



Landwirtschaftskammer  
**Nordrhein-Westfalen**



## Kooperation

Landwirtschaft und Wasserwirtschaft  
im Einzugsgebiet der

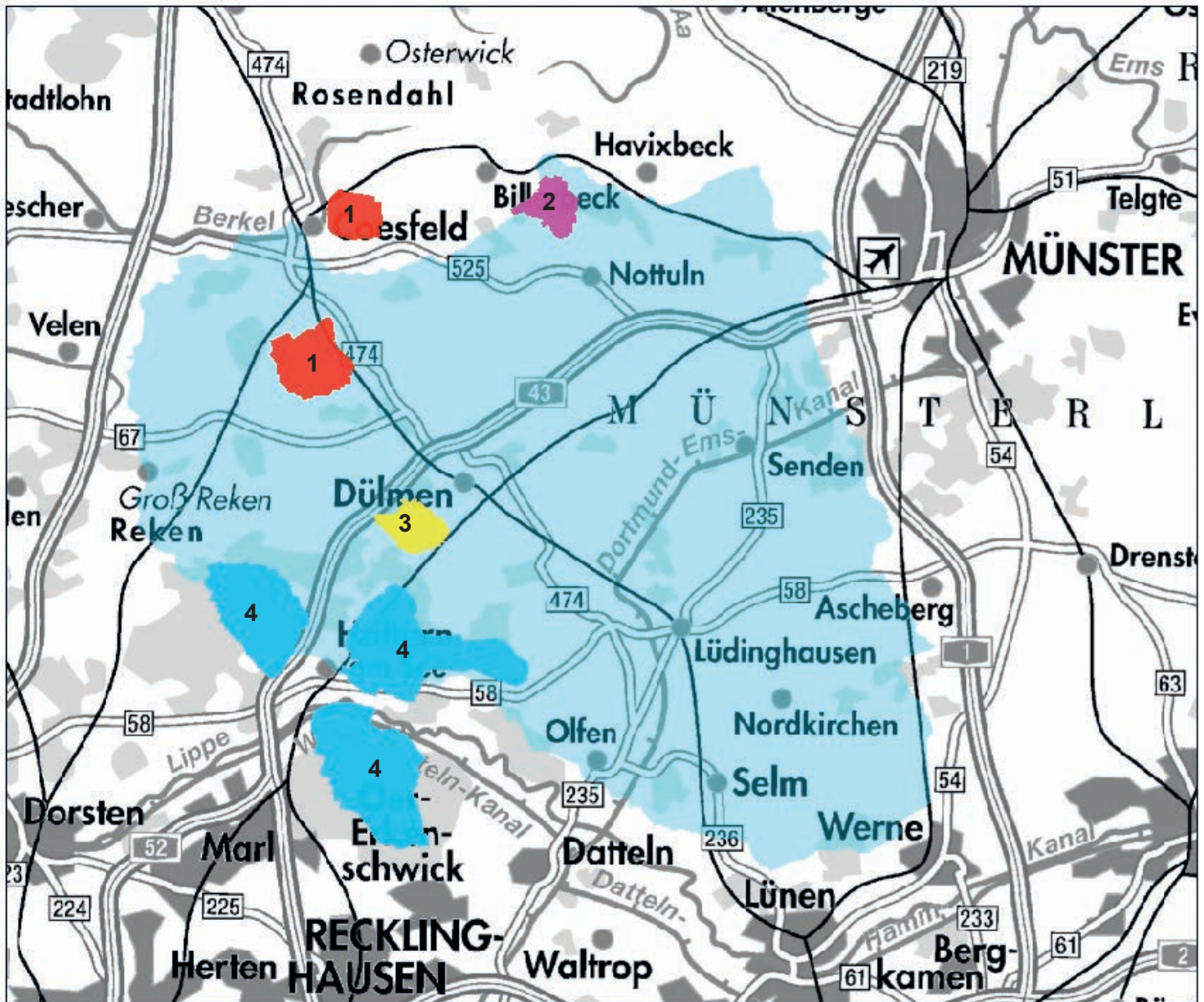
# Steventalsperre



Ein Bericht  
über die Ergebnisse der Beratung  
**2018**

Kreisstellen  
Coesfeld, Recklinghausen

## Kooperationsgebiet



1	Stadtwerke Coesfeld GmbH, 48653 Coesfeld, Dülmener Str. 80 Telefon: 02541 / 929-0, Fax: 02541 / 929-280, email: <a href="mailto:info@stadtwerke-coesfeld.de">info@stadtwerke-coesfeld.de</a>
2	Gemeindewerke Nottuln, 48301 Nottuln, Stiftsstraße 10 Telefon: 02502 / 942-411, Fax: 02502 / 942-221, email: <a href="mailto:info@nottuln.de">info@nottuln.de</a>
3	Stadtwerke Dülmen, 48249 Dülmen, Alter Ostdamm 21 Telefon: 02594 / 7900-0, Fax: 02594 / 7900-53, email: <a href="mailto:info@stadtwerke-duelmen-gmbh.de">info@stadtwerke-duelmen-gmbh.de</a>
4	Gelsenwasser AG, Wasserwerk Haltern, 45809 Gelsenkirchen, Postfach 10 09 44 Telefon: 0209 / 708-0, Telefax: 0209 / 708-650, email: <a href="mailto:info@gelsenwasser.de">info@gelsenwasser.de</a>

**Kreisstelle Coesfeld / Recklinghausen  
der Landwirtschaftskammer NRW**

---

**Bericht 2018**

**Kooperation  
Landwirtschaft und Wasserwirtschaft  
im Einzugsgebiet der  
Steventalsperre**





Herausgeberin: Kooperations Land- und Wasserwirtschaft  
im Einzugsgebiet der Stevertalsperre  
Borkener Str. 25  
48653 Coesfeld

[www.landwirtschaftskammer.de/steverkooperation](http://www.landwirtschaftskammer.de/steverkooperation)

verantwortlich: Marianne Lammers

erschienen: Coesfeld, im Juni 2019

1. Auflage: 800 Stück

Preis: 10,- € / Exemplar

Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Herausgeberin gestattet.



**KOOPERATION LANDWIRTSCHAFT UND WASSERWIRTSCHAFT  
IM EINZUGSGEBIET DER STEVERTALSPERRE  
BERICHT 2018**

**INHALTSVERZEICHNIS**

**Grußwort**

*Herr Johannes Röken, Geschäftsführer Stadtwerke Dülmen* Seite 8

1. Organigramm der Wasserkooperation Seite 11

**Monitoring**

2. Vorkommen und Tendenzen von Nitrat- und Pflanzenschutzmittelgehalten im Stevereinzugsgebiet und deren Auswirkungen auf das Trinkwasser Haltern 2018  
*(Dr. André Liesener, Karin Hilscher)* Seite 17

3. Sonderuntersuchungen zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln aus dem Funnegebiet 2018  
*(Dr. André Liesener, Karin Hilscher)* Seite 55

4. Rückblick auf das Anbaujahr 2017/2018: Witterung und Pflanzenschutzmittelfrachten  
*(Tobias Schulze Bisping)* Seite 71

5. Spät-Nmin-Beprobung zu Mais 2018  
*(Bastian Lenert)* Seite 80

**Förderung**

6. Neue Kooperationsvereinbarung: Stand der Mitgliedschaften und Nachfrage der Fördermaßnahmen im Kooperationsgebiet 2018  
*(Anna Elies)* Seite 85

7. Bericht zum Funne-Pilotprojekt zur Minimierung der Nicosulfuron-Einträge 2018  
*(Tobias Schulze Bisping, Anne Elies)* Seite 91

8a. Rücknahme-Aktion von Pflanzenschutzmitteln 2006 bis 2017 Seite 96

8b. Umsetzung und Stand des Förderprogramms Pflanzenschutztechnik der Gelsenwasser 2018 und aktuelles Förderprogramm für 2019  
*(Bernd Wiesmann)* Seite 98

**Fachbeiträge**

10. Demonstrationsversuche zur mechanischen Unkrautbekämpfung  
*(Bastian Lenert, Bernd Wiesmann)* Seite 101

**Autorenverzeichnis** Seite 107

## GRUSSWORT

Seit vielen Jahren stellen sich die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft mit großem Engagement den steigenden Anforderungen an ihr Tun. Die Kooperation der Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Talsperren Haltern und Hullern (Steverkooperation) dokumentiert und veröffentlicht Ihr Tun jährlich in entsprechenden Kooperationsberichten. Sie kann dabei auf große Erfolge verweisen. Trotz solcher Kooperationserfolge stehen die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft in Deutschland weiterhin vor großen Herausforderungen, sie sind komplexer und schwieriger geworden.

Die Landwirtschaft muss sich in Deutschland Herausforderungen stellen, die sich zwischen der Zurverfügungstellung von Nahrungsmitteln entsprechend den Vorstellungen der Verbraucher hinsichtlich Menge, Qualität und Preis sowie den Anforderungen des Tierschutzes und des Umweltschutzes bewegen. Stichworte sind preiswerte immer verfügbare Lebensmittel, billiges Fleisch, aber auch Düngeverordnung, Biodiversität, intensive Tierhaltung, Wasserbelastung oder auch die Frage, ob Öko- oder konventionelle Landwirtschaft das Modell der Zukunft sind. Diese Herausforderungen zu meistern, ist keine leichte Aufgabe, vor allem, wenn die Ziele so wenig kongruent sind und dabei auch in nicht wenigen Fällen die bäuerliche Existenz auf dem Spiel steht. Dabei stellen sich dann auch noch die Fragen, welche Betriebsgrößen gewünscht und welche zukünftig erforderlich sein werden.

Die Wasserwirtschaft in Deutschland muss sich mit zunehmenden Belastungen der Gewässer und einer immer exakteren Analysetechnik auseinandersetzen. Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten sowie Nitrat, aber zukünftig verstärkt auch Rückstände von pharmazeutischen Wirkstoffen der Humanmedizin finden sich in zum Teil kritischen Konzentrationen in Gewässern. Insbesondere die Nitratbelastung und die daraus resultierende Düngeverordnung sind Ausdruck dieser Entwicklung. Steigende Kosten für die Aufbereitung von Trinkwasser sind eine weitere Folge. Medienberichte über diese Themen der Wasserwirtschaft führen zu Sorgen und Befürchtungen in der Bevölkerung. Erhöhungen der Wasserpreise tun ihr Übriges.

Die Ziele von Landwirtschaft und Wasserwirtschaft können vor dem Hintergrund der genannten Herausforderungen nicht immer deckungsgleich sein. Die Steverkooperation hat deshalb ihren Kooperationsvertrag mit Wirkung ab dem Jahre 2018 neu gefasst und um zusätzliche Förderprogramme ergänzt. Ziel der Vertragspartner der Kooperation ist eine Zusammenarbeit auf freiwilliger Grundlage, um den landwirtschaftlich verursachten Eintrag von Pflanzenschutzmitteln und Nitrat in die Gewässer im Einzugsgebiet der Talsperren Haltern und Hullern und in die darin liegenden und angrenzenden Wasserschutzgebiete der Vertragspartner der Wasserwirtschaft festzustellen und nachhaltig zu verringern oder zu vermeiden. Dabei sollen die Belange der Landwirtschaft beachtet und eine preiswerte, sichere und regionale Trinkwasserversorgung sichergestellt werden.

Um dies zu erreichen, ist es erforderlich, so viele Landwirte wie möglich im Kooperationsgebiet, das die Talsperren Haltern und Hullern sowie die Wasserschutzgebiete Haltern West, Halterner Stausee, Dülmen, Lette/Humberg und Nottuln sowie die außerhalb liegenden Wasserschutzgebiete Haard und Coesfeld umfasst, für die Teilnahme an der Kooperation zu gewinnen. Ihre Beteiligung und Leistung ist wie schon in der Vergangenheit für den Erfolg der Kooperation von entscheidender Bedeutung. Erfreulicherweise haben bisher 37 % der Landwirte mit 68 % der Kooperationsfläche durch ihre Unterschrift ihre Mitwirkung bekundet. Ihren Betrieben werden neben einer umfangreichen fachlichen Beratung zusätzliche Fördermaßnahmen angeboten. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um die Förderung von  $N_{\min}$ -Untersuchungen, die Förderung von Flächen an Gewässern in den Flurbereinigungsgebieten Lüdinghausen-Ost und Dülmen-Rorup sowie weitere zusätzliche Förderprogramme. Zu diesen zusätzlichen



Förderprogrammen gehören u.a. die Öko-Umstellungsberatung mittels Umstellungsscheck, eine interessante Förderung der Umstellung auf Öko-Landbau in den Wasserschutzgebieten, die Förderung der reduzierten Stickstoff-Düngung in den Wasserschutzgebieten sowie die Förderung von Gewässerschutzstreifen im Kooperationsgebiet. Daneben ist das jährliche Pflanzenschutzmittel-Monitoring ein unverzichtbarer und grundlegender Bestandteil der Kooperationsarbeit. Nur so können die Erfolge der Kooperation erfasst und dokumentiert werden.

Die Förderung der Umstellung auf eine ökologische Landwirtschaft in den Wasserschutzgebieten ist ein gewichtiger Förderbaustein für eine Stärkung nachhaltiger Landwirtschaft und eine Verbesserung der Gewässerqualität. Es wäre wünschenswert, wenn sich Landwirte mit Betrieben in den Wasserschutzgebieten finden würden, die sich der Herausforderung der Öko-Landwirtschaft stellen. Den Vertragspartnern des Kooperationsvertrags ist bewusst, daß dieser Weg für einen bislang konventionell arbeitenden Betrieb schwierig und finanziell herausfordernd ist. Er bietet jedoch für geeignete Betriebe die Chance, zukünftig erfolgreich zu sein.

Da nicht jeder landwirtschaftliche Betrieb, allein schon aus finanziellen Gründen, den Weg in die Ökolandwirtschaft gehen kann, sollen die Fördermaßnahmen zur Extensivierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes und die Förderung der Uferstreifen helfen, eine bessere Gewässerqualität zu erreichen.

Die Antwort auf die nicht deckungsgleichen Herausforderungen von Landwirtschaft und Wasserwirtschaft ist in der Steverkooperation das Arbeiten miteinander anstatt des Redens übereinander. Als eine der ältesten Kooperation in Nordrhein-Westfalen beschreitet die Steverkooperation wieder neue Wege. Dies fortzusetzen und weiter entsprechende Erfolge bei der Gewässerqualität zu erzielen, ist ihr für die Zukunft zu wünschen.

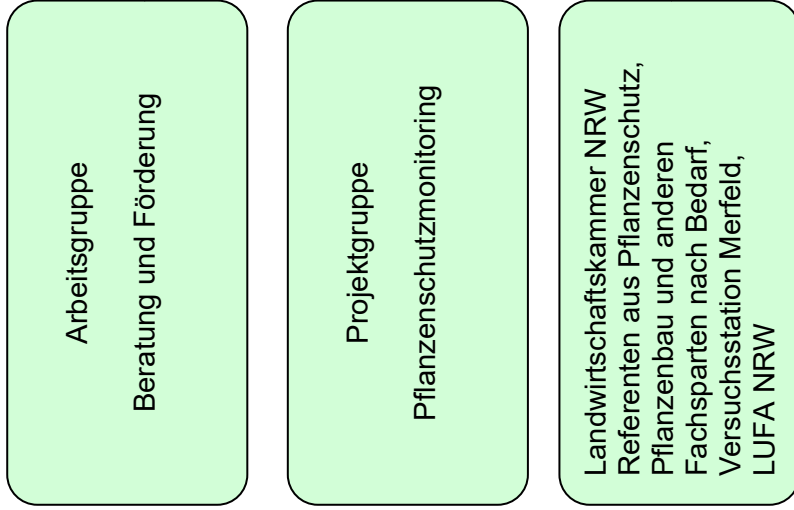
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Johannes Röken'. The signature is stylized with a large, sweeping initial 'J' and 'R'.

Johannes Röken  
Geschäftsführer Stadtwerke Dülmen GmbH

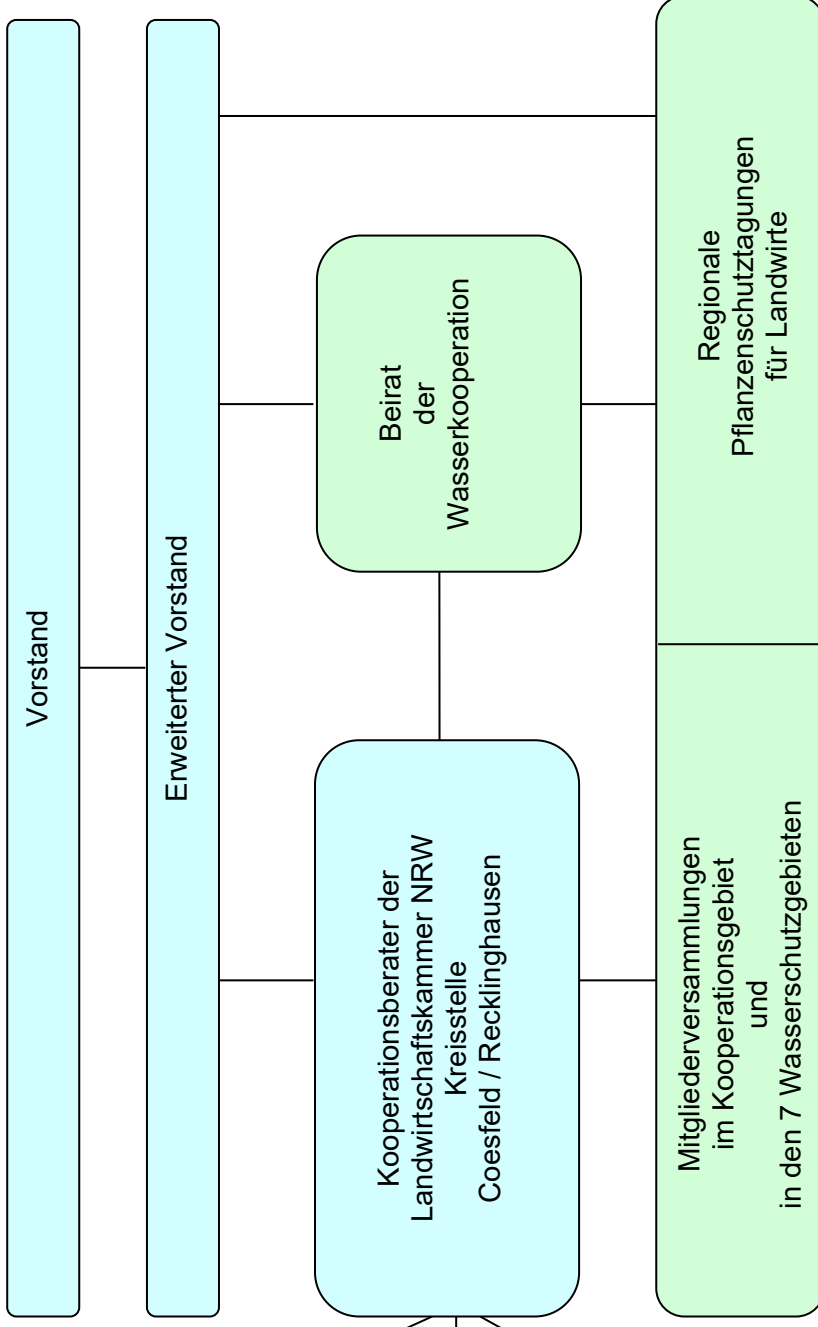


# Organigramm der Kooperation Land- und Wasserwirtschaft Stevereinzugsgebiet

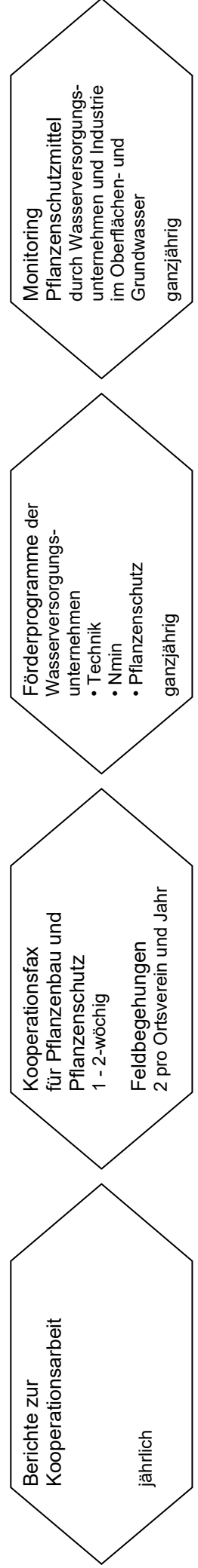
## Arbeitsgruppen



## Organe, Gremien



## Instrumente



## Besetzung der Gremien der Kooperation Land- und Wasserwirtschaft Stevereinzugsgebiet (Stand 2019)

### Vorstand

Vorsitzender:	Vertreter der Landwirte; Vorsitzender Anton Holz	mindestens 4 X pro Jahr
Stellvertretender Vorsitzender:	Vertreter der Wasserwirtschaft; Ulrich Peterwitz, Geisenwasser AG	und nach Bedarf
Kooperation Geschäftsführung:	Marianne Lammers; Kreisstellenleiterin COE/RE der Landwirtschaftskammer NRW	

### Erweiterter Vorstand

Vorsitzender:	Vertreter der Landwirte; Vorsitzender Anton Holz	mindestens 2 X pro Jahr
Stellvertretender Vorsitzender:	Vertreter der Wasserwirtschaft; Ulrich Peterwitz, Geisenwasser AG, Abteilungsleiter	und nach Bedarf
Kooperation Geschäftsführung:	Marianne Lammers; Kreisstellenleiterin COE/RE der Landwirtschaftskammer NRW	
Vorstandsmitglied:	Wasserversorger: Stadtwerke Coesfeld GmbH, Markus Hilkenbach, Geschäftsführer	
Vorstandsmitglied:	Wasserversorger: Stadtwerke Dülmen GmbH, Johannes Röken, Geschäftsführer	
Vorstandsmitglied:	Wasserversorger: Gemeindewerke Nottuln, Peter Scheunemann, Betriebsleiter	

### Kooperationsberater

Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen  
der Landwirtschaftskammer NRW

- Pflanzenschutz:
- Pflanzenbau:
- Versuchstechniker:
- Beratungsbüro:

Tobias Schulze Bisping, Bernd Wiesmann,  
Anna Elies, Bastian Lenert  
Hermann Ahaus  
Beate Budde-Bitter

regelmäßig alle  
6 Wochen

### Beirat der Kooperation \*)

Landwirtschaft:	Anton Holz, Vorsitzender; Georg Silkenbömer, Kreislandwirt Coesfeld (COE); Georg Schulte-Althoff, Kreislandwirt Recklinghausen (RE); Michael Uckelmann, Kreisverbandsvorsitzender COE; Raphael van der Poel, Kreisverbandsgeschäftsführer WLV COE; Wolfgang König, Kreisverbandsgeschäftsführer WLV RE; Friedrich Steinmann, Kreisverbandsvorsitzender RE; Burkhard Kleinhöfing, Landwirt (Lette); Hermann-Josef Oergel, Landwirt (Reken); Christoph Stockhofe, Landwirt (Haltern am See); Johannes Eickhoff, Landwirt (Haltern am See); Martin Ueing, Landwirt und Sprecher der Kooperations-AG Nottuln; Berthold Haarbeck, Landwirt und stellvertretender Sprecher der Kooperations-AG Nottuln; Berater und Techniker der Landwirtschaftskammer NRW der Kreisstellen COE, RE, BOR, UN; Fachbereich (FB) Pflanzenbau, FB Pflanzenschutzdienst und andere FBe der LWK NRW nach Bedarf Stadtwerke Coesfeld GmbH, Stadtwerke Dülmen GmbH, Gemeindewerke Nottuln, Geisenwasser AG Kreis Coesfeld, Kreis Recklinghausen, Bezirksregierung Münster, MULNV	mindestens 2 X pro Jahr und nach Bedarf
Wasserversorgungsunternehmen: Behörden:		

\*) Beiratsmitglieder siehe Adressenliste „Beirat der Kooperation“

## Besetzung der Gremien der Kooperation Land- und Wasserwirtschaft Stevereinzugsgebiet (Fortsetzung) (Stand 2019)

### Arbeitsgruppe Beratung und Förderung

Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen  
der Landwirtschaftskammer NRW  
Kooperationsberater:

Pflanzenschutz: Bernd Wiesmann, Tobias Schulze Bisping  
Siegfried Eickelberg (Unna), Fabian Napp + Anja Keuck (Borken)

mindestens 2 X pro Jahr  
und nach Bedarf

Pflanzenbau: Anna Elies, Bastian Lenert

Pflanzenschutzdienst: Harald Kramer, Günter Klingenhagen,

Ortwin Rodeck, Bernhard Büning, Harald Gerding, Walter Schneider

Marianne Lammers, Kreisstellenleiterin COE/RE der Landwirtschaftskammer NRW

Norbert Menge

Vertreter der Lohnunternehmer :  
Bernhard Brüse

ggf. themenbezogene Gäste

### Projektgruppe Pflanzenschutzmittel-Monitoring

Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen  
der Landwirtschaftskammer NRW  
Kooperationsberater:

Wasserversorgungsunternehmen:

Kooperation Geschäftsführung:

Landwirtschaftskammer NRW:

Pflanzenschutzindustrie:

ggf. themenbezogene Gäste

Bernd Wiesmann, Tobias Schulze Bisping, Anna Elies, Siegfried Eickelberg

Ortwin Rodeck (Gelsenwasser AG), Dr. Andre Liesener (IWW)

Marianne Lammers, Kreisstellenleiterin COE/RE der Landwirtschaftskammer NRW

Harald Kramer, Günter Klingenhagen

jeweils ein Vertreter der Firmen BASF, Bayer Cropscience, Syngenta Agro

-13-

mindestens 2 X pro Jahr  
und nach Bedarf

### Mitglieder der Wasserkoooperation

Landwirtschaft:

Landwirte aus dem Einzugsgebiet der Stever

Landwirte der Wasserschutzgebiete

#### Internetadressen

[www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de), [www.gelsenwasser.de](http://www.gelsenwasser.de), [www.stadtwerke-coesfeld.de](http://www.stadtwerke-coesfeld.de), [www.nottuln.de](http://www.nottuln.de), [www.stadtwerke-duelmen.de](http://www.stadtwerke-duelmen.de)

## Adressenliste des Beirats der Wasserkooperation

Stand: Mai 2019

Nr.	Institution	Name	Straße	Ort
1.	MULNV NRW Düsseldorf	Michéle Helle	Schwannstr. 3	40476 Düsseldorf
2.	Bezirksregierung Münster, Dezernat 54	Ulf Treseler	Nevinghoff 22	48147 Münster
3.	Bezirksregierung Münster, Dezernat 54	Rudolf Fitzner-Goldstein	Nevinghoff 22	48147 Münster
4.	Kreis Coesfeld, Leiter Abteilung 70 - Umwelt	Dr. Johannes-Gerhard Foppe	Friedrich-Ebert-Straße 7	48653 Coesfeld
5.	Kreis Recklinghausen, Leiter Fachdienst 70 - Umwelt	Friedhelm Kahrs-Ude	Kurt-Schumacher-Allee 1	45657 Recklinghausen
6.	Stadtwerke Coesfeld GmbH, Geschäftsführer	Markus Hilkenbach	Dülmener Str. 80	48653 Coesfeld
7.	Stadtwerke Coesfeld GmbH	Bernhard Büning	Dülmener Str. 80	48653 Coesfeld
8.	Stadtwerke Dülmen GmbH, Geschäftsführer	Johannes Röken	Alter Ostdamm 21	48249 Dülmen
9.	Stadtwerke Dülmen GmbH	Walter Schneider	Alter Ostdamm 21	48249 Dülmen
10.	Gemeindewerke Nottulin, Betriebsleiter	Peter Scheunemann	Stiftsstraße 10	48301 Nottulin
11.	Gemeindewerke Nottulin	Harald Gerding	Stiftsstraße 10	48301 Nottulin
12.	Gelsenwasser AG, Abteilungsleiter, Stellvertretender Vorsitzender der Kooperation	Ulrich Peterwitz	Postfach 10 09 44	45809 Gelsenkirchen
13.	Gelsenwasser AG, Sachbearbeiter Landwirtschaft	Ortwin Rodeck	Postfach 10 09 44	45809 Gelsenkirchen
14.	Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU), Leiter Chemie	Dr. André Liesener	Willy-Brandt-Allee 26	45891 Gelsenkirchen
15.	Vorsitzender der Kooperation	Anton Holz	Dorfbauerschaft 2	59348 Lüdinghausen
16.	Kreislandwirt Coesfeld LK NRW*	Georg Silkenbömer	Im Hagen 10	59387 Ascheberg
17.	Kreislandwirt Recklinghausen LK NRW	Georg Schulte-Althoff	Flaesheimer Straße 619	45721 Haltern am See
18.	Ortslandwirt LK NRW	Hermann-Josef Oergel	Olthüserhok 4	48734 Reken
19.	Ortslandwirt LK NRW	Christoph Stockhofe	In der Groll 4	45721 Haltern-Lavesum
20.	Sprecher der Landwirte	Burkhard Kleinhöfing	Letter Berg 71	48653 Coesfeld-Lette
21.	Ortslandwirt LK NRW	Johannes Eickhoff	Hennewiger Weg 200	45721 Haltern am See
22.	Sprecher der Kooperations-AG Nottulin	Martin Ueing	Draum 59	48301 Nottulin
23.	Stellvertretender Sprecher der Kooperations-AG Nottulin	Berthold Haarbeck	Uphoven 1	48301 Nottulin

Stand: Mai 2019

**Adressenliste des Beirats der Wasserkooperation**

24.	WLV** Kreisverband Recklinghausen, Geschäftsführer	Wolfgang König	Börster Weg 20	45657 Recklinghausen
25.	WLV Kreisverband Recklinghausen, Vorsitzender	Friedrich Steinmann	Lippweg 22	46244 Bottrop-Kirchhellen
26.	WLV Kreisverband Coesfeld, Geschäftsführer	Raphael van der Poel	Borkener Str. 27	48653 Coesfeld
27.	WLV Kreisverband Coesfeld, Vorsitzender	Michael Uckelmann	Daldrup 110	48249 Dülmen
28.	LK NRW, Fachbereich 61 – Landbau, Nachwachsende Rohstoffe	Josef Schmitz	Gartenstraße 11	50765 Köln
29.	LK NRW, Fachbereich 62 - Pflanzenschutzdienst	Dr. Ellen Richter	Gartenstraße 11	50765 Köln
30.	LK NRW, Fachbereich 62 - Pflanzenschutzdienst	Harald Kramer	Nevinghoff 40	48147 Münster
31.	LK NRW, Fachbereich 62 - Pflanzenschutzdienst	Günter Klingenhagen	Nevinghoff 40	48147 Münster
32.	LK NRW, Kreisstelle Borken	Fabian Napp	Johann-Walling-Str. 45	46325 Borken
33.	LK NRW, Kreisstelle Borken	Anja Keuck	Johann-Walling-Str. 45	46325 Borken
34.	LK NRW, Kreisstelle Ruhr-Lippe	Siegfried Eickelberg	Platanenallee 56	59425 Unna
35.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen, Geschäftsführerin der Kreisstelle und der Kooperation	Marianne Lammers	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
36.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen, stellv. Geschäftsführer der Kreisstelle	Josef Samberg	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
37.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Tobias Schulze Bisping	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
38.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Bernd Wiesmann	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
39.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Anna Elies	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
40.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Hermann Ahaus	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
41.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Beate Budde-Bitter	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
42.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Bastian Lenert	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
43.	LK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen	Heribert Große Enking	Borkener Str. 25	48653 Coesfeld
44.	LK NRW, Fachbereich 53 – Ökologischer Land- und Gartenbau	Dr. Karl Kempkens	Nevinghoff 40	48147 Münster

\* LK NRW = Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen; \*\* WLV = Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband



## HEIMSPIEL

Profitieren sie von dem  
Service vor Ort.

Eine sichere und kundenfreundliche Trinkwasserversorgung schließt bei uns überzeugenden Service mit ein. Mit zahlreichen Betriebsstandorten und unserem Kundenservice-Center bieten wir bei Fragen und Problemen vor Ort persönliche Unterstützung. Bei Bedarf auch nach Feierabend. Über unser Kundenservice-Center sind wir täglich von 7 bis 22 Uhr kostenlos für Sie erreichbar: Telefon 0800 1999910. Im Notfall hilft Ihnen unser 24-Stunden-Entstörungsdienst schnell aus der Patsche.

**GELSENWASSER**   
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.



## 2. VORKOMMEN UND TENDENZEN VON NITRAT- UND PFLANZENSCHUTZMITTELGEHALTEN IM STEVEREINZUGSGEBIET UND DEREN AUSWIRKUNGEN AUF DAS TRINKWASSER HALTERN IM JAHR 2018

DR. ANDRÉ LIESENER, KARIN HILSCHER

### Einführung

Seit Bekanntwerden der Einträge von Wirkstoffen und Metaboliten von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (PSM) in das Oberflächengewässer der Stever und des Halterner Mühlenbachs arbeitet die Kooperation Wasserwirtschaft/Landwirtschaft Stevereinzugsgebiet an einer Minimierung der Gewässerbelastungen.

In einem erprobten Untersuchungsprogramm wird geprüft, inwieweit sich unter dem Einfluss der Anwendungen und der meteorologischen Bedingungen die Belastungen verändern und ggf. auf das Trinkwasser auswirken. Bei festgestellten höheren PSM-Gehalten in Oberflächengewässern und nachfolgend im Nordbecken der Talsperre Haltern werden die Stoffe durch eine Behandlung des Wassers aus dem Nordbecken der Talsperre Haltern mit Pulver-Aktivkohle entfernt.

Das Untersuchungsprogramm wurde anlässlich erhöhter Nicosulfuron-Werte in Gewässern aus dem Stevergebiet in 2012 erweitert und angepasst. Dies umfasst insbesondere eine Verdichtung der Analysen nach den Anwendungen im Maisanbau ab ca. Mai/Juni eines Jahres im Funnegebiet, nachdem hier besonders auffällige Belastungen gemessen worden waren.

Der nachfolgende Bericht gliedert sich in einen allgemeinen Teil mit der Diskussion der Befunde aus dem Stevereinzugsgebiet und einem speziellen Part, der sich mit den verdichteten Analysen speziell aus dem Funnegebiet befasst.

### Meteorologische Daten aus 2018

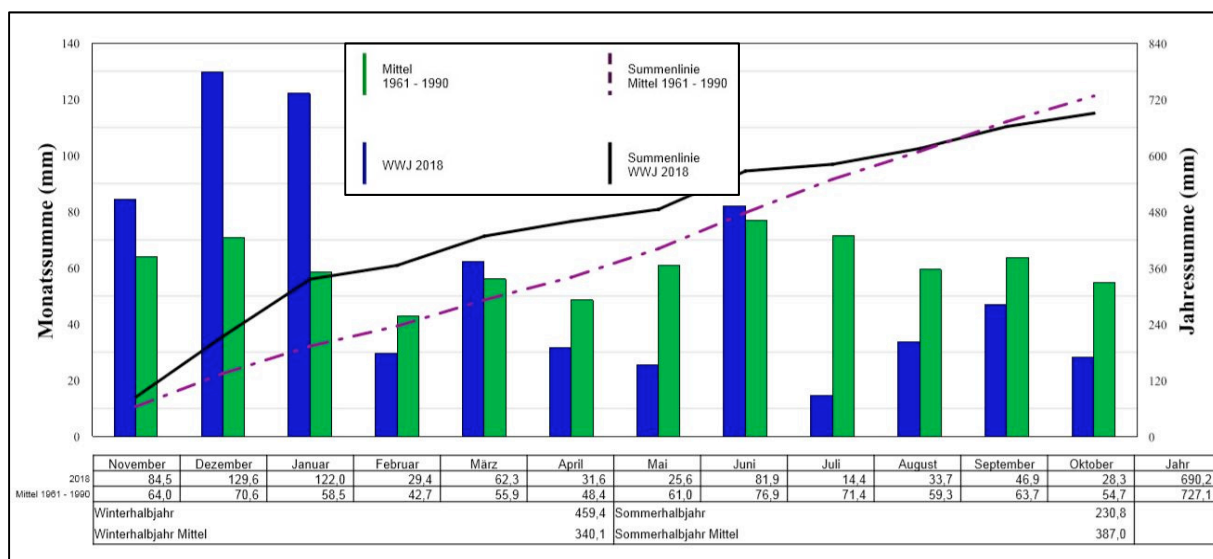


Bild 1: Niederschlagsmengen 2018 für das Wasserwerk Haltern (Grafik: GELSENWASSER AG)

Die Erfahrungen der bisherigen Messungen zeigen, dass PSM-Einträge insbesondere nach der Anwendungszeit in Folge starker Niederschläge auf wenig wasseraufnahmefähigen Böden mit geringer Pflanzenbedeckung (z.B. Mais) und besonders nach Starkregenereignissen zu verzeichnen sind.

