G 5	1,5	Unterhalb Kläranlage Arzdorf
G 6	3,2	Grimmersdorfer Hof
G 7	4,7	GÜS 251008
G 8	5,4	Nebengewässer Ölbach
G 9	7,0	Nebengewässer Wolfskauler Graben
G 9.2	8,0	Nebengewässer Heltenbach
G 10	9,0	Oberhalb Kläranlage Pech
G 10.1	9,1	Zufluss Kläranlage Pech
G 11.1	10,3	Unterhalb Kläranlage Pech
G 12.2	11,3	Nebengewässer Venner Bach
G 12.3	11,4	Nebengewässer Marienforster Steinweg
G 12.4	11,5	Hofauslauf
G 12	12,7	Schweinheim

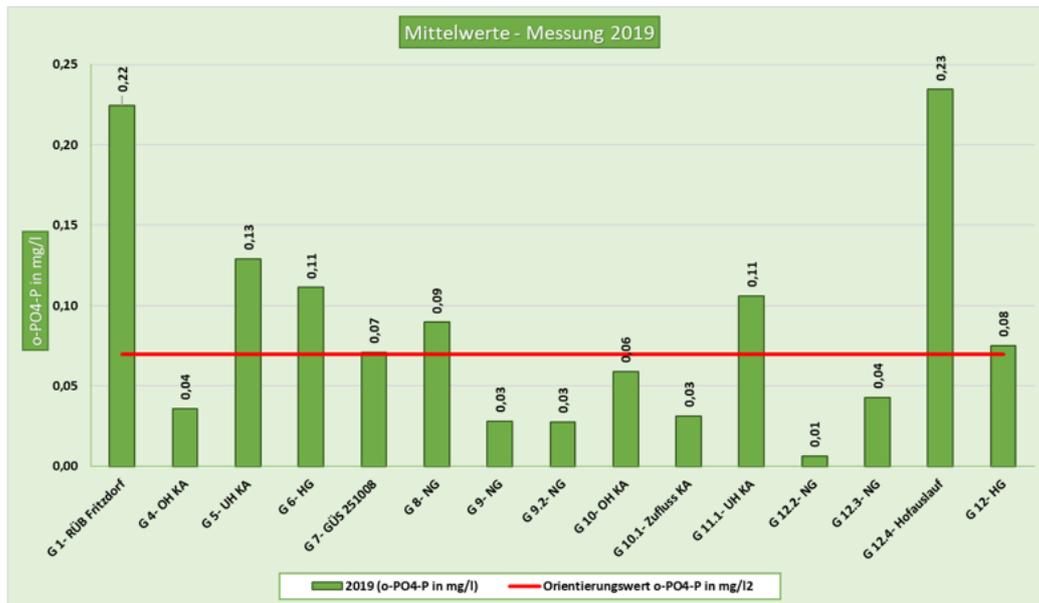


Abb. 48: Mittelwerte der Überblicksmessungen von 2018 und 2019 am Godesberger Bach

Anhand der Überblickswerte konnte ein deutlicher Einfluss am Regenüberlaufbecken in Fritzdorf, unterhalb der Kläranlage Arzdorf (zwischen G4/G5) und Pech (zwischen G10/G11.1) sowie aus einem Hofablauf erfasst werden (Abb. 48).

Die Überblickswerte zeigen einen erhöhten ortho-Phosphat-Phosphor-Gehalt im Gewässer nach Einleitung am Regenüberlaufbecken in Fritzdorf, unterhalb der Kläranlage Arzdorf (zwischen G4/G5) und Pech (zwischen G10/G11.1) und nach einer Hofstelle, die zu einer nachhaltigen Verschlechterung des Gewässers ab der Einleitungsstelle führt. Am Regenüberlaufbecken ist eine nahezu ganzjährige intensive Beweidung mit Schafen mit entsprechenden Hinterlassenschaften im Gelände des Regenrückhaltebeckens vorzufinden. Zeitweise war der Geländebereich so intensiv genutzt, dass es zur massiven Narbenschädigung gekommen ist. Optisch konnte im Gewässer eine bräunliche Verfärbung festgestellt werden. Mit Hilfe der Beratung wird ein Maßnahmenkonzept entwickelt, die eine Nährstoffanreicherung und Verunreinigung zukünftig verhindern sollen.

Im weiteren Verlauf des Gewässers ist eine Abnahme des ortho-Phosphat-Phosphor-Gehaltes festzustellen. Durch Hinzufießen von drei Nebengewässern, auch im Bereich bis zur Kläranlage Arzdorf mit landwirtschaftlich genutzten Flächen, ist keine Erhöhung der ortho-Phosphat-Phosphor-Werte zu finden. Die Inaugenscheinnahme und das Beratungsgespräch vor Ort ergab, dass gewässerschonend produziert wird und kein Handlungsbedarf besteht.

Die Analysenwerte unterhalb der Kläranlage Pech und auch der Zufluss der Kläranlage Pech weisen keine hohen ortho-Phosphat-Phosphor Werte auf. Unterhalb der Kläranlage Pech wurde eine deutliche Erhöhung des ortho-Phosphat-Phosphor-Gehaltes festgestellt. Durch die Begehung des Gewässers konnte ein zweiter schwer zugänglicher Einlauf der Kläranlage, der in den Zulauf führte, lokalisiert werden. Die erhöhten Messergebnisse wurden durch die des Kläranlagenbetreibers bestätigt.

Ein weiterer erhöhter ortho-Phosphat-Phosphor-Gehalt ist auf einen Hofablauf, der u. a. Silagesäfte einleitet, zurückzuführen. Hier wurde eine Beratung unter Hinzuziehung eines Bau-beraters der LWK durchgeführt und ein Lösungskonzept erarbeitet, welches mit der Unteren Wasserbehörde abgestimmt wurde.

### 3.4.4 Modellbetriebe

In den roten Grundwasserkörpern des Regierungsbezirks Köln liegen vier konventionelle Betriebe und ein ökologisch wirtschaftender Betrieb (Abb. 49).

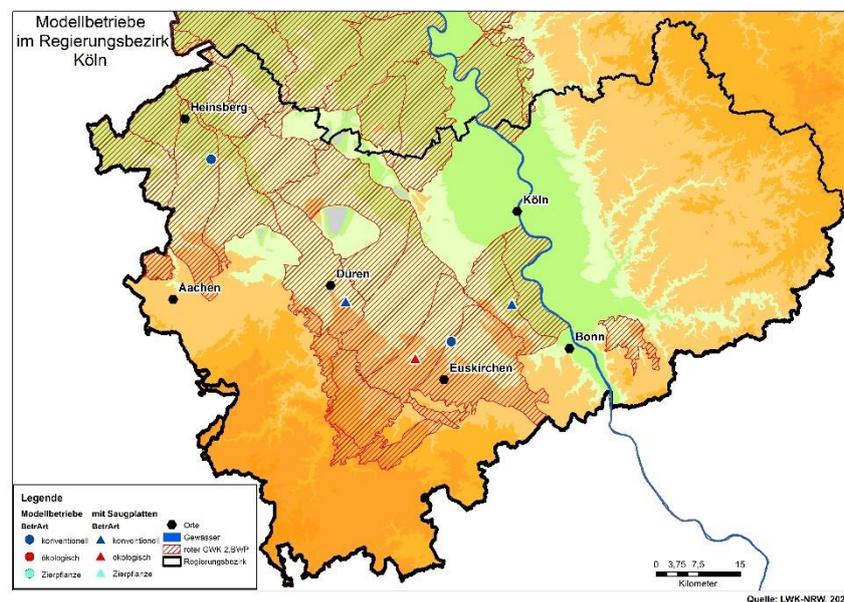


Abb. 49: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Köln

### Zwischenfrucht zur Kompensation fehlender Herbstdüngung nach erwarteter DüV 2020

Auf drei Modellbetrieben im südlichen Rheinland sind im Herbst 2019 Zwischenfruchtdemonstrationsanlagen eingesetzt worden, die sich mit der Frage beschäftigten, wie eine fehlende Herbstdüngung nach der zu erwartenden Düngeverordnung 2020 kompensiert werden kann.

Es wurden zum einen verschiedene Mischungen und zum anderen verschiedene Bodenbearbeitungsgänge, jeweils mit und ohne Düngemaßnahme, im Rahmen der 30/60er Regelung, verglichen. Ausgesät wurden eine abfrierende Zwischenfruchtmischung aus Gelbsenf + Ramtillkraut, eine winterharte Mischung aus Öletting + Ramtillkraut und eine winterharte Mischung mit Leguminosen aus Öletting, Alexandinerklee + Erbse. Zusätzlich wurden quer zu den Mischungen verschiedene Bodenbearbeitungsvarianten angelegt. Es wurden ein einmaliger Stoppelbruch als extensive Bodenbearbeitung mit einer mittleren Variante aus zwei Grubberstrichen und einer intensiven Variante mit drei Grubberstrichen verglichen. Auf einem

der drei Betriebe wurde auch eine Pflugvariante angelegt (Tab. 14). Die Aussaat der Zwischenfrüchte erfolgte auf allen drei Betrieben nach einer Getreidevorfrucht zwischen der letzten August- und der ersten Septemberwoche unter trockenen Bedingungen.

Ziel war es zu erfahren, ob entweder durch die Stickstoffbindung der Leguminosen oder durch die intensivere Bodenbearbeitung und der daraus resultierenden höheren Mineralisationsrate die fehlende Düngung ausgeglichen werden kann.

Tab. 14: Versuchsplan Zwischenfruchtmischungen und Bodenbearbeitungsvarianten

	1x Grubber		2x Grubber		3x Grubber		Pflug	
Ölrettich + Ramtilkraut								
Ölrettich + Alexandinerklee + Erbse								
Gelbsenf + Ramtilkraut								
	Organik		Organik		Organik		Organik	

Auf allen drei Standorten entwickelte sich die Zwischenfrucht nur mäßig gut, unabhängig davon, ob gedüngt wurde oder nicht. Ursächlich hierfür sind die fehlenden Niederschläge und die relativ späte Aussaat. Am besten entwickelte sich noch der spätsaatverträgliche Gelbsenf. In den Gelbsenfvarianten konnte man daher auch am ehesten den Effekt der Düngung für die Folgefrucht erkennen. Über alle Bodenbearbeitungsvarianten hinweg setzten sich die gedüngten Bereiche deutlich über die ungedüngten ab (Abb. 50).



Abb. 50: Zwischenfruchtanlage Standort Neuss; links ungedüngt, rechts gedüngt

Fotos: Marco Breuer

In den beiden Ölrettichvarianten war ebenfalls ein positiver Effekt der Düngung sichtbar. Der Bestand stand dichter und besser entwickelt als in den ungedüngten Varianten. Einzig die Erbse profitierte genau dort von dem weniger konkurrenzstarken Ölrettich und konnte sich besser etablieren. Allgemein ist der Aussaattermin allerdings zu spät gewesen, damit sich die Leguminosen ausreichend entwickeln und einen nennenswerten Effekt ausüben.

Zwischen den einzelnen Bodenbearbeitungsvarianten zeigte sich eine Korrelation zwischen der Bearbeitungsintensität und der Bestandsentwicklung. Zumindest in den ungedüngten

Varianten reagierten die Pflanzen mit einem höheren und dichteren Bestand auf die intensivere Bodenbearbeitung. Der Effekt der Düngung konnte allerdings nicht kompensiert werden.

Die Nmin-Werte bestätigen, was auch in den vergangenen Jahren festgestellt wurde. Eine angepasste Düngung im Herbst wird von den Zwischenfrüchten vollständig aufgenommen und findet sich nicht im Bodenvorrat wieder. Während im September, kurz nach der Saat, die Düngung noch zu erkennen ist, haben sich die Werte bis Dezember auf ein einheitlich niedriges Niveau angepasst. Die Effekte der Bodenbearbeitung finden sich jedoch nicht in den Nmin-Werten im September wieder. Es zeigte sich ein Einfluss des Pflugeinsatzes auf den Nmin-Wert, jedoch kein höherer Nmin-Wert bei intensiverem Grubbereinsatz (Abb. 51).

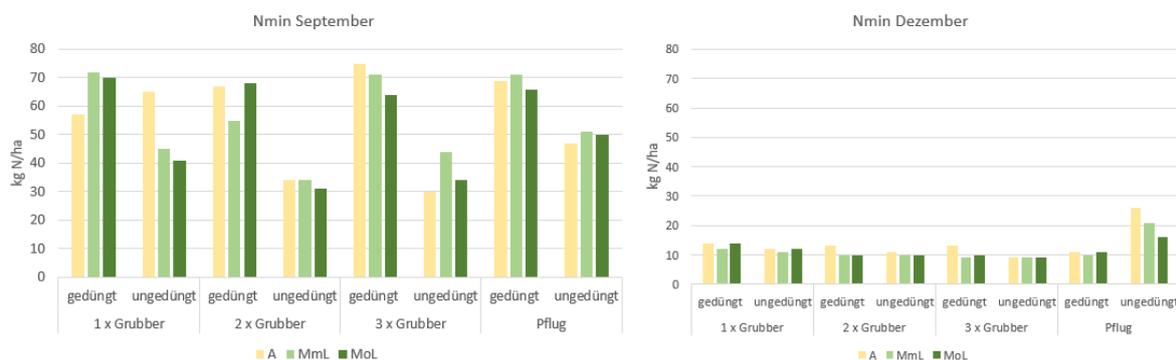


Abb. 51: Nmin-Werte Standort Neuss

Im November 2019 und Januar 2020 sind Quadratmeterschnitte entnommen und zur Analyse zur LUFA geschickt worden. Im November jedoch wurden die mittleren Varianten mit zwei Grubberstrichen nicht beprobt. Die folgenden Abbildungen stellen den gebundenen Stickstoff der einzelnen Varianten dar (Abb. 52 und Abb. 53).

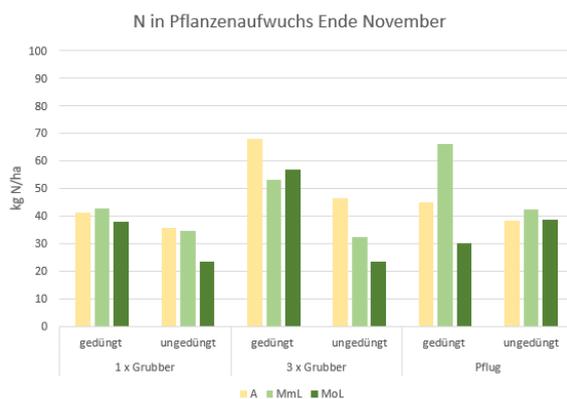


Abb. 52: N in Pflanzenaufwuchs Ende November 2019

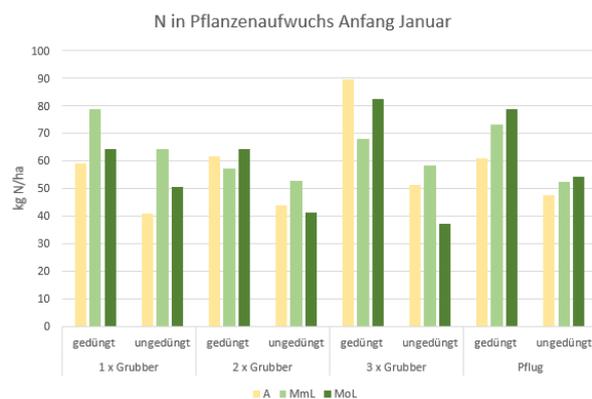


Abb. 53: N in Pflanzenaufwuchs Anfang Januar 2020

Alle Varianten, selbst der eigentlich nicht winterharte Gelbsenf, wiesen über Winter noch Zuwachs auf. Der winterharte Ölrettich hat allerdings erwartungsgemäß stärker wachsen können.