Die Niederschlagsverteilung im Jahr 2018 ist gekennzeichnet durch eine stark unterschiedliche Verteilung der Niederschläge. Nach sehr niederschlagsreichen Wintermonaten folgten durchschnittliche Niederschläge im Frühjahr. Während der typischen PSM-Anwendungszeit in April und Mai gab es eher unterdurchschnittliche Niederschläge. Die ersten nennenswerten Niederschläge (teilweise in Form von lokalen Starkregenereignissen) nach der Frühjahrsanwendung gab es zu Anfang Juni. Danach folgte eine ausgeprägte Trockenphase mit stark unterdurchschnittlichen Niederschlägen bis in den Spätherbst hinein. Zu ersten nennenswerten Niederschlägen nach der PSM-Anwendungsphase im Herbst kam es erst wieder im Dezember 2018. Somit kam es in direkter zeitlicher Nähe zu den Anwendungszeiten im April/Mai und Oktober zu keinen starken Niederschlägen, die einen erhöhten Abfluss der Stever und damit ein erhöhtes Risiko für verstärkte PSM-Einträge zur Folge gehabt hätten.

In Folge der ausgeprägten Trockenheitsphase im Sommer und Herbst sanken die Abflüsse in den Gewässern im Einzugsgebiet der Talsperre Haltern. Somit fand in dieser Zeit teilweise kaum noch ein Austausch des Wassers in den Gewässern (und der Talsperre) statt. Um einen hinreichenden Füllstand der Talsperre Haltern zu gewährleisten, wurde zusätzlich Wasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal über die Stever in das Talsperrensystem eingeleitet. Diese Einleitungen fanden vom 01.08.2018 bis zum 21.09.2018 und vom 22.11.2018 bis zum 11.12.2018 statt.

### **Nitrat im Oberflächen- und Trinkwasser des Wasserwerks Haltern**

Die Entwicklung der Nitratgehalte in Stever, Halterner Mühlenbach und im Trinkwasser Haltern standen bereits bei Beginn der Kooperation Stevergebiet im besonderen Fokus von Landwirtschaft und der Wasserversorgung.

Die Analysenwerte für Nitrat bewegen sich für das Trinkwasser als auch den Halterner Mühlenbach und die Stever in den letzten Jahren im Rahmen der üblichen Schwankungsbreiten.

Auffällig ist der im Vergleich zu den Vorjahren leicht niedrigere Nitratwert im Trinkwasser. Auch für die Stever ist die typische Abnahme der Nitratkonzentrationen über den Sommer etwas stärker und vor allem zeitlich länger ausgeprägt als in den Vorjahren. Dies schlägt sich auch in der Betrachtung der Jahresmittelwerte (Bild 3) nieder.

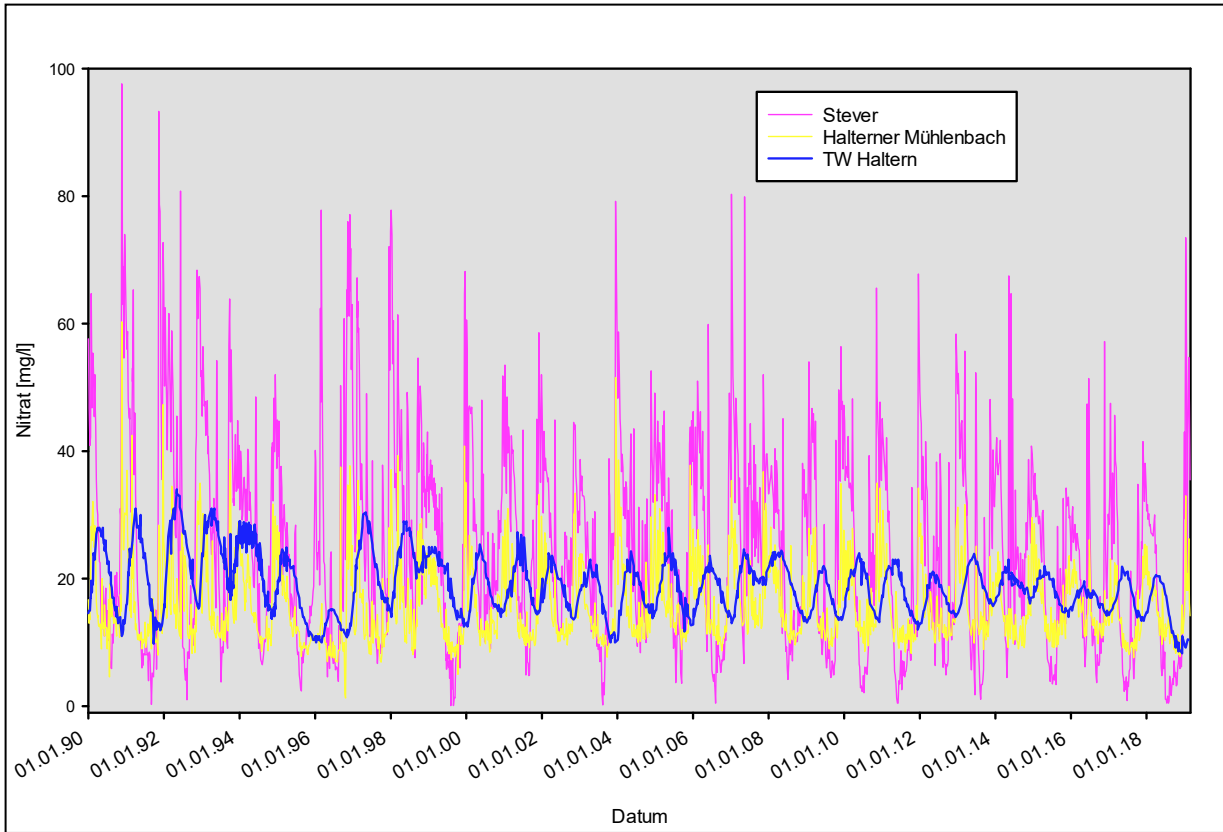


Bild 2: Nitratgehalte in Wasserproben von Stever, Halterner Mühlenbach und im Trinkwasser Haltern

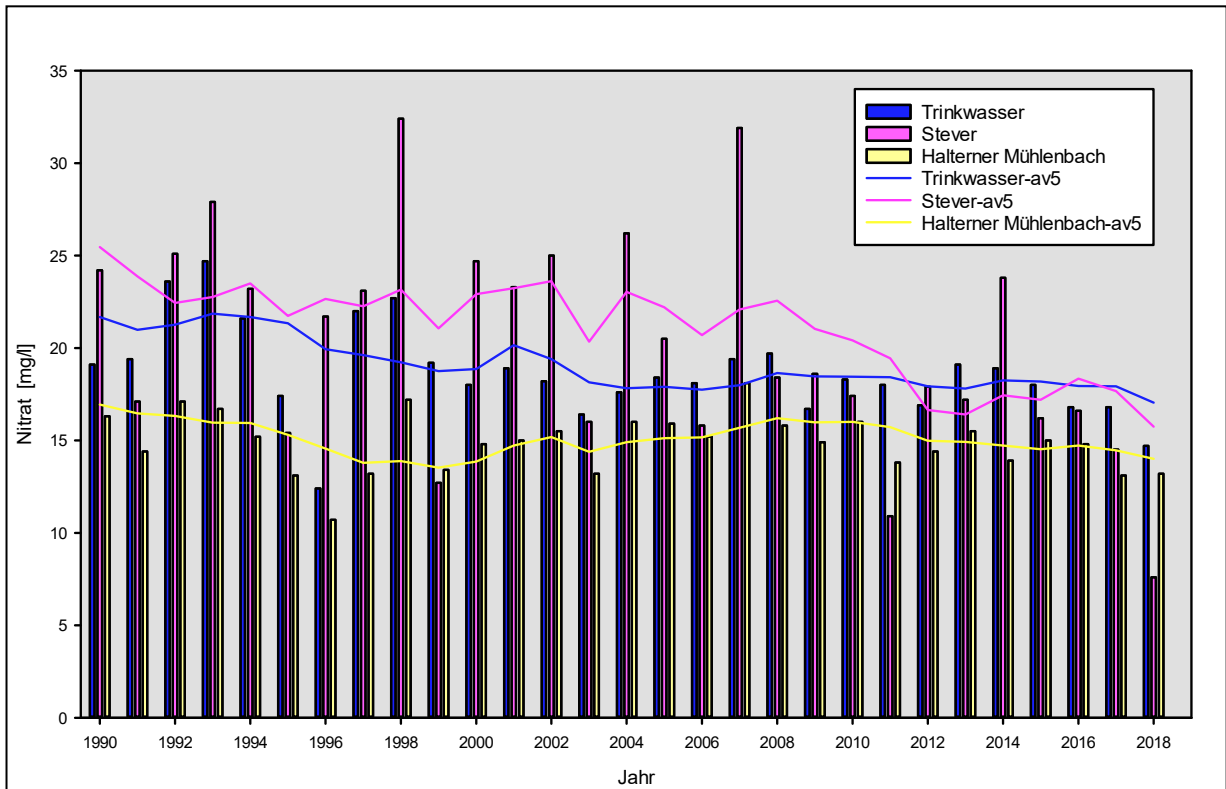


Bild 3: geometrische Nitrat-Jahresmittelwerte und Trendbewertung (anhand des gleitenden Durchschnitts über fünf Jahre)

Bei einer Bewertung über die geometrischen Jahresmittelwerte bewegen sich die Werte für das Trinkwasser und den Halterner Mühlenbach seit einigen Jahren auf einem niedrigen bzw. tendenziell sinkenden Niveau bei 17mg/l. Die Jahresmittelwerte in der Stever liegen im Vergleich zur Mitte der 2000er Jahre mittlerweile auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Der 2018 beobachtete sehr niedrige Jahresmittelwert ist wahrscheinlich auf die vom 01.08.2018 bis zum 21.09.2018 und vom 22.11.2018 bis zum 11.12.2018 andauernden Einleitungen von relativ Nitrat-armen Wasser (ca. 4 mg/l Nitrat bzw. ca. 7 mg/l Nitrat) aus dem Dortmund-Ems-Kanal in die Stever zurückzuführen. Die Daten der nächsten Jahre müssen belegen, ob sich der Trend zu niedrigeren Konzentrationen fortsetzt.

### **PSM-Untersuchungsumfang und Probenahme**

Der Parameterumfang der PSM-Untersuchungspakete orientiert sich an den Informationen der Landwirtschaftskammer Coesfeld über die im Stever-Gebiet eingesetzten Wirkstoffe. Zusätzlich werden aber auch die Informationen aus vorausgegangenen Untersuchungen, die physikalisch-chemischen Eigenschaften, die spezifischen Aufwandmengen und die bisherigen Befunde berücksichtigt. Die Zusammenstellung wird regelmäßig geprüft und ggf. aktualisiert. Eine Darstellung der im Einzugsgebiet relevanten Wirkstoffe sowie die Zeitfenster der landwirtschaftlichen Anwendungen ist als Anlage 1 beigelegt. Neben den Wirkstoffen werden auch PSM-Metabolite analysiert, die bis auf Desethylterbutylazin ausschließlich den nicht-relevanten Metaboliten zuzuordnen sind.

Eine Übersicht über die im Rahmen des Untersuchungsprogramms beprobten Stellen ist in Anlage 2 dargestellt. Die Wasserproben werden sowohl als Stich- wie auch als Mischproben (= MP) entnommen. Bei den Stellen-Nummerierungen mit der EDV-Kennnummer „33-xxx“ handelt es sich um Stichproben. Bei den Entnahmestellen mit EDV-Nr. „90-xxx“ werden Wochenmischproben analysiert, die aus Tagesmischproben erstellt wurden.

Die „Eingangskontrolle“ für das Wasserwerk Haltern sind die wöchentlichen Untersuchungen der Stever (MP Hullern, EDV-Nr. 90-775) und des Halterner Mühlenbachs (MP Halterner Mühlenbach, EDV-Nr. 90-760). In der Wassergewinnung des Wasserwerkes Haltern bestehen weitere Entnahmestellen, die eine Verlaufskontrolle eines Stoffeintrages bis zum Trinkwasser Haltern ermöglichen.

Die Stichproben aus dem Stevergebiet („Bächeprogramm“) werden monatlich auf das sog. „Standardpaket“ mit den wichtigsten Wirkstoffen (allerdings ohne Parameter aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe und der polaren Herbizide) untersucht. Darüber hinaus werden bei ausgesuchten Stellen aus dem Funnegebiet Proben nach der PSM-Anwendung über einen Zeitraum von 20 Wochen wöchentlich beprobt (vgl. Funne-Programm).

Das Untersuchungsprogramm aus 2018 und die Häufigkeiten sind in Anlage 3 bzw. der Tabelle 1 zu entnehmen.

Die PSM-Metabolite werden im Allgemeinen nur in der Mischprobe Stever-Hullern, sowie innerhalb der Wassergewinnung des Wasserwerks und im Trinkwasser monatlich analysiert. Eine Ausnahme bildet das Trifluoressigsäure, das zur Erkundung der Eintragspfade in allen Mischproben analysiert wird. Der Flufenacet-Metabolit Flufenacet ESA wird ebenfalls zusätzlich an den Mischprobenentnahmestellen Halterner Mühlenbach und Funne/Selm untersucht.

Tab. 1: PSM-Untersuchungsprogramm der Kooperation im Stevereinzugsgebiet und Halterner Mühlenbach

Probestellen	Untersuchungsprogramm	Häufigkeit	Zeitraumen
MP Hullern/Steвер MP Halterner Mühlenbach MP Funne/Selm MP Karthäuser Mühlenbach MP Steвер Senden (EDV-Nr. 90-xxx)	PSM Standard PSM Polare Herbizide PSM Sulfonylharnstoffe	1/Woche	ganzjährig
Stevereinzugsgebiet (EDV-Nr. 33-xxx)	PSM Standard	1/Monat	ganzjährig
Probestellen Funne (Verdichtung, 7 St.)	PSM Standard PSM Polare Herbizide PSM Sulfonylharnstoffe	1/Woche	20 Wochen nach Vorgaben der Kooperation

Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Proben der Oberflächengewässer dargestellt, sowie die Auswirkungen auf das Trinkwasser Haltern kurz aufgezeigt.

### PSM-Befunde im Einzugsgebiet der Steвер und des Halterner Mühlenbachs

Die Nachweise von PSM-Wirkstoffen aus den untersuchten PSM-Untersuchungspaketen mit ca. 60 Komponenten konzentrierten sich in 2018 wie in den Vorjahren auf relativ wenige Stoffe, die in höheren Konzentrationen nach den Anwendungen im Mais, Raps und Getreide auftraten. Bei den anderen nachzuweisenden Stoffen lagen zwar auch Befunde vor, die jedoch an Höhe und Häufigkeit geringer waren.

Der Rapsanbau spielt in den letzten Jahren sowohl prozentual der Ackerflächen als auch in Hinblick auf PSM-Einträge eine eher untergeordnete Rolle. Dies spiegelt sich auch in den damit verbundenen PSM-Einträgen wieder. So wurden 2018 insbesondere nur noch kleine Quinmerac-Konzentrationen gefunden, die in deutlich geringeren Größenordnungen lagen wie die Werte der hauptsächlich im Mais- und Getreideanbau verwendeten PSM.

Unter den untersuchten Wirkstoffen waren vor allem folgende Substanzen in Hinblick auf Gehalte sowie Nachweisen über einen längeren Zeitraum von Bedeutung (Tab. 2). Zudem wurden die „Ersatzwirkstoffe“ von Nicosulfuron in die Betrachtungen aufgenommen.

Tab. 2: Wirkstoffe und Anwendungskulturen

Wirkstoff	Anwendungskultur
Flufenacet	Getreide, Mais
Dimethenamid (DMA)	Mais, Raps
Terbutylazin	Mais
Desethylterbutylazin (Metabolit von Terbutylazin)	Mais
Metolachlor	Mais
Topramezone	Mais
Nicosulfuron	Mais
Quinmerac	Raps
Foramsulfuron	Mais
Tritosulfuron	Getreide, Mais

Die (Maximal-)Werte in Proben der Stever aus 2018 lagen nach den insgesamt sehr niedrigen Werten von 2017 wieder auf einem dem Jahr 2016 vergleichbaren Niveau (Bild 4).

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der MP Halterner Mühlenbach (Bild 5). Auch hier wurde nach dem insgesamt deutlichen Rückgang der Konzentrationen in 2017 ein erneuter Anstieg auf dem Jahr 2016 vergleichbare Werte beobachtet.

Der als Ersatz für das Nicosulfuron eingesetzte PSM-Wirkstoff Foramsulfuron wurde in der Stever in geringen Konzentrationen nachgewiesen. Im Halterner Mühlenbach wurde Foramsulfuron im Beobachtungszeitraum nicht nachgewiesen.

Insgesamt lagen auch in 2018 wie in den Vorjahren die Konzentrationen der untersuchten Substanzen im Halterner Mühlenbach durchgehend niedriger als in der Stever. Somit lässt sich feststellen, dass die Stever den bedeutenderen Eintragsweg für PSM-Komponenten in das Talsperrensystem des Wasserwerks Haltern darstellt.

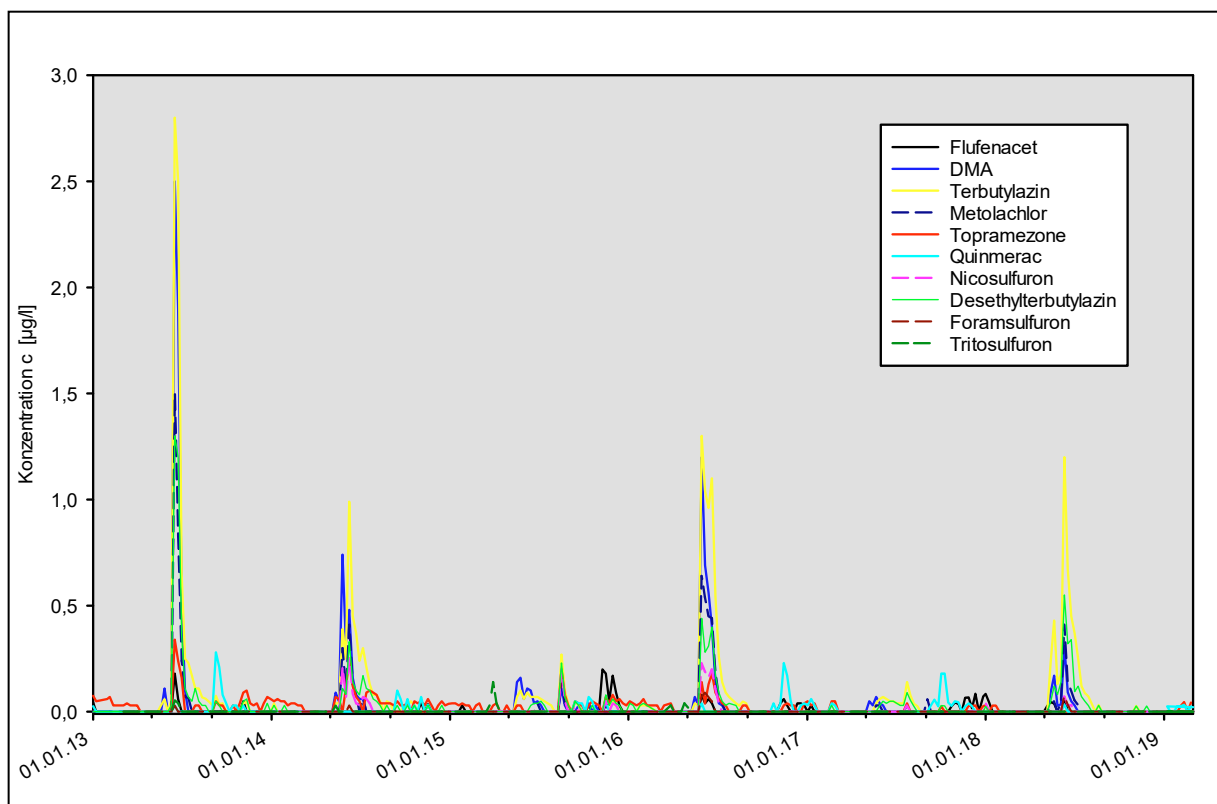


Bild 4: PSM-Befunde in der MP Stever-Hullern

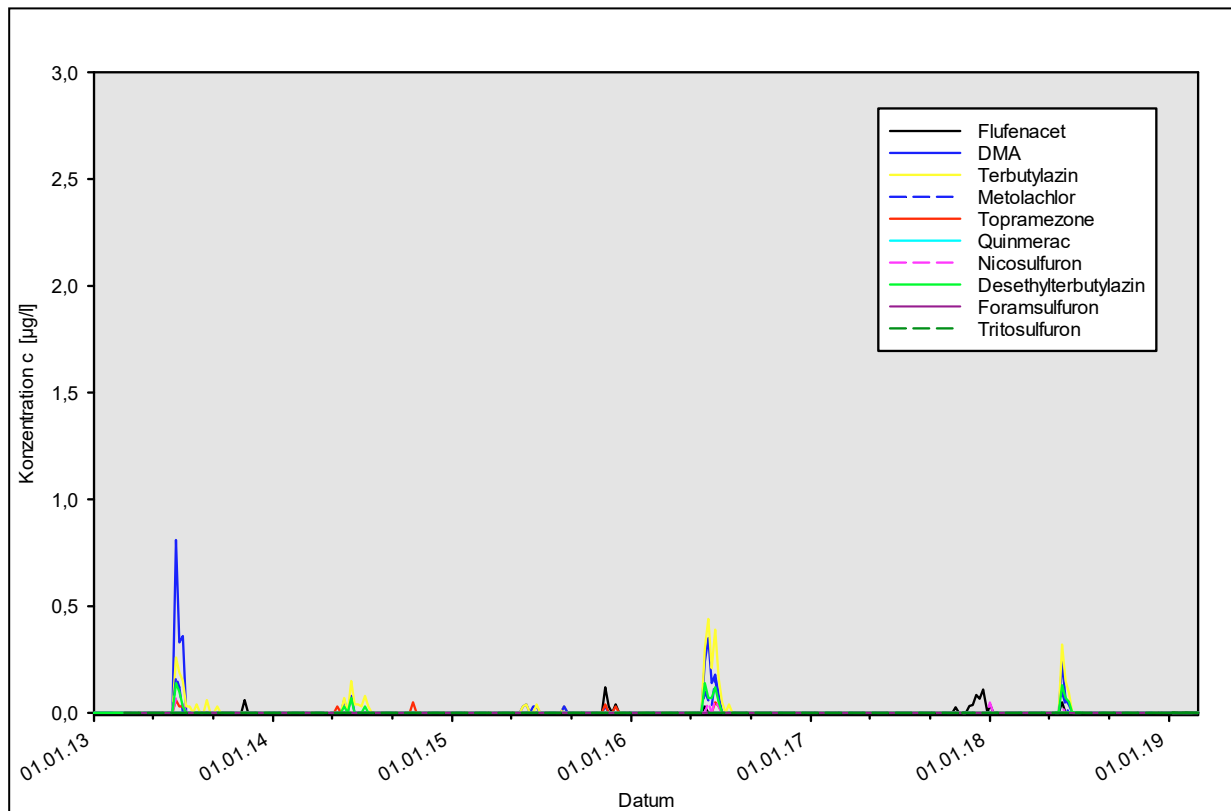


Bild 5: PSM-Befunde in der MP Halterner Mühlenbach

Aus dem weiteren Einzugsgebiet der Stever mit den Untereinzugsgebieten und den Probestellen MP Funne, MP Karthäuser Mühlenbach sowie der MP Stever/Senden ergibt sich folgendes Bild:

Ähnlich der Entwicklung in der Stever an der Mündung in Hullern wurden in den Wasserproben aus der Funne in 2018 nach den sehr niedrigen Werten in 2017 wieder deutlich höhere Konzentrationen bestimmt, die insgesamt wieder vergleichbar dem Niveau von 2016 waren (Bild 6). Auffällig im Vergleich der Jahre 2016 und 2018 ist, dass die Konzentrationen an Dimethenamid (DMA) in 2018 eine deutlich geringere Rolle spielen und Terbutylazin die bestimmende Substanz ist.

Im Gegensatz zu den anderen betrachteten Mischprobestellen liegen die PSM-Konzentrationen den Mischproben vom Karthäuser Mühlenbach wieder auf einem vergleichbar niedrigen Niveau wie bereits 2017. Der an den anderen Probestellen beobachtete Anstieg der Werte auf Konzentrationen vergleichbar den in 2016 beobachteten Werten wurde hier nicht gefunden (Bild 7). Ähnlich wie an der Funne wird aber auch am Karthäuser Mühlenbach eine Verschiebung der Bedeutung der Stoffe weg vom Dimethenamid hin zum Terbutylazin beobachtet.

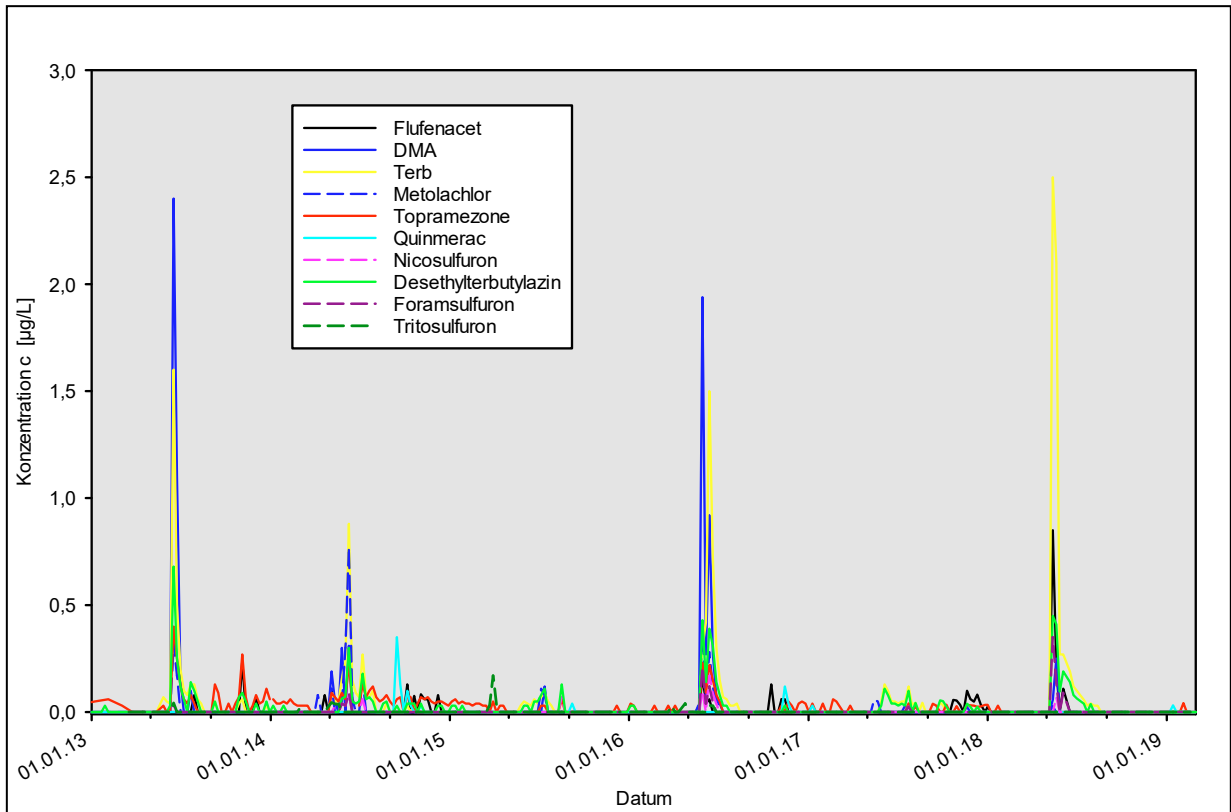


Bild 6: PSM-Befunde in der MP Funne

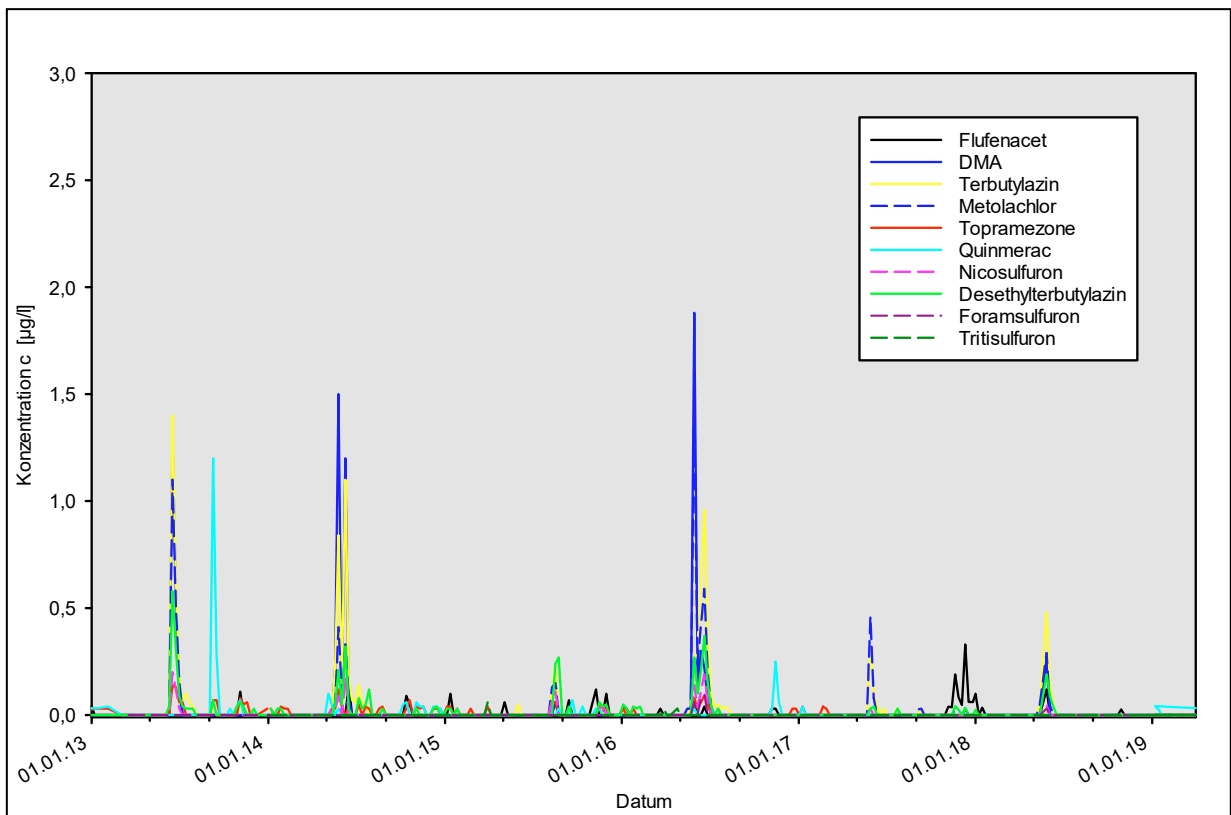


Bild 7: PSM-Befunde in der MP Karthäuser Mühlenbach



An der Probestelle MP Stever-Senden lagen die 2018 beobachteten PSM-Konzentrationen nach den sehr niedrigen Werten von 2017 wieder bei deutlich höheren Werten, die in etwa den Befunden von 2016 entsprechen (Bild 8).

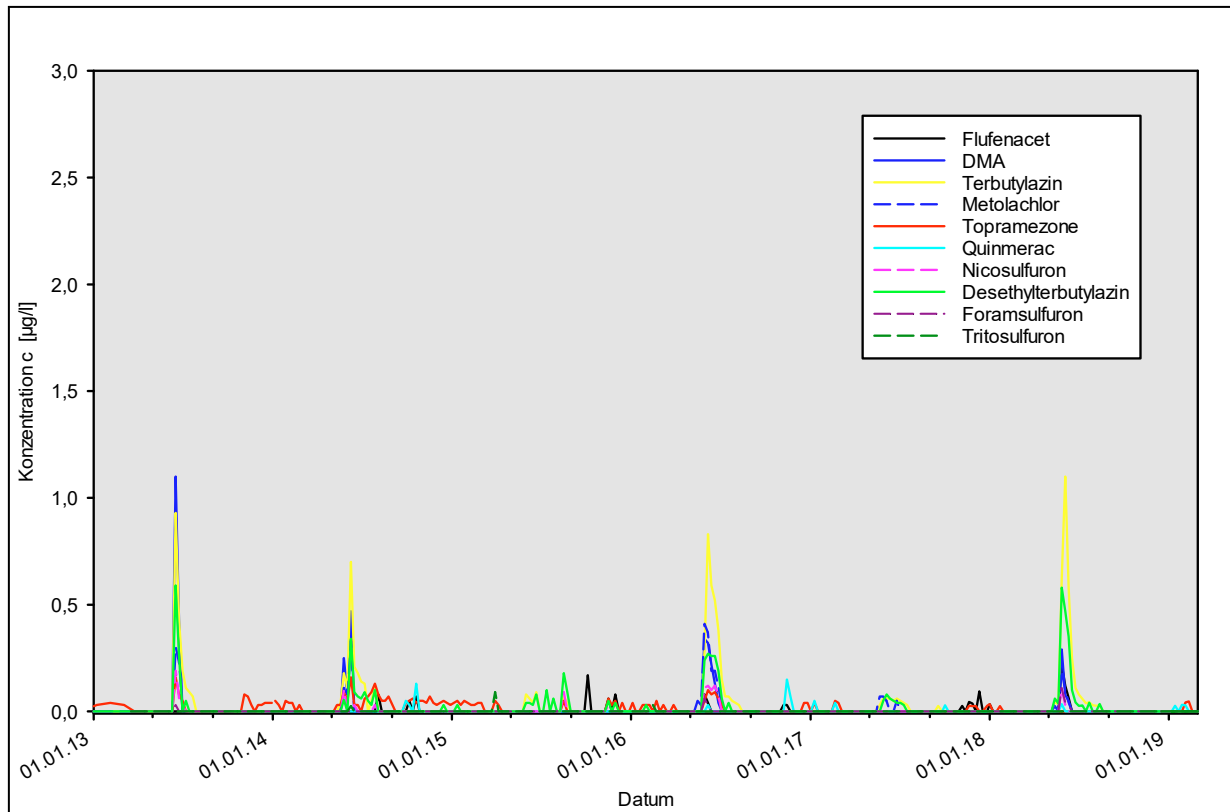


Bild 8: PSM-Befunde in der MP Stever-Senden

Bei einem Vergleich zum Vorkommen von PSM-Wirkstoffen in den einzelnen Mischproben aus dem Stever-Einzugsgebiet lassen sich folgende Feststellungen treffen. Dabei werden nur Befunde  $> 0,1 \mu\text{g/l}$  als relevant bewertet.

*Flufenacet:* Die höchsten Konzentrationen wurden im Mai 2018 in der Mischprobe Funne gemessen. Hintergrund sind die Frühjahresanwendungen im Mais. Die beobachteten Konzentrationen sind im Vergleich zu den Vorjahren an dieser Probenahmestelle deutlich erhöht. An den anderen Probenahmestellen liegen die Werte aus 2018 eher auf dem Niveau der Vorjahre. Neben der Belastungsspitze im Frühsommer findet man auch noch eine zweite Phase erhöhter Flufenacet-Konzentrationen an den Probestellen im Spätherbst. Diese Phase ist auf die Herbstanwendungen im Wintergetreide zurückzuführen. Im Vergleich zu den Vorjahren waren die Flufenacet-Befunde in dieser Phase in 2018 allerdings niedriger.

*Dimethenamid:* In 2018 wurden an allen untersuchten Probenahmestellen Dimethenamid-Konzentrationen deutlich über  $0,1 \mu\text{g/l}$  gemessen. Die höchsten Konzentrationen wurden an der Probenahmestelle Stever-Hullern gemessen, wobei die Maximalwerte an allen Probenahmestellen vergleichbar groß waren. Der Schwerpunkt der Belastung lag im Zeitraum von Mai bis Juli 2018.

*Terbutylazin/Desethylterbutylazin:* Die höchsten Konzentrationen an Terbutylazin und parallel dazu auch von dessen Metabolit Desethylterbutylazin wurden im Zeitraum Mai bis Juli 2018 gemessen. Ähnlich wie beim Dimethenamid waren alle untersuchten Probestellen betroffen. Die höchsten Terbutylazin-Konzentrationen wurden an der Probenahmestelle Funne gefunden. Die höchsten Werte für den Metaboliten wurden hingegen an der Probenahmestelle Stever-Senden gemessen.

*Metolachlor:* Die höchsten Belastungen wurden zeitgleich mit den erhöhten Terbutylazin-Werten im Zeitraum Mai bis Juli 2018 gefunden. Es fällt auf, dass lediglich die Probestellen entlang der Stever signifikant betroffen sind. Die maximalen Metolachlor-Konzentrationen an den Probenahmestellen Halterner Mühlenbach und Funne überschreiten den als relevant eingestuften Wert von 0,1 µg/l nicht.

*Topramezone, Quinmerac:* Im gesamten Beobachtungszeitraum 2018 wurden an keiner der Probenahmestellen Topramezone- oder Quinmerac-Konzentrationen oberhalb der Relevanzgrenze von 0,1 µg/l gemessen.

*Nicosulfuron:* Nachdem in 2017 keine Nicosulfuron-Konzentrationen oberhalb der Relevanzgrenze gemessen wurden, kam es in 2018 wieder zu leicht verstärkten Einträgen dieser Substanz. Die höchste Nicosulfuron-Konzentration wurde an der Probenahmestelle Stever-Senden im Mai 2018 gefunden.

*Foramsulfuron:* Konzentrationen über der Relevanzgrenze wurden für den Nicosulfuron-Austauschstoff Foramsulfuron an den Probenahmestellen Funne und Stever-Senden gemessen.

*Tritosulfuron:* Für den vornehmlich im Getreide eingesetzten Wirkstoff Tritosulfuron wurde über den gesamten Beobachtungszeitraum 2018 an keiner der betrachteten Probenahmestellen eine quantifizierbare Konzentration gemessen.

Für die Wirkstoffe *Fluroxypyr, Isoproturon, MCPA, Mesotrione und Metamitron* wurden an einigen Probenahmestellen Maximalkonzentrationswerte teilweise deutlich über 0,1 µg/L gefunden.

Auch bei weiteren Wirkstoffen, deren Maximalkonzentrationen zwar unter 0,1 µg/L lagen (*2,4-D, Bromoxynil, Diuron, Ethofumesat, Mecoprop, Tembotrione, Terbutryn*), wurden an verschiedenen Probenahmestellen quantifizierbare Stoffkonzentrationen gefunden.

Eine Aufstellung der Maximalwerte 2018, aus der Belastungsschwerpunkte ersichtlich sind, ist in Anlage 4 beigelegt. Grafiken, die die zeitlichen Verläufe der wichtigsten PSM zeigen sind in Anlage 5 dargestellt.

Insgesamt lässt sich kein eindeutiger Belastungsschwerpunkt durch den Eintrag von PSM feststellen. Grundsätzlich lässt sich aber festhalten, dass die PSM-Belastungen entlang der Stever und insbesondere der Funne, ähnlich wie in den vergangenen Jahren, auch 2018 deutlich höher als im Halterner Mühlenbach waren.

Auch mit Blick auf die Jahresmittelwertkonzentrationen der PSM (berechnet als geometrische Mittelwerte) lässt sich feststellen, dass die PSM-Belastungen in der Stever an der Probestelle Stever-Hullern in 2018 nach dem Rückgang in 2017 insgesamt wieder auf dem Niveau der Vorjahre lagen (Bild 9). Die nach ihren Konzentrationen hauptsächlich relevanten Stoffe waren im Beobachtungszeitraum 2018 Terbutylazin und dessen aktiver Metabolit Desethylterbutylazin.

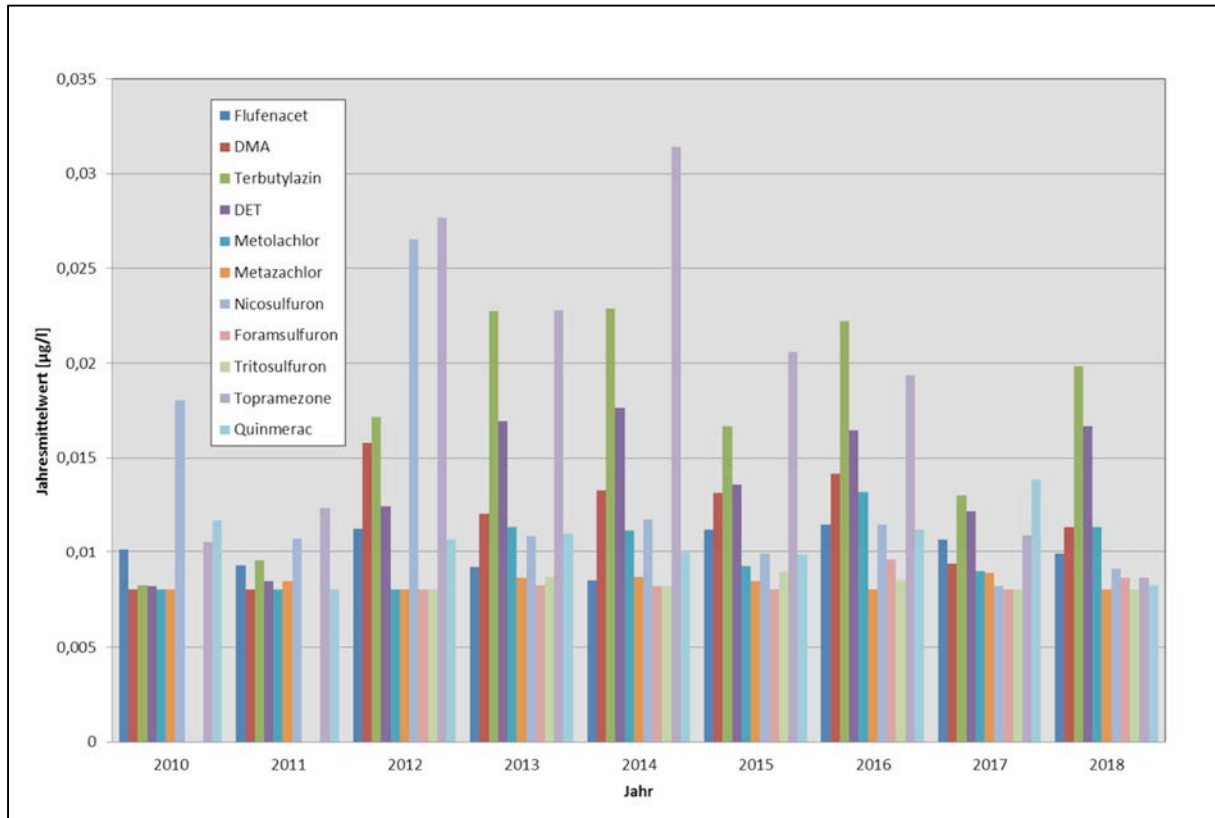


Bild 9: geometrische Jahresmittelwerte für PSM-Wirkstoffkonzentrationen in der Stever-Hullern

Bei einer Bewertung der PSM-Einträge über die Frachten ergibt sich ein etwas unterschiedliches Bild (Bild 10).

Im kleineren zeitlichen Maßstab ist die Verschiebung der Einträge deutlicher zu erkennen (Bild 11). In 2018 waren die relevantesten eingetragenen PSM nach den Gesamtfrachten bewertet Flufenacet, Terbutylazin, Topramezone, Nicosulfuron und Quinmerac. Eine etwas untergeordnete Rolle spielen Dimethenamid und Metolachlor.

Insgesamt liegen die Frachten in 2018 unter den Werten von 2017 mit der Ausnahme von Terbutylazin, für das wieder eine höhere Jahresfracht beobachtet wurde. Allerdings liegt auch der Wert für Terbutylazin immer noch unter den Frachten der Vorjahre. Es ist zu vermuten, dass der Rückgang der Frachten in 2018 in Zusammenhang mit der ungewöhnlich langen Trockenphase und den damit verbundenen Abflüssen in der Stever und den Zuflüssen steht.

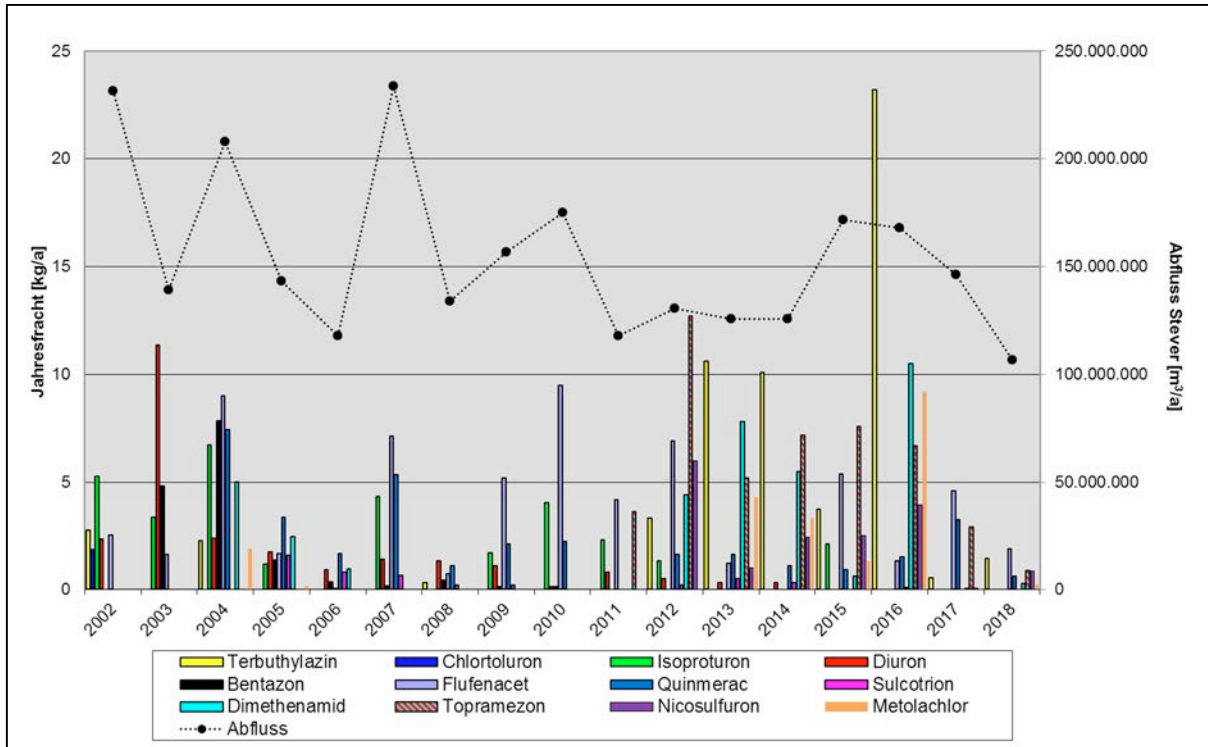


Bild 10: PSM Frachten in der MP Stever von 1990 – 2017

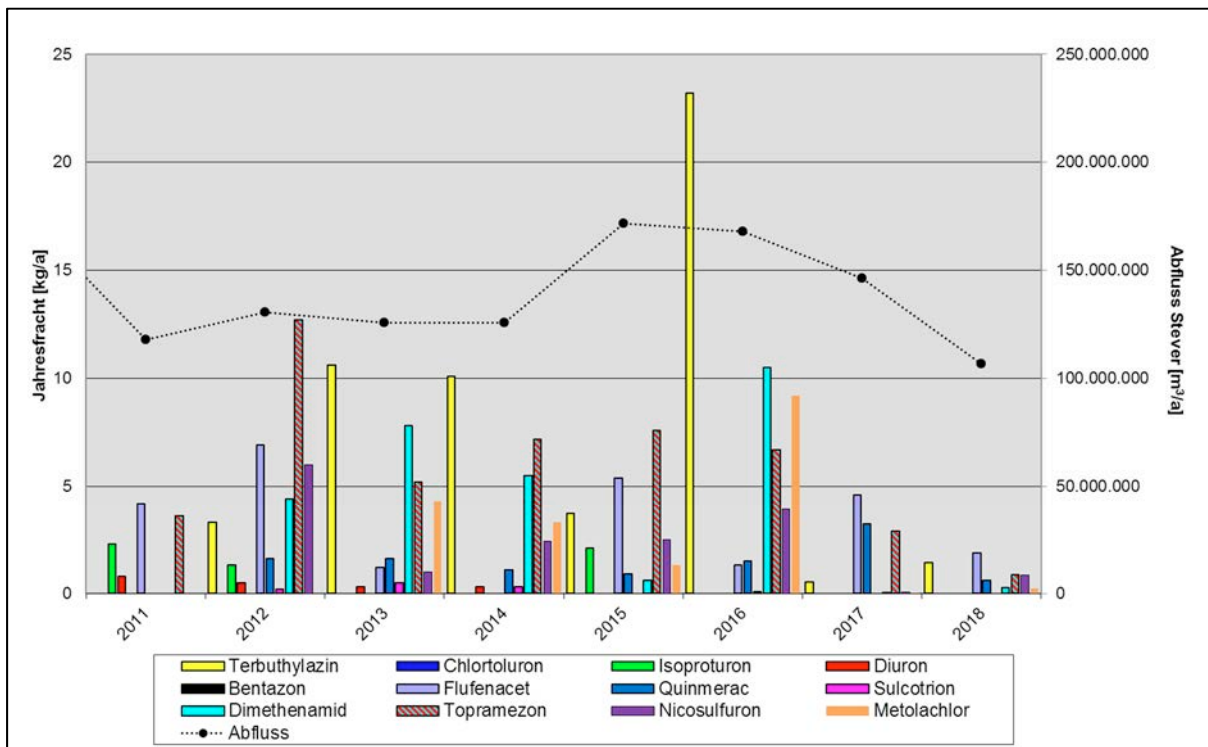


Bild 11: PSM-Frachten in der MP Stever-Hullern von 2012 – 2017

## PSM-Gehalte in Wasserproben des Wasserwerks Haltern und Auswirkungen auf das Trinkwasser

In Folge der verstärkten Niederschläge gegen Jahresende 2017 kam es zu Einträgen von Pflanzenschutzmitteln, vor allem Flufenacet aus der Herbstbehandlung des Wintergetreides, in die Gewässer. Die dadurch verursachte Belastung hielt bis in den Januar 2018 an. Durch die teilweise starken Niederschläge im Nachgang zu den Frühjahrsanwendungen kam es ab Anfang Juni zu einer erneuten Eintragswelle von PSM in die Gewässer, die auch das Talsperrensystem des Wasserwerks Haltern erreichte. Die zeitlichen Verläufe der Gewässerkonzentrationen an Probestellen entlang der Wassergewinnung des Wasserwerks Haltern sind für einige PSM exemplarisch in Anlage 6 dargestellt.

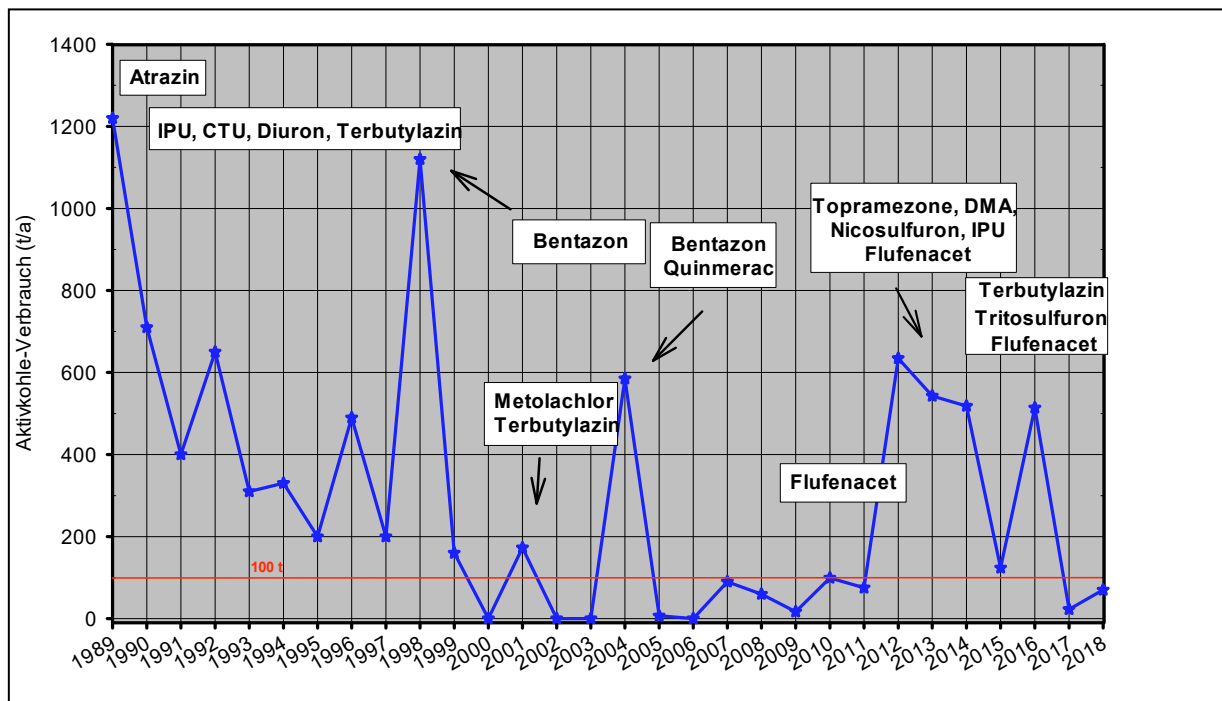


Bild 12: Jahresverbräuche von Pulveraktivkohle im Wasserwerk Haltern

Aufgrund der nachfolgenden anhaltenden Trockenperiode und den damit verbundenen geringen Abflüssen in den Zuflüssen zum Talsperrensystem gab es keinen nennenswerten Austausch (speziell im Nordbecken) und die in die Talsperren eingetragenen PSM waren über einen langen Zeitraum auf zwar niedrigem, aber immer noch relevanten Niveau nachweisbar. Damit war es zur Sicherung der Trinkwasserqualität und zur Erfüllung der behördlichen Auflagen an die Oberflächenwasserbeschaffenheit notwendig, über einen langen Zeitraum hinweg (bis Oktober 2018) kontinuierlich Pulveraktivkohle (PAC) zur Entfernung der PSM aus dem Oberflächenwasser einzusetzen (Bild 13). Somit lag der Gesamtverbrauch mit 70,2 t PAC zwar über dem Verbrauch von 2017, befindet sich aber im Vergleich zu den Vorjahren immer noch auf einem verhältnismäßig niedrigen Niveau (Bild 12).

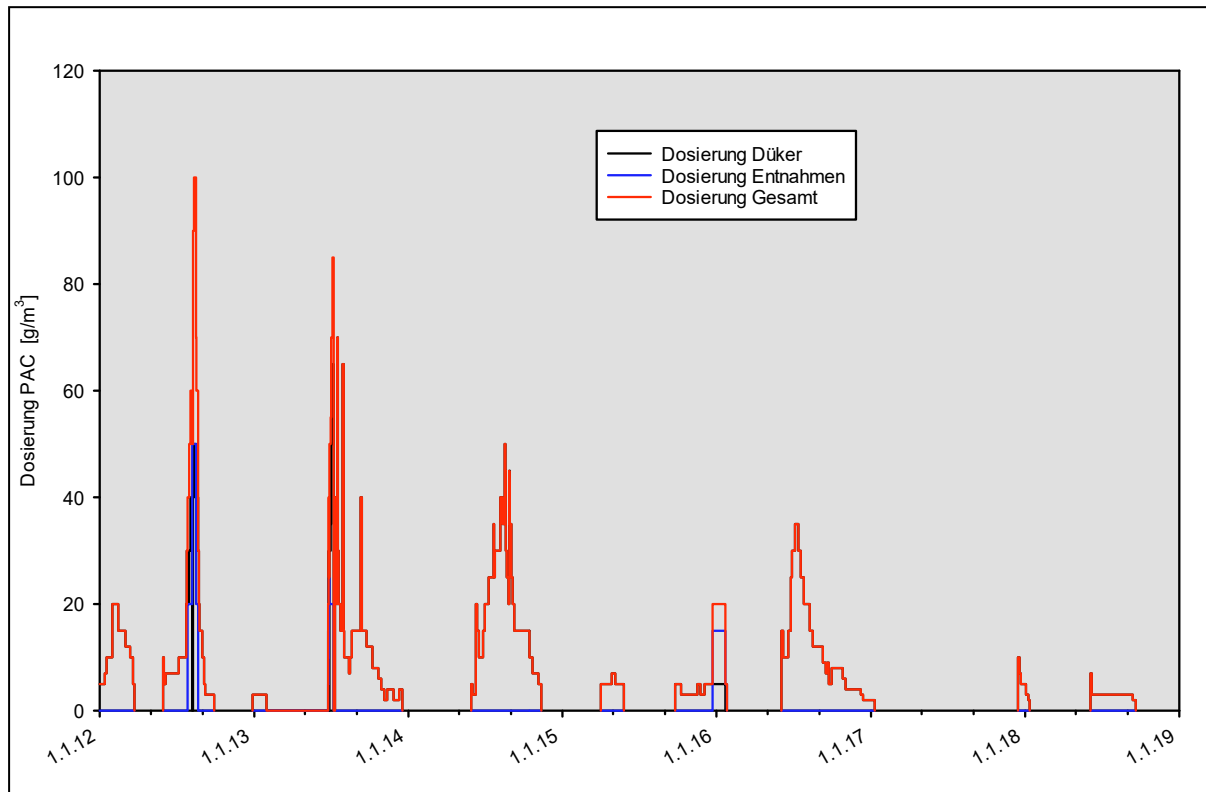


Bild 13: Zeitlicher Verlauf der Dosierung von Pulveraktivkohle im Wasserwerk Haltern

### **PSM-Gehalte im Trinkwasser des Wasserwerk Haltern**

Bei den Analysen im Trinkwasser wurde im Untersuchungszeitraum 2018 keiner der untersuchten PSM-Wirkstoffe mit Konzentrationen größer der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

### **Sonderprogramme**

Im Rahmen eines Sonderprogramms werden Glyphosat und dessen Abbauprodukt AMPA viermal pro Jahr im Rohwasser und Trinkwasser aus dem WW Haltern analysiert. Weder Glyphosat noch AMPA waren im Trinkwasser nachweisbar. Im Oberflächenwasser wurde lediglich das Abbauprodukt AMPA in Konzentrationen bis zu 0,28 µg/L bestimmt (Bild 14).

In weiteren Sonderprogrammen werden noch weitere PSM-Parameter, z.B. Thiencarbazone mit einer geringeren Häufigkeit analysiert. Die Umfänge sind der Anlage 3 zu entnehmen. Bei diesen Wirkstoffen waren Befunde weder im Oberflächen- noch im Trinkwasser zu nachweisbar.

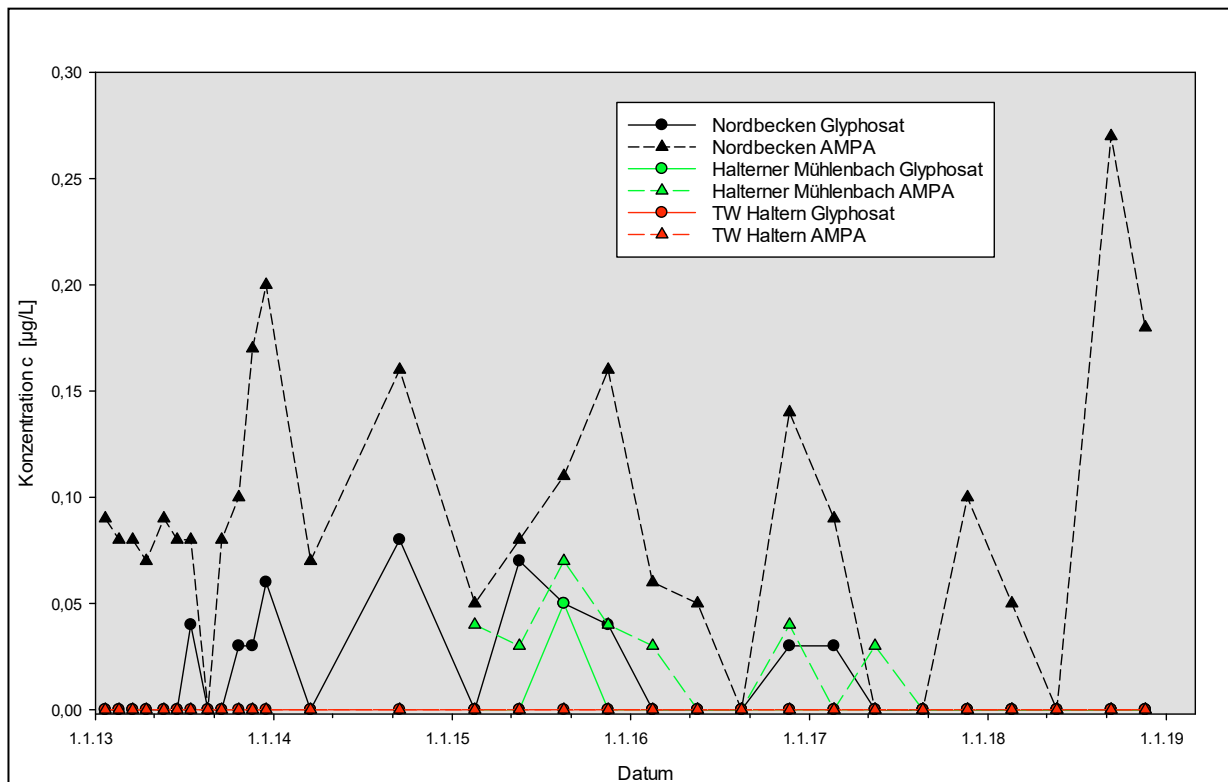


Bild 14: Glyphosat und AMPA im Oberflächenwasser und im Trinkwasser Haltern

### **Sonderprogramm Trifluoracetat (TFA)**

Eine besondere Bedeutung hat Ende 2016 die Substanz Trifluoracetat (TFA) erhalten. TFA ist sehr gut wasserlöslich, chemisch stabil und kann über verschiedenste Quellen in die Umwelt gelangen, z.B. Einleitungen aus industriellen Herstellungsprozessen (z. B. Synthese von Kältemitteln, Galvanik, Polymerherstellung) oder auch durch den Abbau von organischen Molekülen (wie z.B. Pflanzenschutzmittel- oder Arzneimittelwirkstoffen).

Im Wasserwerk kann TFA mit den gängigen Aufbereitungsverfahren wie Aktivkohle, Ultra- und Nanofiltration, Belüftung, Umkehrosmose und Ozonierung nicht entfernt werden.

Seit Ende 2016 werden regelmäßig Proben an verschiedenen Stellen des Talsperrensystems sowie im Einzugsgebiet genommen. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um die Mischproben, die auch im Zuge des PSM-Wirkstoffmonitorings untersucht werden. Die Untersuchungen der Wochenmischproben bilden mit ihren Ergebnissen die effektiven Durchschnittskonzentrationen für TFA in der jeweiligen Woche an der Probestelle ab. Zusätzlich werden auch Proben des Trinkwassers Haltern analysiert. Bei diesen Proben handelt es sich um Stichproben. Ein direkter Vergleich der Stichprobenergebnisse mit den Werten der Mischproben muss mit Vorsicht erfolgen, da es sich bei den Ergebnissen der Stichproben nur um Momentaufnahmen handelt, die nur bedingt repräsentativ für den jeweiligen Zeitraum sind, allerdings über einen längeren Zeitraum betrachtet trotzdem eine Abschätzung der Belastungssituation erlauben.

Für das Talsperrensystem Haltern ergibt sich folgendes Bild:

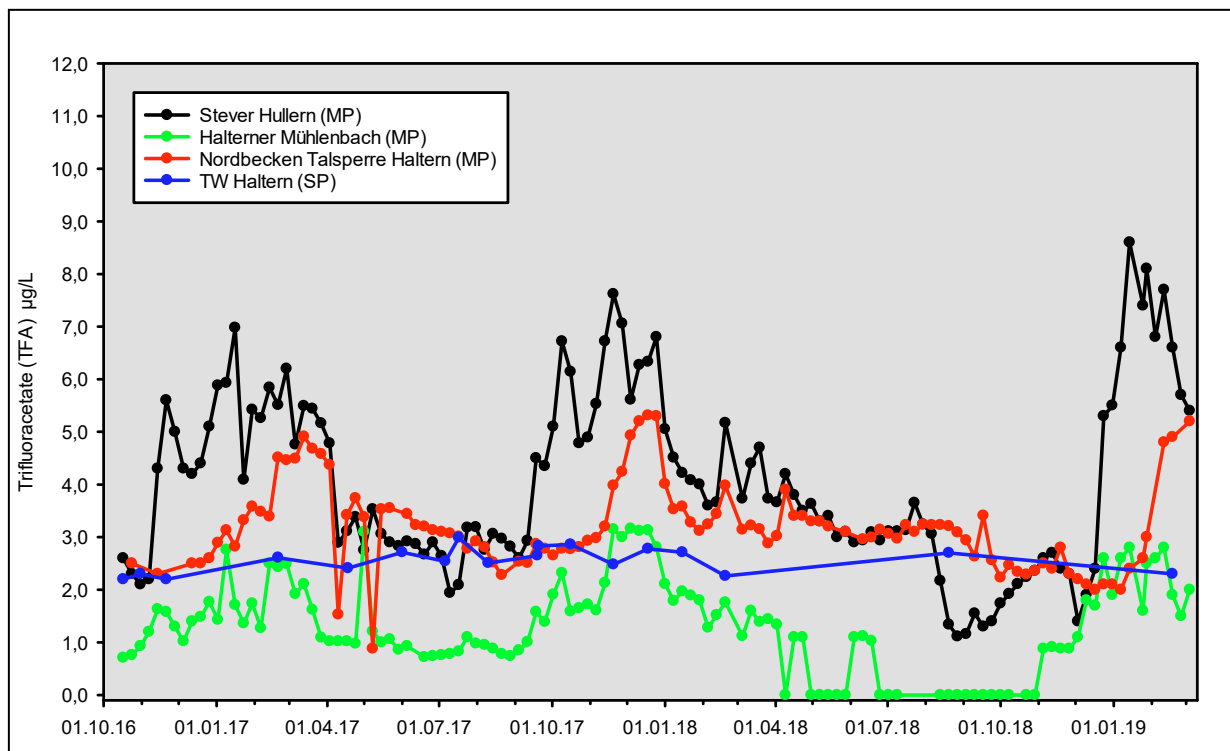


Bild 15: TFA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

TFA wird dauerhaft in Konzentrationen knapp unter dem gesundheitlichen Orientierungswert von 3,0 µg/L im Trinkwasser nachgewiesen. Die Konzentration im Trinkwasser ist vergleichsweise geringen Schwankungen unterworfen, während man in den Oberflächengewässern deutliche jahreszeitliche Schwankungen feststellen kann. Dieser Effekt kann auf die ausgleichenden Effekte der Bodenpassage während der weiteren Trinkwasseraufbereitung zurückgeführt werden.

Betrachtet man die Probestellen im gesamten Einzugsgebiet (Bild 16), so kann man eindeutig erkennen, dass die gemessenen TFA-Konzentrationen in den Wasserproben der Stever deutlich über denen vom Mühlenbach liegen. Gleiches ist seit Jahren bekannt im Zusammenhang mit durchschnittlich höheren Belastungen der Stever durch PSM-Wirkstoffe. Zusammen mit dem höheren Abfluss der Stever im Vergleich zum Halterner Mühlenbach ergibt sich, dass die TFA-Konzentrationen im Nordbecken der Talsperre hauptsächlich durch die TFA-Einträge der Stever bestimmt werden.



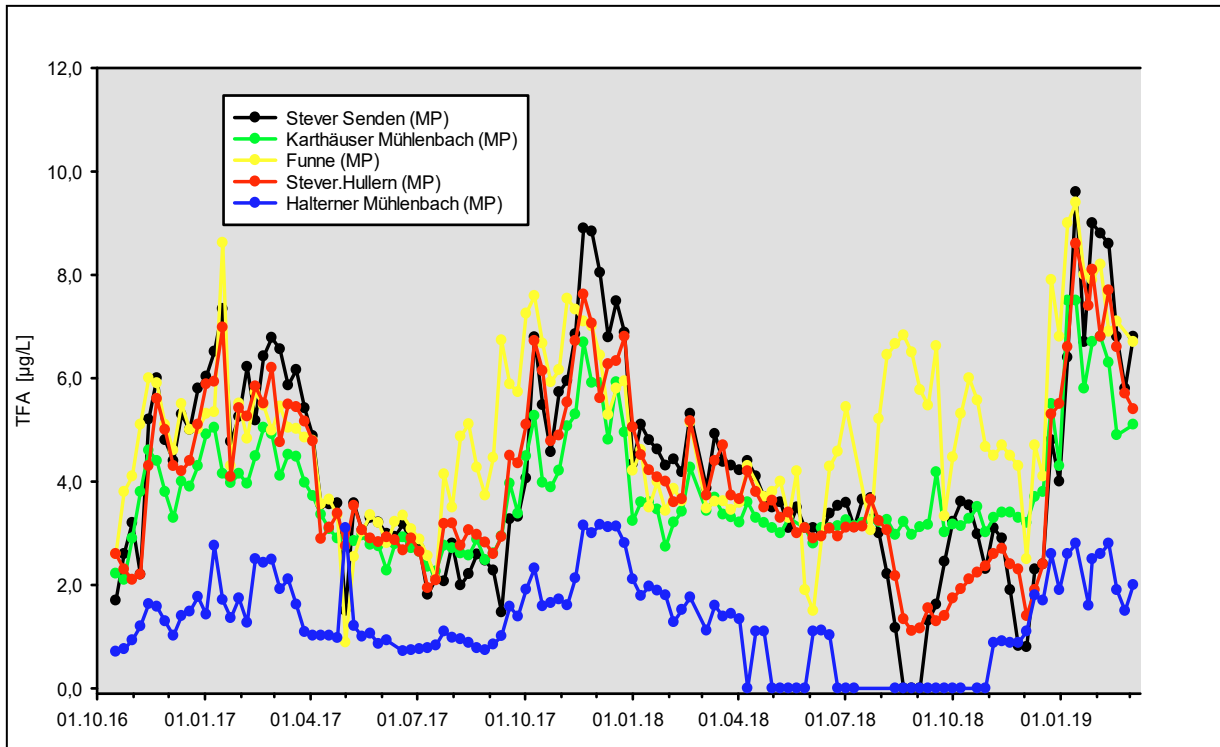


Bild 16: TFA im Einzugsgebiet des Talsperrensystems Haltern

Es fällt auf, dass die Konzentrationswerte zu einem gegebenen Zeitpunkt bzw. die zeitlichen Verläufe der TFA-Konzentrationen an den vier betrachteten Probestellen an der Stever und der Funne relativ ähnlich sind. Deutliche Unterschiede zeigen sich lediglich im Sommer 2018. Bedingt durch die Einleitung von größeren Wassermengen aus dem Dortmund-Ems-Kanal vom 01.08.2018 bis zum 21.09.2018 sinkt die gemessene TFA Konzentration in den betroffenen Probestellen Stever-Senden und Stever-Hullern für den Zeitraum der Einleitung deutlich ab, während die Werte an den nicht von der Einspeisung beeinflussten Probestellen gleichbleiben (Karthäuser Mühlenbach) oder sogar steigen (Funne). Eine zweite ähnliche, wenn auch nicht ganz so deutlich ausgeprägte Abnahme der TFA-Konzentrationen an die Stever-Senden und Stever-Hullern ist während der zweiten Einspeisungsphase vom 22.11.2018 bis zum 11.12.2018 zu beobachten.