In den Pflanzenproben zeigte sich ebenfalls, dass die ungedüngten Varianten weniger Stickstoff als die gedüngten binden konnten.

## **Fazit**

Mit diesem Demovorhaben sollten Erfahrungen gesammelt werden, ob durch Leguminosen-Komponenten in der Mischung oder durch eine intensivere Bodenbearbeitung die wegfallende Düngung kompensiert werden kann. Es zeigte sich, dass beide Faktoren einen Einfluss auf die Entwicklung des Bestandes haben, die fehlende Düngung jedoch nicht gleichwertig kompensiert werden kann und eine diesbezügliche Beratungsempfehlung der weiteren Überprüfung bedarf.

Anzumerken ist, dass die Zwischenfrüchte nicht unter optimalen Bedingungen ausgesät wurden. Es ist zu erwarten, dass in Jahren mit weniger ausgeprägter Sommertrockenheit und bei früheren Saatterminen größere Effekte auf das Wachstum und die Stickstoffspeicherung der Zwischenfrüchte zu erzielen sind.

## **Ackergras nach Gemüsekulturen**

Flächen von Gemüsebaubetrieben haben ein enormes Mineralisationspotential. Fruchtbare Böden, intensive Düngung über viele Jahre und hohe Humusanteile durch die organischen Erntestereste machen den Boden oft hinsichtlich Stickstofffreisetzung unberechenbar. In Abhängigkeit von Bodenfeuchte und Temperatur können überraschend hohe Nmin-Werte auftreten.

Vor allen Dingen mit Blick auf die Vorgaben der neuen Düngeverordnung 2020 und den um 20 % reduzierten Düngebedarf ist es jedoch elementar für den gartenbaulichen Erfolg, dass die Düngegaben in Abhängigkeit des Nmin-Wertes im Boden bezogen auf Höhe und Zeitpunkt dem Pflanzenbedarf angepasst sind.

Aus diesem Grund wurde zusammen mit einem Gemüsebaubetrieb im südlichen Rheinland überlegt, wie sich dieses Mineralisationspotential „abschöpfen“ lässt. Die Bedeutung von Zwischenfrüchten über Winter ist inzwischen hinreichend belegt worden. Weiterführend sollte nun untersucht werden, welchen Effekt ein Abfahren der Zwischenfrucht von der Fläche auf die Entwicklung der Nmin-Werte in der Folgekultur hat.

Angelegt wurde die Demoanlage auf einer Fläche, auf der auch Saugplattenanlagen installiert sind, um somit die Nitratgehalte im Sickerwasser feststellen zu können. Vorkultur war jedoch keine Gemüsekultur, sondern Stoppelweizen. Damit die Zwischenfrucht auch genutzt werden kann, ist Anfang September reines Ackergras ohne Düngung mit dem Ziel ausgesät worden, dieses an einen viehhaltenden Betrieb abzugeben. Das ursprüngliche Vorhaben, das Ackergras noch vor dem Winter wieder abzuernten, ist zum einen daran gescheitert, dass kein Betrieb gefunden wurde, der das Futter aufnehmen wollte, und zum anderen, dass der Aufwuchs zu gering war.

Es wurde also entschieden, das Ackergras über Winter stehen zu lassen, was sich im Nachhinein auch als richtige Entscheidung erwies (Abb. 54). Durch den sehr milden Winterverlauf konnte sich der Bestand weiter entwickeln und Stickstoff binden. Erst Ende März 2020 ist das

Gras geerntet worden. Zuvor sind Probeschnitte von der Fläche genommen und durch die LUFA untersucht worden. Zu diesem Zeitpunkt waren 46 kg/ha N im Aufwuchs gebunden, der so von der Fläche abgefahren werden konnte. Unmittelbar darauf folgte Blumenkohl als Folgekultur mit Nmin-Werten < 15 kg/ha N.

Ziel für die Zukunft ist es, dieses Modell weiter zu erproben und möglichst auf Mischungen zu setzen, die sowohl als Futter interessant sind, zugleich aber auch die Greening-Vorgaben erfüllen.



Abb. 54: Abbildung: Ackergras (März 2020)  
Foto: Marco Breuer

### **Videoprojekt mit der Fontys Universität Venlo**

Im Jahr 2019 wurde in Zusammenarbeit mit Studierenden der Fontys Universität Venlo ein Video über den Modellbetrieb Pesch gedreht. Im Rahmen einer Projektarbeit sollten sich die Studierenden mit einem für Sie neuen Thema auseinandersetzen und dazu einen Kurzfilm drehen. Die Wahl der Form des Filmes lag bei den Studierenden.

Der Film sollte die Herausforderungen an eine bedarfsgerechte Düngung im Gemüsebau und die Lösungsansätze des Modellbetriebs thematisieren. In Form eines Interviews zwischen einer Studentin und dem Modellbetriebsberater werden so die platzierte Düngerablage in der Reihe, neue Möglichkeiten einer Bewässerungssteuerung und die Saugplattenanlage vorgestellt. Der Film ist unter dem folgenden Link zu finden: <https://vimeo.com/356663067/d569e30d44>

### 3.5 Regierungsbezirk Münster

#### 3.5.1 Standortfaktoren – Boden, Klima, Struktur der Landwirtschaft

Der Regierungsbezirk Münster zählt flächenmäßig zu über 90 % in die Großlandschaft „Westfälische Bucht“. Das hier vorwiegend maritime Klima ist bei relativ milden Wintern und mäßig warmen Sommern von westlichen Winden und hoher Luftfeuchtigkeit geprägt. Der mittlere Jahresniederschlag entspricht mit 770 mm dem deutschen Mittel.

Das überwiegend ebene Münsterland ist vorwiegend von grundwasserbeeinflussten Sandböden (Sande bis lehmige Sande) pleistozäner und holozäner Lockersedimente geprägt. Gleye und Pseudogleye (durch Staunässe beeinflusste Böden) sind die vorherrschenden Bodentypen. In der Plantlünner Sandebene haben sich auf sandigem Substrat vor allem Gleye und Podsole grundwasserbeeinflusst entwickelt. Des Weiteren finden sich Podsole auf höher gelegenen Sandböden, häufig aber durch jahrhundertelangen Auftrag von organischem Material zum Plaggenesch verändert. Im Kernmünsterland sind außerdem lehmige bis tonige Böden im Bereich der Hügel mit Gesteinen der Kreideformationen anzutreffen (LWK, 2008). Hier handelt es sich u. a. um Braunerden im Bereich Reken, bei Coesfeld, westlich von Münster. Im Bereich Beckum und zwischen Neuenkirchen und Rheine sind diese mit Rendzinen vergesellschaftet.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche ist im Regierungsbezirk Münster vorwiegend durch den Anbau von Getreide mit 55 %, Pflanzen zur Grünernte mit 25 % und Dauergrünland mit 15 % geprägt (Abb. 55). Im hier dargestellten Getreideanbau ist der Anbau von Körnermais ebenfalls enthalten.

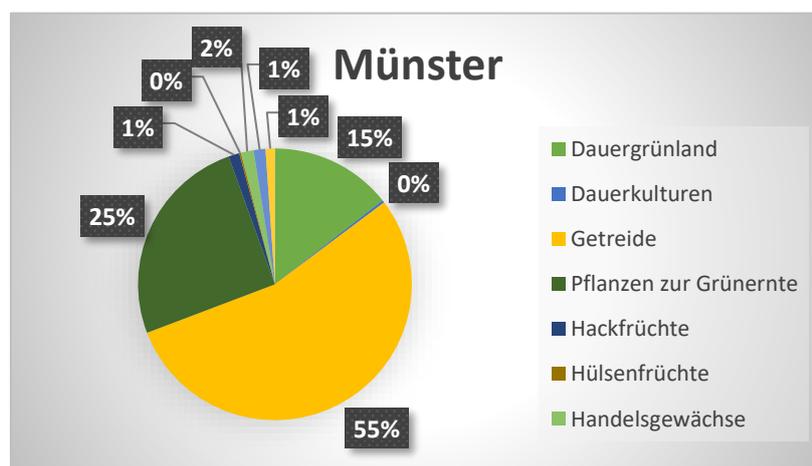


Abb. 55: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Münster nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert)

Das Münsterland, im Besonderen das Westmünsterland, ist die Region mit den höchsten Viehdichten in NRW, die im Jahr 2016 in einigen Landkreisen mehr als 2,5 GVE/ha LF betragen. Entsprechend konzentriert sich auch hier der Wirtschaftsdüngeranfall (Abb. 56). Zur

Vermeidung von Nährstoffeinträgen in Gewässer und Grundwasser ist hier besonders auf den für die Pflanzen bedarfsgerechten Einsatz sowie die Effizienz des Wirtschaftsdüngers zu achten. Auch die Lagerung, Abgaben und Aufnahmen von Wirtschaftsdünger spielen hier eine besondere Rolle.

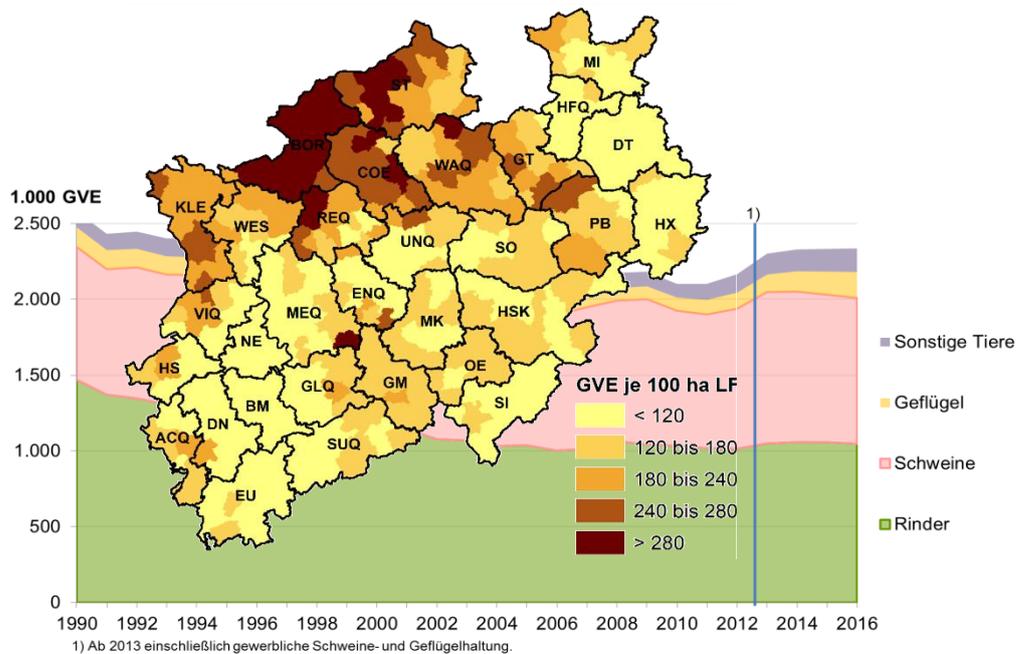


Abb. 56: Viehbestände in NRW (Quelle: LWK NRW, Nährstoffbericht 2017)

### 3.5.2 Grundwasser

In den Intensivberatungsgebieten des Regierungsbezirkes Münster wurden 887 Betriebe intensiv zum Thema Grundwasserschutz beraten (Abb. 57, Tab. 15). Durchschnittlich ergaben sich 3,3 Beratungskontakte pro Betrieb. Das Wasser-Informationsrundsreiben „WIR“ wurde mit sechs Ausgaben an ca. 760 Betriebe verschickt. Weiterhin wurde mit zahlreichen Veranstaltungen zur Wasserrahmenrichtlinie und zur angepassten Maßnahmenumsetzung informiert. Häufige Beratungsinhalte waren Zwischenfruchtanbau, Wirtschaftsdüngereinsatz, Nährstoffbilanzen, Düngeplanungen und Wirtschaftsdüngerlagerung. Zudem wurden in Zusammenarbeit mit den Modellbetrieben verschiedene Informationsveranstaltungen durchgeführt (Kapitel 4.2). Mit 50 Veranstaltungen wurde im Regierungsbezirk zu Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Beratungsgebieten, Beratungsangebot, Zwischenfruchtanbau und Ergebnissen der Projekte auf WRR-Modellbetrieben informiert.

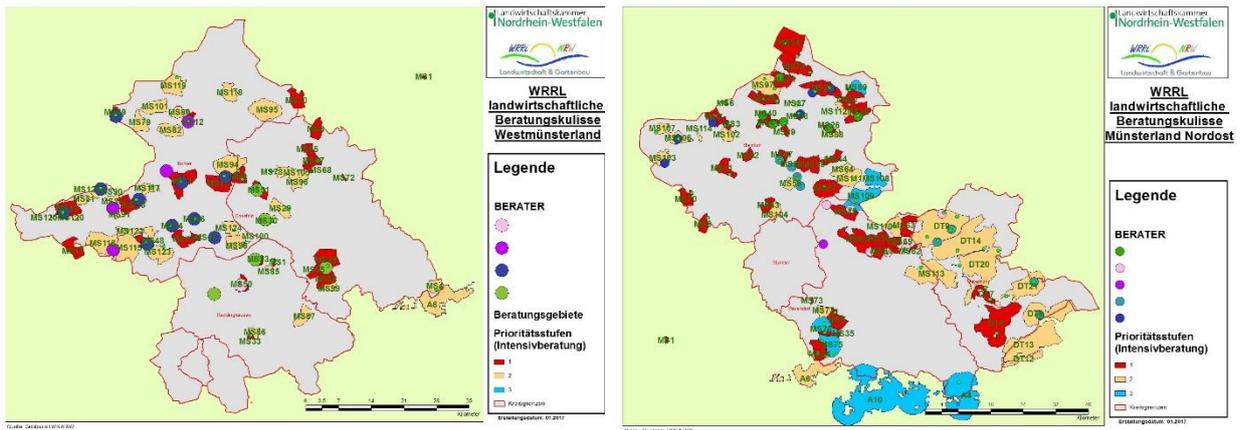


Abb. 57: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Münster

Tab. 15: Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Münster

Intensiv- beratungs- betriebe	Beratungs- kontakte	Nmin- Proben	Wirtschafts- dünger- Analysen	Dünge- bedarfs- ermittlungen	Nährstoff- bilanzen	Dünge- beratungen
887	2790	345	293	117	250	316

## Ackerbau

Im Kreis Borken wird jährlich von dem WRRL Team eine Herbstbeprobung bei Mais und Getreide durchgeführt, um die Umsetzung der Düngungsempfehlungen unter den vorliegenden Witterungsbedingungen zu analysieren. Ein Großteil des Stickstoffs wurde trotz der Trockenheit im Jahr 2019 von der Kultur aufgenommen. Auffällig ist der hohe Gehalt 2018, vor allem in der ersten Schicht wurde ca. das Vierfache an mineralischem Stickstoff im Vergleich zu den Jahren 2019 und 2017 gemessen. Der Stickstoff wurde aufgrund der Trockenheit vom Mais und Getreide nicht aufgenommen (Abb. 58 und 59).

Die Abbildungen 60 und 61 zeigen die Streuung der Messwerte. Das Niveau der Nmin-Gehalte im Boden liegt bei Mais bedeutend höher. Ca. 20 % der Nmin-Gehalte im Boden liegen zwischen 5 und 40 kg/ha Nmin, knapp 15 % über 100 kg/ha Nmin. 75 % der beprobten Getreideflächen wiesen ein Nmin-Gehalt im Boden zwischen 5 und 40 kg/ha Nmin, 5 Einzelwerte über 100 bis maximal 145 kg/ha Nmin.