Generell fällt die starke jahreszeitliche Schwankung der TFA-Konzentrationen an den Probestellen (insbesondere entlang der Stever) auf. Mit dem Einsetzen der ersten stärkeren Niederschläge nach dem Sommer, steigen auch die TFA-Konzentrationen in den Gewässern stark an. Dies ist höchstwahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass PSM mit dem Potential zur Bildung von TFA (insbesondere Flufenacet) nach der Anwendung zunächst in der Fläche metabolisiert werden. Im Rahmen der Metabolisierung kommt es zur Abspaltung des TFA. Dieses wird dann aufgrund seiner hohen Mobilität in der Umwelt durch die Niederschläge in die Gewässer eingetragen. Das Absinken der TFA-Konzentrationen während der Wintermonate könnte dann auf Auswaschungs-effekte durch die fortdauernden Niederschläge zurückzuführen sein.

### **PSM-Metabolite im WW Haltern**

Durch den Abbau von Pflanzenschutzmitteln entstehen sog. Metabolite bzw. Transformationsprodukte. Es ist durchaus nicht ungewöhnlich, dass der Ausgangswirkstoff nicht mehr in Wasserproben nachweisbar ist, jedoch die Abbauprodukte in messbaren Größen auftreten. Die bei der Metabolisierung entstehenden Komponenten sind durchweg besser wasserlöslich und polarer als die Ausgangsprodukte, was eine Entfernung bei der Trinkwassergewinnung problematischer macht.

Bei den hier untersuchten Transformationsprodukten handelt es sich - bis auf das Desethylterbutylazin - um nicht relevante Metabolite (Definition nach Pflanzenschutzgesetz). Für die nicht relevanten PSM-Metabolite gibt es keinen Grenzwert in der Trinkwasser-Verordnung. Das Umweltbundesamt hat jedoch für einige Komponenten sog. Gesundheitliche Orientierungswerte empfohlen, die für die untersuchten Komponenten bei 1,0 - 3,0 µg/L liegen.

Desethylterbutylazin als relevanter Metabolit unterliegt dem Grenzwert der Trinkwasser-Verordnung und war im Trinkwasser Haltern nicht nachweisbar.

Bekannte Metabolite von Pflanzenschutzmitteln, die im Stevergebiet zur Anwendung kommen, werden in der MP Stever-Hullern, sowie im Nordbecken und im Trinkwasser regelmäßig analysiert. Eine Liste der Metabolite im Untersuchungsprogramm befindet sich in Anlage 3. Ähnlich wie bei den PSM-Wirkstoffen werden nicht für alle untersuchten Metaboliten auch relevante Konzentrationen gefunden. Im Folgenden findet sich eine Bewertung der wichtigsten Metaboliten, d.h. Substanzen mit Gehalten von mehr als 0,1 µg/L in den untersuchten Trinkwasserproben.

*Dimethenamid-ESA:* Dieser Metabolit ist regelmäßig sowohl im Oberflächenwasser als auch im Trinkwasser in Konzentrationen größer 0,1 µg/L nachweisbar. Die hohen Gehalte in der MP Stever-Hullern wie noch in 2013 waren in den letzten Jahren nicht zu verzeichnen. Im Trinkwasser scheinen die Konzentrationen über die Jahre auf einem relativ stabilen Niveau zu liegen (Bild 17).

*Flufenacet-ESA:* Die höchsten Konzentrationen für diesen Metaboliten werden ähnlich wie für den Wirkstoff im Oberflächenwasser im Winterhalbjahr gemessen. Im Trinkwasser liegen die höchsten Konzentrationen, bedingt durch die Bodenpassage während der Aufbereitung, um circa zwei Monate verschoben vor. Die gefundenen Konzentrationen im Oberflächen- und im Trinkwasser lagen 2018 im Bereich der Werte der Vorjahre (Bild 18).

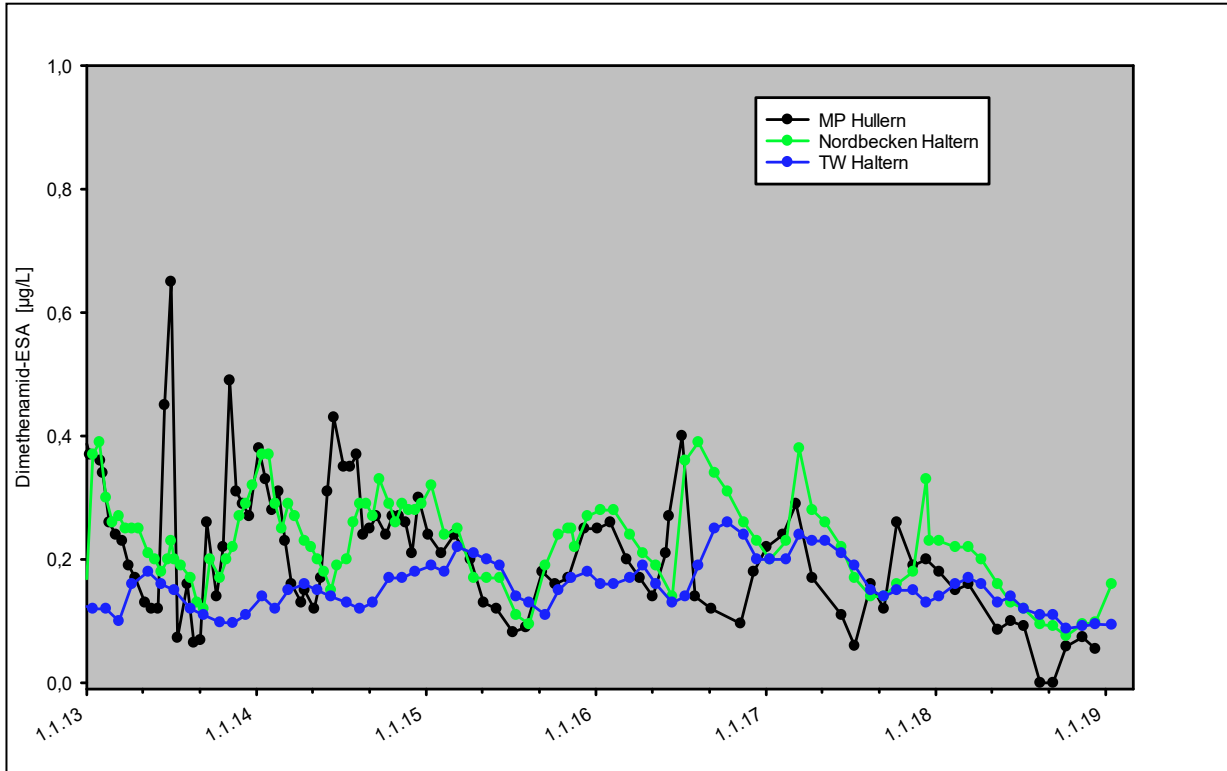


Bild 17: Dimethenamid-ESA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

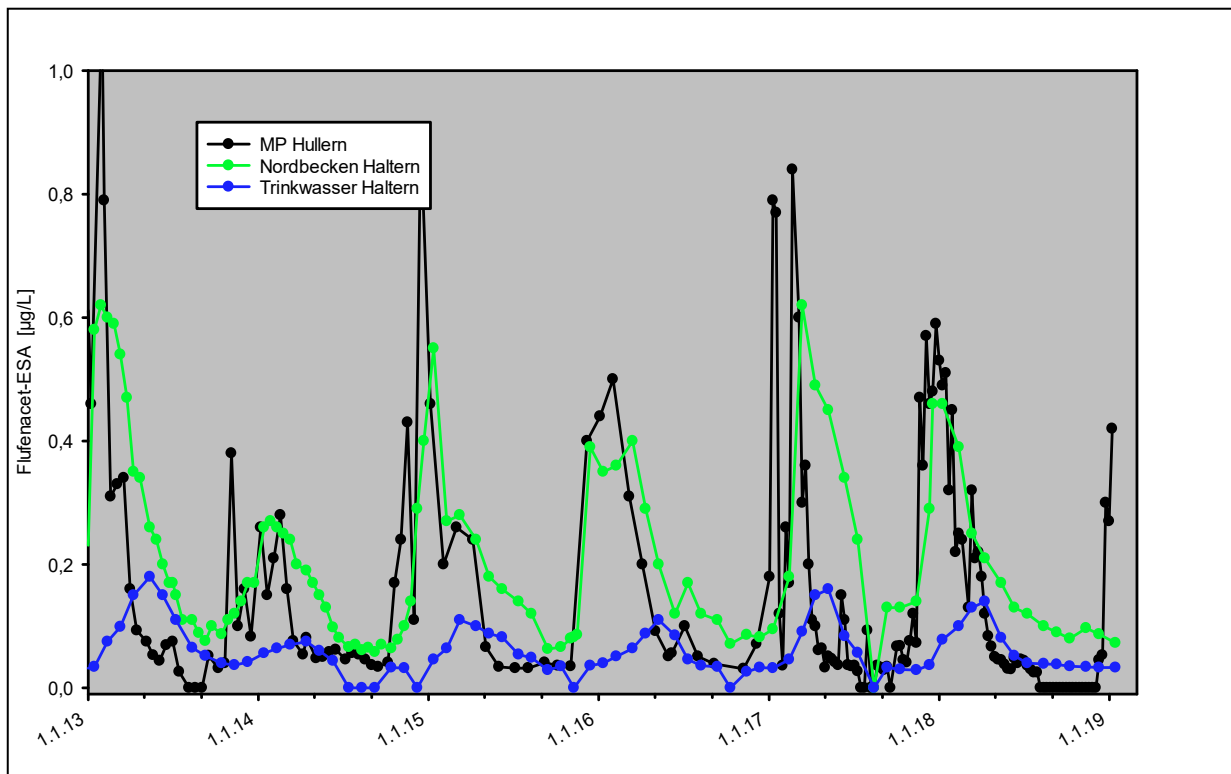


Bild 18: Flufenacet-ESA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

*Metazachlor-ESA*: Dieser Metabolit wird im Trinkwasser über das ganze Jahr in relativ gleichbleibenden Konzentrationen nachgewiesen. Im Wasser der Talsperre (Probenahmestelle „Vor Düker“) schwanken die gefundenen Konzentrationen stärker und zeigen einen saisonalen Eintragungsschwerpunkt Winterhalbjahr. Der Konzentrationsverlauf in der Talsperre entspricht im Wesentlichen dem Verlauf an der Stever-Mündung (Bild 19). Daraus kann man ableiten, dass die Einträge über die Stever die Belastung in der Talsperre maßgeblich beeinflussen.

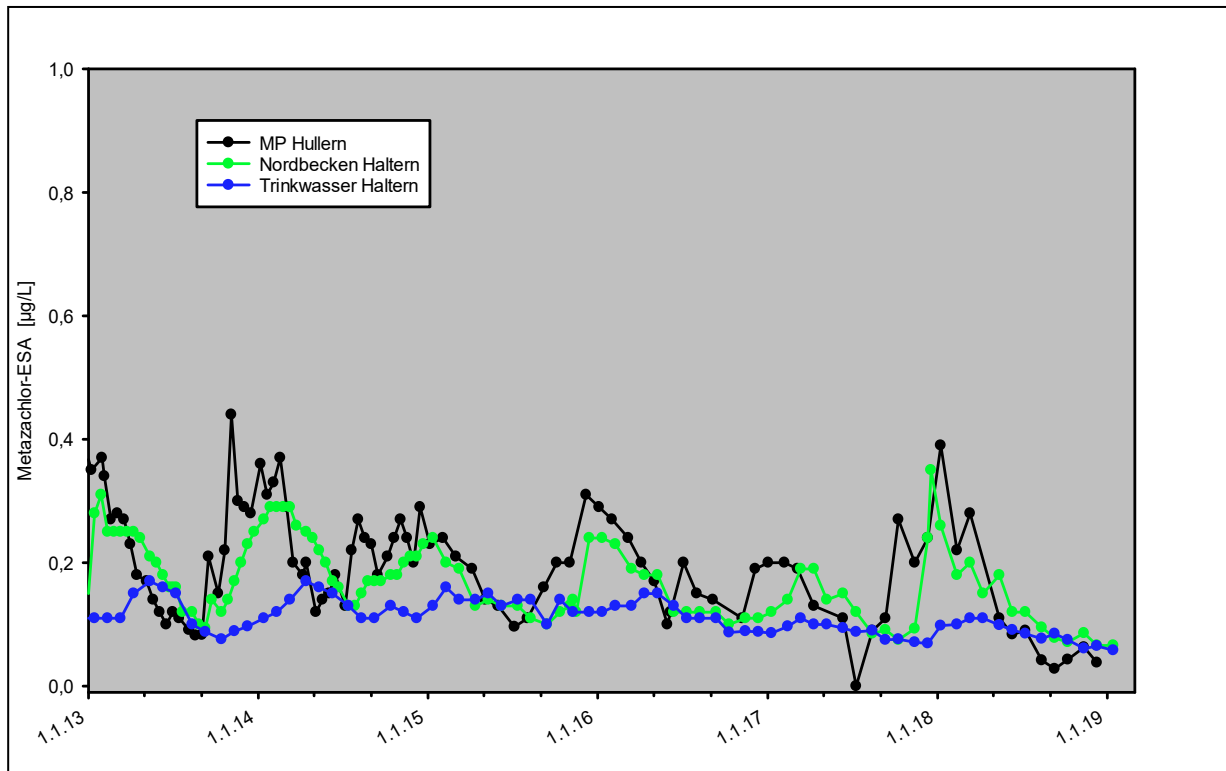


Bild 19: Metazachlor-ESA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

*Metolachlor-ESA*: Auch dieser Metabolit ist regelmäßig sowohl im Oberflächenwasser als auch im Trinkwasser in signifikanten Konzentrationen nachweisbar. Über die vergangenen Jahre zeigt sich eine deutlich ansteigende Tendenz der beobachteten Konzentrationen. Auffallend sind die Spitzenwerte jeweils zum Ende eines Jahres, also nicht zur Ausbringungszeit des Wirkstoffs im Maisanbau (Bild 20). Dieser Anstieg fiel zum Jahresende 2018 deutlich geringer aus als in den Vorjahren. Dies könnte mit der langen Trockenphase über den Sommer und Herbst und den damit verbundenen insgesamt geringeren Stoffeinträgen in die Gewässer zusammenhängen.

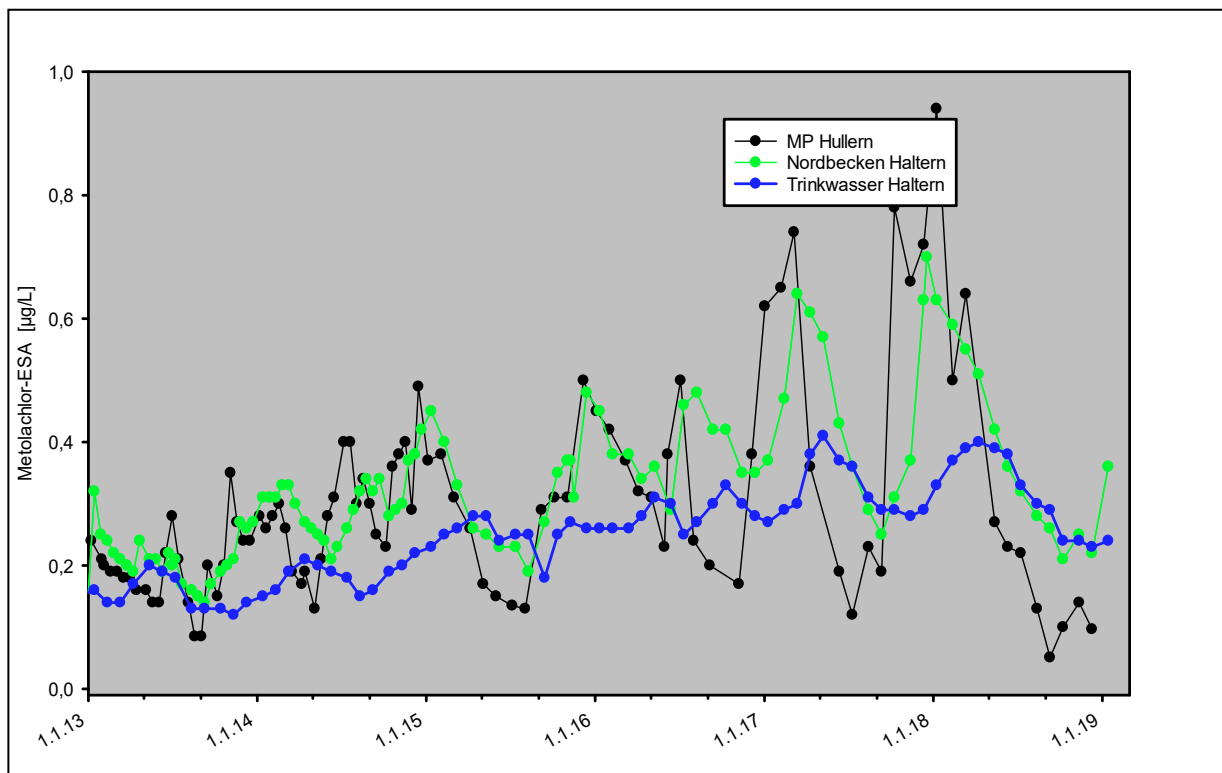


Bild 20: Metolachlor-ESA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

*Metolachlor-NOA:* Auch dieser Metabolit durchgängig über den gesamten Beobachtungszeitraum sowohl im Oberflächenwasser als auch im Trinkwasser in signifikanten Konzentrationen nachweisbar (Bild 21). Die Konzentrationsverläufe entsprechen dabei ziemlich genau den für das Metolachlor-ESA beobachteten.

*Metolachlor-OA:* Auch dieser Metabolit durchgängig über den gesamten Beobachtungszeitraum sowohl im Oberflächenwasser als auch im Trinkwasser nachweisbar (Bild 22). Allerdings liegen die gemessenen Konzentrationen deutlich niedriger als für das Metolachlor-ESA und Metolachlor-OA. Im Gegensatz zum über die Jahre hinweg auffälligen Trend zu höheren Konzentration, der für das Metolachlor-ESA zu beobachten ist, bleiben die Konzentrationen für das Metolachlor-OA eher auf einem stabilen Niveau. Dies gilt insbesondere für das Trinkwasser.

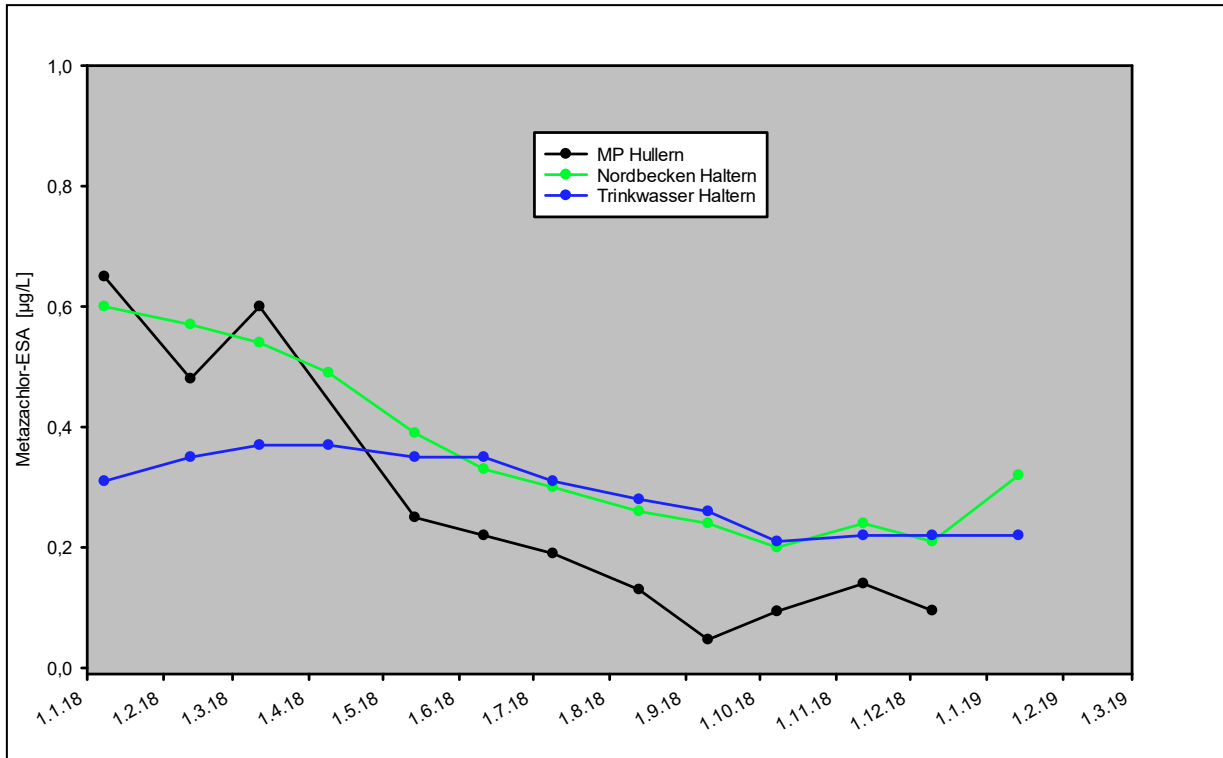


Bild 21: Metolachlor-NOA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

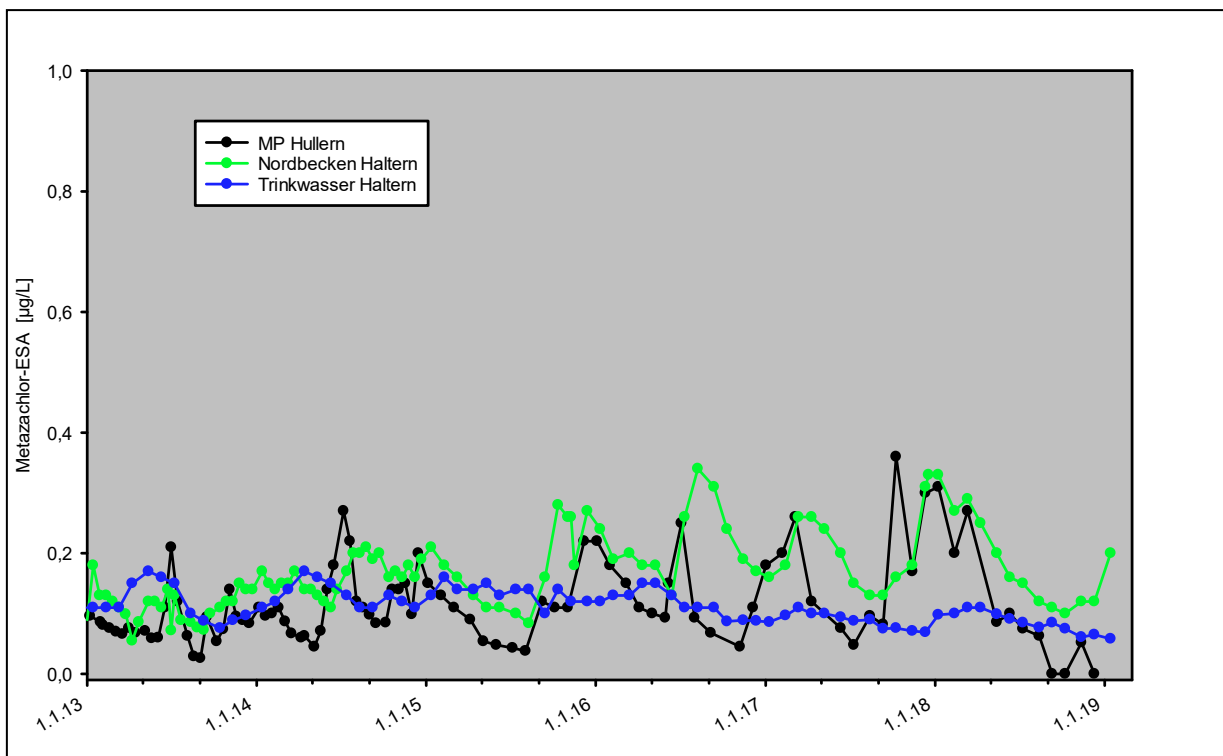


Bild 22: Metolachlor-OA im Oberflächen- und Trinkwasser Haltern

### **Zusammenfassung**

Auch 2018 kam es zu nennenswerten Einträgen von PSM-Wirkstoffen in die Gewässer, so dass durch die Anwendung der Pulveraktivkohle die Substanzen zur Sicherung der Trinkwasserqualität entfernt werden mussten.

Die Höhe der Einträge ist im Vergleich zu 2017 insgesamt wieder gestiegen. Die Konzentrationen liegen zumeist wieder auf dem Niveau der Vorjahre. Im Vergleich zu 2017 hat es eine Verschiebung der relevanten Komponenten stattgefunden. Waren 2017 Flufenacet, Quinmerac und Topramezone die wesentlichen Stoffe, so wurde die Belastung der Gewässer und insbesondere der Talsperre Haltern 2018 hauptsächlich durch Terbutylazin (und seine Metaboliten), Dimethenamid und Flufenacet geprägt. Dabei lagen die berechneten Frachten für die untersuchten Wirkstoffe unterhalb der üblichen Mengen, die in den letzten Jahren beobachtet wurden. Dies steht in Zusammenhang mit den aufgrund der lang anhaltenden Trockenheit ungewöhnlich niedrigen Abflüssen in den Gewässern im Einzugsgebiet des Wasserwerks Haltern.

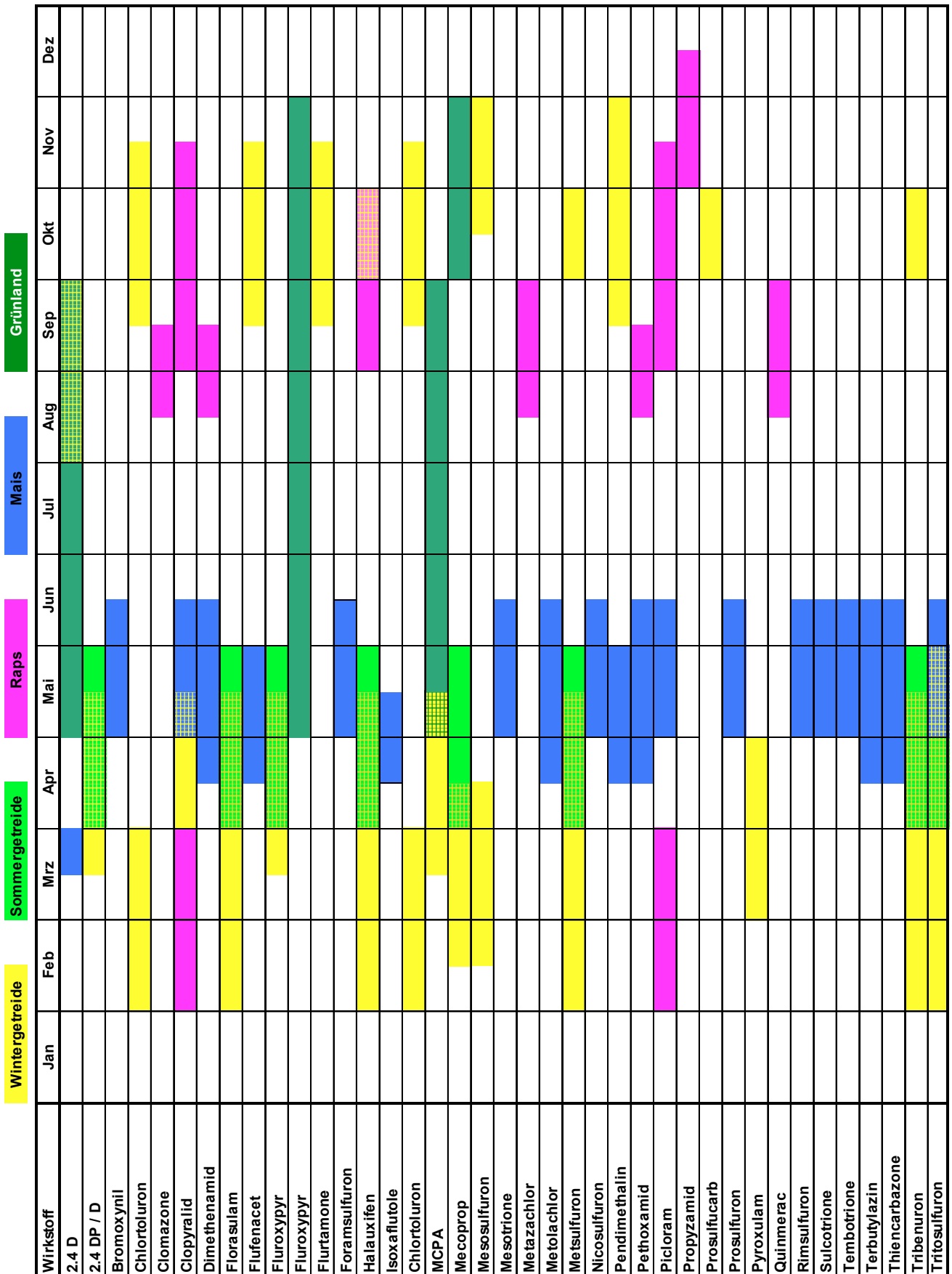
Durch die Dosierung der Pulveraktivkohle konnte gewährleistet werden, dass die behördlichen Anforderungen an die Wasserqualität vor der Versickerung eingehalten werden konnten. In keiner der Messungen an der Rohwasserentnahmestelle wurden Konzentrationen über 0,1 µg/L PSM-Wirkstoff gemessen (Anlage 6).

Im Trinkwasser des Wasserwerks Haltern war von den untersuchten PSM-Wirkstoffen kein PSM-Wirkstoff nachzuweisen.

Von Bedeutung erwiesen sich wie in den Vorjahren die Befunde des Metaboliten Trifluoracetat (TFA). Die hauptsächliche Quelle der TFA-Einträge in das Wasser der Talsperre Haltern erfolgt, ähnlich wie bei den PSMs, über die Stever. Der Halterner Mühlenbach spielt eine untergeordnete Rolle. Insgesamt liegen die TFA-Befunde unter dem GOW. Es gibt starke Anzeichen dafür, dass die hohe TFA-Belastung in der Stever im Wesentlichen auf den landwirtschaftlichen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (insbesondere Flufenacet) zurückzuführen ist. Die Quellen der Belastung sind aber in Zukunft noch detaillierter zu untersuchen.

Im Trinkwasser wurde der GOW von 3,0 µg/L TFA während des bisherigen Beobachtungszeitraums eingehalten. Da die Konzentrationen in den Oberflächengewässern aber zumeist deutlich über 3,0 µg/L liegen und ein nennenswerter Abbau der Substanz in der Natur und während der Aufbereitung nicht zu erwarten ist, ist TFA weiterhin ein bedeutsamer Wirkstoff, der für die Trinkwassergewinnung im Wasserwerk Haltern im Fokus bleiben wird.

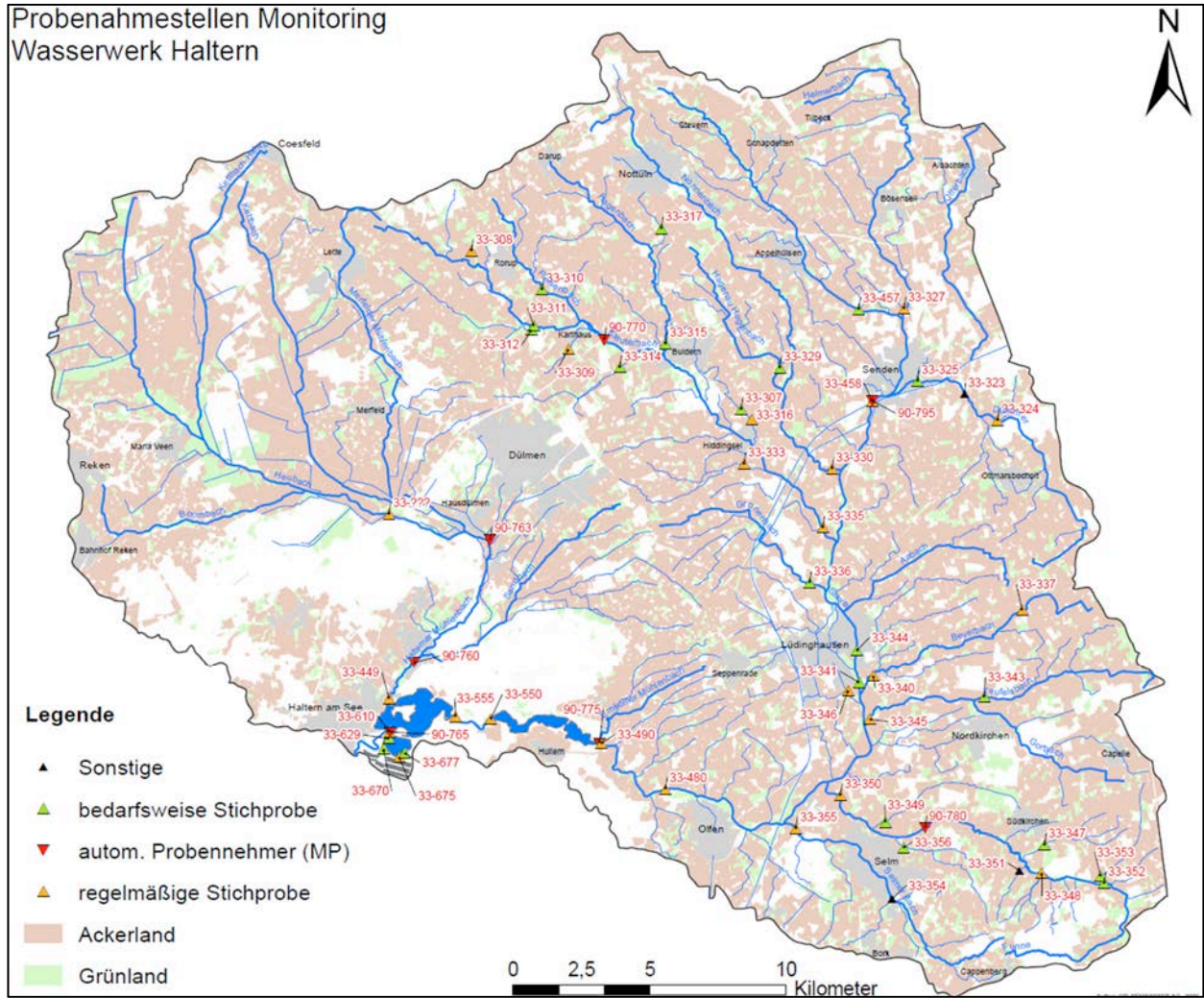
Anlage 1



Zeitschema zu PSM-Anwendungen 2018 (Quelle: LWK NRW, KST Coesfeld)



## Anlage 2



Probenahmestellen zur Erfassung von PSM-Einträgen im Stevereinzugsgebiet

(Grafik: GELSENWASSER AG).

### Anlage 3

#### Untersuchungsparameter

<b>Basisuntersuchung ("PSM Standard")</b>		
Aclonifen	Desisopropylatrazin	Metamitron
Atrazin	Diflufenican	Metazachlor
Bromacil	Dimefuron	Methabenzthiazuron
Carbetamid	Dimethenamid	Metolachlor
Carfentrazon-Ethyl	Diuron	Metribuzin
Chlorthalonil	Fenoxaprop-ethyl	Pendimethalin
Chlortoluron	Flufenacet	Simazin
Chloridazon	Flurtamone	Terbutryn
Clodinafop-propargyl	Hexazinon	Terbutylazin
Desethylatrazin	Isoproturon	
Desethylterbutylazin	Isoxaflutole	

<b>Polare Herbizide ("PSM Polare Herbizide")</b>		
2.4-D	Fenoprop	Mesotrione
2.4-DB	Fluroxypyr	Quinmerac
Bentazon	loxynil	Sulcotrion
Bromoxynil	Mecoprop (MCP)	Topramezone
Clopyralid	Metalaxyl	Triclopyr
Dicamba	MCPA	Pethoxamid
Dichlorprop (2.4-DP)	MCPB	Fenpropidin

<b>PSM-Sulfonylharnstoffe</b>		
Amidosulfuron	Iodosulfuron	Prosulfuron
Floramsulam	Mesosulfuron-methyl	Rimsulfuron
Flupyr-sulfuron	Metsulfuron	Thifensulfuron-methyl
Foramsulfuron	Nicosulfuron	Triflusulfuron-methyl
Flazasulfuron	Metosulam	Tritosulfuron-methyl

<b>Metabolite von Nicosulfuron, Flufenacet, Topramezone</b>		
Nicosulfuron ASDM	Nicosulfuron HMUD	Nicosulfuron UCSN
Nicosulfuron AUSN	Pethoxamid-Met 42	Thiaddon
Topramezone-M05	Trifluoracetat (TFA)	

<b>Metabolite allgemeines Paket</b>		
Bentazon N-methyl	Chlorthalonil-M05	Chlorthalonil-M12
Dimethachlor-ESA	Dimethachlor-OA	Dimethenamid-ESA
Dimethenamid-OA	Flufenacet-ESA	Flufenacet-OA
Metazachlor-ESA	Metazachlor-OA	Metalaxylsäure-CA
Metalaxylsäure	Metolachlor-ESA	Metolachlor-OA
Quinmerac-CA	Trifloxystrobin CGA 321113	Topramezone-M01
Dimethachlor-M3	Metazachlor 479-11	Metazachlor 479-9
Metazachlor479-12	Metolachlor 357707	Metolachlor 368206
Metolachlor-NOA413173		

PBSM - Sonderprogramm		
Clothianidin	Imidacloprid	Thiacloprid
Thiamethoxam	Carbendazim	DEET
Parbendazol	Thiabendazol	Fuberidazol
Bifenox	Epoxiconazol	
Fenpropimorph	Propyzamid	
Triallat	Tebuconazol	
Glyphosat	AMPA	

#### Anlage 4:

Maximalwerte von PSM-Wirkstoffen in Mischproben aus dem Stever-Einzugsgebiet 2018.

Substanz	Einheit	Mühlenbach Mündung, Mischprobe 90-760	Karth.Mühlb. Mischpr 90-770	Stever Hullern, Mischprobe 90-775	Funne Mischprobe 90-780	Pegel Senden Mischpr 90-795
Bromoxynil	µg/l	0,047	0,067	n.b.	n.b.	n.b.
Desethylterbutylazin	µg/l	0,13	0,19	0,55	0,45	0,58
Dimethenamid	µg/l	0,24	0,26	0,31	0,25	0,29
Diuron	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	0,025	n.b.
Flufenacet	µg/l	0,05	0,12	0,084	0,85	0,22
Foramsulfuron	µg/l	n.b.	0,03	0,074	0,37	0,11
Isoproturon	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	0,12	0,059
MCPA	µg/l	0,03	0,18	0,042	0,1	n.b.
Mecoprop (MCP)	µg/l	n.b.	n.b.	0,034	n.b.	0,04
Mesotrione	µg/l	0,033	n.b.	0,14	0,087	0,052
Metolachlor	µg/l	0,1	0,29	0,41	0,028	0,19
Nicosulfuron	µg/l	0,049	0,047	0,073	0,07	0,11
Quinmerac	µg/l	n.b.	0,042	0,035	0,032	0,047
Terbutryn	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	0,025	n.b.
Terbutylazin	µg/l	0,32	0,48	1,2	2,5	1,1
Topramezone	µg/l	n.b.	n.b.	0,046	0,042	0,042
2,4-D	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	0,054	n.b.
Metamitron	µg/l	0,088	0,037	n.b.	n.b.	0,28
Ethofumesat	µg/l	n.b.	n.b.	0,066	n.b.	0,053
Fluroxypyr	µg/l	n.b.	n.b.	0,16	0,043	n.b.
Tembotrione	µg/l	0,034	0,051	0,038	n.b.	n.b.

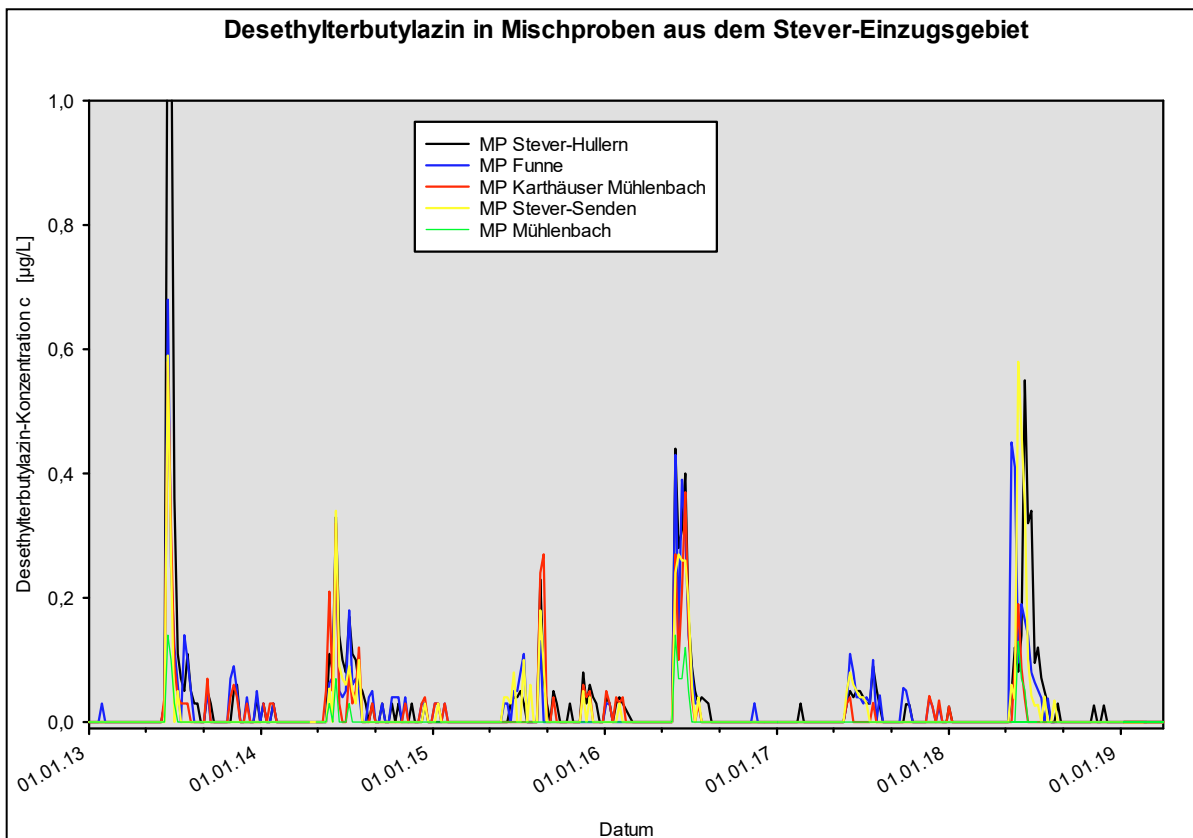
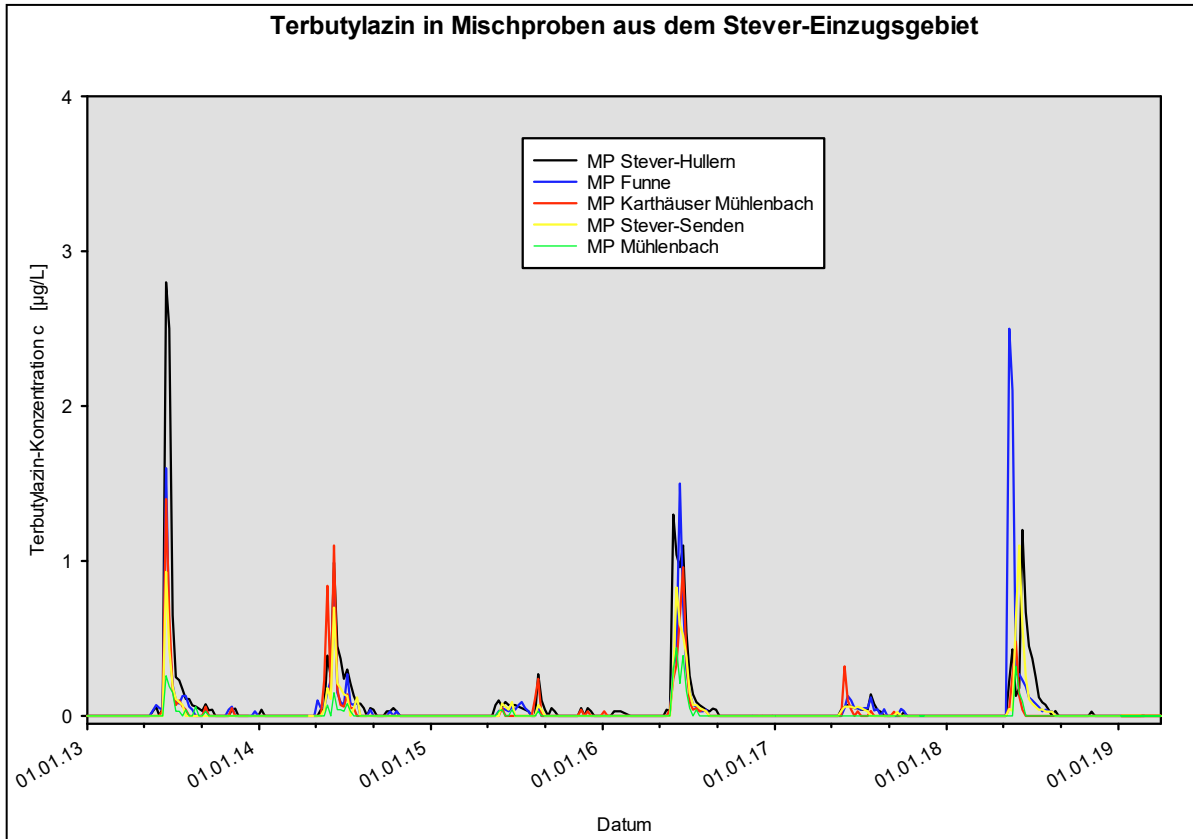
n.b. : nicht befundet; keine quantifizierbare Konzentration gemessen

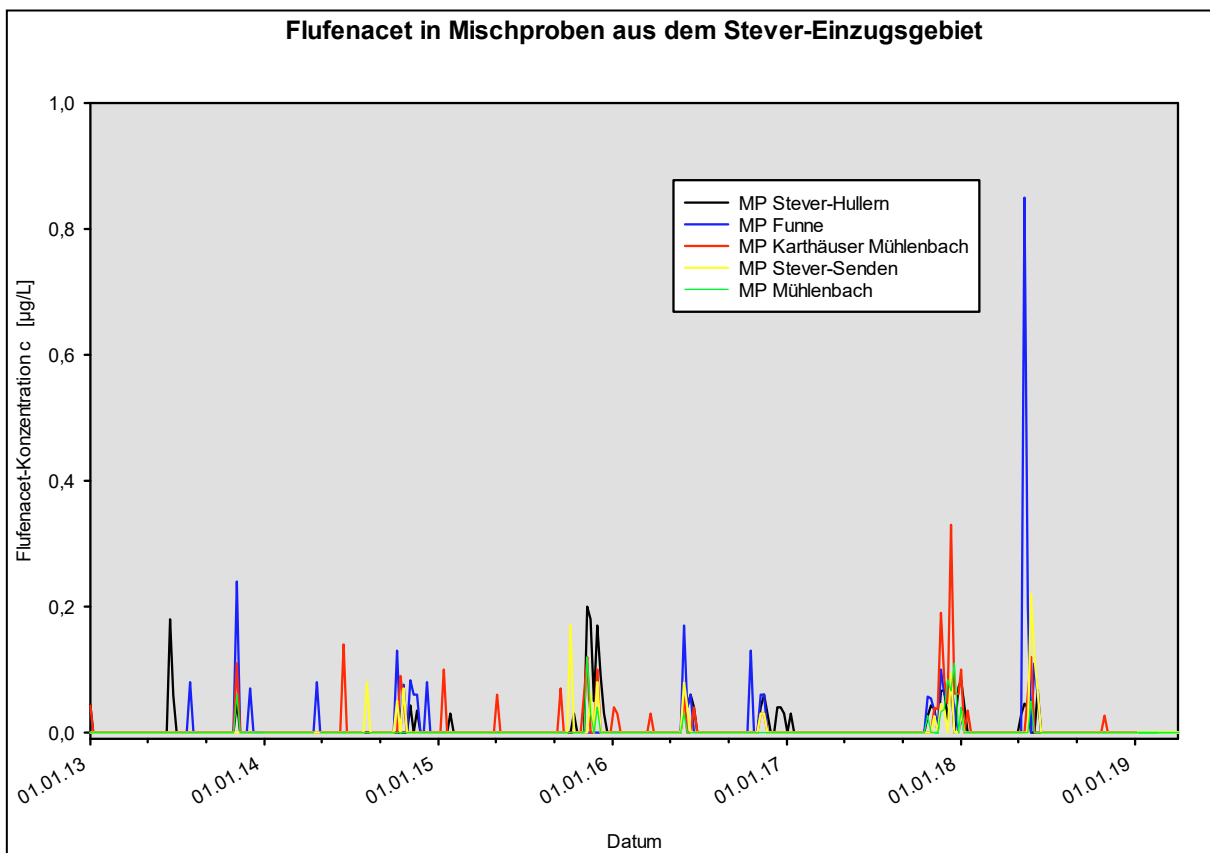
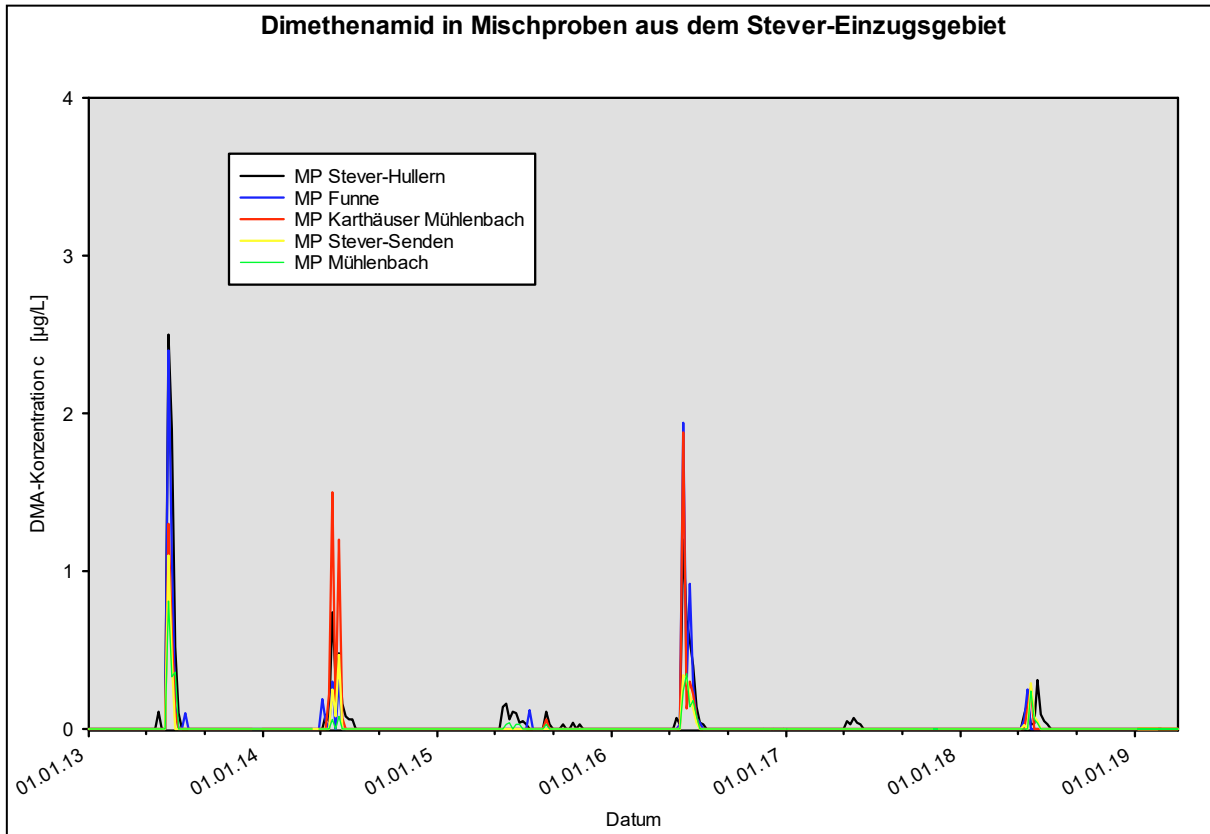
orange Markierung: Konzentrationen > 0,1 µg/L und < 1,0 µg/L

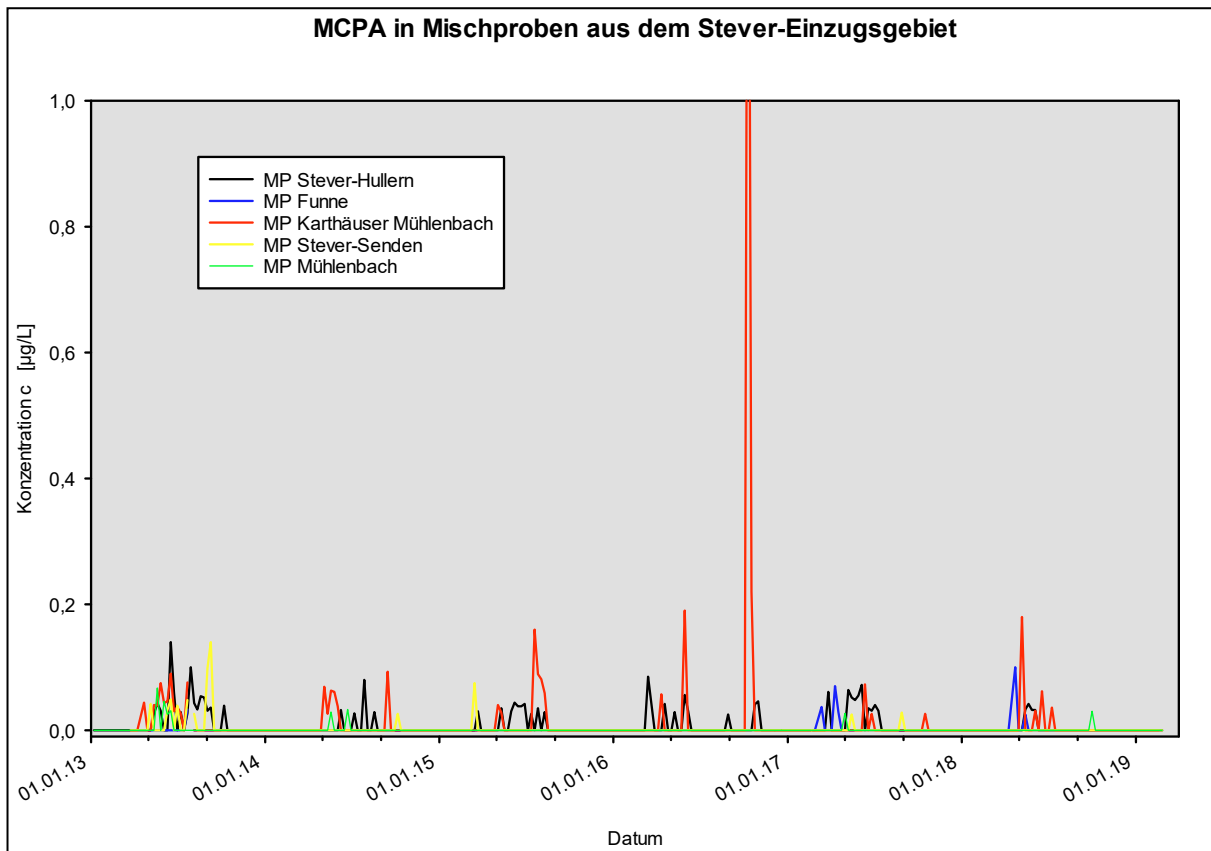
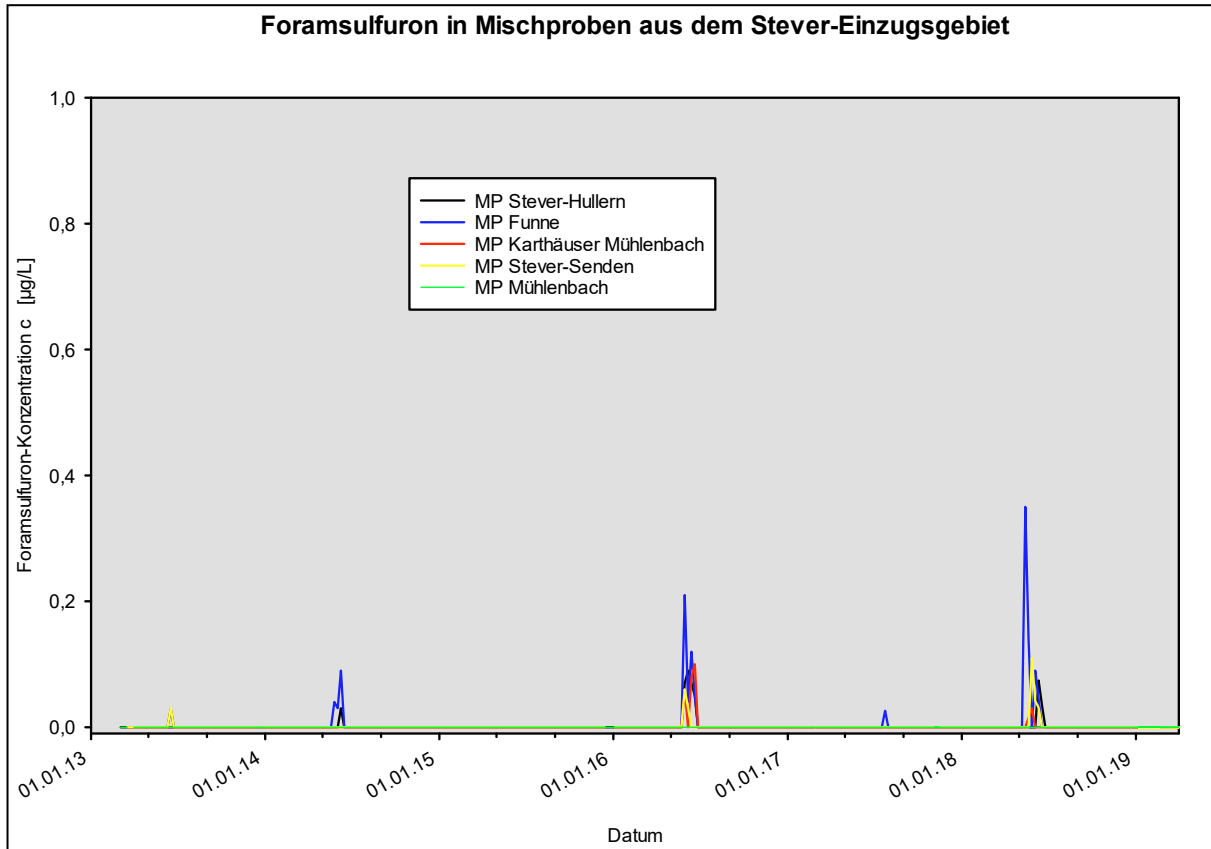
rote Markierung: Konzentrationen > 1,0 µg/L

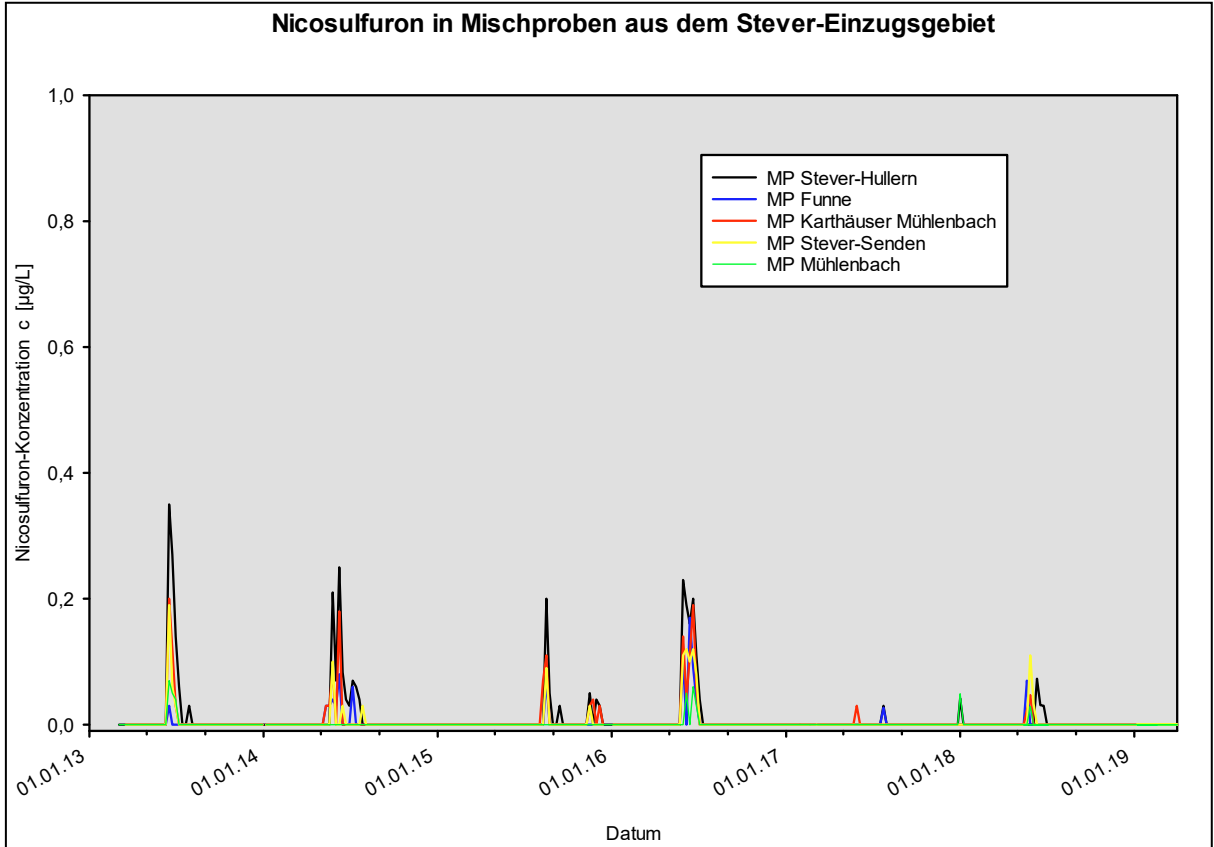
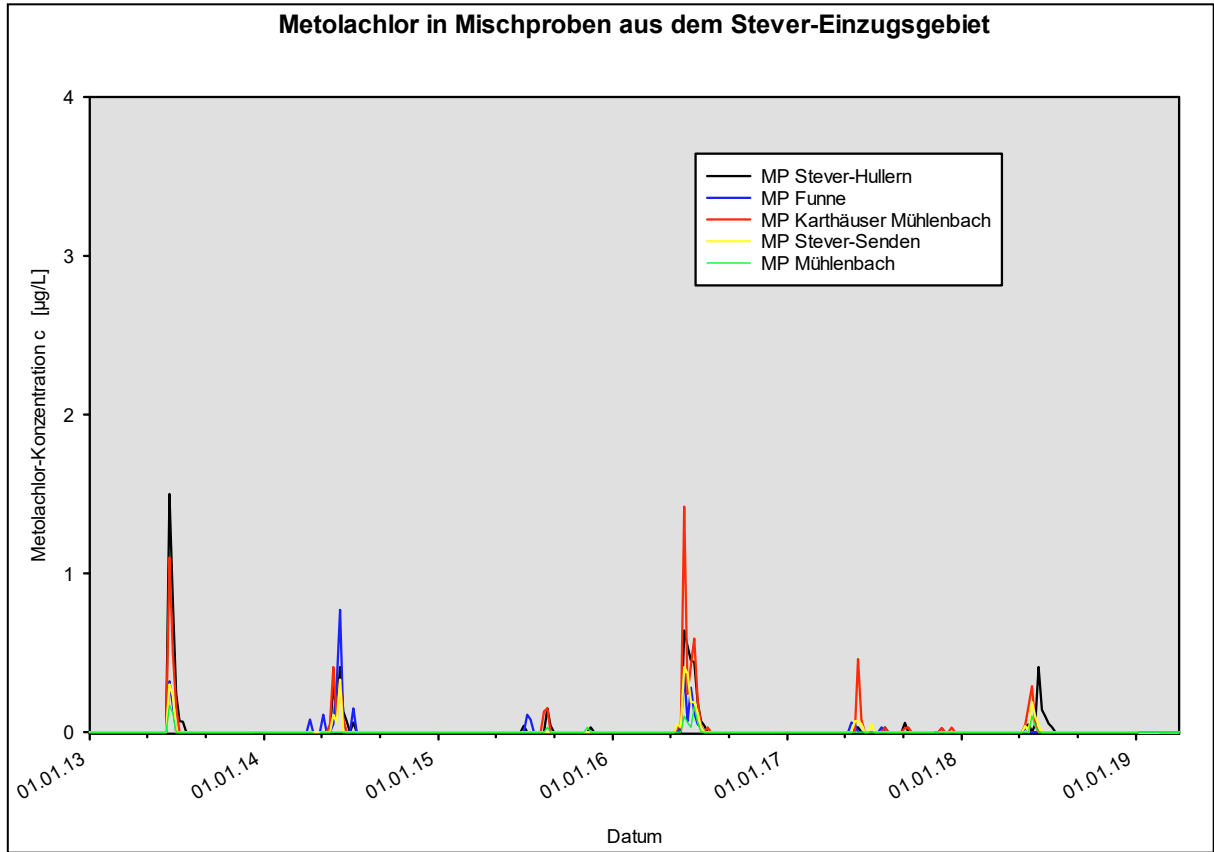
### Anlage 5

Zeitverläufe ausgesuchter PSM in Mischproben aus dem Stevereinzugsgebiet

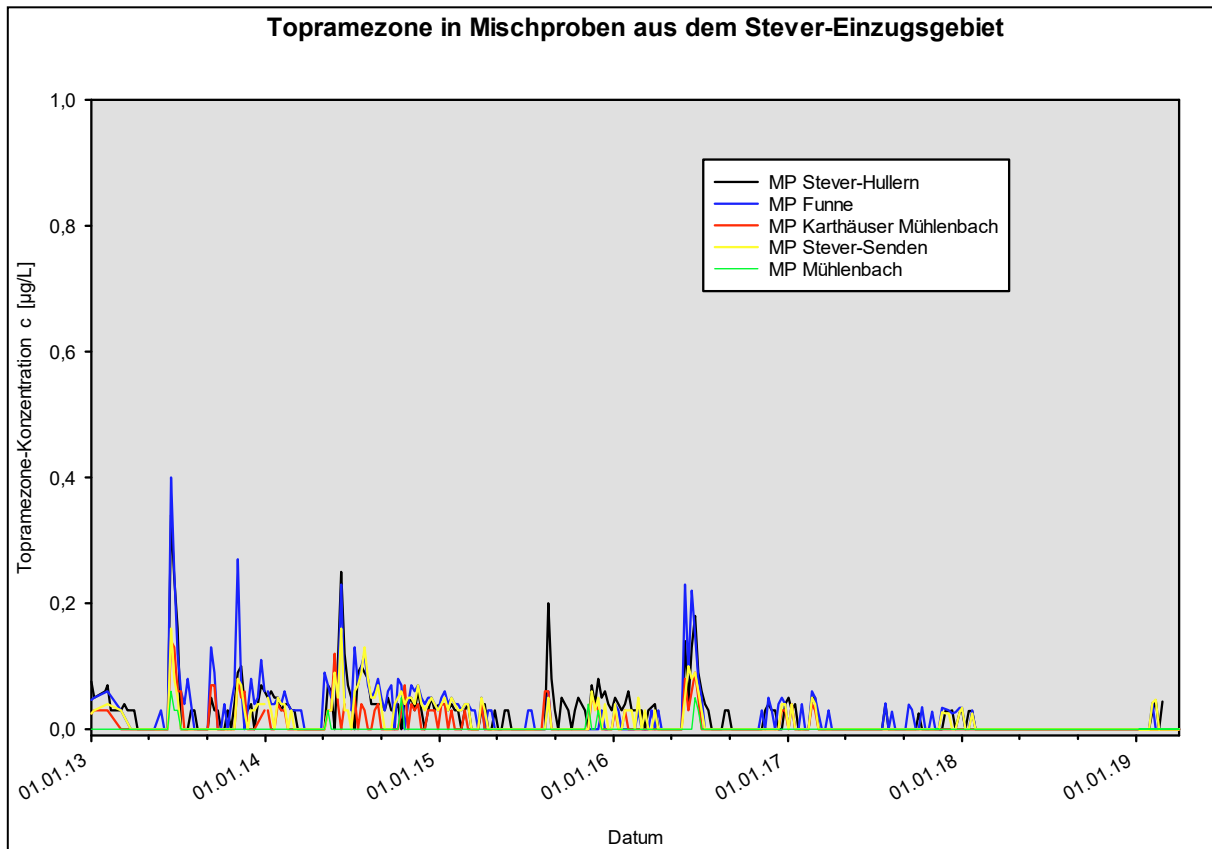
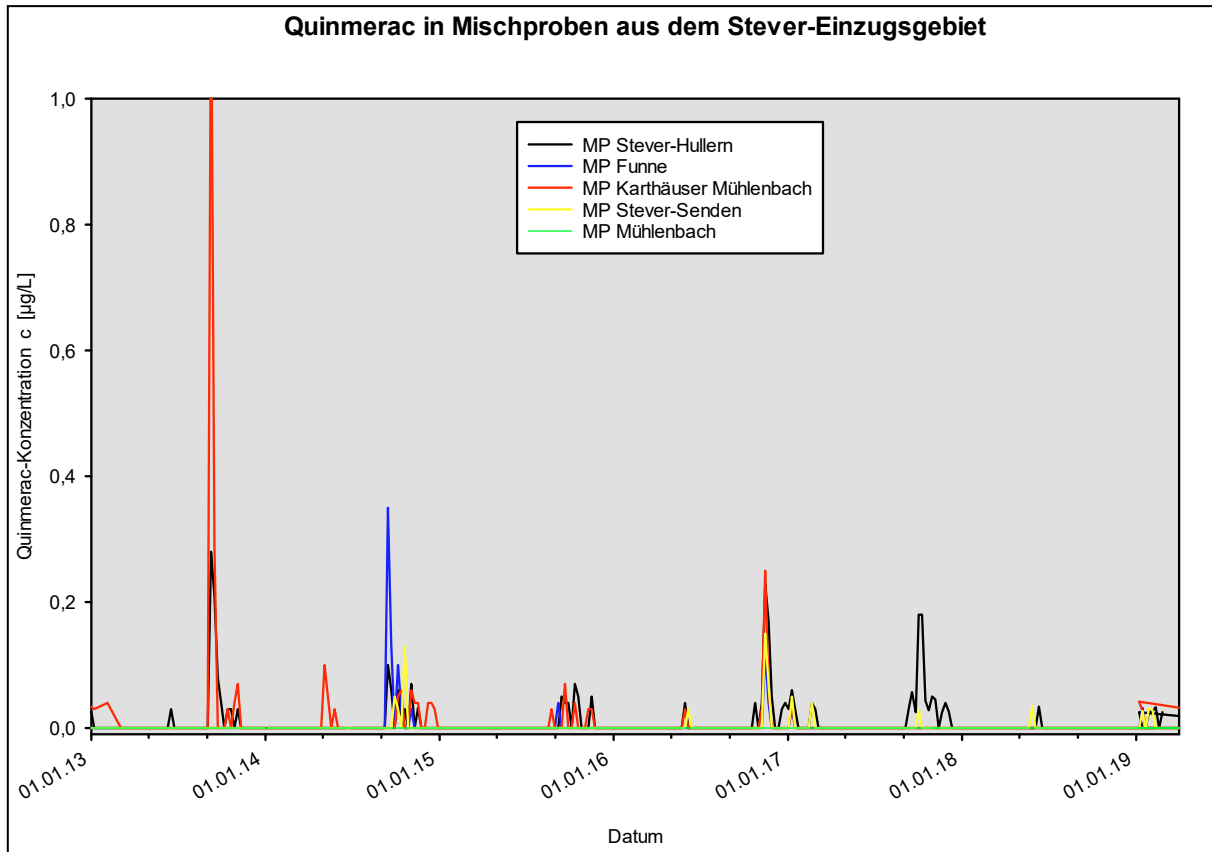