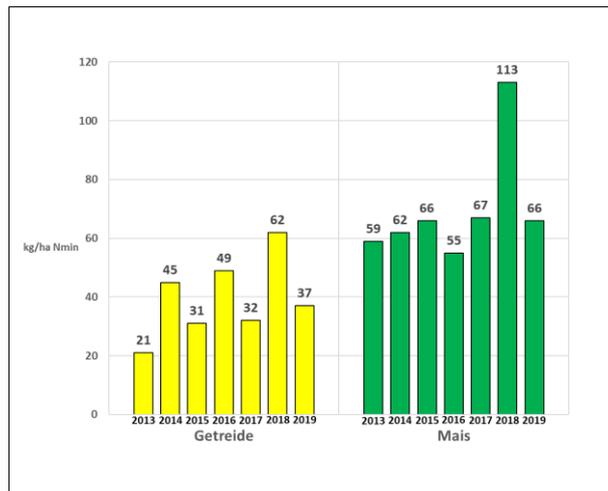


Abb. 58: Nmin-Ergebnisse in den Bodenschichten 0–90 cm der Herbstbeprobungen 2017–2019

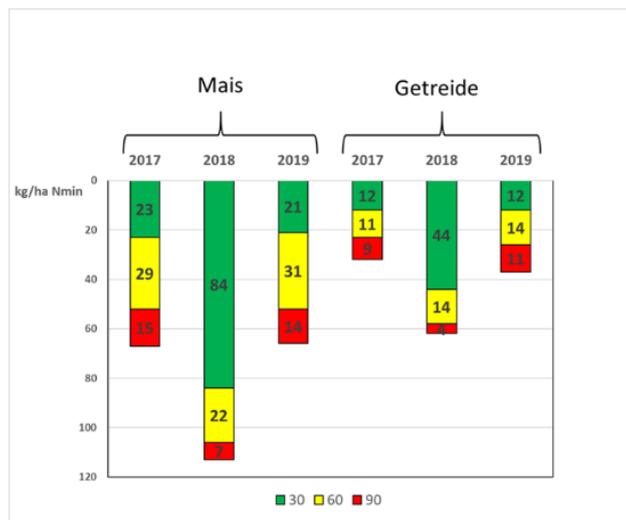


Abb. 59: Nmin-Gehalte in den drei Bodenschichten 0–30 cm, 30–60 cm, 0–90 cm der Herbstbeprobungen 2017–2019

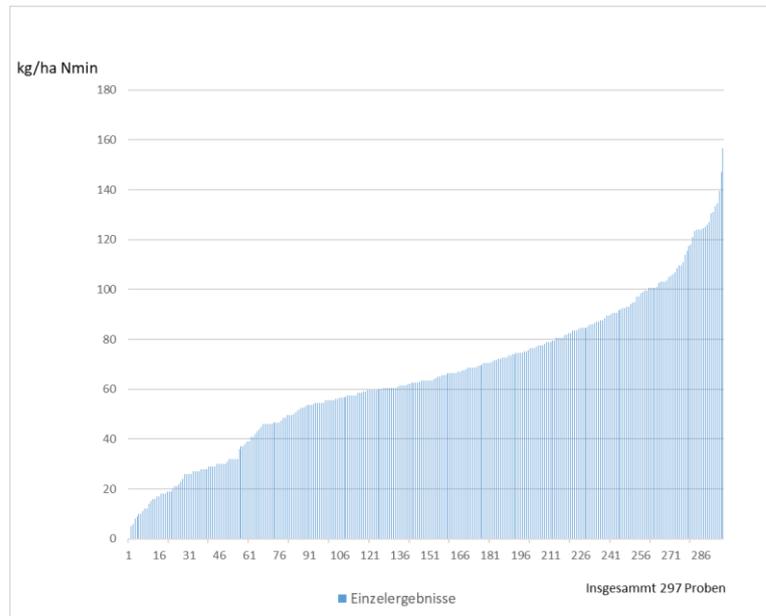


Abb. 60: Streuung der Nmin-Gehalte im Boden bei Mais im Herbst 2019

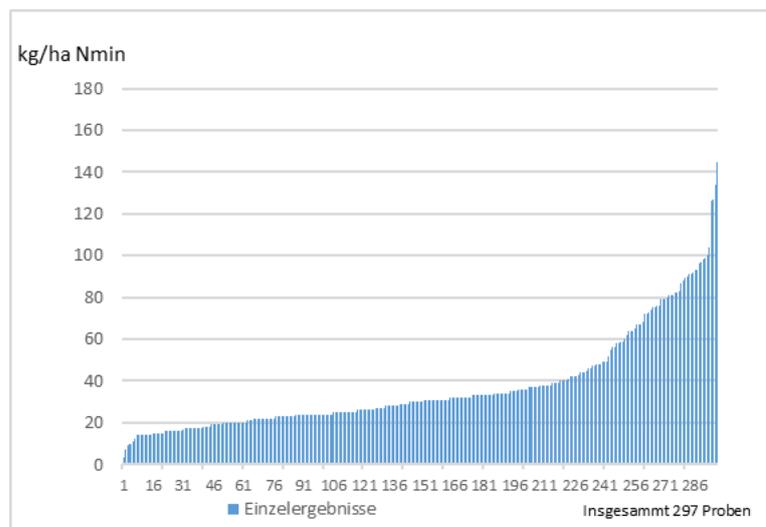


Abb. 61: Streuung der Nmin-Gehalte im Boden bei Getreide im Herbst 2019

In Abbildung 62 sind die Nmin-Mittelwerte für die Jahre 2017 bis 2019 und die Einzelwerte der Nmin-Gehalte im Boden bei den Kulturen Silomais, CCM-Mais, Körnermais, Getreide und Ackergras (3 Proben) im Beratungsgebiet Münsterland Nordost für Herbst 2018–2019 dargestellt. Die Einzelwerte über alle drei Schichten weisen Werte zwischen nahezu 0 und maximal 240 kg N pro Hektar auf. Der Mittelwert 2019 mit ca. 75 kg N pro Hektar ist um ca. 10 kg N/ha höher im Vergleich zu 2017 (64 kg N/ha) und ca. 50 kg N/ha niedriger zu 2018 (124 kg N/ha). Die Witterung, Fruchtfolge und Wirtschaftsweise haben einen erheblichen Einfluss auf den Nmin-Gehalt im Boden. Standort- und produktionsspezifische Düngungsempfehlungen sind mit Hilfe der Beratung abzuleiten.

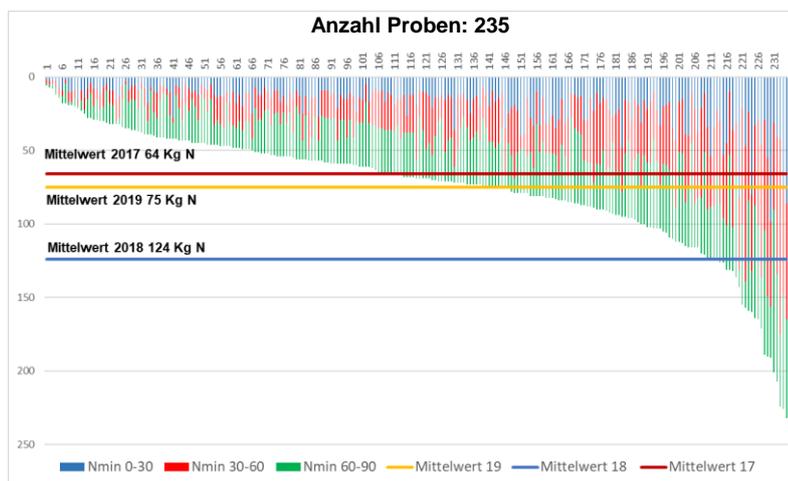


Abb. 62: Nmin-Mittelwerte für die Jahre 2017–2019 und Nmin-Gehalte im Boden (Einzelwerte) von überwiegend Silomais, CCM-Mais, Körnermais, Getreide und Ackergras (3 Proben) im Beratungsgebiet Münsterland Nordost

### 3.5.3 Oberflächengewässer

Die Schwerpunktgewässer mit den geplanten Aktivitäten und Maßnahmen wurden gemeinsam mit den Unteren Wasserbehörden festgelegt (Tab. 16). Ein Beispiel für die erfassten Informationen sind der Tabelle 17 und die Verortung der Überblickspunkte der Abbildung 64 zu entnehmen. Abbildung 63 zeigt ein Einleitungsrohr am Lengericher Aa Bach.

Tab. 16: Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Münster

Untere Wasserbehörde (UWB)	Gewässer 2019 in Bearbeitung	abgeschlossen 2019
Borken	Rheder Bach	
Borken	Knüstringbach	
Warendorf	Speckengraben	Speckengraben
Warendorf	Westerbach	
Münster	Kinderbach	Kinderbach
Steinfurt	Neben-Aa Zulauf Westenfeld	Neben-Aa Zulauf Westenfeld
Steinfurt	Neben-Aa Zulauf Lembach	Neben-Aa Zulauf Lembach
Steinfurt	Neben-Aa Zulauf Süd	
Steinfurt-Tecklenburg	Lengericher Aa Bach	Lengericher Aa Bach
Gelsenkirchen	RapphofsMühlenbach	
Coesfeld	Steinfurter Aa	Steinfurter Aa
Coesfeld	Grienenbach	Grienenbach
Coesfeld	N.N. Graben zur Steinfurter Aa (Langenhorst)	N.N. Graben zur Steinfurter Aa (Langenhorst)
Coesfeld	Dielbach	Dielbach

Tab. 17: Übersicht über den Gewässerschnitt von Lienen bis Lengerich, An der Knemühle

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>		
Gewässername	Aldruper Mühlenbach / Lengericher Aa Bach	
Wasserkörper-ID	3344_1820 Aldruper Mühlenbach 3344_0 Lengericher Aa Bach	
Planungseinheit	PE_Ems_1700	
Größe des Einzugsgebietes (Quelle bis 2. GÜS-Messstelle)	14,2 km <sup>2</sup> (1. GÜS-Messstelle: 3,6 km <sup>2</sup> ; 2. GÜS-Messstelle: 10,6 km <sup>2</sup> )	
Lauflänge	Gesamt: 18,199 km;  intensiv bearbeitetes Gebiet bis „An der Knemühle“ (vor der 2. GÜS-Messstelle südlich von Lengerich): ca. 5 km	
Fließgewässertyp (LAWA)	6 – Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Quelle bis ungefähr 1. GÜS-Messstelle; Mühlenbach – Lienen)  14 – sandgeprägte Tieflandbäche (Lengericher Aa Bach – Lengerich bis Ladbergen)	
Landwirtschaftliche Programmmaßnahmen	28	29
	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
		504
		Beratungsmaßnahmen
Sonstige Programmmaßnahmen die chemische Qualität betreffend	Keine	
Geologie	Im Bereich der Quelle in Lienen finden sich Kalkstein, Kalkmergelstein aus der Kreidezeit und Löss sowie Sandlöss aus Schluff und Feinsand, entstanden im Quartär bis zur Jetztzeit.  Im weiteren Verlauf des Lengericher Aa Baches finden sich vor allem Niederterrassen aus Sand und Kies, ebenfalls aus dem Quartär bis zur Jetztzeit.	

<b>Allgemeiner Gewässersteckbrief</b>	
Bodenarten	Gleye, stellenweise Plaggenesche und Braunerden, vorwiegend sandig
Grundwasser	Durch Nitrat belastetes Gebiet nach § 13 DüV (roter Grundwasserkörper – GWK 305 Niederung der Oberen Ems); Ausnahme ist nur das Gebiet um die Quelle in Lienen.
Bewertung Oberflächengewässer	
Chemischer Zustand	Nicht gut
ACP Gesamt (OW)	Ammonium-Stickstoff; Gesamtphosphat-Phosphor; Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC);  Mühlenbach (Lienen): Gesamtphosphat-Phosphor, Sauerstoff
PBSM n.ges. verb. (OW)	Metazachlor-ESA, Metolachlor-ESA
Besonderheiten	Keine

<b>Gewässerkartierung</b>	
Flächennutzung	Wald, sehr viele Wohnhäuser beginnend im Waldgebiet direkt oberhalb und unterhalb der Quelle, Teiche/Sandfänge, Feuchtstellen im Wald mit Verbindung zum Bach, Straßen teilweise direkt am bzw. entlang des Baches bzw. an den nur zeitweise wasserführenden Zuläufen einschließlich mehrerer Straßenseitengräben; landwirtschaftliche Hofstellen (an den zeitweise wasserführenden Zuläufen).
Landwirtschaftliche Flächennutzung am Gewässer	Vereinzelte Ackerflächen bzw. Grünlandflächen (z. B. Pferdeweiden)
Nicht landwirtschaftliche Nutzung	Wald, Wohnhäuser, Teiche, Straßen und Straßenseitengräben, Siedlungen und Ortschaften mit Industrie bzw. Gewerbe; Gehölzstreifen im Uferbereich
Run-Off-Potential	Am Oberlauf im Quellbereich Wald, daher kein Run-Off-Potential trotz Gefälle; im übrigen Abschnitt aufgrund der ebenen Topographie ebenfalls kein Run-Off-Potential.

<b>Gewässerkartierung</b>	
<b>Bebauung am Gewässer</b>	
Bebauung	Ca. 20 Wohnhäuser bzw. ehemalige Hofstellen und Hofstellen direkt am Gewässer bzw. nur durch eine Straße vom Gewässer getrennt. Nimmt man die Zuläufe dazu, dann kommen einzelne Zuläufe aus der Stadt Lengerich selbst und der Anteil der Bebauung erhöht sich entsprechend. Das Gewässer verläuft im betrachteten Abschnitt teilweise direkt entlang asphaltierter Straßen bzw. hat direkte Zuläufe in Form von (zeitweise wasserführenden) Straßenseitengräben.
Davon Hofstellen	3, deren Zahl erhöht sich, wenn man die Zuläufe dazu nimmt. Ein Teil dieser Zuläufe ist nur zeitweise wasserführend und in ELWAS-WEB nicht erfasst.
<b>Einleitende Rohre</b>	
Niederschlagswasser	Ja
Drainagen	Nein
KA	Nicht im betrachteten Bachabschnitt; unterhalb des betrachteten Bachabschnittes: Kläranlagen Lengerich und Ladbergen.
KKA	Ja
Sonstiges	Zeitweise wasserführende Straßenseitengräben (z. B. entlang Grüner Weg, Wareндorfer Straße, zum Igelbach)

<b>Beprobung/Analyse der chemischen Qualität</b>		
	LANUV NRW (Messstellen der amtlichen Überwachung)	LWK NRW (ergänzende Überblickspunkte)
Anzahl fester Messstellen/ Messpunkte	2	2 (Feb. 2017 – Aug. 2018) 7 (Feb. 2019 – März 2019)
Anzahl Messstellen/ Messpunkte gesamt	2 (davon 1: keine Daten vorhanden)	8
Anzahl Probennahmen ab 01.01.2014	15 (davon 12 in 2016 und 3 in 2019); eine Messstelle: keine Daten vorhanden	31 (davon 11 in 2017, 6 in 2018, 14 in 2019)
Lage der Messstellen/ Messpunkte	809159: Höster Breede, Ecke Schafstraße  804836: an der Knemühle (Lengerich) – keine Daten gefunden	Von der Quelle bis zur Knemühle verteilt. Der beprobte Gewässerabschnitt wurde in Absprache mit der UWB festgelegt.
Abstand erste Messstelle/ Messpunkt zur Quelle	Ca. 1,85 km	Erster Messpunkt direkt an der Quelle
Probennahme Intervall	Unregelmäßig, in 2016 teilweise 2monatlich; in 2014, 2015, 2017 und 2018 keine Proben	Erste Hälfte 2017 monatlich, dann im Sommer Gewässer teilweise (von der Felsenquelle bis unterhalb der Lengericher Straße) trockengefallen; in 2018 Gewässer ebenfalls im Sommer teilweise trockengefallen; in 2018 Neufestlegung des beprobten Gewässerabschnittes gemeinsam mit der UWB
Untersuchungszeitraum	Ab Januar 2014	Ab Februar 2017
Untersuchte Parameter	ACP, Metalle, PBSM und Metaboliten	Ammonium, Nitrat und ortho- Phosphat-P