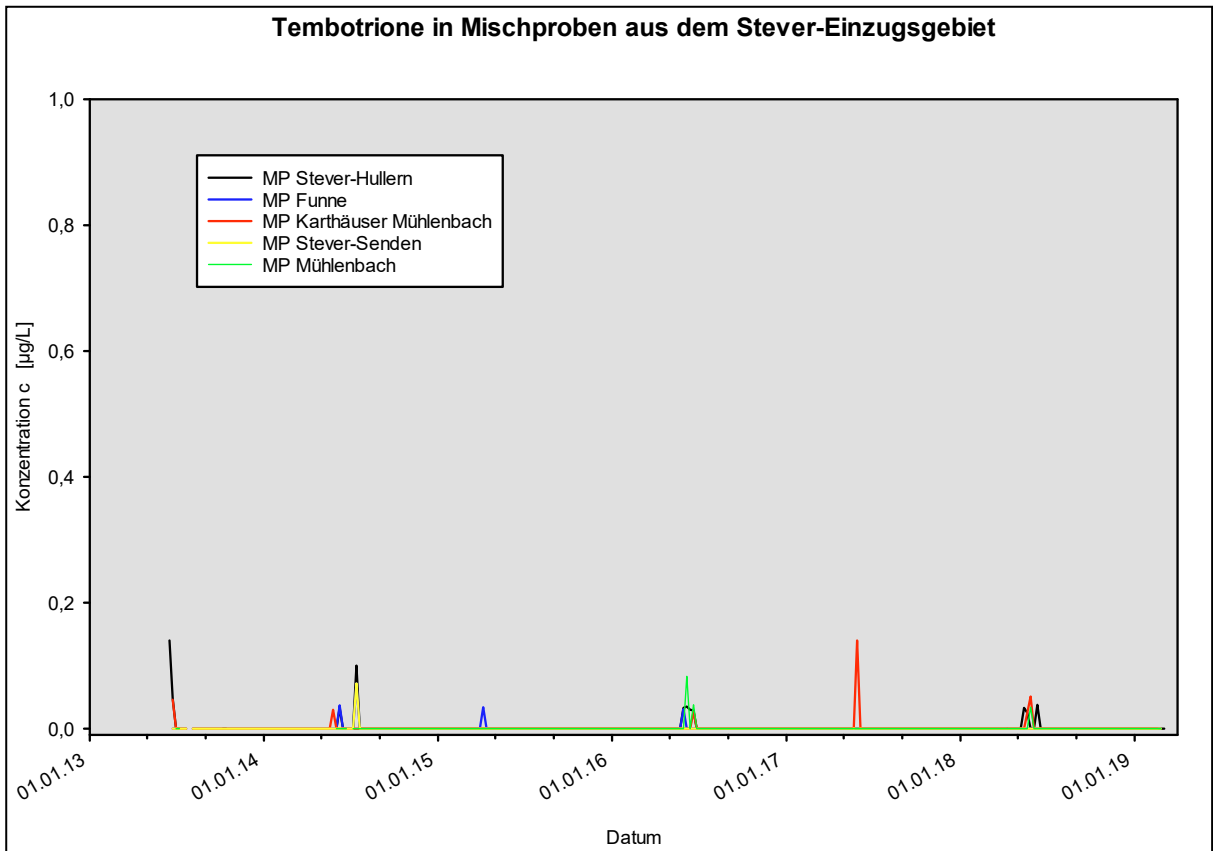
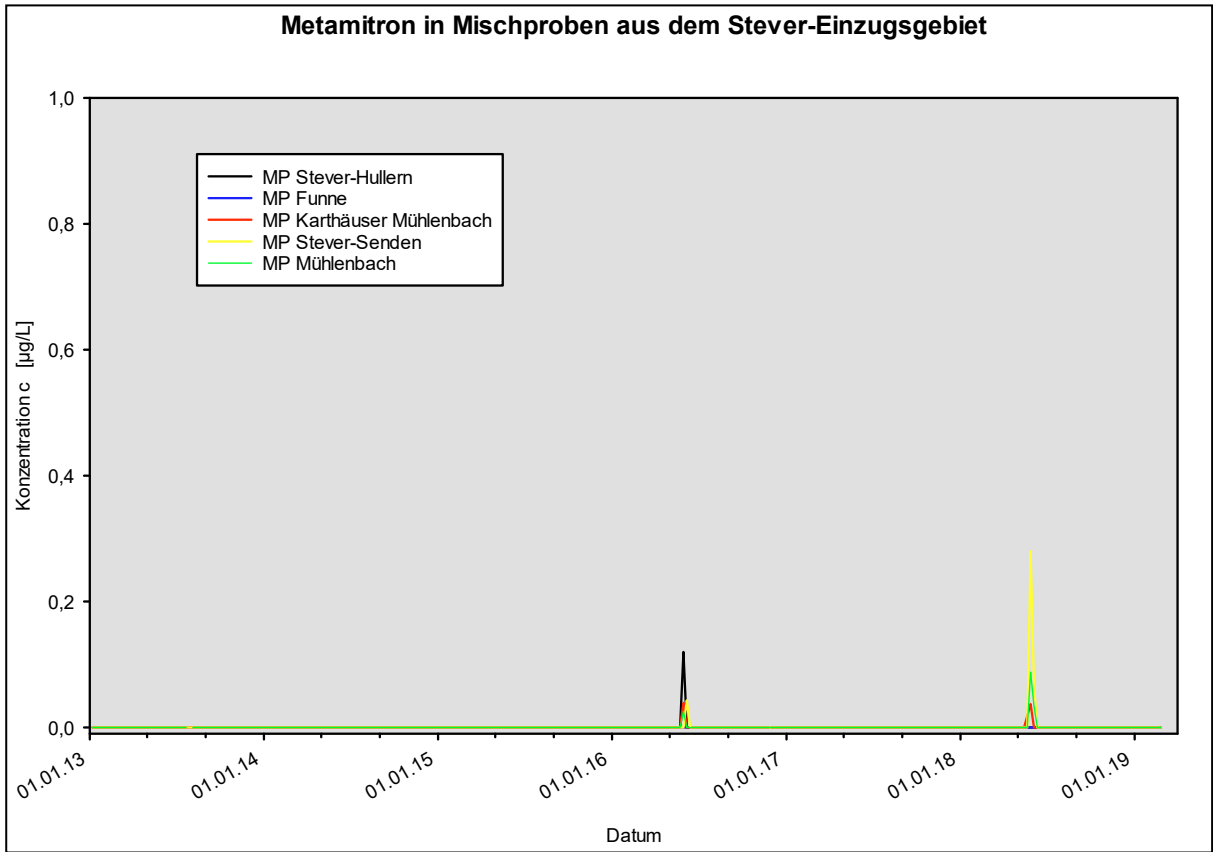






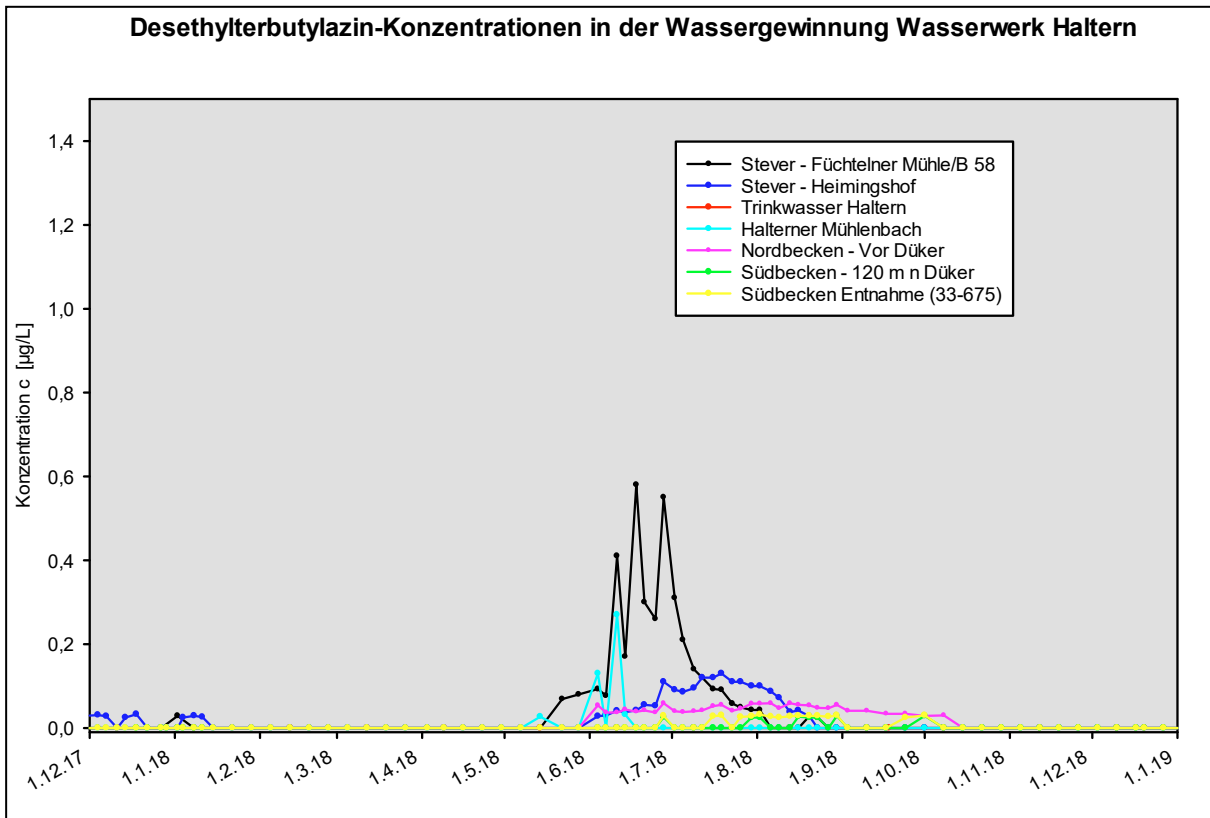
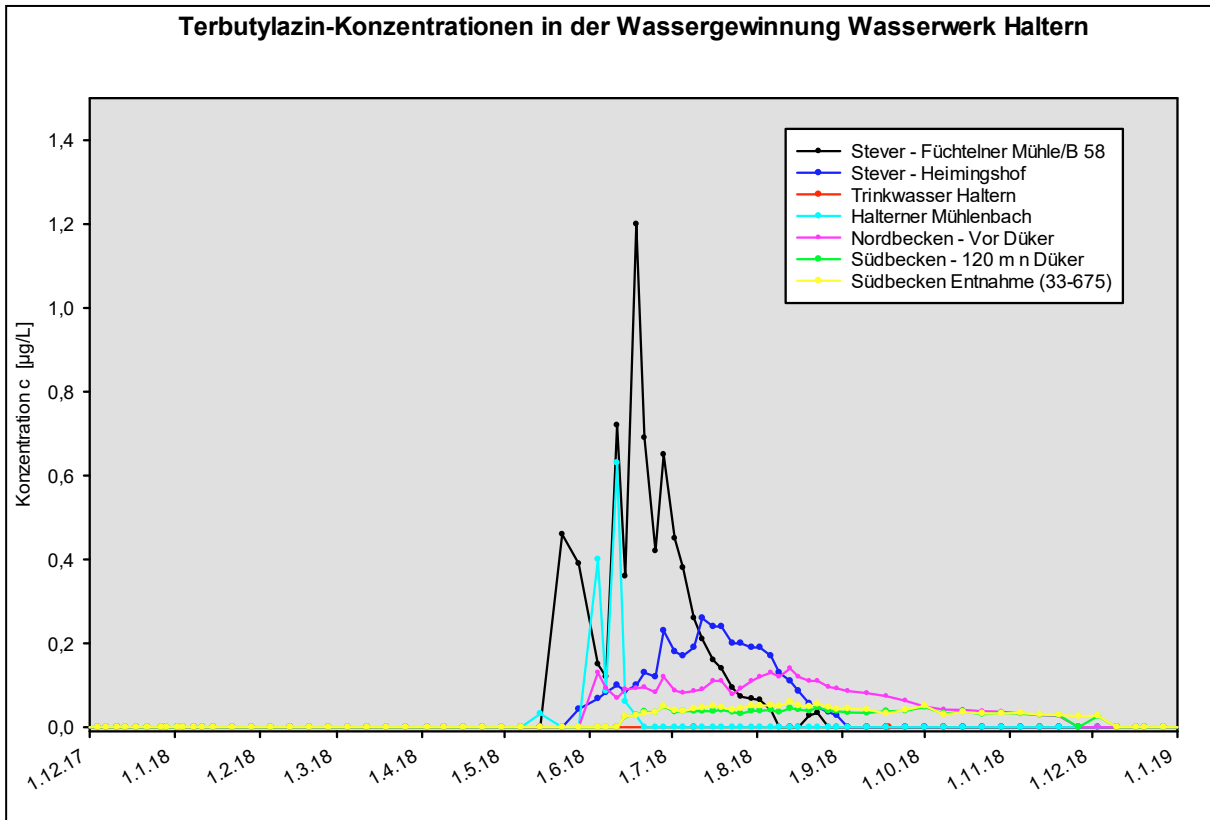






### Anlage 6

Zeitverläufe ausgesuchter PSM in der Wassergewinnung des WW Haltern









Stadtwerke  
Coesfeld

Nähe. Kraft. Bewegung.

Stadtwerke Coesfeld –  
**365 Tage Verantwortung.**  
**Das ganze Jahr für Sie da.**



Stadtwerke Coesfeld GmbH  
Service-Center am Markt 10  
48653 Coesfeld



Unsere Servicezeiten:

Mo.–Fr.: 9.30 – 17.00 Uhr

Samstag: 9.30 – 12.30 Uhr

Telefon: 02541 / 92 92 92

[www.stadtwerke-coesfeld.de](http://www.stadtwerke-coesfeld.de)

### **3. SONDERUNTERSUCHUNGEN ZUM EINTRAG VON PFLANZENSCHUTZMITTELN AUS DEM FUNNEGEBIET IM JAHR 2018**

DR. ANDRÉ LIESENER, KARIN HILSCHER

#### **Veranlassung und Untersuchungsprogramm**

In der Vergangenheit konnte die Belastung der Stever mit PSM-Wirkstoffen wiederholt auf Einträge aus dem Einzugsgebiet der Funne zurückgeführt werden. Die besondere Bedeutung der Funne zum Eintrag dieser Komponenten wurde bereits im Gutachten des WaBoLu aus 1992 aufgezeigt.

Das hohe Eintragspotential war bereits des Öfteren Veranlassung, die Eintragswege besonders intensiv zu beleuchten und entsprechende Minimierungsstrategien zu konzipieren.

Die hohen Nicosulfurongehalte der Stever in 2012 basierten auch auf auffälligen Einträgen aus dem Bereich der Funne.

In einem Sonderuntersuchungsprogramm der Kooperation Wasserwirtschaft/Landwirtschaft Stevergebiet werden daher sowohl die Belastungswege als auch die Auswirkungen von Minimierungsstrategien unter Einbeziehung von geänderten Anwendungsempfehlungen im Maisanbau geprüft. Zu diesem Zweck wurde die Anzahl der Probenahmestellen – im Vergleich zum Routinemonitoring – gezielt erweitert (Probenahmestellen vgl. Anlage 1). Neben einer Probenahme mittels eines automatischen Probenehmers (Mischprobe Funne, EDV 90-780) werden alle Proben als Stichproben entnommen.

Die Proben werden nach den Anwendungen im Maisanbau über einen Zeitraum von 20 Wochen genommen. Der Start der verdichteten Probenahme wird durch die Landwirtschaftskammer Kreisstelle Coesfeld veranlasst. Die verdichtete Messperiode lag 2018 im Zeitraum 22. Mai bis 09. Oktober.

#### **Untersuchungsergebnisse und Bewertung**

Die im Folgenden diskutierten Ergebnisse beschränken sich nicht nur auf das eigentliche Funneprogramm zur Reduzierung der PSM-Einträge aus dem Maisanbau, sondern geben auch Daten aus dem Regelmonitoring außerhalb des eigentlichen Untersuchungsprogramms wieder.

Nach dem insgesamt relativ niedrigen Niveau von 2017 war in 2018 wieder ein deutlicher Anstieg der gemessenen PSM-Konzentrationen in der Mischprobe Funne zu beobachten. Die Werte von 2018 waren dabei in einer vergleichbaren Größenordnung der Vorjahre. Die höchsten Werte wurden für Terbutylazin (sowie dessen aktiven Metaboliten Desethylterbutylazin) und Flufenacet mit Maximalwerten in Bereich von 0,45 bis 2,5 µg/L gemessen (Bild 1).

In Bild 2 ist zu erkennen, dass die Einträge in zwei Phasen im Sommer (dominiert von Terbutylazin) und deutlich weniger ausgeprägt zum Jahreswechsel erfolgten. Die erhöhten Werte im Winter 2017/2018 entstammen den Anwendungen im Wintergetreide. Ein vergleichbarer Anstieg der PSM-Belastung im Herbst/Winter 2018/2019 wurde nur sehr eingeschränkt beobachtet.

Dies steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit der sehr trockenen Witterung während und nach dem Anwendungszeitraum, durch die es zu keiner nennenswerten Mobilisierung der PSM-Wirkstoffe kam.

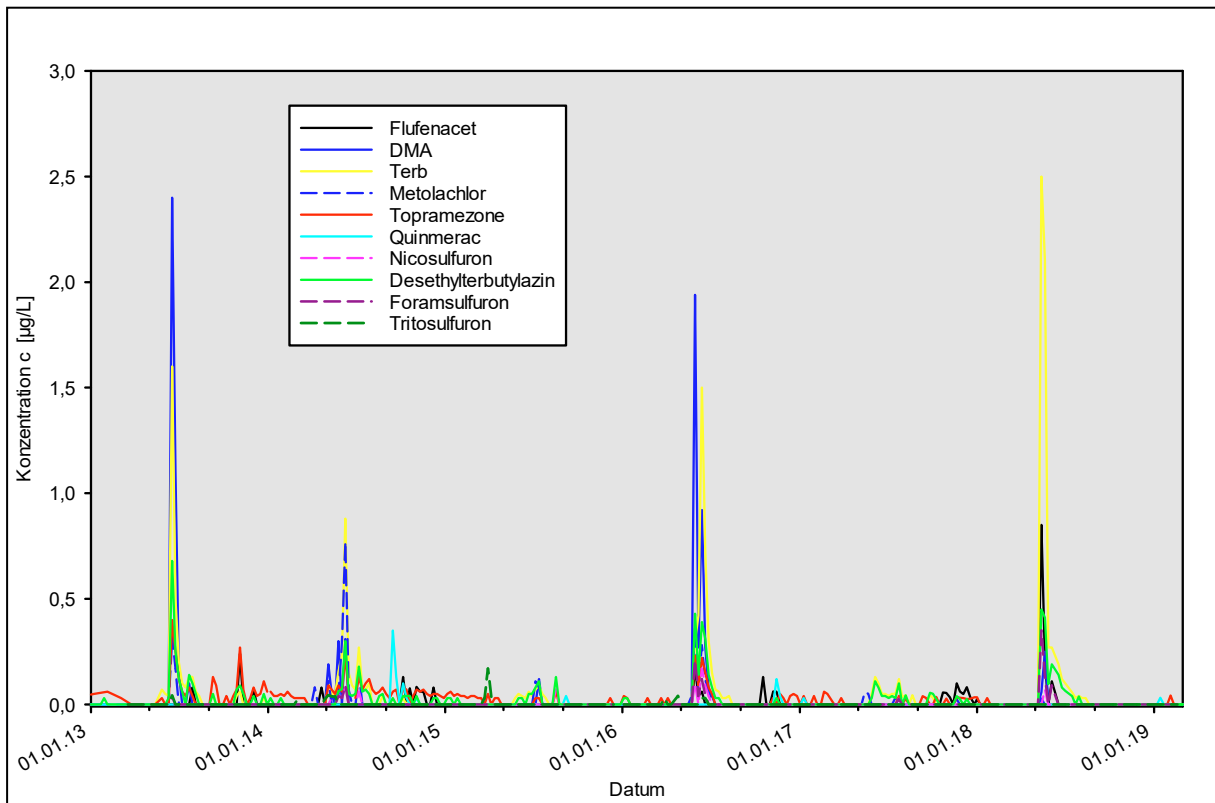


Bild 1: Konzentrationen ausgewählter PSM-Wirkstoffe in der Mischprobe Funne (90-780).

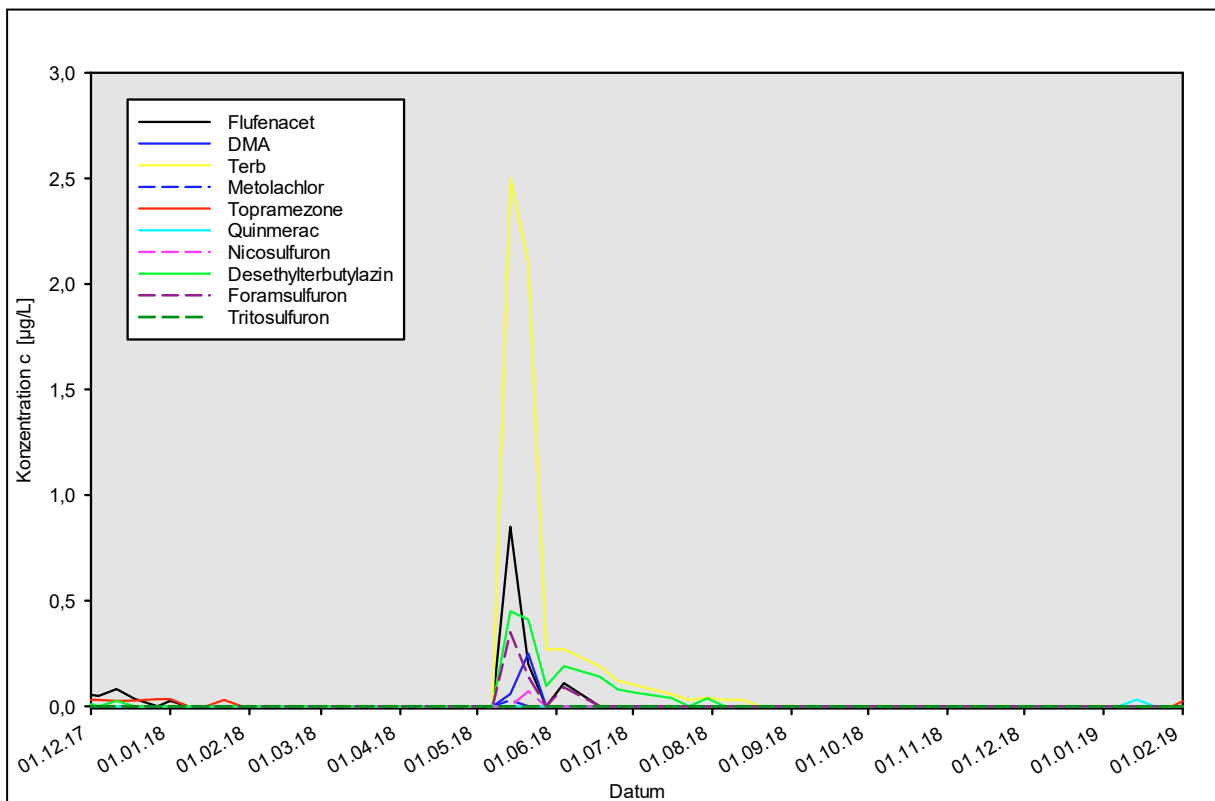


Bild 2: Konzentrationen ausgewählter PSM-Wirkstoffe in der Mischprobe Funne in 2018



Insgesamt fällt auf, dass die Belastung der Funne durch die PSM-Einträge im Anschluss an die Frühjahrsanwendung der Wirkstoffe in 2018 noch vergleichsweise lang anhaltend war. Nach einem schnellen Anstieg (der typisch für die Mobilisierung der Stoffe durch einsetzende stärkere Niederschläge ist) erfolgt zunächst eine relativ schnelle Abnahme der Konzentrationen. Danach bleiben die Wirkstoffe (insbesondere Terbutylazin und Desethylterbutylazin) noch über einen langen Zeitraum bis Ende Juli in relevanten Konzentrationen über 0,1 µg/l im Gewässer nachweisbar. Dieser Effekt steht wahrscheinlich in Verbindung mit der ab Mitte Juni andauernden Trockenphase. Aufgrund der ausbleibenden Niederschläge kam es zwar zu keinen weiteren Einträgen, aber auch zu einem deutlich verringerten Abfluss der Gewässer. Somit bildete sich eine quasi-stabile Situation, in der sich die Konzentration der eingetragenen Stoffe nur noch langsam (durch geringe Verdünnung und Abfluss sowie Abbaureaktionen) verringerte.

Eine Übersicht zu den Maximalwerten aus dem Untersuchungsprogramm ist in Tab. 1 aufgeführt. Es zeigen sich einige besonders auffällige Befunde.

Tab. 1: PSM-Maximalwerte 2018 in Wasserproben aus dem Funnegebiet

Substanz	Einheit	Dambach, Südkirchen 33-347	Funne, Oberlauf 33-348	Schlodbach bei Selm 33-349	Funne Mündung 33-350	Funne bei Overhage 33-352	Schwannen- bach 33-353	Rohrbach/ Hegebach 33-356
Bentazon	µg/l	nb	nb	nb	0,026	nb	nb	nb
Clopyralid	µg/l	nb	0,78	nb	nb	nb	nb	nb
Desethylterbutylazin	µg/l	0,086	0,11	0,17	0,51	0,18	0,2	0,11
Dimethenamid	µg/l	nb	0,066	nb	0,4	0,062	0,31	0,029
Diuron	µg/l	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Flufenacet	µg/l	0,025	0,066	0,11	0,3	0,12	0,14	0,066
Foramsulfuron	µg/l	nb	nb	0,038	0,2	0,044	0,048	nb
Isoproturon	µg/l	nb	0,034	nb	0,15	nb	nb	nb
MCPA	µg/l	nb	nb	nb	nb	nb	nb	0,036
Mecoprop (MCP)	µg/l	nb	nb	nb	0,052	0,029	nb	0,29
Mesotrione	µg/l	nb	nb	nb	0,21	nb	nb	nb
Metolachlor	µg/l	0,037	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Nicosulfuron	µg/l	nb	nb	nb	0,23	nb	0,05	nb
Quinmerac	µg/l	nb	nb	nb	0,041	nb	nb	nb
Terbutryn	µg/l	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Terbutylazin	µg/l	0,12	0,46	0,29	2,6	0,64	1,6	0,42
Topramezone	µg/l	nb	0,026	nb	0,04	0,042	0,04	0,041
2,4-D	µg/l	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Metalaxyl	µg/l	nb	nb	0,043	nb	nb	nb	nb
Prosulfocarb	µg/l	0,13	0,088	0,13	0,068	0,11	nb	0,12
Fluroxypyr	µg/l	nb	0,029	0,049	0,03	nb	nb	nb
Pendimethalin (Stomp)	µg/l	nb	nb	nb	nb	0,038	nb	nb

nb: keine quantifizierbare Konzentration gemessen  
orange Markierung: Konzentrationen > 0,1 µg/L und < 1,0 µg/L  
rote Markierung: Konzentrationen > 1,0 µg/L

Unter den gemessenen Wirkstoffen gehen die höchsten Gehalte insgesamt gesehen über das Jahr 2018 von Terbutylazin, dessen aktivem Metaboliten Desethylterbutylazin und Flufenacet aus. Am Häufigsten werden die vergleichsweise höchsten Maximalbefunde an der Probenahmestelle „Funne Mündung“ beobachtet. Da an dieser Probestelle die Einträge aus dem gesamten Einzugsgebiet der Funne gesammelt vorliegen, handelt es sich somit auch um die Probenahmestelle mit den höchsten Belastungen.

Eine zeitlich durchgehende Beurteilung aller Probenahmestellen war aufgrund der lang anhaltenden Trockenphase über den Beobachtungszeitraum hinweg nicht uneingeschränkt möglich, da einige Zuflüsse der Stever zeitweise trockengefallen waren und somit keine Proben entnommen werden konnten.

Für die einzelnen in 2018 als relevant beurteilten PSM-Wirkstoffe (aufgrund von erhöhten Befunden in 2018 oder auch in den Vorjahren) lassen sich folgende Feststellungen treffen:

**Dimethenamid:** Die Dimethenamid-Befunde in den 2018 untersuchten Proben liegen im Vergleich zu 2017 wieder in der gleichen Größenordnung (Bild 3). Es fällt auf, dass mit Ausnahme von 2016 die Entwicklung der gefundenen Jahreshöchstwerte für Dimethenamid insgesamt eine absteigende Tendenz aufweist. Die 2018 am meisten durch die Dimethenamid-Einträge belasteten Probestellen sind „Funne Mündung“ und „Schwannenbach“ mit Maximalkonzentrationen Ende Mai (Bild 4). Diese Einträge sind eine Folge der Frühjahrsanwendung des Wirkstoffs im Maisanbau.

**Flufenacet:** Die höchsten Werte für Flufenacet wurden 2018 in Wasserproben an der Probenahmestelle „Funne Mündung“ gemessen. Die Haupteintragszeit lag zwischen Mitte Mai und Mitte Juni 2018 in der Folge der Anwendung im Maisanbau. Ähnlich wie in 2017, sind in 2018 praktisch an allen Probenahmestellen des Funnegebiets erhöhte Flufenacet-Konzentrationen aufgetreten. In der Folge der Anwendung im Wintergetreide wurden im Herbst noch einmal (niedrige) Konzentrationen im Oberlauf der Funne und an der Funnemündung beobachtet (Bild 5 und 6).

**Foramsulfuron:** Das als Ersatzwirkstoff für das Nicosulfuron eingesetzte Foramsulfuron wurde nur an der Probestelle „Funne Mündung“ in relevanten Konzentrationen über 0,1 µg/l gefunden. An drei weiteren Probenahmestellen lagen die Maximalkonzentrationen deutlich unter diesem Wert und an den übrigen drei Probenahmestellen wurde der Wirkstoff in keinen quantifizierbaren Konzentrationen nachgewiesen (Bild 7).

**Mecoprop:** Der im Vorjahr noch mit sehr hohen Konzentrationswerten beobachtete Wirkstoff Mecoprop spielte 2018 keine besondere Rolle bei der PSM-Belastung der Gewässer im Funnegebiet. Lediglich an einer Probenahmestelle („Rohrbach/Hegebach“) wurden Konzentrationen von mehr als 0,1 µg/l gefunden (Bild 8).

**Metazachlor:** Während des Beobachtungszeitraums 2018 wurde an keiner Probenahmestelle Metazachlor-Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze der Methode gemessen. Auch im Vorjahr wurden nur an vereinzelt Stellen zum Ende des Beobachtungszeitraums Metazachlor-Konzentrationen im quantifizierbaren Bereich bestimmt. Die Bedeutung von Metazachlor-Einträgen für die Belastung der Funne scheint somit keine besondere Rolle zu spielen.

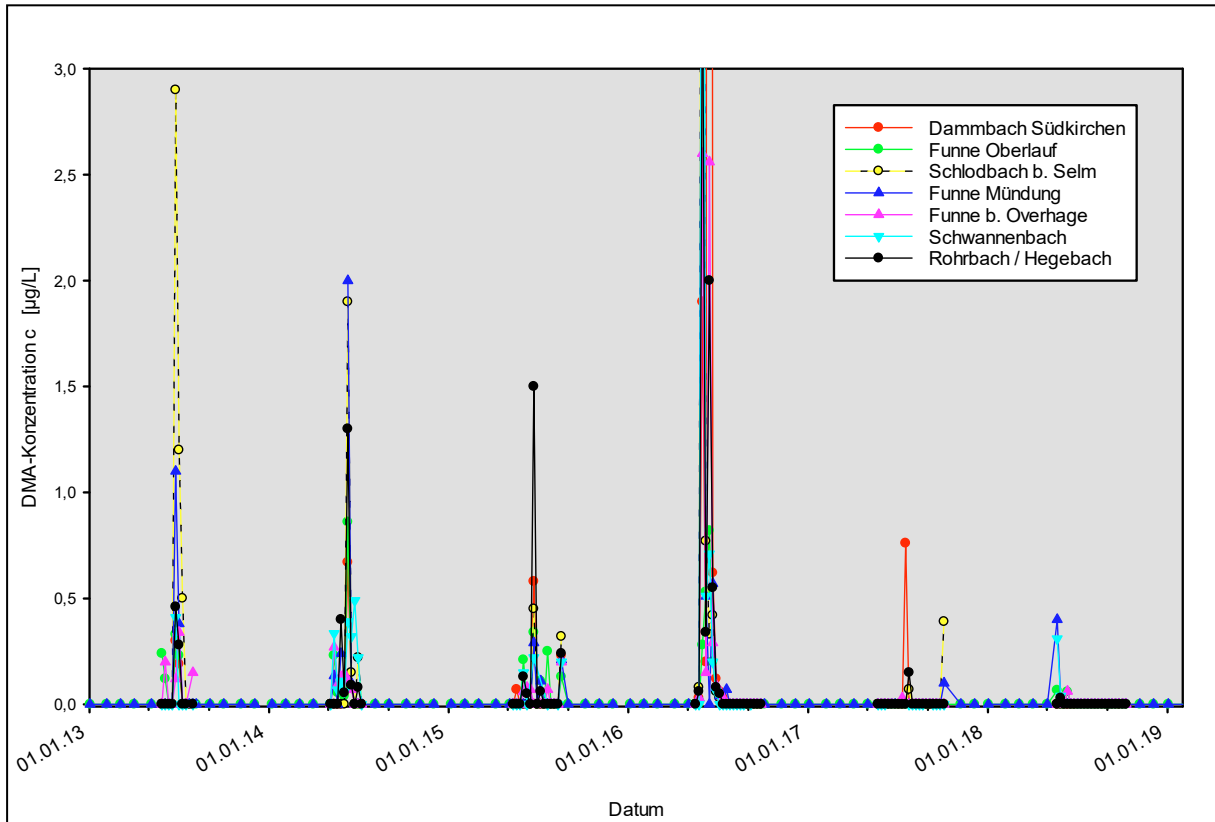


Bild 3: Dimethenamid-Befunde im Funne-Gebiet

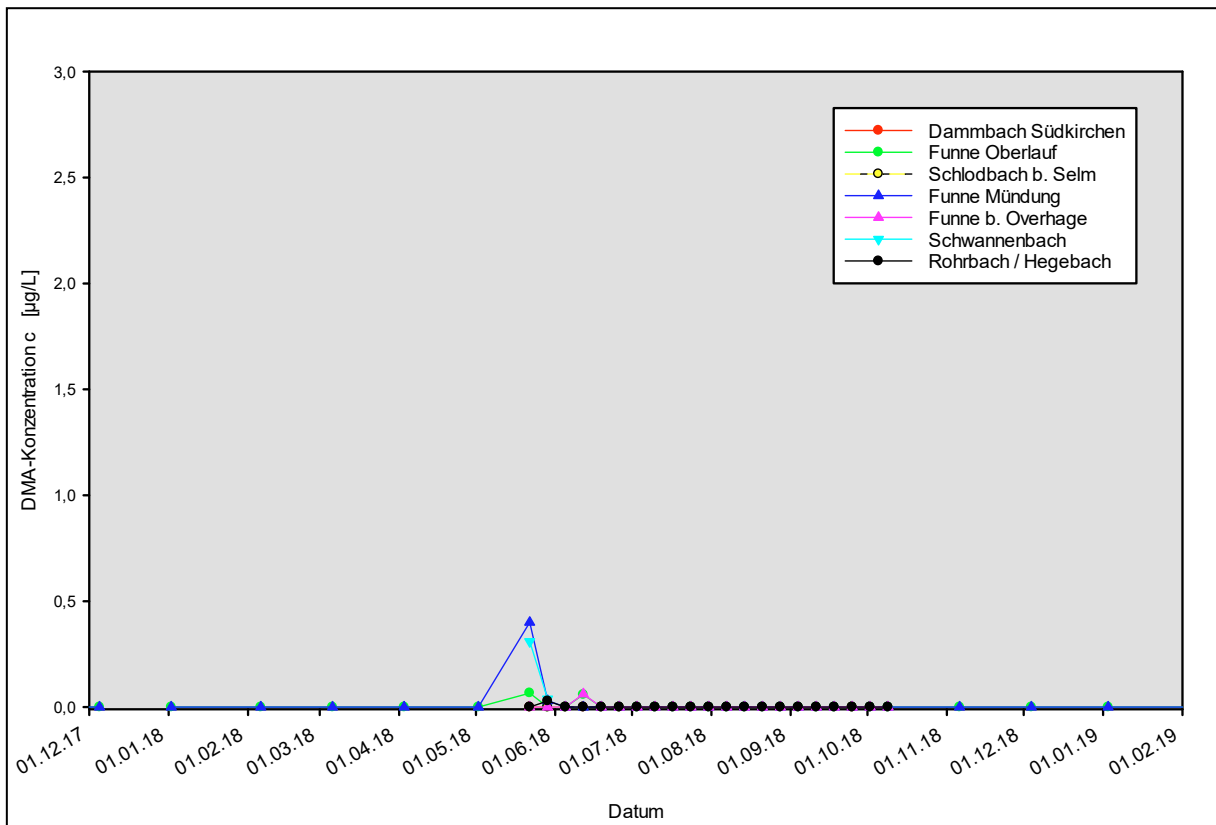


Bild 4: Dimethenamid-Befunde 2018 im Funne-Gebiet

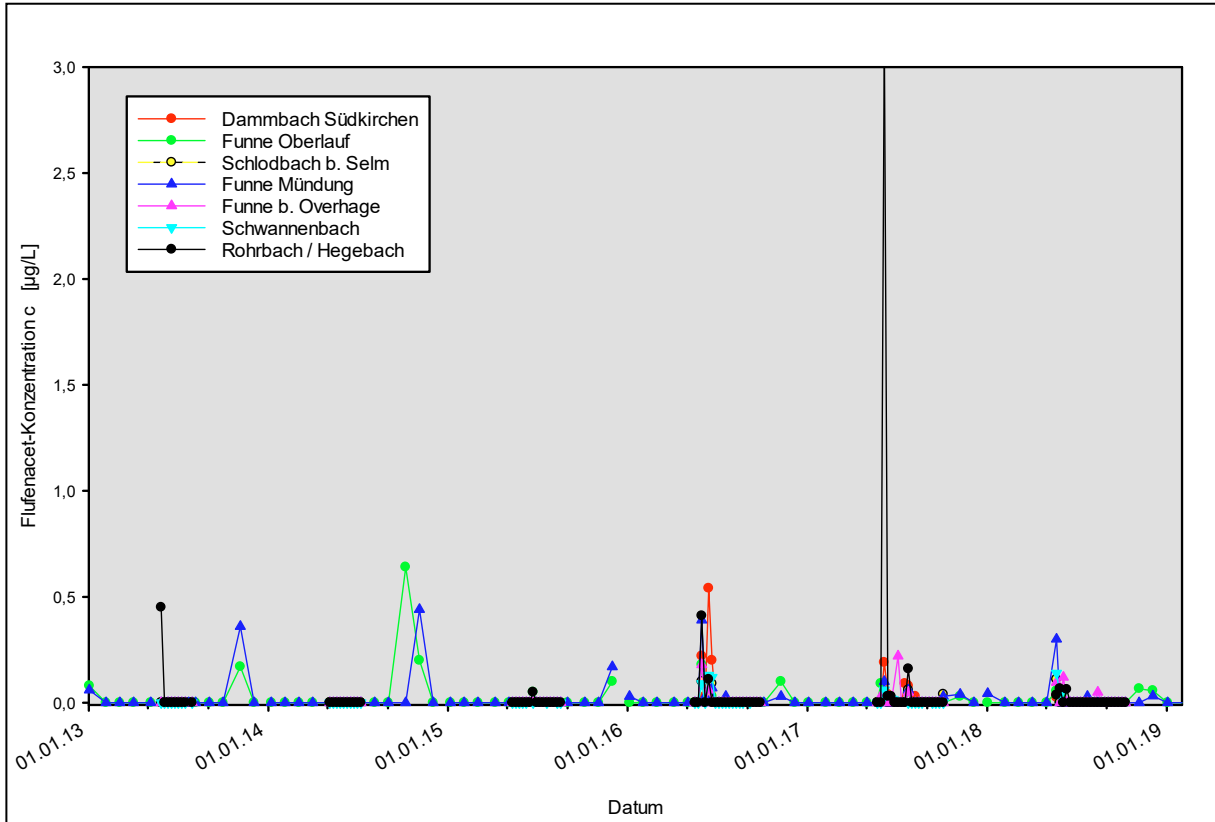


Bild 5: Flufenacet-Befunde im Funne-Gebiet

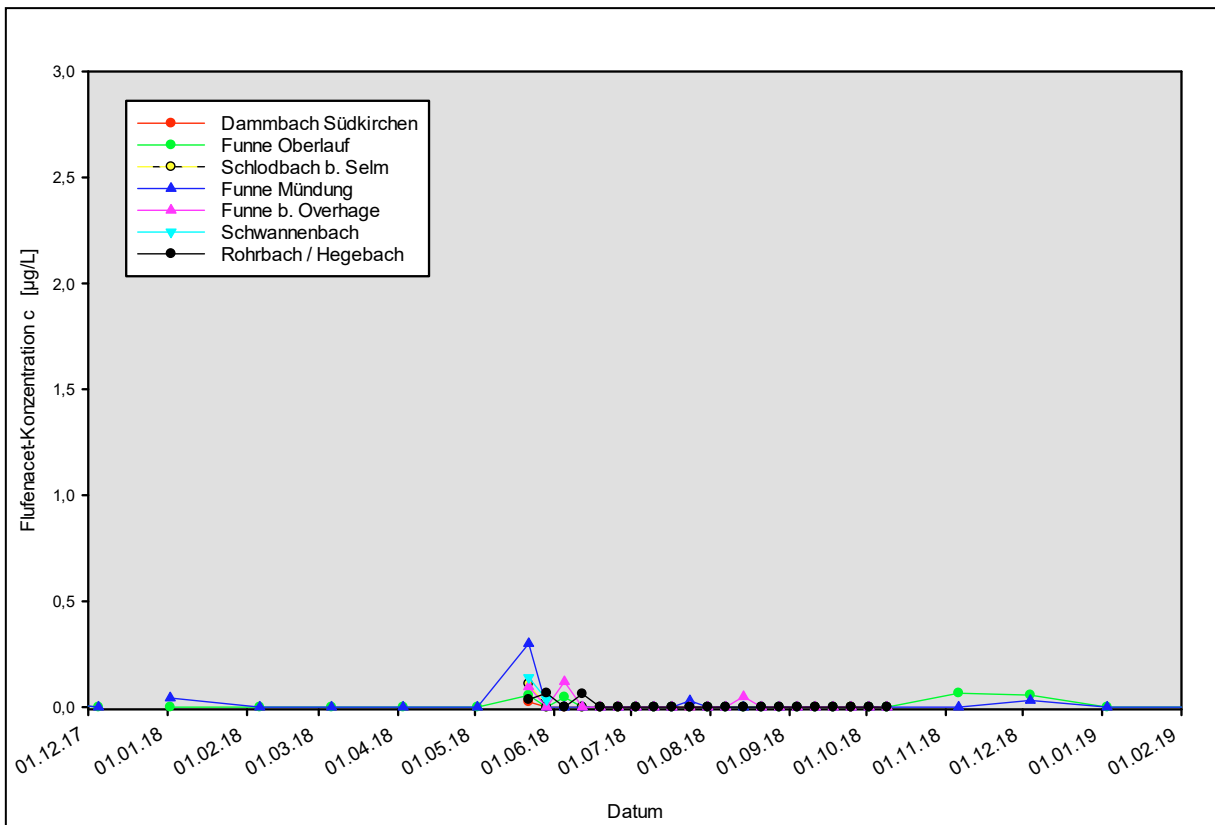


Bild 6: Flufenacet-Befunde 2018 im Funne-Gebiet

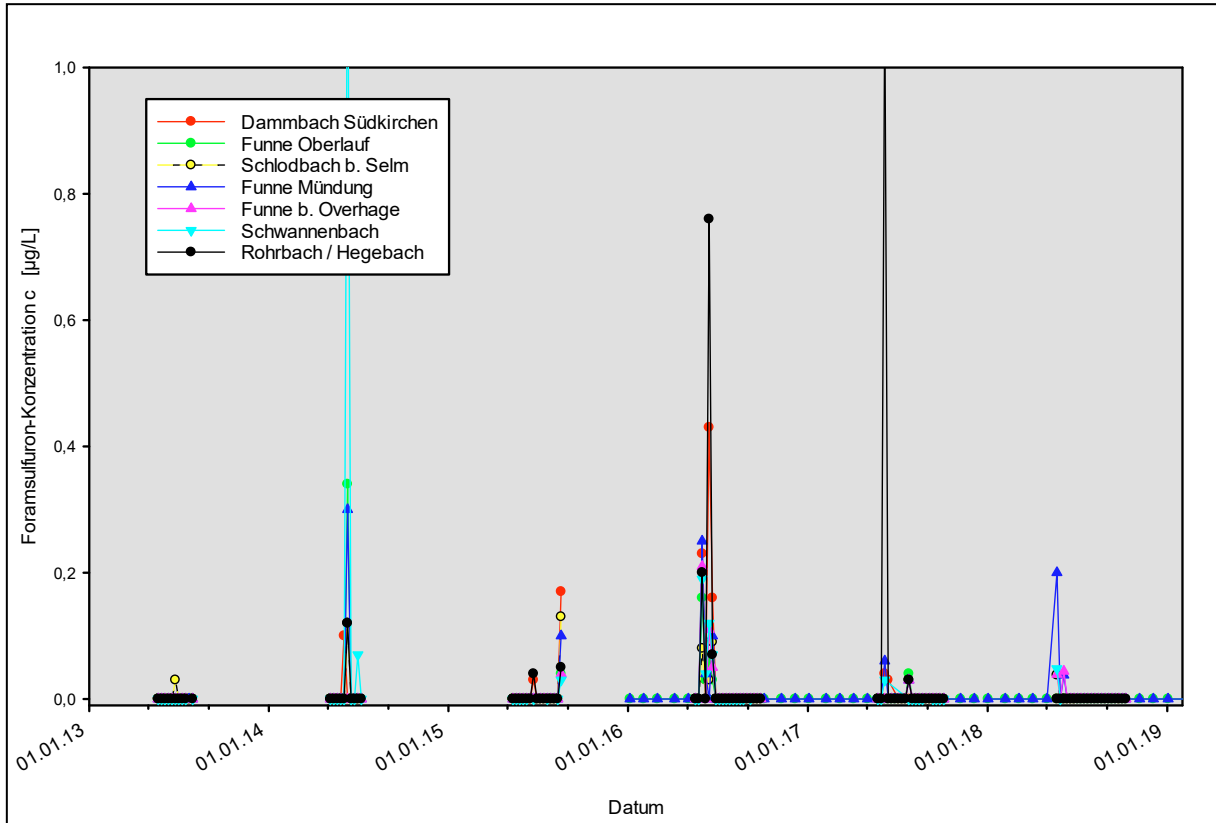


Bild 7: Foramsulfuron-Befunde im Funne-Gebiet

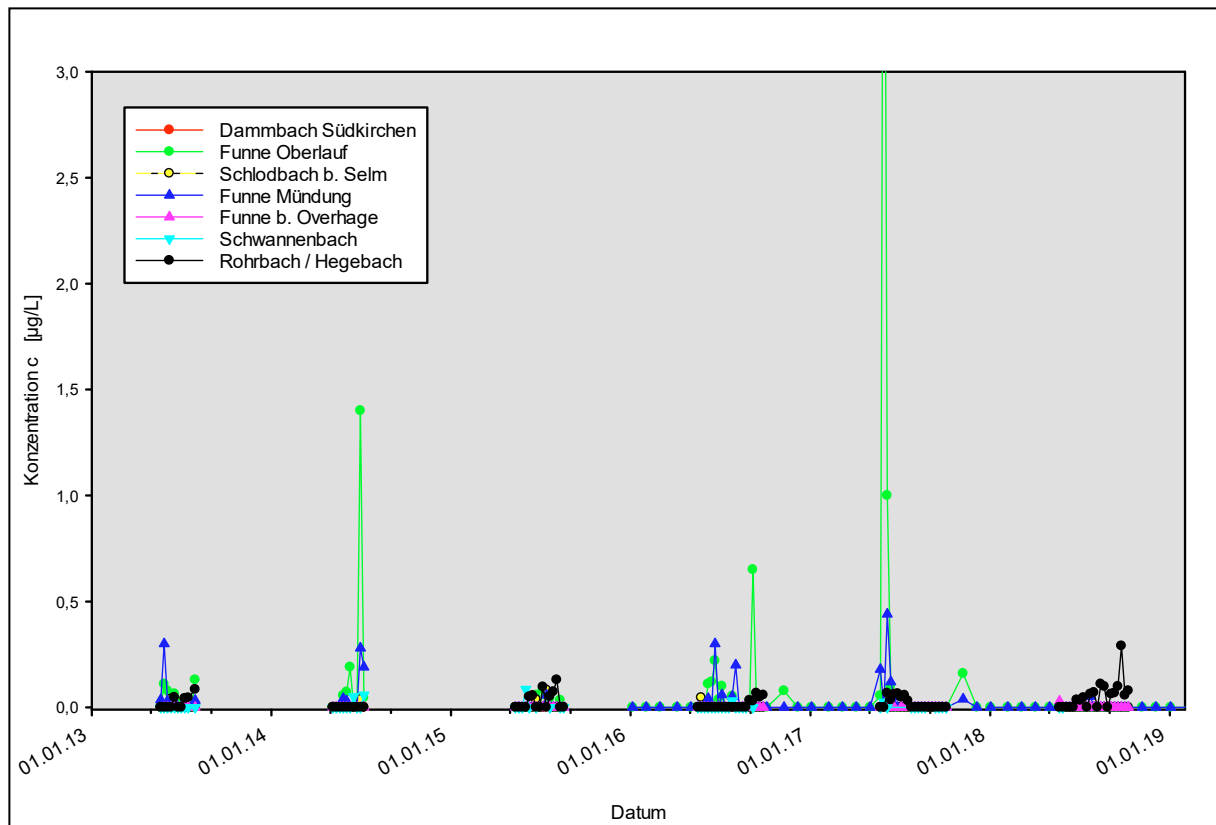


Bild 8: Mecoprop-Befunde im Funne-Gebiet

Metolachlor: Nach dem bereits 2017 beobachteten deutlichen Rückgang der zuvor teilweisen sehr hohen Metolachlor-Befunde aus den Vorjahren sind die Maximalkonzentrationen des Wirkstoffs in den 2018 untersuchten Proben noch einmal weiter zurückgegangen. An keiner Probenahmestelle werden Konzentrationen von mehr als 0,1 µg/l beobachtet (Bild 9). Damit trug auch der Wirkstoff Metolachlor in 2018 nicht nennenswert zur Belastung der Gewässer im Funnegebiet bei.

Nicosulfuron: Nach den in 2017 sehr niedrigen Nicosulfuron-Werten, wurden 2018 wieder Konzentrationen auf dem Niveau der Vorjahre gemessen (Bild 10 und Bild 11). Allerdings wurde in 2018 nur noch an zwei Probenahmestellen quantifizierbare Konzentrationen des Wirkstoffs nachgewiesen. Der Beitrag von Nicosulfuron zur Gesamtbelastung an PSM im Funnegebiet ist somit eher untergeordnet.

Quinmerac: Das Bild der Quinmerac-Befunde ähnelt dem der Metolachlor-Befunde. Auch für Quinmerac wurde lediglich an einer Probestelle („Funne Mündung“) seine höchste Konzentration noch deutlich unterhalb der 0,1 µg/L bestimmt. Somit stellte auch dieser in der Vergangenheit häufiger auffällige Wirkstoff keinen relevanten Anteil an der PSM-Gewässerbelastung dar.

Terbutylazin: Den größten Anteil an der Belastung der Gewässer durch PSM hatten in 2018 der Wirkstoff Terbutylazin und damit in enger Verbindung dessen aktiver Metabolit Desethylterbutylazin. Die in 2018 gemessenen Konzentrationen waren für beide Substanzen auf vergleichbarem Niveau wie im Vorjahr (Bild 12 und Bild 14). Es fällt auf, dass im Gegensatz zu anderen Wirkstoffen, bei denen relevante Konzentrationen zumeist nur an einzelnen Probenahmestellen gefunden wurden, Terbutylazin und dessen aktiver Metabolit Desethylterbutylazin in 2018 an allen Probenahmestellen im Untersuchungsprogramm in Konzentrationen von > 0,10 µg/L vorlagen (Bild 13 und 15); einzige Ausnahme ist die Probestelle „Dammbach. Südkirchen“, an der die Maximalkonzentration von Desethylterbutylazin bei 0,086 µg/l und somit unterhalb des Relevanzschwellen Grenzwertes 0,1 µg/l, lag.

Die am stärksten betroffene Probenahmestelle ist für beide Substanzen „Funne Mündung“. Mit besserer zeitlicher Auflösung in Bild 13 und 15 sind zwei Phasen des Terbutylazin- bzw. Desethylterbutylazin-Eintrags in 2018 zuerkennen. Nach dem ersten Eintrag der Wirkstoffe (mit den jeweilig beobachteten Maximalkonzentrationen) zu Anfang Juni kam es nach einem Rückgang der Konzentrationen zu einem zweiten, deutlich geringeren Eintrag, Ende Juli.