Abb. 63: Lengericher Aa Bach mit  
einem Einleitungsrohr ins  
Gewässer

Foto: Gudrun Schlett

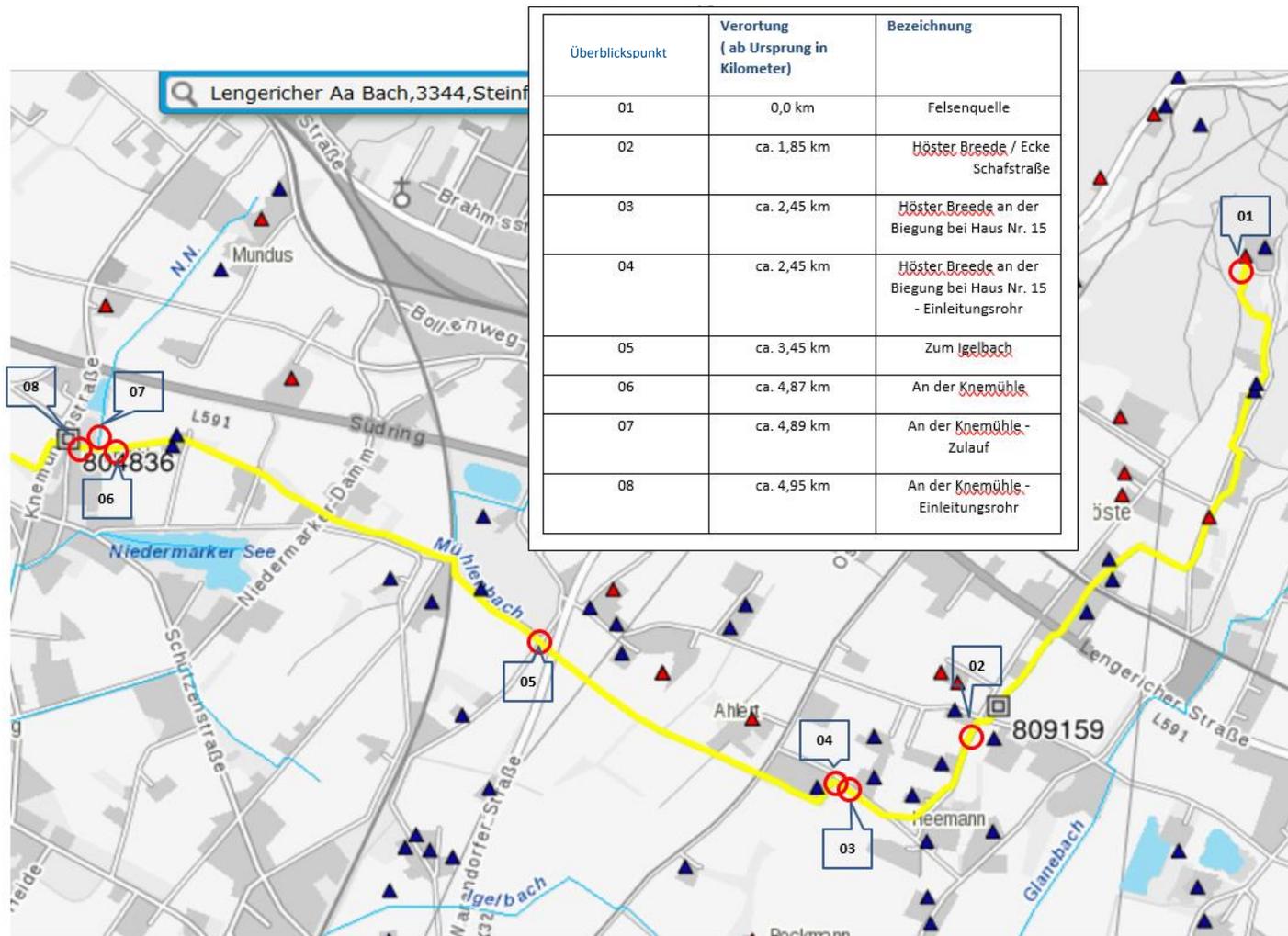


Abb. 64: Übersicht über die Überblickspunkte (o) am Gewässer Lengericher Aa Bach der LWK NRW; Überblickspunkte 4 und 8 – Einleitungsrohre, Überblickspunkt 7 Zulauf

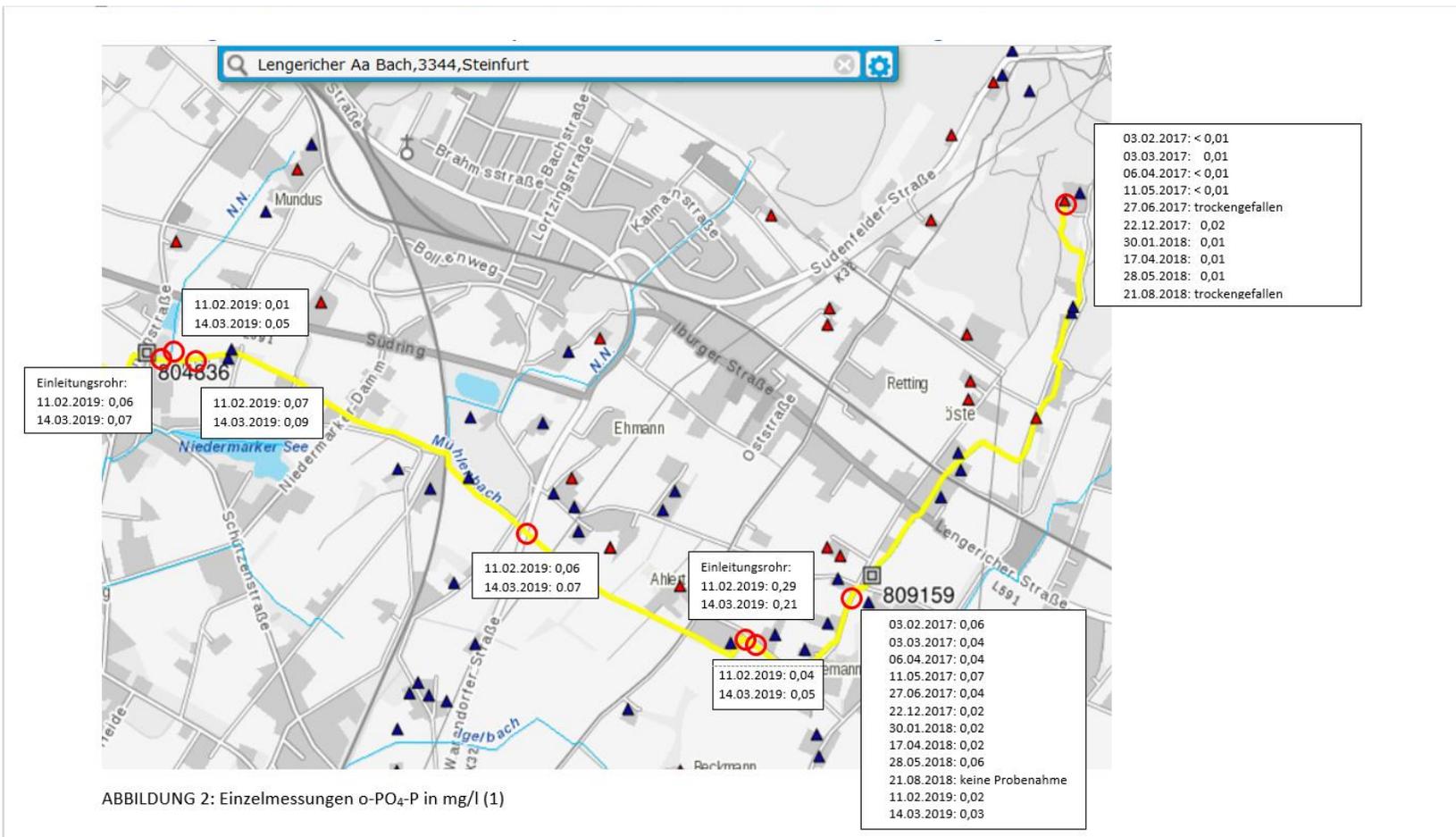


ABBILDUNG 2: Einzelmessungen o-PO<sub>4</sub>-P in mg/l (1)

Abb. 65: Werte der Überblickspunkte ortho-Phosphat-Phosphor der 8 festgelegten Überblickspunkte für das Gewässer Lengericher Aa Bach über den Zeitraum 11.02.18–14.03.19



Abb. 66: Mittelwerte der Überblickspunkte ortho-Phosphat-Phosphor am Lengericher Aa Bach für den 11.02.2019

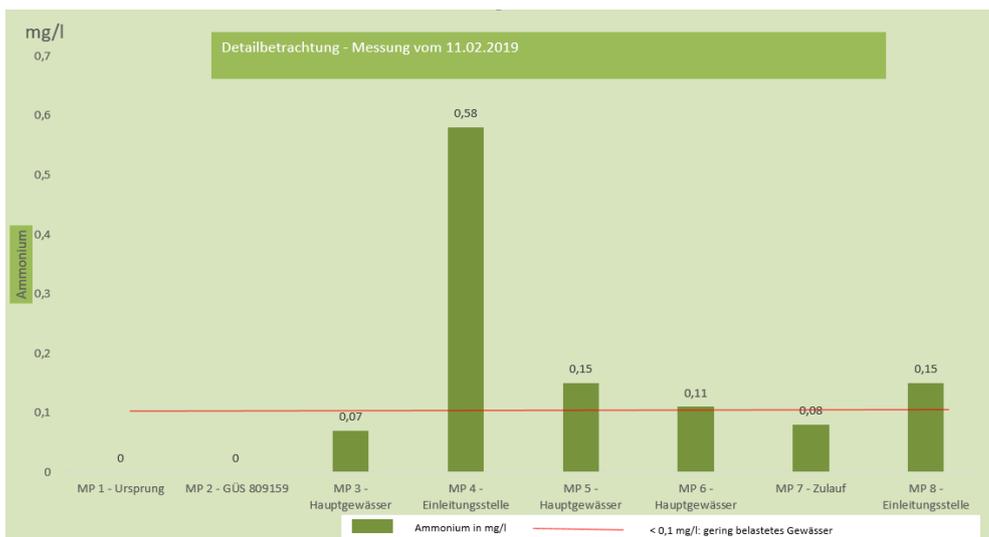


Abb. 67: Mittelwert der Überblickspunkte Ammonium am Lengericher Aa Bach für den 11.02.2019

Die Begehungen am Lengericher Aa Bach ergaben, dass der Anteil landwirtschaftlicher Flächen am Bach gering ist. Die Werte der Überblickspunkte zeigten, dass im Bereich des Ursprungs des Lengericher Aa Bachs (Quelle) und im Hauptgewässer die ortho-Phosphat-Phosphor-Werte gering bzw. unterhalb des Orientierungswerten von 0,7 mg/l liegen (Abb. 65 bis 67). Nach Einleitungen (KKA) steigt der Gehalt zum Teil um das Mehrfache an und liegt deutlich über dem Orientierungswert von ortho-Phosphat-Phosphor.

Ein ähnlicher Sachverhalt ist bei den Ammoniumwerten festzustellen. Nach Einleitungen wurden Ammoniumwerte um das 6fache bzw. 1,5fache oberhalb des Schwellenwertes für ein gering belastetes Gewässer gemessen (Abb. 67).

Bei den gemeinsamen Begehungen (LWK und Untere Wasserbehörde) wurden eine Vielzahl von nur zeitweise wasserführenden Zuläufen im Gewässerabschnitt wie beispielsweise Straßenseitengräben erfasst, die im ELWAS-Kartenmaterial nicht aufgeführt sind. In diesen Bereichen befinden sich Wohnhäuser, die ihr Abwasser über KKA reinigen und das gereinigte Abwasser anschließend in die Gräben und Zuläufe leiten.

Der Anteil landwirtschaftlicher Flächen in dem betrachteten Gewässerabschnitt ist gering und die Ergebnisse der Überblicksmessungen weisen auf die Umsetzung einer guten fachlichen Praxis hin. Probleme wie nennenswerter Oberflächenabfluss nach Niederschlagsereignissen sind nicht zu erwarten. In Beratungsgesprächen wurde das Thema gewässerschonende Maßnahmen aufgegriffen und vertieft, um eine weitere Sensibilisierung zu erreichen.

Die tatsächlich am Hauptgewässer vorzufindende Situation mit den diversen Einleitungsstellen wird über die beiden vorhandenen GÜS-Messstellen nicht abgebildet, zumal an der zweiten GÜS-Messstelle (804836, an der Knemühle) für den Zeitraum von 2014 bis 2019 keine Daten vorliegen.

### 3.5.4 Modellbetriebe

Im Regierungsbezirk Münster werden sechs konventionelle Betriebe und ein ökologisch wirtschaftender Betrieb betreut (Abb. 68).

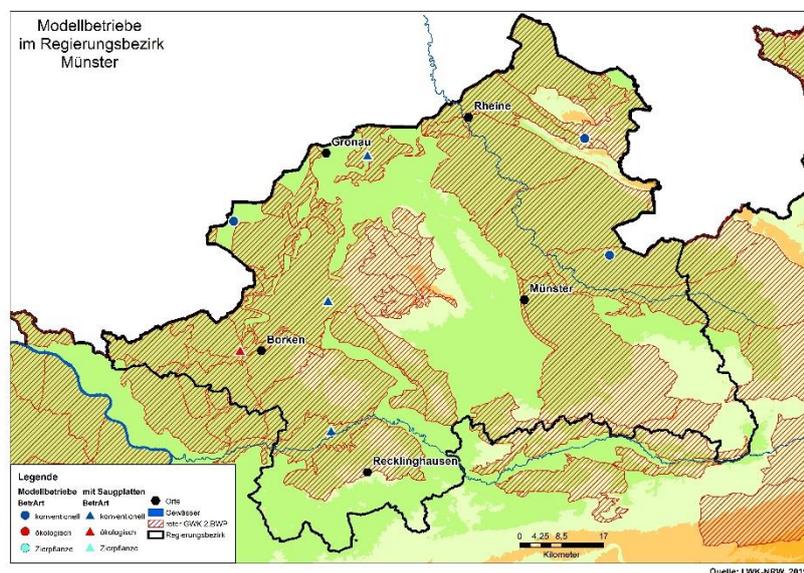


Abb. 68: Modellbetriebe LWK NRW im Regierungsbezirk Münster

## Vergleich unterschiedlicher Aussaattechnik und Bearbeitungstiefen

Auf einem Modellbetrieb wurde ein Vergleich unterschiedlicher Aussaattechniken unter besonderer Berücksichtigung der Standraumverteilung und der Einzelpflanzenentwicklung durchgeführt (Tab. 18). Die Aussaat aller Varianten erfolgte am 03.10.2018. Es wurde die Sorte Tobak mit einer Aussaatstärke von 310 Körnern pro m<sup>2</sup> ausgebracht. Die Vorfrucht war Winterweizen. Die Düngung und der Pflanzenschutz waren für alle Varianten gleich.

Tab. 18: Varianten des Demoversuchs Vergleich verschiedenen Aussaattechniken und Bearbeitungstiefen

Wiederholung 1												
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spritze	27 m			27 m			27 m			27 m		
Arbeitsbreite	12m	3m	12m	12m	3m	12m	12m	3m	12m	12m	3m	12m
Bearbeitungstiefe	15 cm	Fahrgasse 1	25 cm	5 cm	Fahrgasse 2	12 cm	5 cm	Fahrgasse 3	12 cm	15 cm	Fahrgasse 4	25 cm
	AD-P			DMC			Claydon			Vergleichmäßigung*		

\* gleichmäßigere Längstverteilung

Eingesetzt wurden eine Claydon Hybrid 4 M mit einem Zinkensäschar in Bandsaat und einem Reihenabstand von 30 cm, eine Amazone DMC Primera 6000-2 mit Zinkensäschar und 18,75 cm Reihenabstand, eine Amazone AD-P 3001 mit Einscheibenschar mit Tiefenführung und 12,5 cm Reihenabstand sowie eine Pneumatische Drillmaschine mit Vergleichmäßigung (gleichmäßigere Längstverteilung) und ein Doppelscheibenschar mit Tiefenführung und 15 cm Reihenabstand.

Zusätzlich zu den verschiedenen Aussaattechniken wurde noch die Bearbeitungstiefe vor der Aussaat variiert. Vor den Scheibenscharmaschinen wurde 15 bzw. 20 cm tief bearbeitet, vor den Zinkensämaschinen 5 bzw. 12 cm. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Claydon Maschine zusätzlich über ein Lockerungszinken vor jedem Säschar verfügt. Zudem sind die beiden Zinkenmaschinen auch für eine Aussaat ohne vorhergehende Bodenbearbeitung ausgelegt. Da sich der Betrieb aber in der Umstellung auf die pfluglose Bodenbearbeitung befindet, ist der Boden bearbeitet worden.

Der Auflauf im Herbst war in der Variante mit Doppelscheibenschar und Vergleichmäßigung am besten (Tab. 19). Die Amazone AD-P mit Einscheibenschar und die Claydon waren auf

gleichem Niveau. Der Feldaufgang der Primera DMC war etwas schlechter. Anzumerken ist, dass diese Maschine eigentlich für die Direktsaat ausgelegt ist und somit im gelockertem Boden eine etwas ungenauere Ablage hatte. Auffällig war, dass in den Varianten mit geringerem Eingriff in den Boden eine höhere Regenwurmaktivität sichtbar war. Dies lässt sich auf die größeren Mengen an Ernteresten an der Bodenoberfläche zurückführen.

Tab. 19: Feldaufgang der Varianten

Aussaattechnik	Feldaufgang (%)
Amazone AD-P	83,24
Amazone DMC Primera	78,95
Claydon Hybrid M	83,74
Vergleichmäßigung	89,20

Im Frühjahr verhielten sich die Bestände relativ ähnlich. Die weiten Reihenabstände hatten keine erhöhte Spätverunkrautung zur Folge. Der oft bei größeren Reihenweiten suggerierte geringere Krankheitsdruck, begründet durch die schnellere Abtrocknung der Bestände, konnte nicht festgestellt werden. Es war sogar ein leicht erhöhter Mehltaubefall in der Variante mit Bandsaat zu finden. Hier hatte die am Standort sehr trockene Witterung im Mai und Juni einen insgesamt geringen Krankheitsdruck zur Folge.

Bei der Auszählung der ährentragenden Halme kehrte sich das Bild aus dem Herbst teilweise um. Der Bestand der Amazone Primera DMC, der im Herbst den geringsten Feldaufgang aufwies, konnte diesen Nachteil durch die Bestockung gut ausgleichen und hatte sogar mehr ährentragende Halme als die Bestände der Amazone AD-P und der Claydon (Tab. 20).

Tab. 20: Ährentragende Halme pro m<sup>2</sup>

Aussaattechnik	Anzahl ährentragende Halme
Amazone AD-P	447
Amazone DMC Primera	467
Claydon Hybrid M	425
Vergleichmäßigung	472

Die Beerntung der Parzellen erfolgte Anfang August 2019. Die Relativerträge schwankten zwischen 98 und 102 %. Es konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Abb. 69 bis 72). Auch ein Einfluss der unterschiedlichen Bearbeitungstiefen war nicht nachweisbar. Die Gesamtfläche hatte einen für diesen Standort eher unterdurchschnittlichen Ertrag.



Abb. 69: Bestand AD-P am 9.04.2019  
Foto: Michael Gersmann



Abb. 70: Bestand Claydon am 9.04.2019  
Foto: Michael Gersmann



Abb. 71: Bestand Primera BMC am  
9.04.2019  
Foto: Michael Gersmann



Abb. 72: Bestand Vergleichmäßigung am  
9.04.2019  
Foto: Michael Gersmann

## Fazit

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass unter guten Bedingungen der Unterschied zwischen den Varianten relativ gering ist. Das liegt sicherlich auch daran, dass die beiden Zinkenmaschinen ihre Stärken eher im Anbausystem mit noch geringerer Bodenbearbeitung zeigen. Die letzten zwei Jahre deuten darauf hin, dass viele langjährig bewährte Methoden nicht mehr oder nur noch eingeschränkt funktionieren. Viele Betriebe stehen deshalb vor der Frage, wie die Bodenbearbeitung und Aussaattechnik in Zukunft ausgerichtet werden soll. Pauschalempfehlungen sind nicht möglich, da standort- und betriebsspezifische Faktoren eine entscheidende Rolle spielen. Das Thema soll deshalb in den nächsten Jahren weiterverfolgt und der ökonomische Aspekt stärker einbezogen werden.

## Bodenbearbeitung zu Mais

Die Erfahrungen der letzten zwei Jahre haben gezeigt, dass Wasser oft der ertragsbegrenzende Faktor für den Mais war. Besonders auf leichten Standorten werden im Frühjahr oft Bodenbearbeitungsgänge durchgeführt, die nicht unbedingt nötig sind. Der Bodenwasservorrat wird dadurch reduziert.

Die Vorbereitung einer Maissaat mit wenig oder ohne Bodenbearbeitung beginnt schon im Herbst bei der Aussaat der Zwischenfrucht. Diese sollte hauptfruchtmäßig in der Regel mit der im Betrieb vorhandenen Drillkombination bestellt werden. Dies bietet zum einen den Vorteil, dass bei teuren Zwischenfruchtmischungen ein sicherer Feldaufgang gewährleistet wird. Zum anderen heben sich die Mehrkosten durch die im Frühjahr eingesparten Arbeitsgänge in der Regel auf.

Bei der Maissaat gilt: „Mangelnde Aussaattechnik muss durch Bodenbearbeitung ersetzt werden“. Maisleger der neusten Generation sind in der Regel mit Scheibenscharen ausgestattet und haben daher kein Problem mit viel organischer Masse an der Bodenoberfläche (Abb. 73). Alte Technik mit Schlepsscharen ist nicht geeignet und stößt schnell an ihre Grenzen.



Abb. 73: Direktsaat von Mais  
Foto: Michael Gersmann

Ungerade Reihenzahlen haben den Vorteil, dass die Maisreihen nicht vom Schlepper vor dem Maisleger überrollt werden. Die Bodenstruktur sollte darüber entscheiden, ob und in welcher Form eine Bodenbearbeitung durchgeführt werden sollte. Bei abfrierenden Zwischenfrüchten kann mit entsprechender Technik und passenden Bodenverhältnissen auch komplett auf die Bodenbearbeitung verzichtet werden. Allerdings ist dann je nach Verunkrautung der Zwischenfrucht der Einsatz eines Totalherbizids erforderlich. Zudem muss, wenn Wirtschaftsdünger eingesetzt werden soll, dieser dann in den stehenden Maisbestand ausgebracht werden.

Um eine Maissaat mit möglichst wenig bzw. gar keiner Bodenbearbeitung vorzubereiten, wurden im Herbst 2019 auf einem WRRM-Modellbetrieb Zwischenfrucht Demoflächen angelegt. Als Bio Strip-Till wurden in der zukünftigen Maisreihe Zwischenfrüchte ausgesät, die den Boden für den Mais vorbereiten sowie Nährstoffe sammeln und aufschließen. Dazu wurden jeweils im Abstand von 75 cm eine Reihe Lupinen und eine Reihe Klee ausgesät (Abb. 74).

Zwischen den Reihen wurde Rauhafer ausgesät, der Unkraut unterdrücken und den Boden möglichst ganzflächig bedecken soll (Abb. 75). Zudem hat der Hafer die Aufgabe, den Reststickstoff aus dem Boden aufzunehmen und dem Mais zur Verfügung zu stellen. In diesem Frühjahr soll der Mais ohne weitere Bodenbearbeitung genau zwischen die Klee- und Lupinenreihe gelegt werden. Voraussetzung für solch ein Verfahren ist ein GPS-System mit RTK-Genauigkeit.



Abb. 74: Lupinen und Klee in der zukünftigen Maisreihe

Foto: Michael Gersmann



Abb. 75: Reihenzwischenraum mit Rauhafer zur Bodenbedeckung

Foto: Michael Gersmann

Aufgrund der guten Bodenstruktur auf den Demoflächen ist eine Bodenbearbeitung nicht erforderlich, fördert jedoch die Bodenerwärmung (Abb. 76). Um dies genauer zu beobachten, wurden Anfang Februar auf der Fläche mehrere Bodenthermometer installiert, die die Bodentemperatur in 15 cm Bodentiefe aufzeichnen.



Abb. 76: Bodenstruktur unter der Rauhafer Bodenbedeckung

Foto: Michael Gersmann

Im Vegetationsverlauf wird die Entwicklung der Bodentemperatur mit und ohne Bodenbearbeitung und das entsprechende Maiswachstum weiter beobachtet. In der Praxis hat sich gezeigt, dass in Direktsaat oder flacher Mulchsaat bestellter Mais in der Jugendentwicklung zwar etwas verhaltener ist, den konventionell bestellten Mais in Trockenphasen oft ein- und überholt. Die Maßnahme empfiehlt sich zur Vermeidung von erhöhter Mineralisation und Nähr-

stoffauswaschung durch größere Sauerstoffzufuhren bei intensiver Bodenbearbeitung. Zudem verringert die Bodenbedeckung bis zum Maislegen mögliche Nährstoffauswaschungen. Diese Erkenntnisse werden in die Beratungsarbeit aufgenommen und kommuniziert.

### 3.6 Ökologisch wirtschaftende Modellbetriebe in NRW

In der folgenden Abbildung sind die fünf ökologisch wirtschaftenden Modellbetriebe in NRW dargestellt (Abb. 77).

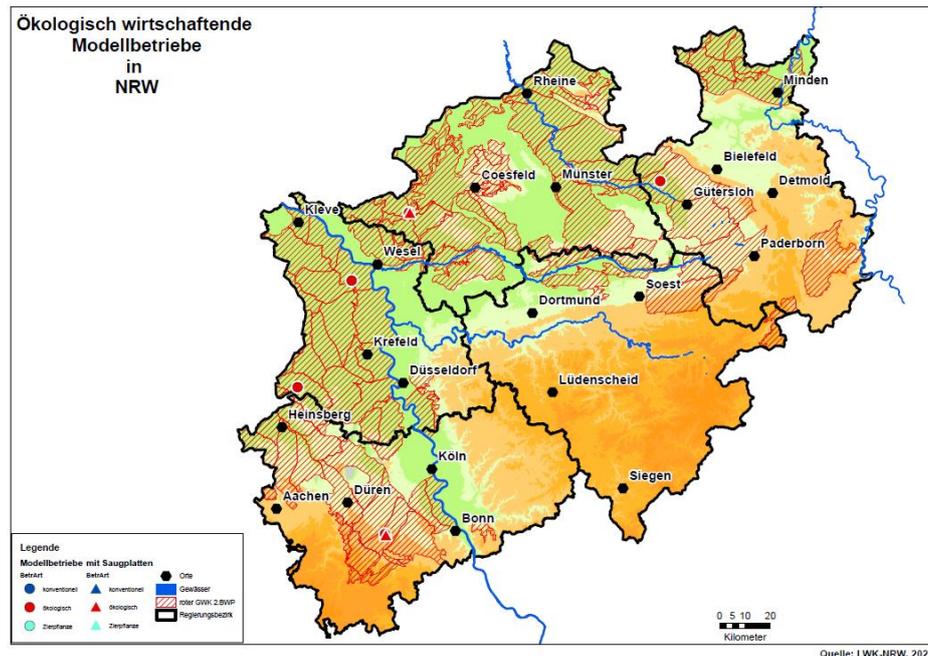


Abb. 77: Ökologisch wirtschaftende Modellbetriebe in NRW

#### 3.6.1 Gemengeanbau in Streifensaat: Bio-Strip

Das Ziel von Gemengepartnern sind die Vorteile bestimmter Zwischenfrüchte zu vereinen. Im Vordergrund steht das Ziel, die N-Bindung und Entleerung der Böden zu erhöhen und N-Verluste über Winter zu reduzieren. Durch die Kombination von z. B. Bitterlupine und Grünroggen kann einerseits zusätzlicher Stickstoff fixiert werden, während Grünroggen als Speicherkultur Rest-Nmin-Mengen im Herbst sowie N aus der abgefrorenen Lupine im Frühjahr aufnehmen kann. In Abhängigkeit von den Wachstumsbedingungen können sich die Kulturanteile durch Verdrängung verändern und die gewünschten Effekte treten nicht ein.

Um jeder Kultur ihren Raum zu geben, wurden ab 2018 diese Kulturen in Streifen angebaut. Die Kulturen wurden so gesät, dass dort, wo im nächsten Jahr die Hauptkultur steht, die Leguminose wächst. Bei dem Gemenge Sandhafer und Lupine zu Mais könnten zum Beispiel alle 75 cm drei Reihen Lupinen stehen und dazwischen zwei Reihen Sandhafer (Abb. 78). Im Frühjahr könnte dort, wo die Lupine steht, Gülle per Strip-Till eingebracht und der Mais gelegt werden, der Sandhafer im Zwischenraum bleibt liegen und bildet im besten Falle eine

unkrautunterdrückende Mulchschicht. Dies ist auch mit Phacelia (P-Aufschluss) und Sandhafer als Kombination denkbar. Im Gemüsebau wurde in diesem Fall die Bitterlupine zweireihig auf 24 cm Abstand gesetzt, als Speicherkultur stand im Zwischenraum Grünroggen. Beide Kulturen wurden im Frühjahr umgebrochen und der Kohl auf 0,75 m Abstand gepflanzt. Die Nmin-Ergebnisse haben gezeigt, dass die Böden im Vergleich zur Reinsaat tendenziell besser und früher entleert werden und dass bei einem winterharten Gemengepartner die Mineralisierung aus der abfrierenden Masse später einsetzt.

Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass durch Gemenge und GPS-Saat die Vorwinter-Werte verbessert werden, bei den Gemengen in Bio-Strip-Saat mit Leguminosen im Frühjahr die Werte aber wieder ansteigen. Die Probleme vor Winter bezüglich überschüssigem Stickstoff sind behoben, für die langfristige Speicherung im Frühjahr sind die Getreidearten als Gemengepartner dann in ihrer Entwicklung augenscheinlich aber zu langsam. Durch vertiefende Demoversuche im kommenden Jahr sollen weitere Erkenntnisse gewonnen werden.



Abb. 78: Bio-Strip – Lupine mit Sandhafer

Foto: Pascal Gerbaulet

### 3.6.2 Optimierter Umbruch zur Reduktion von Stickstoffverlusten

Die Fruchtfolgegestaltung beeinflusst Ertrag, Bodenfruchtbarkeit und Nachhaltigkeit. Es geht hierbei u. a. um Aufbau, Speicherung sowie Nutzen von Stickstoff aus Boden, Fixierung und Düngung. Die Folge der Kulturen bestimmt die Höhe des Rest-Nmin, zur Sickerwasserperiode, die möglichen und nötigen Bearbeitungszeiträume und dadurch die N-Mineralisierung im Jahresverlauf. Die Grundsätze einer ausgeglichenen Fruchtfolge berufen sich auf abtragende Kulturen (z. B. Starkzehrer wie Mais) und tragende Kulturen (z. B. Leguminosen wie Klee gras). Beinhaltet die Fruchtfolge mehr als 33 % Futterleguminosen oder auch Leguminosen und nur wenige Hackfrüchte, ist der N-Pool, der schwer zu steuern ist, groß. Der Input, in diesem Falle über die N<sub>2</sub>-Fixierung, muss dem Entzug entsprechen. Auf aufbauende Kulturen folgen meist zwei Jahre abbauende Kulturen. Wenn das Klee gras und andere überjährige Futterleguminosen über Winter stehen bleiben und passend zur Folgefrucht umgebrochen

werden, treten keine Verluste auf und die Mineralisierung findet dann statt, wenn die Kulturen den Stickstoff brauchen.

In den Jahren 2015–2019 wurden verschiedene Demoanlagen zum Klee grasumbruch in den Modellbetrieben angelegt. Im Jahr 2019 wurde Früh- und Spätsaat von Winterweizen (pfluglos) verglichen (Abb. 79), die Verunkrautung und der Wiederaustrieb von Klee gras waren höher und der Ertrag deshalb 20 dt geringer. Nur in Bezug auf den Stickstoff ist der späte Umbruch eine Alternative, wenn auf den Anbau von Wintergetreide auf schweren Böden nach Klee gras nicht verzichtet werden soll. Hier ist dann eine Pflugfurche nötig und auch zu empfehlen, die aber den Effekt einer geringeren N-Mobilisierung und Mineralisierung aufheben kann.

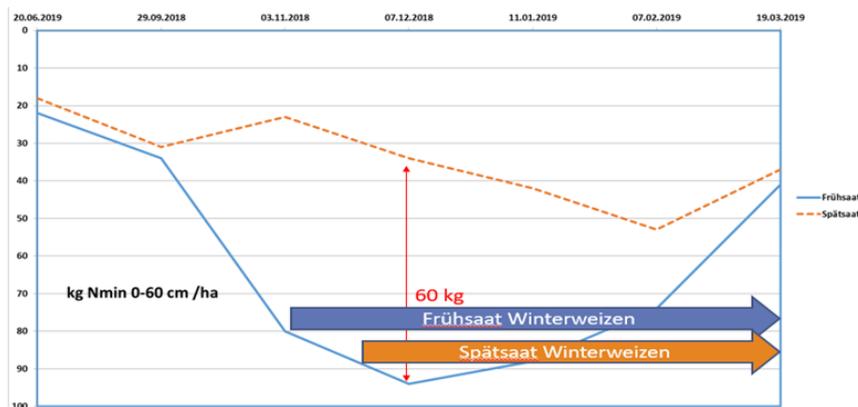


Abb. 79: Nmin (kg/ha) in 0–60 cm unter Frühsaat (November) zu Spätsaat (Dezember)

### 3.6.3 Untersaaten im ökologischen Maisanbau

Untersaaten im Mais werden kritisch gesehen. Eine starke Beschattung durch den schnell wachsenden Mais und Wasserkonkurrenz führen in trockenen Jahren zu einer schlechten Entwicklung der Untersaaten. Aber gerade auf leichten Standorten ist die Untersaat im Mais unerlässlich, um Nährstoffe zu halten und zu speichern (Abb. 80). Für die Etablierung einer Zwischenfrucht mit gleichem Effekt ist es in normalen Jahren zu spät. Alleine die Bodenbearbeitung zur Etablierung einer solchen Zwischenfrucht im Sommer mineralisiert oftmals mehr Stickstoff als die Kultur noch im Oktober und November aufnehmen kann. Als Untersaat wurden in dem Projektjahr 2018/2019 neben Gräsern auch Getreide und Kruzifere n getestet.

In den Rekordsommern mussten sich die Untersaaten behaupten, die Demoanlagen wurden auf leichtesten Sanden mit 18–20 Bodenpunkten ohne Beregnung angelegt. Die Ausbringung erfolgte am 19.06.2018 mit dem letzten Hackgang mit Rollhacke und Pralltellern. Angelegt und bis ins nächste Jahr auswertbar waren:

- 1. Deutsches & Welsches Weidelgras 20 kg/ha(DWWW)
- 2. Einjähriges Weidelgras 20 kg/ha (EW)
- 3. Welsches Weidelgras 20 kg/ha (WW)

- 4. Deutsches Weidelgras 20 kg/ha (DW)
- 5. Grünroggen 100 kg/ha (GR)
- 6. Waldstaudenroggen 100 kg/ha (WR)
- 7. Sandhafer 60 kg/ha (SH)

Die Varianten Winterrüben und Winterraps mit je 5 kg/ha konnten sich nicht behaupten, nur wenige Samen keimten und nur vereinzelte Pflanzen überlebten. Es konnten 2018 über alle Varianten 15–55 kg/ha Stickstoff im oberirdischen Pflanzenteil eingelagert und der Nitratgehalt bis zur Sickerwasserperiode (ca. 15.01.2019) um 60-80 kg/ha in der Bodenschicht 0-60 cm verringert werden.



Abb. 80: Untersaat Mais  
Foto: Pascal Gerbaulet

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen (Abb. 81) und Pflanzenanalysen zeigten, dass selbst augenscheinlich schwache Untersaaten zur Ernte noch relativ viel Stickstoff bis ins Frühjahr hinein binden können und alleine durch die Bodenruhe und Durchwurzelung die Mineralisierung und Auswaschung gebremst werden. Die Sommerungen sind hierbei ungeeignet, da sie frühzeitig den Stickstoff wieder frei geben und vor Winter in die Samenreife kommen können. Die winterharten Gräser zeigen die beste Eignung für Untersaaten in Mais und die stärkste erosionsmindernde Wirkung und sind für eine Untersaat zu empfehlen. Hinsichtlich der N-Aufnahme waren Grünroggen und Waldstaudenroggen den Gräsern überlegen und wiesen eine dreifach höhere N-Aufnahme wie die Gräser auf (Abb. 82). Im Schnitt nahmen die Gräser im Mittel 17 kg/ha N auf, der Grünroggen 57 kg/ha N und der Waldstaudenroggen 68 kg/ha N.

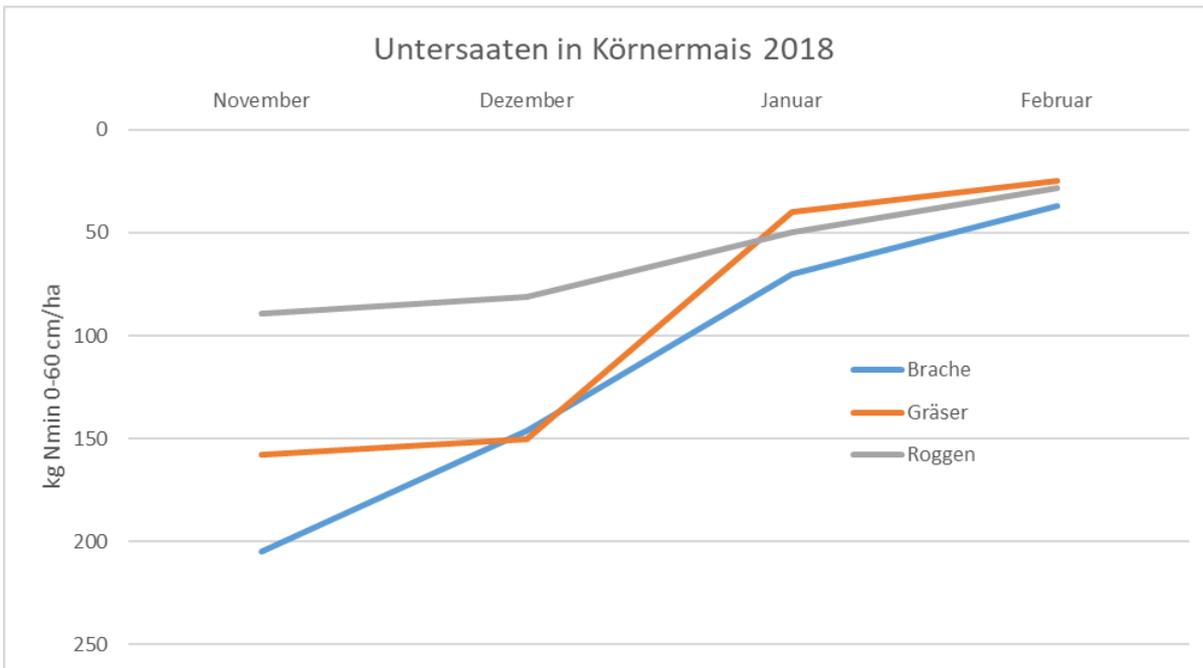


Abb. 81: Nmin (kg/ha) in der Bodenschicht 0–60 cm von November 2018 bis Februar 2019, Sickerwasser ab Anfang Januar 2019

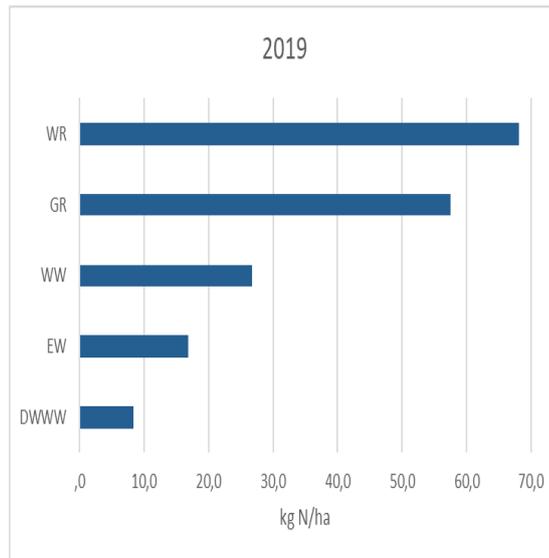


Abb. 82: N-Aufnahme (kg/ha) verschiedener Untersaaten bis ins Frühjahr 2019 (WR – Waldstaudenroggen, GR – Grünroggen, WW – Welsches Weidelgras, EW – Einjähriges Weidelgras, DWWW – Deutsches & Welsches Weidelgras)

### Weitere Demovorhaben

- Hokkaido in Mulch gepflanzt, Tröpfenschläuche
- Tiefenlockerung und Zwischenfrucht abfrierend/winterhart
- Flache/intensive Bodenbearbeitung und Zwischenfrucht abfrierend/winterhart
- Silomais: Gülle Unterfuß und Schälflug
- Zwischenfrucht-Gemenge in Streifensaat abfrierend (Lupine)
- Zwischenfrucht-Gemenge in Streifensaat winterhart (WAB)
- Untersaaten im Silomaisanbau

## 4 Öffentlichkeitsarbeit

Im Folgenden werden Veranstaltungen, Abstimmungsgespräche mit Behörden und Verbänden, Weitergabe von Informationen auf extern geplanten Veranstaltungen sowie Veröffentlichungen aufgeführt

### 4.1 Veröffentlichungen

Tab. 21: Veröffentlichungen in Zeitschriften und Internet

Thema	Medium
Wohin mit der ganzen Gülle?	DLG-Mitteilungen 02/2019
Innovationen im Gartenbau	Gartenbauprofi 09/2019
So geht's mit der Zwischenfrucht	Gemüse 11/2019
Funktion von Saugplatten	Lokalzeit WDR Düsseldorf 07.09.2019
Die Düngeneffizienz mit NIRS erhöhen	LZ 2/2019
Nicht viel Sickerwasser in NRW	LZ 18/2019
Niederländische Studenten filmten in Bornheim	LZ 23/2019
Deutsche und niederländische Unternehmer zeigen: „Der Gartenbau ist innovativ!“	Maas Rhein Zeitung 20.08.2019
„Wir sind viel weiter als behauptet“	Neue Westfälische N. 274, Jg. 209, 2019
Grüne Branche spricht über neue Ideen	Rheinische Post 16.08.2019
Landwirte warnen Politik vor Aktionismus	Rheinische Post 27.08.2019
NIR-Sensor zugelassen	WB 01/2019
Überschüsse vermeiden	WB 03/2019
Zwischenfrüchte helfen	WB 15/2019
Das Wasser wird knapp	WB 19/2019
Nährstoffeffizienz steigern	WB 26/2019
Mit Chemie und Hacke	WB 27/2019
Platz für starke Rapspflanzen	WB 29/2019
Saattechnik im Vergleich	WB 35/2019

## 4.2 Veranstaltungen

Tab. 22: WRRL Veranstaltungen

Datum	Veranstaltungsort	Art der Veranstaltung	Thema	Teilnehmerzahl
07.01.2019	FH Ruhr-West	Informationsaustausch	Stärkung der landwirtschaftlichen Kooperationen durch Blockchain-Technologie	15
10.01.2019	Vreden-Ellewick	Winterversammlung Vreden-Ellewick	Oberflächengewässer-Vorgehensweise zur Zielerreichung der WRRL	100
14.01.2019	Brakel	Dienstbesprechung	JGS Anlagen	20
14.01.2019	Schwalmtal	WRRL - Veranstaltung	Ergebnisse und Lösungsansätze am Kranenbach	16
15.01.2019	Kalletal	Ortsverein Bavenhausen	Erosionsschutz und AUM	25
15.01.2019	Brakel	Regionaltreffen MO	Modellbetriebsleitertreffen OWL	8
16.01.2019	Jüchen	Winterversammlung	WRRL – Oberflächengewässer, Ziel und Methode	43
21.01.2019	Korschenbroich	Winterversammlung	WRRL – Oberflächengewässer, Ziel und Methode	32
22.01.2019	Unna	Infoaustausch Modellbetriebsberater	N80, Saugplatten, Vorträge, Sachstandsbericht, Anschaffungen, Auswertungen. Projekte 2019	6
23.01.2019	Unna	Pflanzenbau/-schutztagung – Sachkundefortbildung	DüV Update	340
24.01.2019	Grevenbroich	Winterversammlung	WRRL – Oberflächengewässer, Ziel und Methode	
24.01.2019	Münster-Albachten	Ortsvereinsversammlung	Vorstellung Aktivitäten der Beratung am Kinderbach, Hintergrund für Aktivitäten am Kinderbach	50
24.01.2019	Sechtem	Besuchergruppe	Besuchergruppe von Ecotech an Saugplatte in Sechtem	7
25.01.2019	Stemwede-Wehdem	Versammlung Ortsverband Wehdem	Gewässerschutz und Maßnahmen	35
28.01.2019	Rödinghausen	Versamml. Ortsverband Rödinghausen	Gewässerschutz und Maßnahmen	33
28.01.2019	Straelen	Regionaltreffen Mo	Modellbetriebsleitertreffen Regierungsbezirk Düsseldorf	5
29.01.2019	Venlo	Infoaustausch Modellbetriebsberater	Fontys Filmprojekt Gemüsebau Pesch	12
29.01.2019	Auweiler	WRRL-Workshop Rheinland Süd	Seminar zu Tätigkeitsbereichen und Infofluss	25
30.01.2019	Wolbeck	Regionaltreffen Münsterland	Modellbetriebsleitertreffen MS-Land	11
31.01.2019	Tönisvorst	Winterversammlung	Kurzvortrag WRRL	73
31.01.2019	Grefrath	Winterversammlung	Kurzvortrag WRRL	38
31.01.2019	Düren	Regionaltreffen MO	Modellbetriebsleitertreffen Rheinland	8
04.02.2019	Nettetal	Winterversammlung	Kurzvortrag WRRL	88
06.02.2019	Krefeld	Winterversammlung	Kurzvortrag WRRL	90
08.02.2019	Mönchengladbach	Winterversammlung	WRRL – Oberflächengewässer, Ziel und Methode	92
13.02.2019	Nettetal	Mitgliederversammlung	Kurzvortrag WRRL	65
14.02.2019	Dormagen	Winterversammlung	Kurzvortrag WRRL	
04.02.2019	Straelen	Regionaltreffen Mo	Modellbetriebsleitertreffen Zierpflanzenbau	7

Datum	Veranstaltungsort	Art der Veranstaltung	Thema	Teilnehmerzahl
04.02.2019	Paderborn	Kooperationssitzung	Vortrag Mais Hacken 2018 in Rheda-Wiedenbrück	15
15.02.2019	Kempen	Mitgliederversammlung	Kurzvortrag WRRL	29
12.02.2019	Hürgtenwald, Simmerath, Monschau, Roetgen, Stolberg	Ortsstellenversammlung	Kernpunkte Wasserschutz OFW; WRRL, Eintragspfade, Abstandsauflagen,	10
19.02.2019	Düren	Vortrag	Vortrag auf Ortsstellenversammlung	40
20.02.2019	Mönchengladbach	Mitgliederversammlung	Kurzvortrag WRRL	47
21.02.2019	Meerbusch	Mitgliederversammlung	Kurzvortrag WRRL	19
25.02.2019	Willich	Mitgliederversammlung	Kurzvortrag WRRL	46
26.02.2019	Delbrück	Ackerbauveranstaltung	Vortrag Demoanlagen Modellbetriebe OWL 2018 in Delbrück-Ostenland	55
26.02.2019	Bornheim Sechtem	Feldbegehung	Vorstellung Direktsaat	
27.02.2019	Gütersloh	Unternehmerkreis Mast WAF und GT	Vorstellung NIRS und Mais Hacken	22
07.03.2019	Bad Driburg/ Reelsen	Ortsverein Bad Driburg	JGS Anlagen/ AUM / Wolfsgebiet, durch Gisela Müller BFA	40
07.03.2019	Rhede-Vardingholt	Pflanzenbau-Informationenveranstaltung	Vorstellung erste Ergebnisse Rheder Bach	40
07.03.2019	Erwitte	Feldbegang	Zwischenfrüchte, Landesdüngerverordnung, Bakterieneinsatz	25
08.03.2019	Aachen/ Düren/ Euskirchen	Pflanzenschutzsachkunde	LWG/ Eintragspfade/ Abstandsauflagen	150
08.03.2019	Schloss Holte Stukenbrock	Unternehmerkreis Biogas	Vorstellung NIRS-Technik	35
14.03.2019	KrSt Coesfeld	Infoaustausch	Spinatergebnisse auf Saugplatten	7
20.03.2019	Löhne-Ort	Stadtverband Löhne	Gewässerschutz und Maßnahmen	22
21.03.2019	Borken	Workshop Pflanzenschutz im Mais	Vorstellung Erfahrungen Mais Hacken 2018	40
22.03.2019	Rahden	Feldbegang	Saugplatten Gabenteilung und Empfehlungen Pflanzenschutz	27
27.03.2019	Viersen	Agrarbüro Fachfrauen	Wasserschutz und WRRL - Oberflächengewässer, Ziele und Vorgehensweise	28
28.03.2019	Unna	Infoaustausch Modellbetriebsberater	Symposium Kamen, N80, Saugplatten, Sachstandsbericht, Anschaffungen, Projekte 2019	7
02.04.2019	Haus Düsse	Fachtagung Düngerecht u. Nährstoffmanagement	Vortrag Ergebnisse aus den Sickerwasserversuchen	100
04.04.2019	Borken	WRRL-Großveranstaltung	Oberflächengewässer – Umsetzung der WRRL mit Blick auf die AwSV	80
08.04.2019	Duisburg	Fachtagung	5. Begleit-AK GRoWA	45
09.04.2019	Stadtlohn	WRRL-Großveranstaltung	Oberflächengewässer- Umsetzung der WRRL mit Blick auf die AwSV	210
11.04.2019	Billerbeck	WRRL-Großveranstaltung	Oberflächengewässer- Umsetzung der WRRL mit Blick auf die AwSV	110
11.04.2019	Lippramsdorf	WRRL-Großveranstaltung	Oberflächengewässer- Umsetzung der WRRL mit Blick auf die AwSV	135
14.04.2019	Köln	Infogespräch	Stand der Arbeit	
18.04.2019	Niederkrüchten	WRRL-Veranstaltung	Erosionsminderung	

Datum	Veranstaltungsort	Art der Veranstaltung	Thema	Teilnehmerzahl
18.04.2019	Lindlar	Ergebnisse – Hardenberger Bach & Eigenbach	Vortrag und Interpretation für die Kreisstellen	
24.04.2019	Rahden	Feldbegang	Saugplatten Gabenteilung und Empfehlungen Pflanzenschutz, Mais-Düngung	15
09.05.2019	Delbrück	Feldbegang	Vorstellung Vorhaben Hack-Demo und Empfehlungen Pflanzenschutz	13
15.05.2019	Unna	Infoaustausch Modellbetriebsberater	Zusammenarbeit Oberflächenteam, Modellbetriebsveranstaltungen, Saugplatten, Standausrüstungen	7
16.05.2019	Erwitte	Feldbegang	Bakterieneinsatz, N-Minderungsdemo, Empfehlungen Pflanzenschutz	14
21.05.2019	Niederkrüchten	Besuch Fachschule Meschede	Besuch der Fachschule Meschede auf dem Modellbetrieb Bonus. Vorstellung der Saugplattenanlage und Rundführung über den Hof	25
26.05.2019	Korschenbroich	Höfetour	Wasserschutzstand auf der Höfetour Neuss	1000
28.05.2019	Beckrath	Ackerbaufeldtag	WRRL und Modellbetriebe Standbetreuung	
29.05.2019	Kleve	Besuch Hochschule Kleve	Besuch der Hochschule Rhein Waal aus Kleve; Vorstellung der Beratung der LWK als möglicher Arbeitgeber; Einblick in die Arbeit im Grundwasserschutz	18
04.06.2019	Buir	Ackerbaufeldtag	WRRL und Modellbetriebe Standbetreuung	
14.06.2019	Schwerte	Infoveranstaltung für Interessierte	Wasserschutz und Landwirtschaft	30
18.06.2019	Pesch, Modellbetrieb, Sechtem	Feldbegang	Berater austausch auf dem Betrieb Pesch	30
18.06.2019	Haselroth, Modellbetrieb Tecklenburg	Ackertag Modellbetrieb	Vorträge vormittags; Feldbegang, Maschinendemo, Bodenprofil	
19.06.2019	Essen	Ergebnisse Hardenberger Bach & Eigenbach	Vortrag und Interpretation mit Ehrenamt und Bewirtschaftern	
19.06.2019	Münster	Informationsaustausch	AG Stoffstrombilanz; Auswertung der Bilanzen von Modellbetrieben	8
25.06.2019	Auweiler	Vorträge	Themenschwerpunkte auf Modellbetrieben	80
25.06.2019	Venlo	Filme	Vorstellung Fontys Filmprojekt	150
26.06.2019	Schmeink, Modellbetrieb Delbrück	Maisfeldtag	Hacken und Striegeln in Mais in Kombination mit Pflanzenschutz	70
03.-04.07.2019	Frankenhausen	Ökofeldtage	Stand auf den Ökofeldtagen 2019 mit Informationen zum Projekt, Darstellung von Ergebnissen und Vorstellung der Düngeparzellen vor Ort, am Stand Besucher ca. 320	11000
08.07.2019			Agrobusiness Gießwagen	
23.07.2019	Unna	Infoaustausch Modellbetriebsberater	Versuche/Demos, Modellbetriebsveranstaltungen, Saugplatten, Standausrüstungen, Anschaffungen, Plakate und Flyer	7

Datum	Veranstaltungsort	Art der Veranstaltung	Thema	Teilnehmerzahl
31.07.2019	Geisenheim	Informationsaustausch	Geisenheimer Bewässerungsmodell – Info zur Übertragbarkeit auf Modellbetriebe	4
14.08.2019	Düsseldorf	Informationsgespräch	Schwerpunktgewässer im RB Düsseldorf	
14.08.2019	Rheda-Wiedenbrück	Filmaufnahmen	NIRS-Technik und Wirtschaftsdüngermessung und -ausbringung SAT 1	4
19.08.2019	Borken	Besuch Jury Demonstrationsbetrieb Ökolandbau	Vorstellung des Projektes der Jury der BLE zur Auswahl der Demonstrationsbetriebe Ökolandbau	17
29.08.2019	Auweiler	Maschinenvorführung	2 Maschinenvorführungen zur Einarbeitung von Zwischenfrüchten im Rahmen des Auweiler-Gemüsefeldtages, Standbetreuung Öko- und WRRL-Modellbetriebe	160
29.08.2019	Waldniel	Standbetreuung WRRL/Modellbetriebe	Infostand auf dem Kartoffeltag Weuthen	
01.09.2019	Zülpich	Herbstmarkt	Darstellung der Bedeutung landwirtschaftlicher Bewässerung und Vergleich der Technik	3000
03.09.2019-06.09.2019	Leipzig	Lehrtour	Besuch div. Veranstalter, u. a. Gut Canitz, Leipzig	45
12.09.2019	Alpen	Feldbegang	Vorstellung der Demonstrationsanlage zu Gülle UF sowie Vorstellung von Populationssorten	19
17.09.2019	Wolbeck	Arbeitsgruppen	Jubiläumsbroschüre Modellbetriebe – Konzept entwerfen	7
25.09.2019	Modellbetrieb Pesch, Brenig und Modellbetrieb Haus Bollheim, Oberelvenich	Vorstellen der Modellbetriebe	Besuch der Wasserschutzberater des DLR RLP	20
25.09.2019	Zülpich	Besuch Wasserberater aus Rheinland-Pfalz	WRRL-Beratung: Aufbau und Organisation, Beispielgewässer	20
02.10.2019	Schwerte	Infoveranstaltung für SPD-Kreistagsfraktion Unna	Wasserschutz und Landwirtschaft	20
06.10.2019	Montabaur	Infoaustausch mit Vorträgen	WRRL-Fachgespräche mit VKK	ca. 40
12.10.2019	Münster	Standbetreuung WRRL/Modellbetriebe	Mühlenhof Infostand WRRL und Modellbetriebe	1000
29.10.2019	Haus Düsse	Beratertagung	WRRL-Beratertagung; Vortrag Sickerwasserauswertung, Moderation Workshop	45
05.11.2019	Borken	Erst- Informationsveranstaltung Runde Tische – Kreis Borken	Umsetzung WRRL im Hinblick auf Runde Tische 2020 – aktueller Stand	55
07.11.2019	Recklinghausen	Erst- Informationsveranstaltung Runde Tische - Kreis RE	Umsetzung WRRL im Hinblick auf Runde Tische 2020 – aktueller Stand	40

Datum	Veranstaltungsort	Art der Veranstaltung	Thema	Teilnehmerzahl
11.11.2019	Saerbeck	Erst- Informationsveranstaltung Runde Tische – Kreis Steinfurt	Umsetzung WRRL im Hinblick auf Runde Tische 2020 – aktueller Stand	45
19.11.2019	Soest	Verbandsversammlung WOL	Beratung der LWK	30
19.11.2019	Coesfeld	Erst- Informationsveranstal- tung Runde Tische – Kreis Coesfeld	Umsetzung WRRL im Hinblick auf Runde Tische 2020 – aktueller Stand	43
19.11.2019	Unna	Infoaustausch Modellbetriebsberater	Modellbetriebsveranstaltungen, Saugplatten, Anschaffungen, Plakate und Flyer	7
20.11.2019	Borken	Betriebsleitertreffen	Treffen der ökologischen Modellbetriebe	19
25.11.2019	Erwitte	Besichtigung Demoanlage ZF	Interne Besichtigung und Diskussion der ZF-Demo mit Kammerberatern aus Südwestfalen	12
27.11.2019	Nettersheim	Ortsstellenversammlung	Vorstellung, WRRL, Beratungsangebote	55
27.11.2019	Wolbeck	Arbeitsgruppe	Strategie Modellbetriebe MS-Land	3
28.11.2019	Geisenheim	Arbeitsgruppen	Teilnahme Workshop Bewässerung – für Ideen in Modellbetrieben	25
05.12.2019	Duisburg	Vortrag	Grundwasserdargebot	40
05.12.2019	Borken	Feldttag	Sachkunde & Feldbegang Jägerkrug/Finkes Hof	30
09.12.2019	Schöppingen	Vorbereitung Runde Tische – Ortsebene	Umsetzung WRRL im Hinblick auf Runde Tische 2020 – aktueller Stand - Schöppingen	66
10.12.2019	Düsseldorf	Informationsgespräch	Workflow und Schwerpunktgewässer RB Düsseldorf	
12.12.2019	Münster	Interner Berater Austausch	Erfahrungsaustausch Gülle in Mais hacken mit Günter Klingenhagen und Vorstellung Demoanlagen OWL 2019	10
13.12.2019	Vlotho-Exter	Vorstellung NIRS	Vortrag aktueller Stand NIRS; Dokumentation und Anerkennung beim Arbeitskreis überbetrieblicher Maschineneinsatz Herford	25
16.12.2019	Lübbecke	Vorstellung Demoanlagen OWL 2019	Vorstellung der Erfahrungen und Ergebnisse der Demoanlagen OWL 2019 für den Arbeitsbereich 2 der Dienststellen Herford und Lübbecke	15
17.12.2019	Brakel	Vorstellung Demoanlagen OWL 2019	Vorstellung der Erfahrungen und Ergebnisse der Demoanlagen OWL 2019 für den Arbeitsbereich 2 der Dienststellen Höxter, Lippe, Paderborn	25
19.12.2019	Unna	Infoaustausch	AG Biogas	10

## 5 Fazit

Die Beratungstätigkeit zur Zielerreichung in der WRRL wurde im Jahr 2019 in bewährter Weise fortgesetzt. Im Bereich Grundwasser wurden die Betriebe bei der Düngeplanung und Düngeoptimierung sowie bei dem Anbau von Zwischenfrüchten und Grasuntermägen unterstützt. Die Landwirtinnen und Landwirte sowie Gärtnerinnen und Gärtner zeigten eine große Bereitschaft zur Umsetzung gewässerschonender Produktionsweisen.

Arbeitsschwerpunkte in den Modellbetrieben waren Demonstrationsversuche zu Gemengen von Zwischenfrüchten, die sowohl Stickstoff binden als auch Stickstoffverluste über Winter reduzieren, mechanische Unkrautbekämpfung als Alternative zum Herbizideinsatz, Strategien zur Bodenbearbeitung – auch im Hinblick auf die Sommertrockenheit –, Düngungsstrategien bei diversen Gemüsebaukulturen zur Reduzierung der Nmin-Gehalte im Boden zur Ernte sowie Düngungs- und Bewässerungsoptimierung bei Zierpflanzen auf Stellflächen.

Die Begehungen von Schwerpunktgewässern zur Charakterisierung und Erfassung diverser Parameter wie zum Beispiel Geologie und chemischer Zustand wurden fortgesetzt. Die erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse wurden mit den Unteren Wasserbehörden diskutiert und geplante Aktivitäten und Maßnahmen an den Gewässern abgestimmt.

Beratungsaktivitäten, durchgeführte Maßnahmen und Aktivitäten zur Umsetzung gewässerschonender Verfahren werden fortlaufend in eine Datenbank eingepflegt, um so eine Historisierung und auch Optimierung der Beratung hinsichtlich umweltschonender Produktion zu erzielen.

Der regelmäßige Austausch mit verschiedenen Behörden, Organisationen und Interessengruppen, die zur Umsetzung des Beratungsauftrages und Zielerreichung von zentraler Bedeutung in der WRRL ist, und die Information der Öffentlichkeit wurde erfolgreich fortgeführt.

## 6 Literatur

- It.NRW. 2017.** Pressekonferenz am 13. Dezember 2017 im Pressezentrum des Landtags in Düsseldorf anlässlich der Veröffentlichung des Statistischen Jahrbuchs 2017. [https://www.it.nrw/sites/default/files/atoms/files/343a\\_17.pdf](https://www.it.nrw/sites/default/files/atoms/files/343a_17.pdf) [18.10.2020]
- Land NRW. 2020.** dl-de/by-2-0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)). <https://www.elwasweb.nrw.de> [19.10.2020]
- Landwirtschaftskammer NRW. 2008.** Landwirtschaftlicher Fachbeitrag zum Regionalplan Münsterland. <https://www.landwirtschaftskammer.de/bfa/pdf/fachbeitrag-muensterland.pdf> [18.10.2020]
- Landwirtschaftskammer NRW. 2018.** Nährstoffbericht 2017 über Wirtschaftsdünger und andere organische Düngemittel für Nordrhein-Westfalen. [www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de) [19.10.2020]
- Landschaftsverband Westfalen Lippe (LWL). 2007.** Feige, W. <https://www.westfalen-regional.de/de/karst/> [19.10.2020]
- Landschaftsverband Westfalen Lippe (LWL). LWL-Amt für Landschafts- und Baukultur in Westfalen. 2010.** Kulturlandschaftlicher Fachbeitrag zum Regionalplan Regierungsbezirk Arnsberg Teilabschnitt Oberbereich Dortmund – östlicher Teil – (Kreis Soest und Hochsauerlandkreis). [https://www.lwl.org/walbdownload/pdf/KuLaReg/KuLaReg\\_SO\\_HSK\\_Fachbeitrag\\_mBil dern.pdf](https://www.lwl.org/walbdownload/pdf/KuLaReg/KuLaReg_SO_HSK_Fachbeitrag_mBil dern.pdf) [18.10.2020]
- LANUV. 2010.** Pflege von Hecken in festgelegten Förderkulissen (Paket 5400). [http://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/anwenderhandbuch/pflege\\_hecken](http://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/anwenderhandbuch/pflege_hecken) [19.10.2020]
- LANUV. 2012.** Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion des Regierungsbezirks Münsterland. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen 2012. <https://www.lanuv.nrw.de/natur/landschaftsplanung/fachbeitrag> [18.10.2020]
- LANUV. 2014.** Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion Düsseldorf, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen. <https://www.lanuv.nrw.de/natur/landschaftsplanung/fachbeitrag> [18.10.2020]
- LANUV. 2018.** Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion des Regierungsbezirks Detmold, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen 2018. <https://www.lanuv.nrw.de/natur/landschaftsplanung/fachbeitrag> [19.10.2020]
- LANUV. 2021.** Fachbeitrag. <https://www.lanuv.nrw.de/natur/landschaftsplanung/fachbeitrag> [18.10.2020]
- MKULNV NRW. 2015.** Bewirtschaftungsplan NRW 2016-2021
- Temnitz. K. 2007.** Westfalen und seine Landesteile in geographisch-statistischer Sicht; Westfalen Regional. S. 9. [https://www.lwl.org/westfalen-regional-download/PDF/S008\\_Landesteile.pdf](https://www.lwl.org/westfalen-regional-download/PDF/S008_Landesteile.pdf) [19.10.2020]

## 7 Verzeichnisse – Tabellen, Abbildungen, Fotos und Abkürzungen

### 7.1 Tabellen

Tab. 1:	Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Arnsberg .....	12
Tab. 2:	Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Arnsberg .....	12
Tab. 3:	Übersicht über das Gewässer Stockumer Bach .....	13
Tab. 4:	Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Detmold.....	20
Tab. 5:	Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Detmold .....	21
Tab. 6:	Übersicht über das Gewässer Bastau Entlaster .....	22
Tab. 7:	Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Düsseldorf .....	35
Tab. 8:	Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Düsseldorf.....	43
Tab. 9:	Übersicht über das Gewässer Hauptwässerung .....	44
Tab. 10:	Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Köln....	56
Tab. 11:	Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Köln .....	57
Tab. 12:	Übersicht über das Gewässer Godesberger Bach.....	58
Tab. 13:	Verortung der Überblickspunkte .....	62
Tab. 14:	Versuchsplan Zwischenfruchtmischungen und Bodenbearbeitungsvarianten .....	65
Tab. 15:	Anzahl der Aktivitäten in Intensivberatungsgebieten im Regierungsbezirk Münster.....	71
Tab. 16:	Schwerpunktgewässer 2019 in Absprache mit den Unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Münster .....	74
Tab. 17:	Übersicht über den Gewässerschnitt von Lienen bis Lengerich, An der Knemühle.....	74
Tab. 18:	Varianten des Demoversuchs Vergleich verschiedenen Aussaattechniken und Bearbeitungstiefen.....	84
Tab. 19:	Feldaufgang der Varianten.....	85
Tab. 20:	Ährentragende Halme pro m <sup>2</sup> .....	85
Tab. 21:	Veröffentlichungen in Zeitschriften und Internet.....	95
Tab. 22:	WRRL Veranstaltungen .....	96

## 7.2 Abbildungen

Abb. 1: Rote GWK, 2. Monitoring Zyklus, Bewirtschaftungsplan 2016-2021 (MKULNV NRW, 2015).....	6
Abb. 2: WRRL-Beratungskulisse Grundwasser .....	7
Abb. 3: Lage der WRRL-Modellbetriebe in NRW .....	9
Abb. 4: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Arnsberg nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert) .....	11
Abb. 5: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Arnsberg .....	11
Abb. 6: Stockumer Bach.....	15
Abb. 7: Übersicht über die Überblickspunkte (o – Überblickspunkte am Hauptgewässer, -> Überblickspunkte an einleitenden Rohren) am Gewässer Stockumer Bach der LWK NRW .....	16
Abb. 8: Überblickswerte ortho-Phosphat-P am Stockumer Bach für den 25.09.2017 .....	17
Abb. 9: Lage des Modellbetriebs im Regierungsbezirk Arnsberg.....	18
Abb. 10: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Detmold nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert) .....	19
Abb. 11: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Detmold .....	20
Abb. 12: Lage der Nmin-Beprobungsflächen im Regierungsbezirk Detmold und Beratungskulisse .....	21
Abb. 13: Bastau Entlaster (links nach rechts) mit einleitendem N.N. Gewässer (Kläranlage Hille Hartum) .....	24
Abb. 14: Übersicht über die Überblickspunkte am Gewässer Bastau-Entlaster der LWK NRW (o – feste Überblickspunkte, o – variable Überblickspunkte) .....	25
Abb. 15: Überblickswerte der Untersuchungsreihen am Gewässer Bastau-Entlaster für ortho-Phosphat-Phosphor über den Zeitraum 12.02.–08.02.19 der LWK NRW.....	26
Abb. 16: Überblickswerte ortho-Phosphat-Phosphor am Bastau-Entlaster für den 08.02.2019.....	27
Abb. 17: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Detmold.....	28
Abb. 18: Hacke in Mais .....	29
Abb. 19: Links Var. 1 Nullparzelle, rechts Var. 2 Striegel und Hacke .....	29
Abb. 20: Drohnenaufnahme der Demofläche .....	30
Abb. 21: Kosten verschiedener Varianten relativ zu betriebsüblichen Pflanzenschutz, Delbrück .....	30
Abb. 22: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungs- bezirk Düsseldorf nach Hauptnutzungs- und Haupt- fruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert) .....	34
Abb. 23: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser in Rheinland Nord .....	34
Abb. 24: Lage der Nmin-Beprobungsflächen im Regierungsbezirk Düsseldorf und Beratungskulisse .....	35
Abb. 25: Herbst Nmin-Werte 2019 verschiedener Hauptkulturen im Regierungsbezirk Düsseldorf, Rheinland Nord .....	36

Abb. 26: Herbst Nmin-Werte 2019 zur Wintergetreide nach unterschiedlicher Vorfrucht im Regierungsbezirk Düsseldorf, Rheinland Nord .....	36
Abb. 27: Kulturbegleitende Nmin-Proben zur optimalen Düngung bei Industrieweißkohl... 37	
Abb. 28: Satzweiser Anbau verschiedener Salate auf einer Fläche mit kulturbegleitender Nmin-Beprobung .....	38
Abb. 29: Substratprobenahme bei Topfpflanzen .....	40
Abb. 30: Pflanzenkläranlage Gartenbauzentrum Straelen.....	40
Abb. 31: Phytobac Gartenbauzentrum Straelen .....	41
Abb. 32: RemDry Gartenbauzentrum Straelen .....	42
Abb. 33: Hauptwässerung mit typischer Ufervegetation .....	46
Abb. 34: Übersicht über die festen Überblickspunkte (o) für die ortho-Phosphat-Phosphor-Überblicksmessungen der LWK NRW am Hauptgewässer,( ) GÜS-Messstellen, und KKA (▲ ), Überblicksmessung zu 7 Terminen.....	47
Abb. 35: Werte der Überblickspunkte am 10.10.2018 für ortho-Phosphat-Phosphor der festgelegten Überblickspunkte (o) der LWK NRW 2019 im Bereich landwirtschaftlicher Flächen .....	48
Abb. 36: Mittelwerte der ortho-Phosphat-Phosphor Überblicksmessungen von der Quelle (Nr. 1) bis zur Mündung (Nr. 6) am Hauptgewässer und Anzahl der Überblicksmessungen für 2018 und 2019 .....	49
Abb. 37: Gewässerschutzstreifen an der Hauptwässerung.....	50
Abb. 38: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Düsseldorf .....	51
Abb. 39: Schematische Darstellung der Bewässerungsverfahren Standard- und xaktgießwagen .....	52
Abb. 40: Versuchsaufbau.....	52
Abb. 41: Pumpstation zur Wasserversorgung und effizienten Düngerbeimischung .....	53
Abb. 42: Kulturwasserrücklaufanlage mit Messstation und photometrischem Sensor .....	54
Abb. 43: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Köln nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert) .....	55
Abb. 44: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser in Rheinland-Süd	55
Abb. 45: Winter Wirsing .....	56
Abb. 46: Godesberger Bach mit Gewässer- randstreifen (links) und Zwischenfrüchten (rechts) .....	61
Abb. 47: Übersicht über die festen Überblickspunkte (o) am Gewässer Godesberger Bach der LWK NRW .....	62
Abb. 48: Mittelwerte der Überblicksmessungen von 2018 und 2019 am Godesberger Bach .....	63
Abb. 49: Modellbetriebe im Regierungsbezirk Köln.....	64
Abb. 50: Zwischenfruchtanlage Standort Neuss; links ungedüngt, rechts gedüngt .....	65
Abb. 51: Nmin-Werte Standort Neuss.....	66
Abb. 52: N in Pflanzenaufwuchs Ende November 2019.....	66
Abb. 53: N in Pflanzenaufwuchs Anfang Januar 2020.....	66
Abb. 54: Abbildung: Ackergras (März 2020).....	68
Abb. 55: Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2016 im Regierungsbezirk Münster nach Hauptnutzungs- und Hauptfruchtarten in Prozent (IT.NRW, verändert) .....	69
Abb. 56: Viehbestände in NRW (Quelle: LWK NRW, Nährstoffbericht 2017) .....	70

Abb. 57: WRRL – Landwirtschaftliche Intensivberatungskulisse Grundwasser im Regierungsbezirk Münster .....	71
Abb. 58: Nmin-Ergebnisse in den Bodenschichten 0–90 cm der Herbstbeprobungen 2017–2019.....	72
Abb. 59: Nmin-Gehalte in den drei Bodenschichten 0–30 cm, 30–60 cm, 0–90 cm der Herbstbeprobungen 2017–2019.....	72
Abb. 60: Streuung der Nmin-Gehalte im Boden bei Mais im Herbst 2019 .....	73
Abb. 61: Streuung der Nmin-Gehalte im Boden bei Getreide im Herbst 2019.....	73
Abb. 62: Nmin-Mittelwerte für die Jahre 2017–2019 und Nmin-Gehalte im Boden (Einzelwerte) von überwiegend Silomais, CCM-Mais, Körnermais, Getreide und Ackergras (3 Proben) im Beratungsgebiet Münsterland Nordost .....	74
Abb. 63: Lengericher Aa Bach mit einem Einleitungsrohr ins Gewässer .....	79
Abb. 64: Übersicht über die Überblickspunkte (o) am Gewässer Lengericher Aa Bach der LWK NRW; Überblickspunkte 4 und 8 – Einleitungsrohre, Überblickspunkt 7 Zulauf .....	80
Abb. 65: Werte der Überblickspunkte ortho-Phosphat-Phosphor der 8 festgelegten Überblickspunkte für das Gewässer Lengericher Aa Bach über den Zeitraum 11.02.18–14.03.19 .....	81
Abb. 66: Mittelwerte der Überblickspunkte ortho-Phosphat-Phosphor am Lengericher Aa Bach für den 11.02.2019 .....	82
Abb. 67: Mittelwert der Überblickspunkte Ammonium am Lengericher Aa Bach für den 11.02.2019.....	82
Abb. 68: Modellbetriebe LWK NRW im Regierungsbezirk Münster.....	83
Abb. 69: Bestand AD-P am 9.04.2019.....	86
Abb. 70: Bestand Claydon am 9.04.2019 .....	86
Abb. 71: Bestand Primera BMC am 9.04.2019 .....	86
Abb. 72: Bestand Vergleichmäßigung am 9.04.2019 .....	86
Abb. 73: Direktsaat von Mais .....	87
Abb. 74: Lupinen und Klee in der zukünftigen Maisreihe .....	88
Abb. 75: Reihenzwischenraum mit Rauhafer zur Boden-deckung.....	88
Abb. 76: Bodenstruktur unter der Rauhafer Bodenbedeckung .....	88
Abb. 77: Ökologisch wirtschaftende Modellbetriebe in NRW .....	89
Abb. 78: Bio-Strip – Lupine mit Sandhafer .....	90
Abb. 79: Nmin (kg/ha) in 0–60 cm unter Frühsaat (November) zu Spätsaat (Dezember) .....	91
Abb. 80: Untersaat Mais .....	92
Abb. 81: Nmin (kg/ha) in der Bodenschicht 0–60 cm von November 2018 bis Februar 2019, Sickerwasser ab Anfang Januar 2019 .....	93
Abb. 82: N-Aufnahme (kg/ha) verschiedener Untersaaten bis ins Frühjahr 2019 (WR – Waldstaudenroggen, GR – Grünroggen, WW – Welsches Weidelgras, EW – Einjähriges Weidelgras, DWWW – Deutsches & Welsches Weidelgras).....	94

### **7.3 Fotos**

Marco Breuer

Heike Brockes

Pascal Gerbaulet

Michael Gersmann

Annette Grothe

Klaus Karl

Sandra Kirschbaum

Günter Klingenhagen

Matthias Koch

Christine Kracke-von Koch

Imke Köhler

Wilhelm Niggeschulze

Gudrun Schlett

Martin Schmidt

### **7.4 Abkürzungen**

ACP-Gesamt	Allgemeine chemisch-physikalische Parameter
AK	Arbeitskräfte (Beratung)
ELWAS	Elektronisches wasserwirtschaftliche Verbundsystem
EU	Europäische Union
IT.NRW	Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen
GWK	Grundwasserkörper
KA	Kläranlagen
KKA	Kleinkläranlagen
KNS	Kulturbegleitendes Nmin-Sollwert-System
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LWK NRW	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
LZ	Landwirtschaftliche Zeitung
PKA	Pflanzenkläranlage
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
RTK	Real-Time-Kinematik - Satellitennavigation
WB	Wochenblatt
WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
UWB	Untere Wasserbehörden