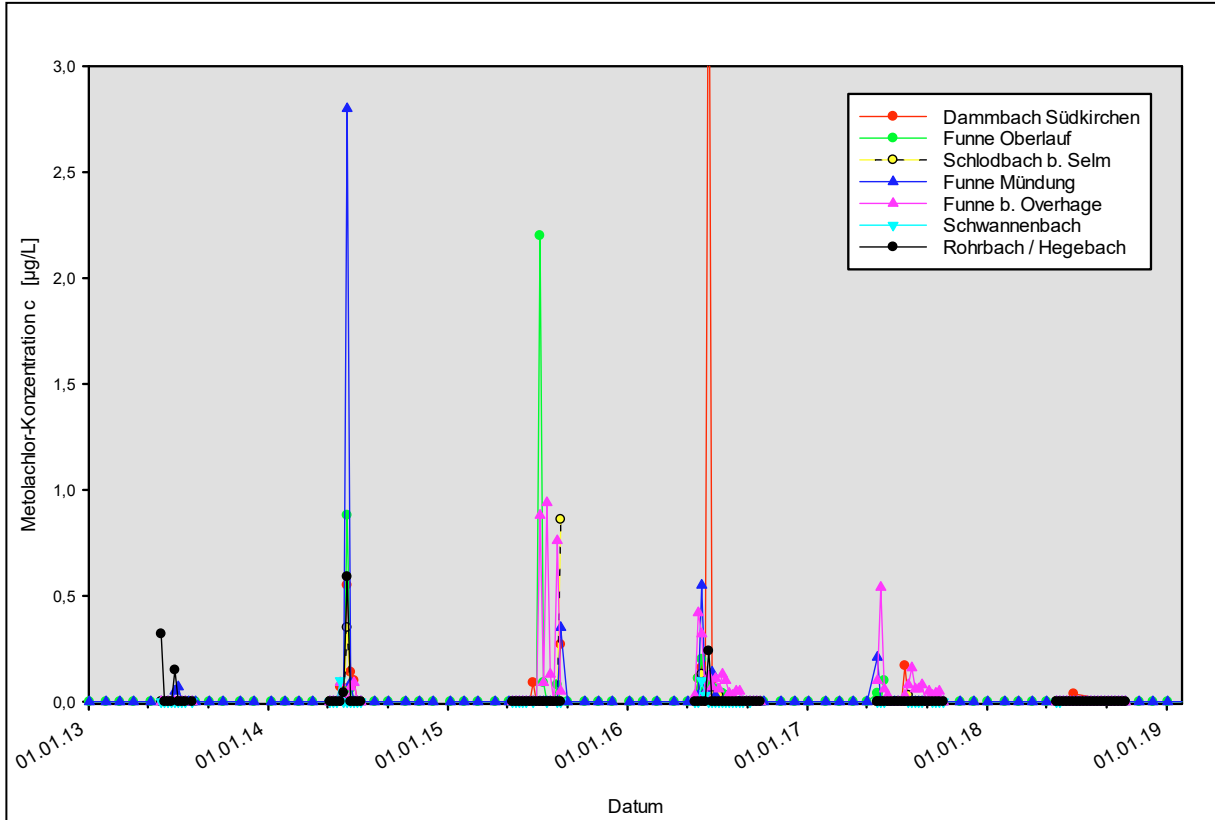


Bild 9: Metolachlor-Befunde im Funne-Gebiet

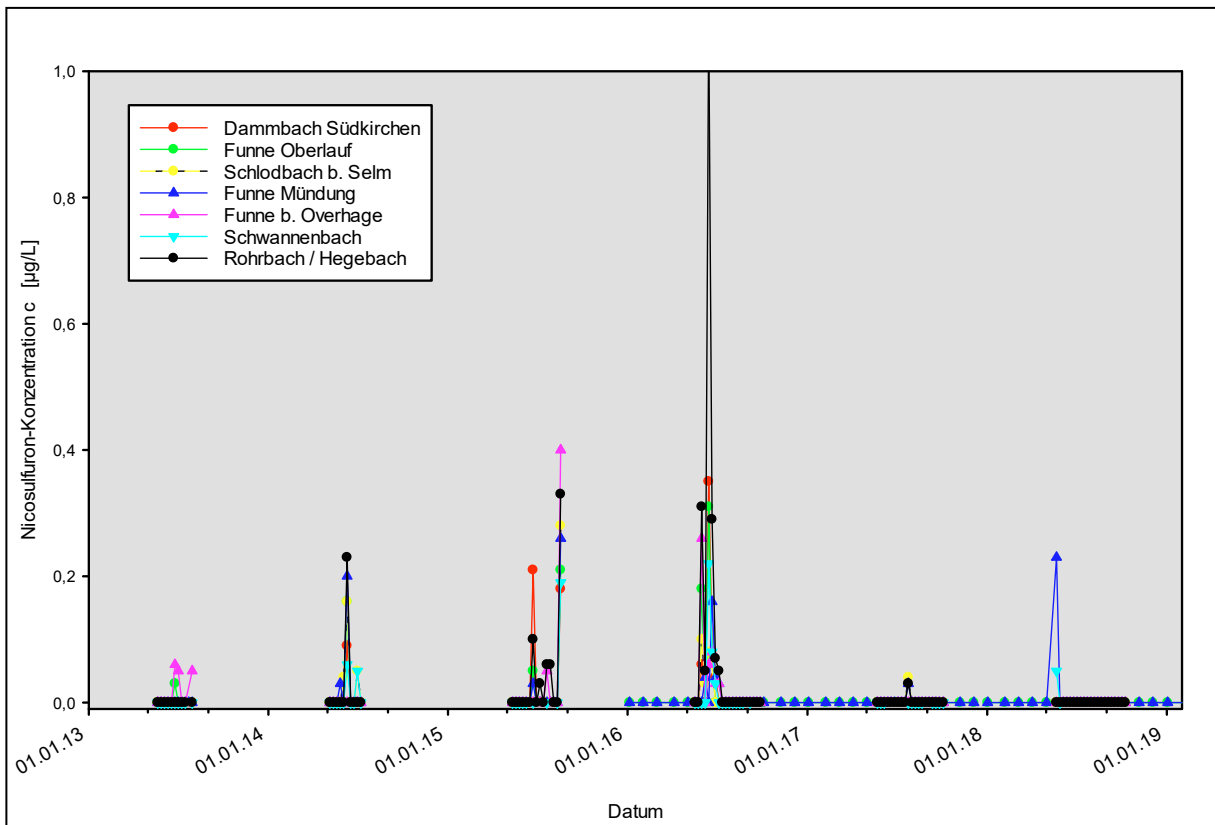


Bild 10: Nicosulfuron-Werte im Funne-Gebiet

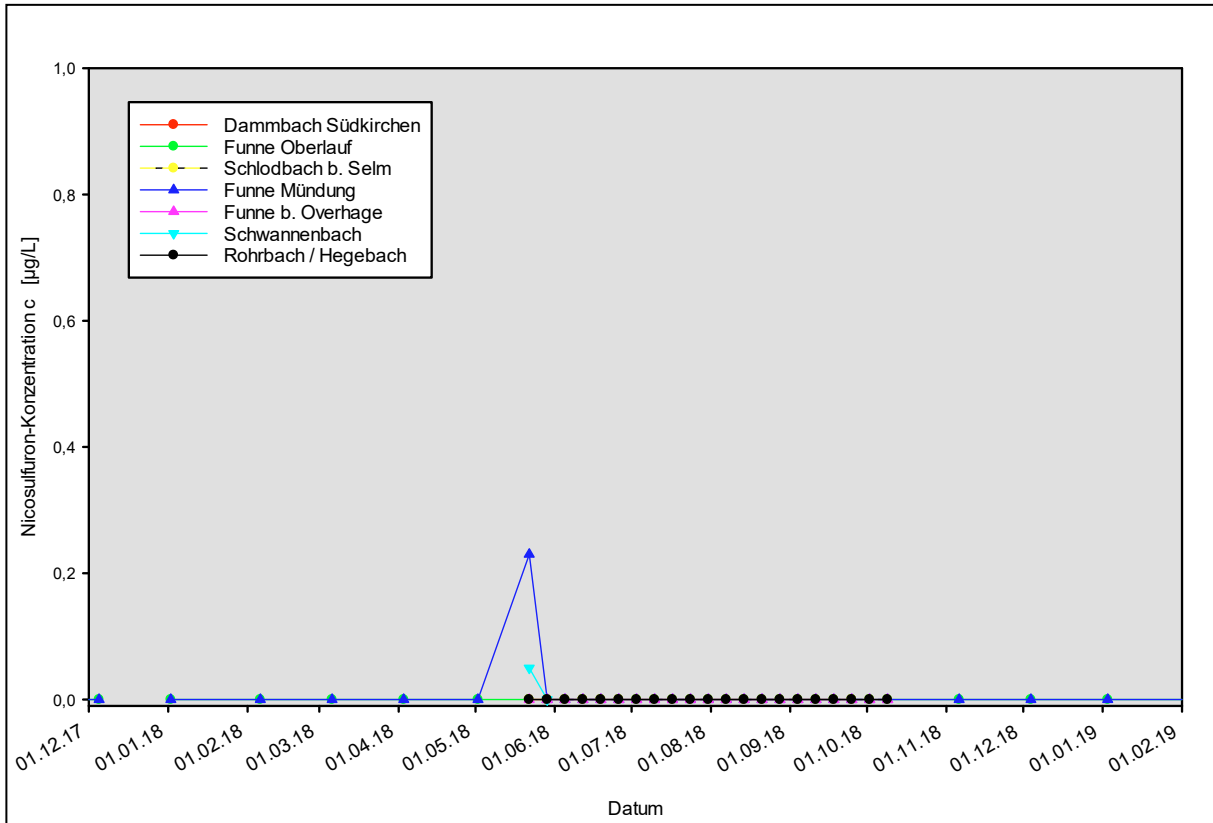


Bild 11: Nicosulfuron-Werte 2018 im Funne-Gebiet

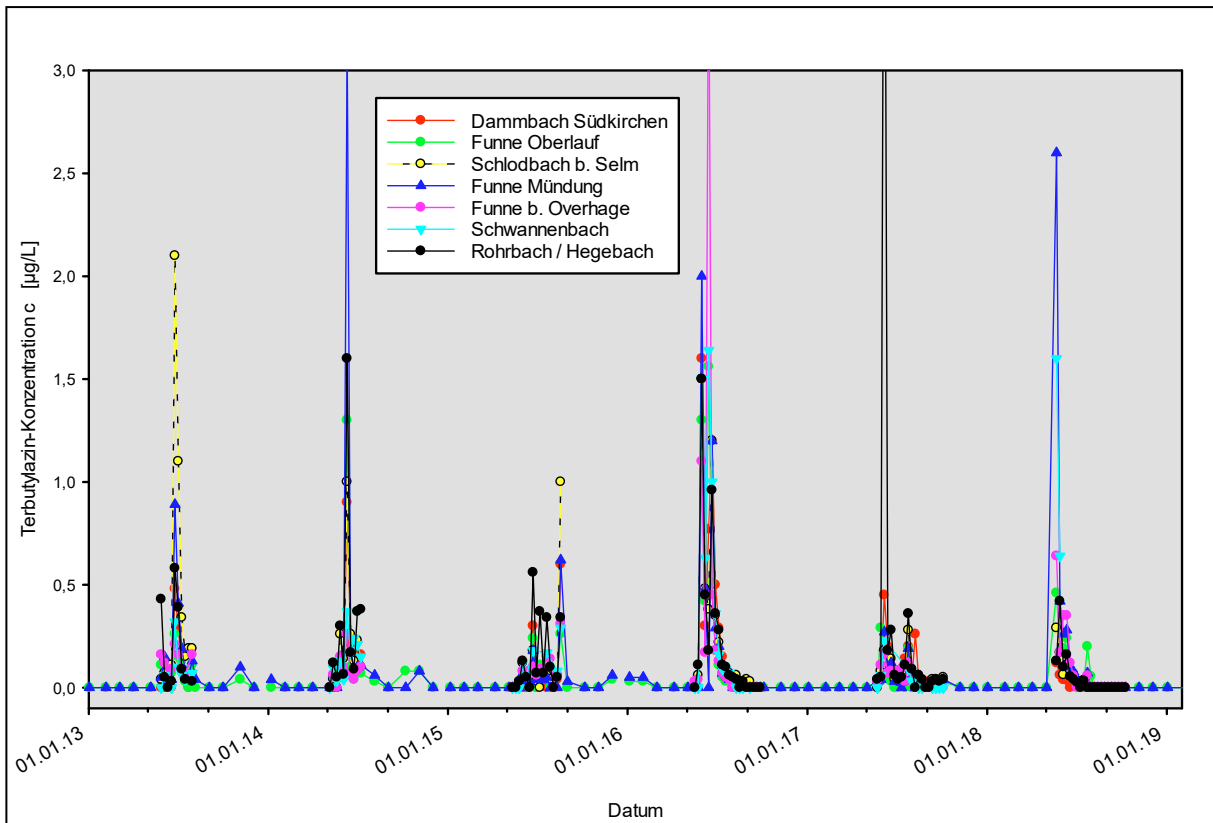


Bild 12: Terbutylazin-Befunde im Funne-Gebiet



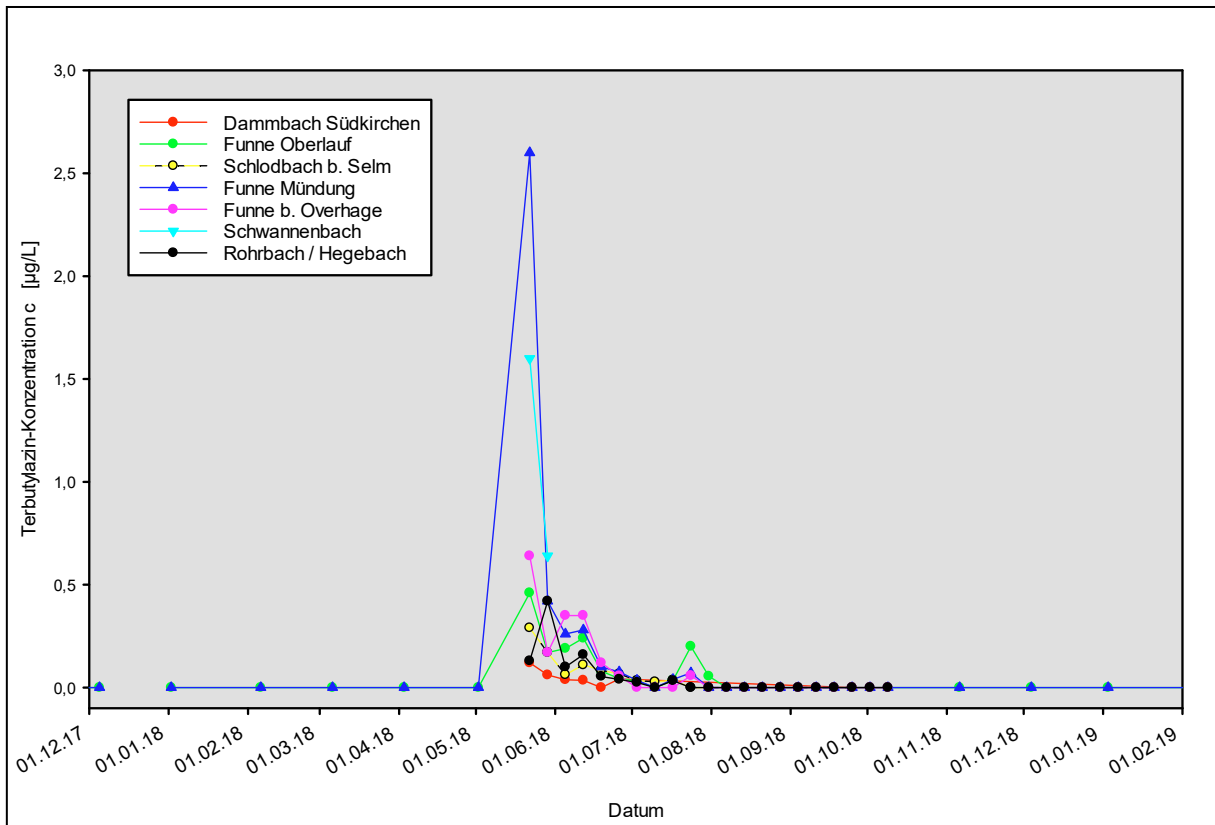


Bild 13: Terbutylazin-Befunde 2017 im Funne-Gebiet

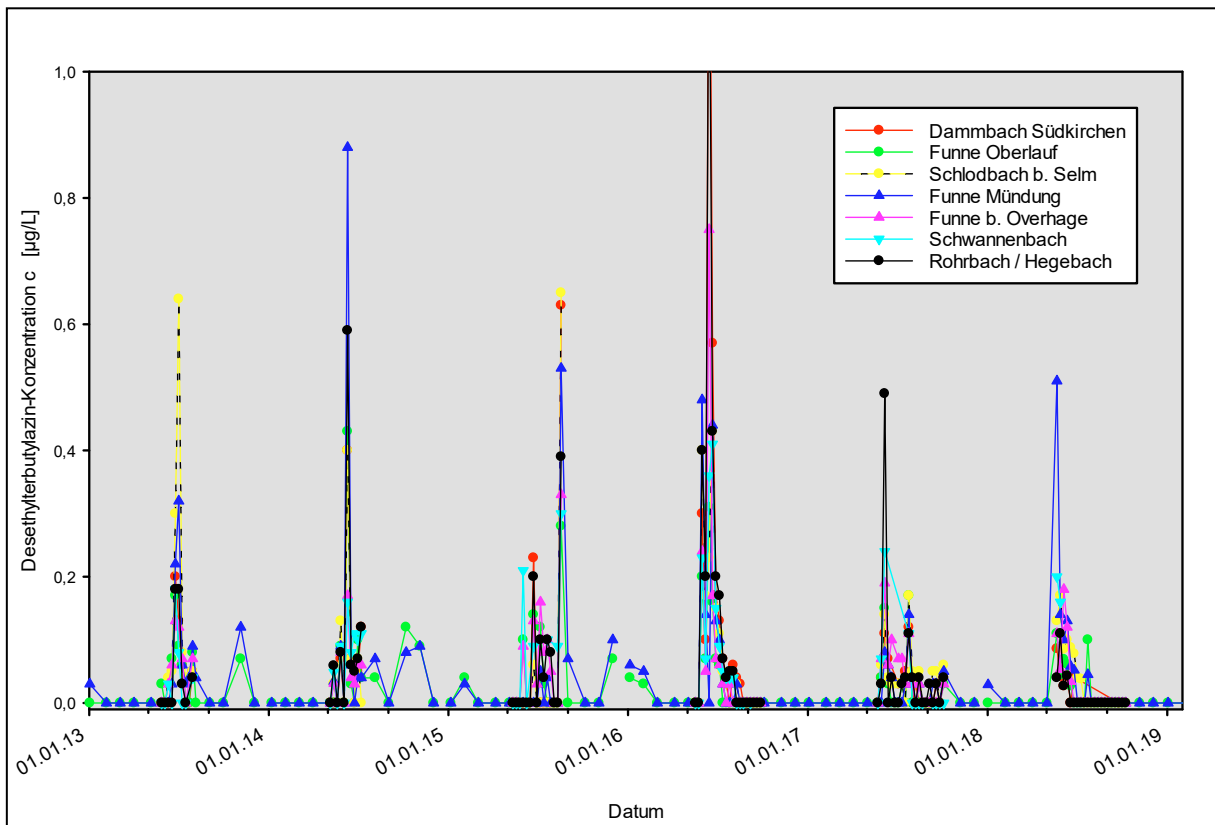


Bild 14: Desethylterbutylazin-Befunde im Funne-Gebiet

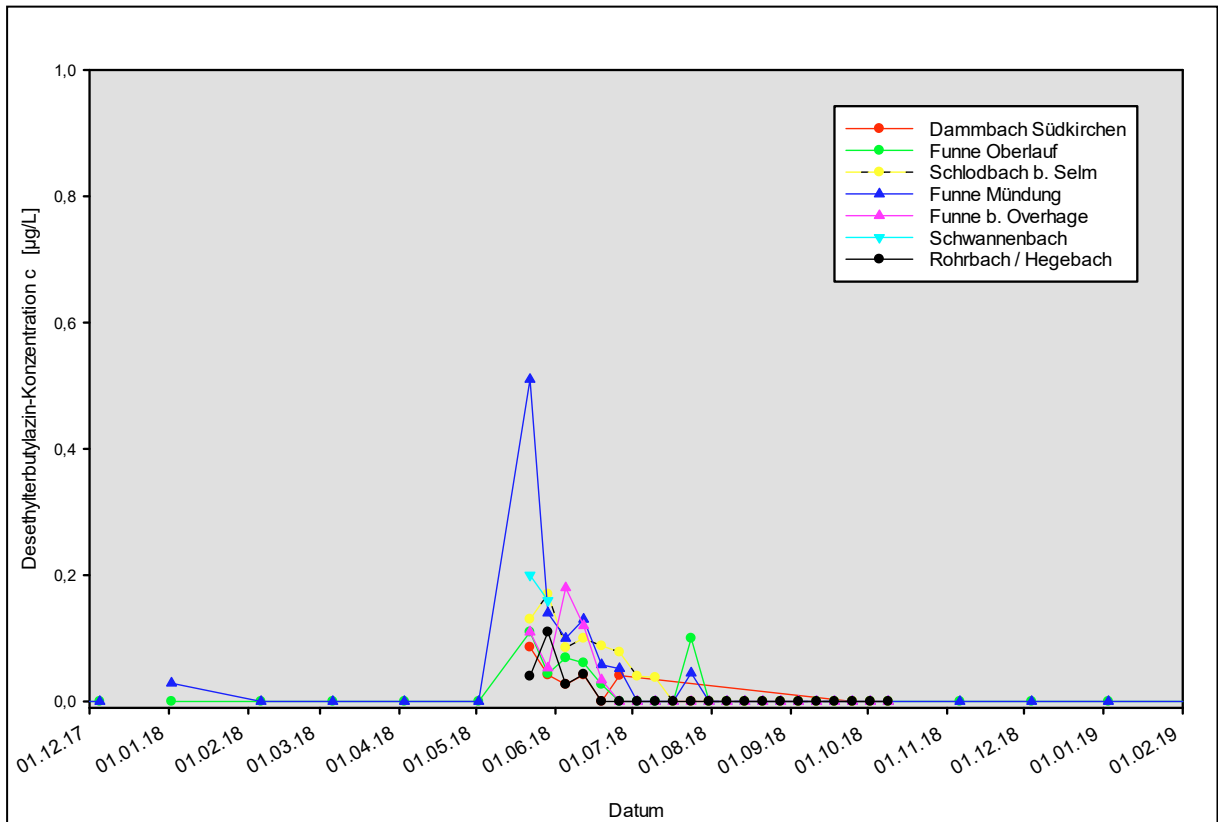


Bild 15: Desethylterbutylazin-Befunde 2017 im Funne-Gebiet

Topramezone: Der Wirkstoff wurde 2018 zwar an verschiedenen Probenahmestellen im quantifizierbaren Konzentrationsbereich nachgewiesen, allerdings lagen die gemessenen Maximalkonzentrationen auf einem sehr niedrigen Niveau unterhalb der Relevanzschwelle von  $0,1 \mu\text{g/L}$  (Bild 16). Damit liegt der Anteil von Topramezone an der PSM-Belastung der Gewässer im Funnegebiet im nicht nennenswerten Bereich. Diese Befunde spiegeln damit den stark rückläufigen Einsatz Topramezone-haltiger PSM wieder.

Prosulfocarb: Der Wirkstoff Prosulfocarb wurde über den Beobachtungszeitraum 2018 an allen Probestellen mit Ausnahme der Probestelle „Schwannenbach“ in quantifizierbaren Konzentrationen gemessen. An vier der Probestellen lag die jeweilige Maximalkonzentration oberhalb der Relevanzschwelle von  $0,1 \mu\text{g/l}$  (Bild 17). Nachdem es in den Vorjahren kaum zu quantifizierbaren Befunden dieses Wirkstoffs kam, bleibt dieser Wirkstoff in den kommenden Jahren unter besonderer Beobachtung.

Der im Vorjahr noch an einer Probestelle mit einer ungewöhnlich hohen Konzentration gemessene Wirkstoff Metribuzin wurde in 2018 an keiner der Probenahmestellen mit einer quantifizierbaren Konzentration bestimmt.

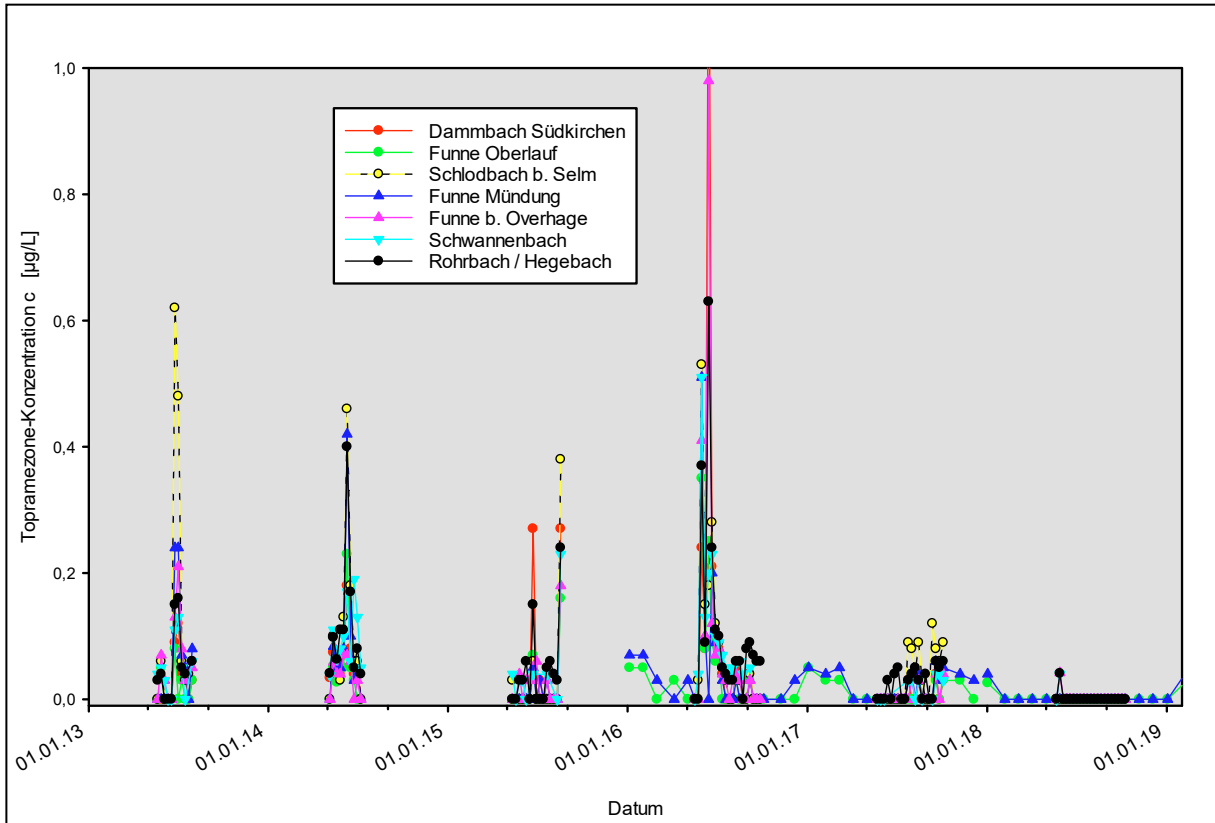


Bild 16: Topramezone-Werte im Funne-Gebiet

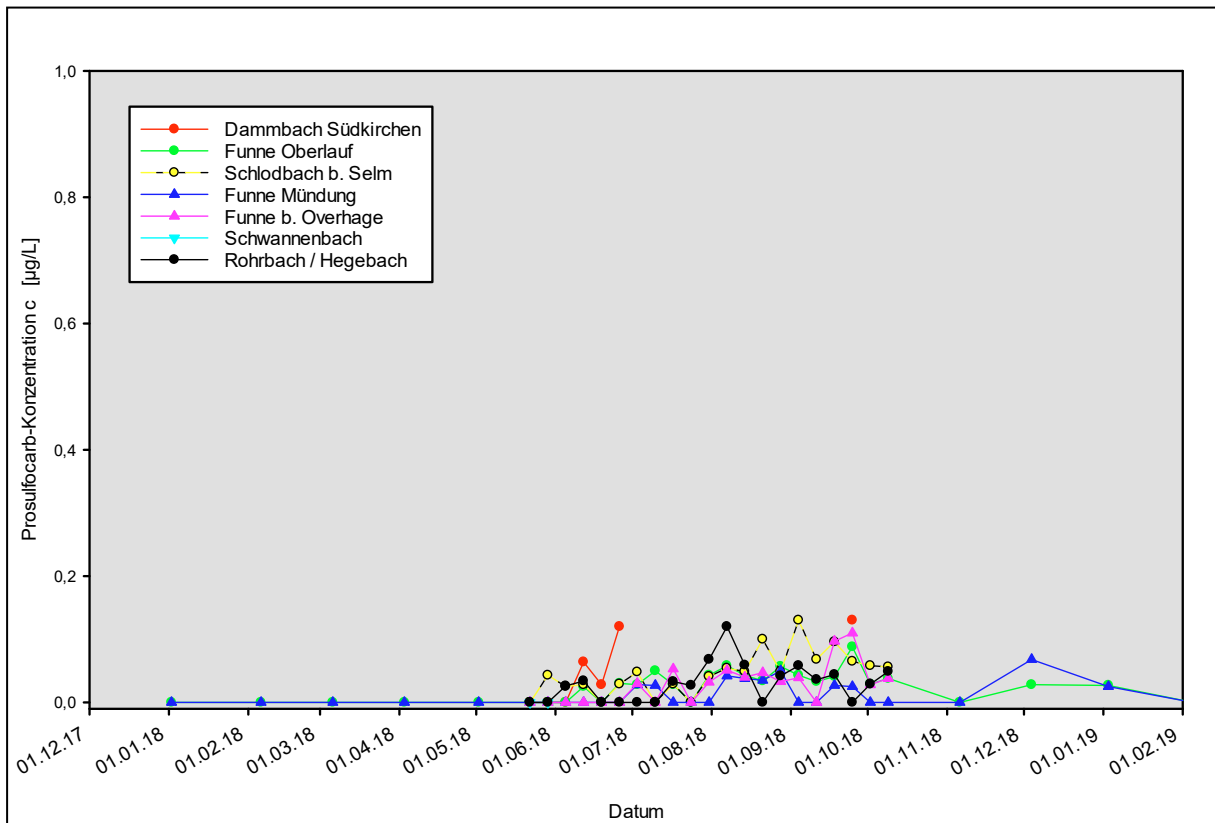


Bild 17: Prosulfocarb-Werte im Funne-Gebiet

### **Zusammenfassung**

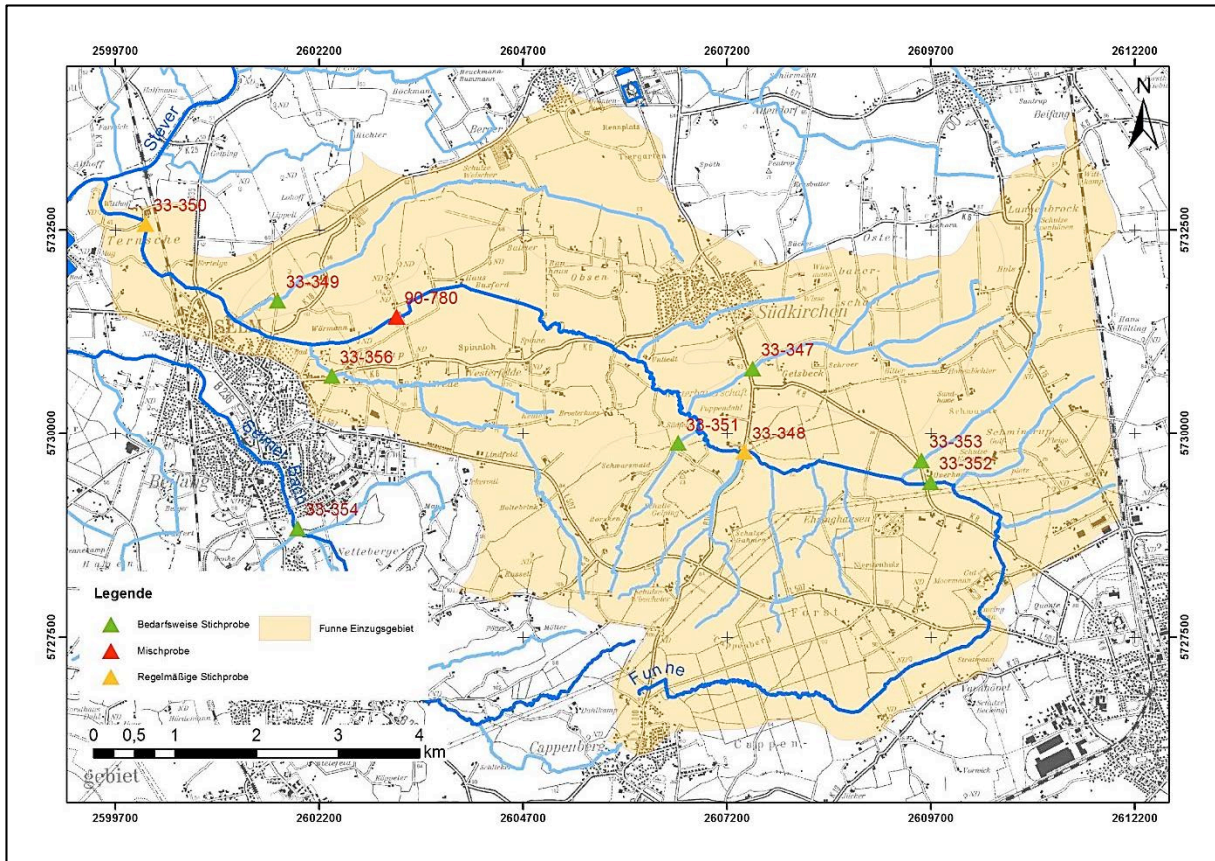
War im Beobachtungszeitraum 2017 kein eindeutiger Belastungsschwerpunkt auszumachen, so fällt 2018 auf, dass für beinahe alle Wirkstoffe die jeweilige Spitzenkonzentration an der Probestelle „Funne Mündung“ gemessen wurde. Somit lag der Belastungsschwerpunkt in 2018 eindeutig an dieser Probenahmestelle.

Bei Betrachtung der Belastung durch die wesentlichen Stoffe, fällt auf, dass Terbutylazin mit den durchgängig höchsten Konzentrationswerten an den Probenahmestellen auftritt. Damit in direkter Verbindung steht die Belastung durch dessen aktiven Metaboliten Desethylterbutylazin. Etwas nachgeordnet, aber auf ähnlichem Niveau liegen die Wirkstoffe Flufenacet und Prosulfocarb.

Die unkritischen Nicosulfuronnachweise können als Beleg für den Erfolg des Substitutionsprojektes durch die Kooperationsberatung gewertet werden.

Insgesamt war die Belastung der Funne und der zufließenden Bäche durch Pflanzenschutzmitteleinträge über den Beobachtungszeitraum 2018 hinweg auf einem ähnlichen Niveau wie im Vergleich zum Vorjahr. Es kann an dieser Stelle nicht abgeschätzt werden, ob dies eine Folge günstigen meteorologischen Bedingungen in 2018 war oder ein unmittelbarer Erfolg der Kooperation im Stevereinzugsgebiet, war.

Anlage 1: Probenahmestellen Sonderuntersuchungsprogramm Funne



Probestelle	EDV-Nr.
Funne Mündung	33-350
Schlodbach	33-349
Rohrbach/Hegebach	33-356
Dammbach Südkirchen	33-347
Funne Oberlauf	33-348
Schwannenbach	33-353
Funne Overhagen	33-352

# - Kompetenz rund ums Wasser



**Wir machen auch die  
großen Wellen  
für Ihren Urlaub vor der  
Haustür**



**Wir sorgen in Nottuln für saubere Leistungen rund ums Wasser:**

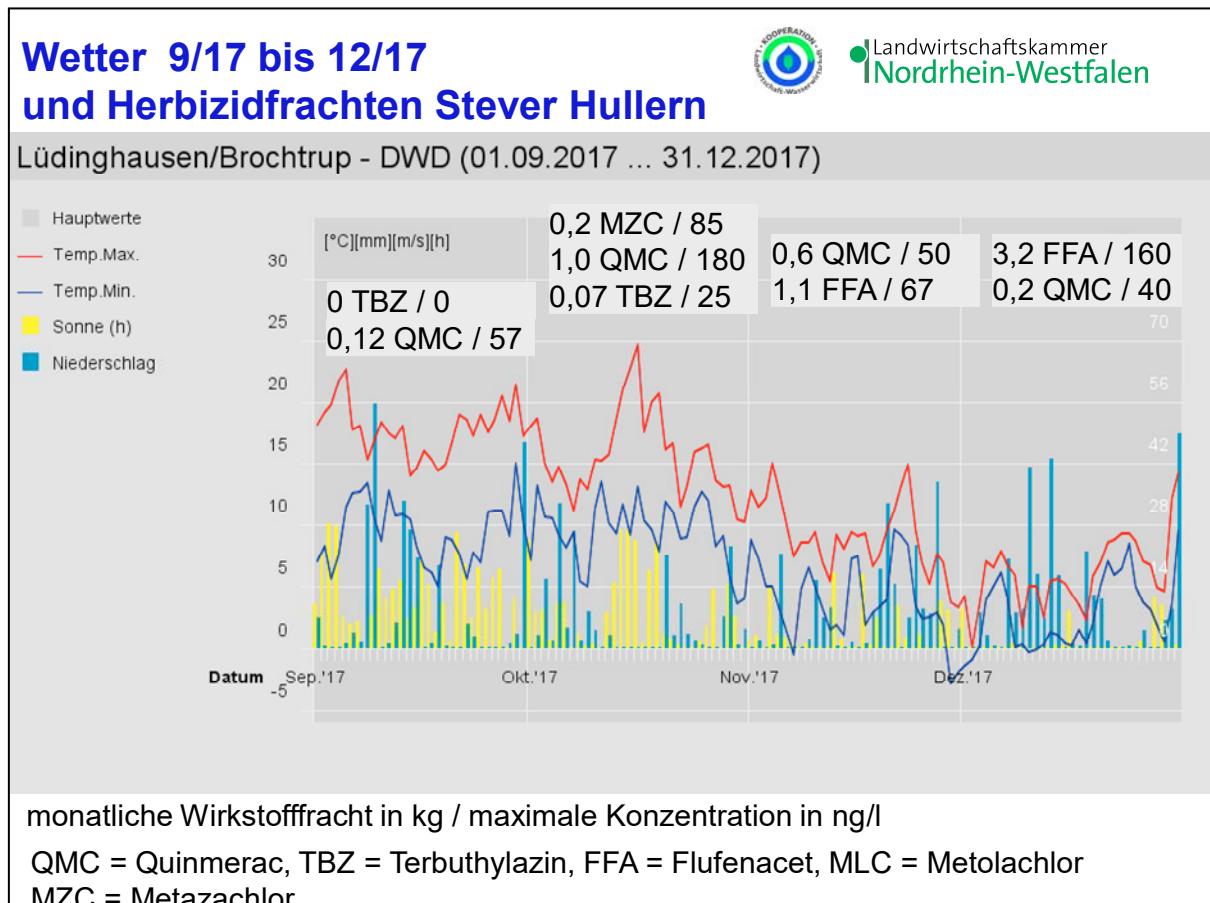
✉ **Gemeindewerke Nottuln** ✉ **Stiftsstraße 10** ✉ **48301 Nottuln**  
**Tel. 02502 942 411 Email: [gemeindewerke@nottuln.de](mailto:gemeindewerke@nottuln.de)**

## 4. RÜCKBLICK AUF DAS ANBAUJAHR 2017/2018: WITTERUNG UND PFLANZENSCHUTZMITTELFRACTEN

TOBIAS SCHULZE BISPING

Grafik 1 zeigt eine Proplant-Wettergrafik mit Tageshöchst- und Minimaltemperaturen sowie Tagesniederschlägen. Die monatlichen Herbizidfrachten sind in kg und die monatlichen Maximalkonzentrationen in ng/l dargestellt. Der Herbst 2017 war insgesamt bis Ende September relativ trocken. Danach kam es immer wieder zu stärkeren Niederschlägen, sodass nicht überall die Winterungen wie geplant bestellt werden konnten.

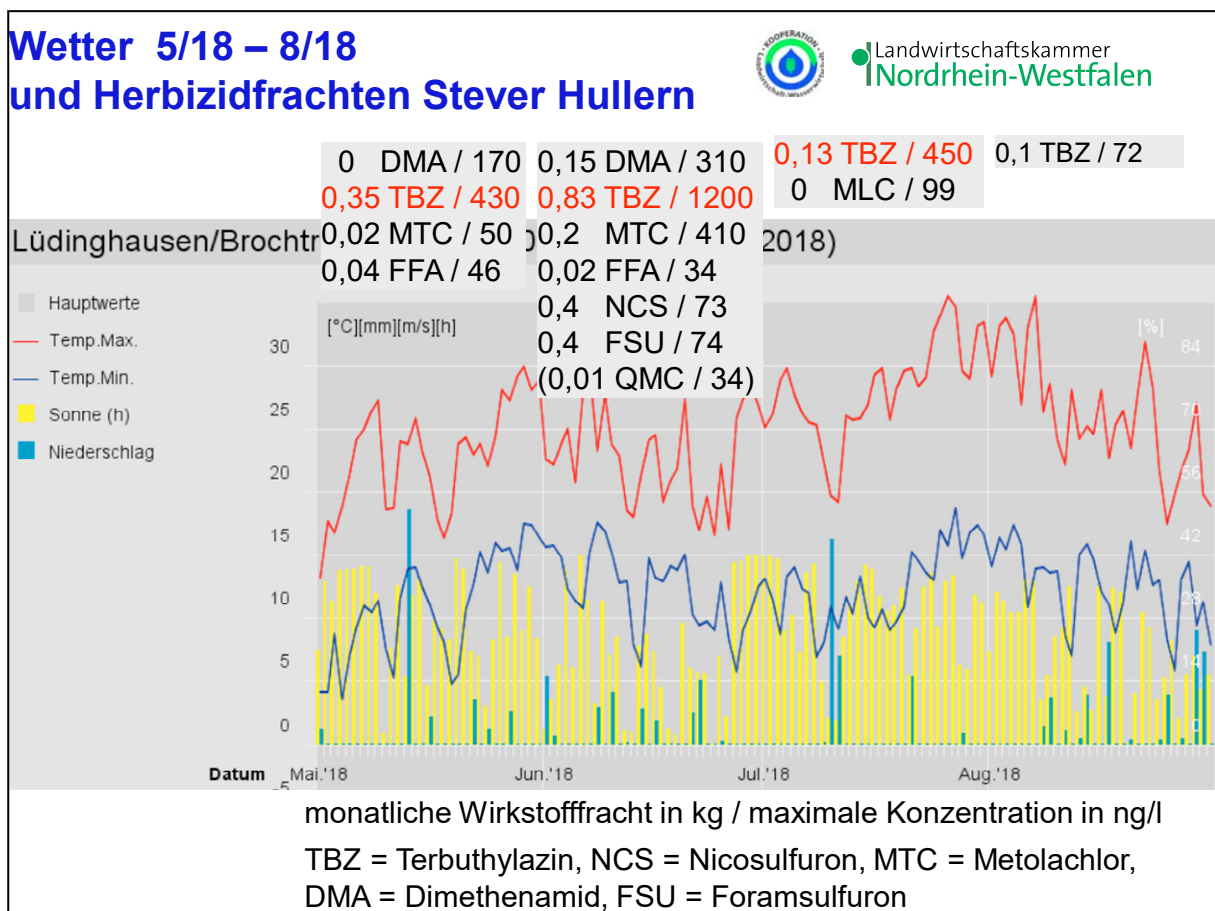
Im September und vor allem im Monat Oktober ist der Wirkstoff Quinmerac aus dem Rapsanbau stammend verstärkt aufgetreten. Die Fracht bis Ende Dezember betrug 1,9 kg. Auch wenn der Wirkstoff in der Wasseraufbereitung bis dato noch keine Probleme verursacht, sollte dieser weiter beobachtet werden. Denn obwohl die Rapsanbaufläche im Einzugsgebiet nur ca. 2 % beträgt, ist der Wirkstoff messbar. Dies hängt u.a. mit dessen hohe Wasserlöslichkeit zusammen. Ein neuer, blattaktiver Wirkstoff namens Halauxifen macht in Zukunft evtl. den Verzicht bzw. die Reduktion von Quinmerac möglich. In landesweiten Versuchen der Landwirtschaftskammer wird dessen Wirksamkeit und Verträglichkeit derzeit erprobt. Darüber hinaus wurde im Funnegebiet eine Ackerfläche als „Hot Spot“ ausfindig gemacht, die sehr wahrscheinlich für einen Teil des Eintrags von Quinmerac verantwortlich war. Der Bewirtschafter hat sich aufgrund dessen im Frühjahr 2019 erfreulicherweise zur Anlage eines Gewässerschutzstreifens entschlossen.



Grafik 1

Ab Mitte Oktober 2017 setzten stärkere Niederschläge ein, weshalb die Herbstbehandlung im Getreide gegen Ungräser mit dem Wirkstoff Flufenacet dadurch auch im Wasser messbar war. Insgesamt betrug die Flufenacet-Fracht bis Ende Dezember 4,3 kg. Im besonders nassen Dezember 2017 betrug die messbare Höchstkonzentration moderate 160 ng/l Flufenacet in der Stever. Ausgehend von einer Herbstbehandlungsquote von nur 70 % (Befahrbarkeit der Flächen aufgrund der Nässe nicht überall gegeben) und einer mittleren eingesetzten Menge von 160 g/ha Flufenacet, entspricht dies bei 22.350 ha Getreideanbau (davon 70 %) ca. 2.500 kg Flufenacet, die von den Bewirtschaftern appliziert wurden. Dies entspricht etwa 0,2 % der insgesamt messbaren Fracht bis Ende Dezember 2017.

Die Grafik 2 stellt die Mais-Herbizid frachten und Einträge von Mai bis August 2018 dar. Die Maisaussaat erfolgte um den 20. April bei sommerlichen Temperaturen um 20 °C und starker Gewitter-Neigung. Der Mais lief zügig auf, sodass dieser am 5. Mai oft kurz vorm Durchstoßen war oder bereits 2-3 Blätter, inklusive Keimblatt, gebildet hatte. Erste Vorauflaufbehandlungen nach Durchfeuchtung des Bodens erfolgten ab dem 25. April. Die Niederschlagsverteilung war im Stevereinzugsgebiet im o.g. Zeitraum lokal äußerst different.



Grafik 2



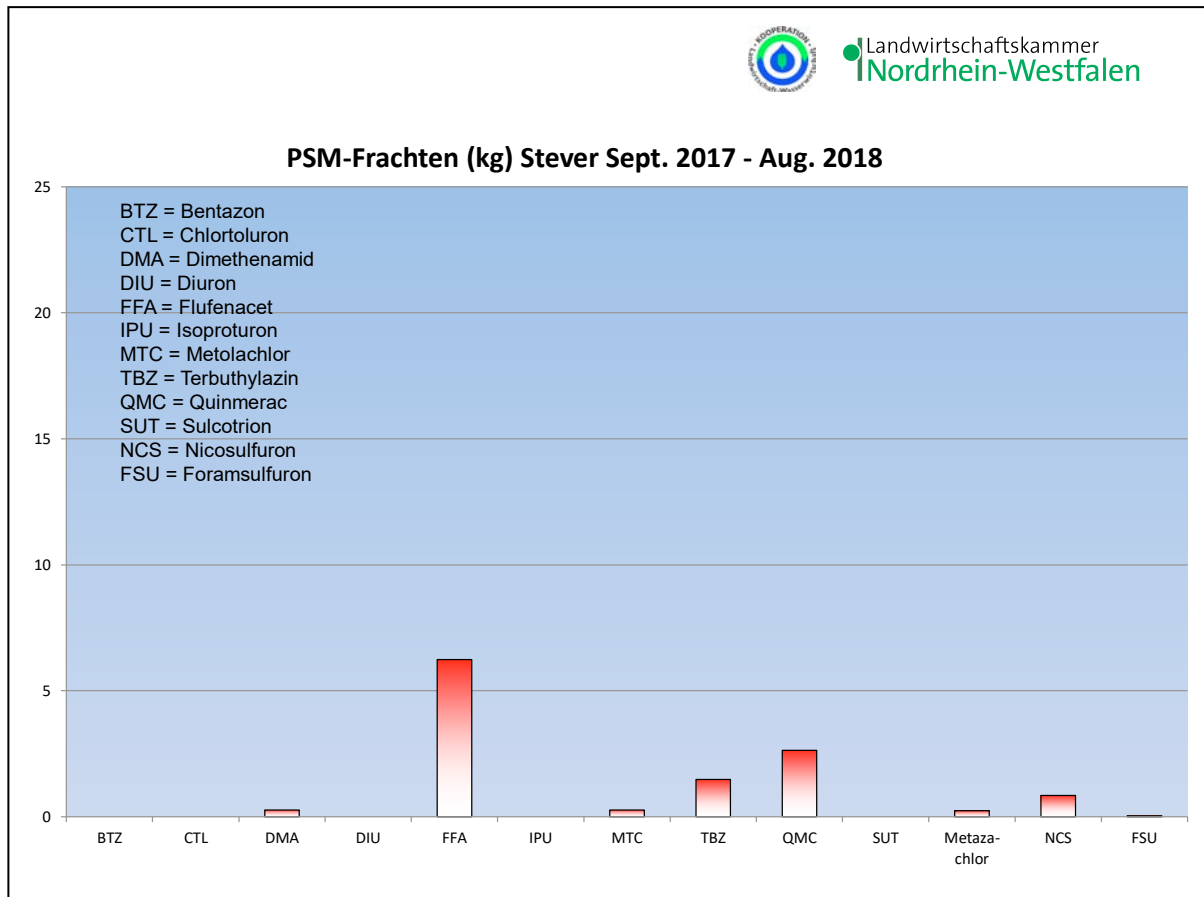
Erste Behandlungen im Rahmen von Spritzfolgen wurden nach dem Spitzten des Maises ab dem 10. Mai vorgenommen. Der Schwerpunkt der Mais-Herbizidbehandlungen erfolgte als „Einmalbehandlung“ innerhalb einer Woche ab dem 18. Mai, nachdem am 14.5. Niederschläge in Höhe von 23 mm gefallen waren. Die nachfolgende Witterung war geprägt von nur ganz vereinzelt auftretenden, regionalen Starkniederschlägen: Im weiteren Verlauf des Monats Mai gab es keine signifikanten Niederschläge. Am Freitag, dem 01. Juni 2018, regnete es in Dülmen-Dernekamp 100 mm, ringsherum nur 25 mm und im nahegelegenen Buldern kaum oder gar nicht.

Fast überall kam es jedoch einmalig zu einem Starkregenereignis mit rund 20 mm Niederschlag (siehe Grafik). Dieses Regenereignis führte zu Herbizideinträgen durch Oberflächenabfluss (Run-off). Der trockene Boden konnte das Wasser in der kurzen Zeit nicht aufnehmen. Beachtlich ist, dass der Wasserabfluss an der Stever Anfang Juni lediglich auf 2,4 m<sup>3</sup>/s anstieg und es dennoch zu Runoff kam, obwohl in der Regel erst ab 5 m<sup>3</sup>/s damit zu rechnen ist. Heraus zu heben ist auch, dass es zu Terbuthylazin- Einträgen über den Halturner Mühlenbach kam, die wiederum wohl der Niederschlagsverteilung zuzuordnen sind. Ab dem 5. Juni dosierte die Gelsenwasser aufgrund der hohen Herbizidkonzentrationen Aktivkohle zur Trinkwasseraufbereitung zu. Bei Terbuthylazin lag die Höchstkonzentration im Monat Juni bei 1200 ng/l.

Auch weitere Maisherbizide wie Dimethenamid, Nicosulfuron, Foramsulfuron konnten mit teilweise relativ hohen Konzentration (z.B. 310 ng/l Dimethenamid im Juni) nachgewiesen werden. Wie der Grafik zu entnehmen, sind die Wirkstofffrachten sehr gering, die Konzentrationen hingegen relativ hoch. Dieser Umstand ist mit dem trockenen Sommer 2018 zu erklären. Die Pegelstände in den Zuflüssen der Stever waren dadurch alle sehr niedrig bzw. sind Nebenflüsse nicht selten trocken gefallen, so dass die eingetragene PSM-Menge in der geringen Wassermenge zu hohen Konzentrationen führte.

Grafik 3 stellt die Herbizideinträge während des Anbaujahres 2017/2018 als Frachten dar und gibt einen Kurzüberblick über relevante Einträge. Die Frachten wurden berechnet aus den Wirkstoffgehalten der Wochenmischproben des automatischen Probenehmers „Hullern“ und dem Wasserabfluss am nahegelegenen Pegel an der Füchtelner Mühle. Die Frachten waren im Anbaujahr 2017/2018 die niedrigsten seit 2008, für Terbuthylazin betrug sie z.B. lediglich 0,5 kg. Die höchste Wirkstofffracht stellt Flufenacet mit über 6 kg dar (nasser Herbst 2017).

Der Grund für die insgesamt niedrigen Frachten ist in erster Linie die Witterung nach den Maisherbizidbehandlungen. Diese war einfach sehr günstig, da aufgrund der ausbleibenden Niederschläge nur sehr wenig Wirkstoffmenge in die Oberflächengewässer gelangen konnte. Kehrseite der geringen Einträge bei fehlendem Regen sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht die dadurch hohen Wirkstoffkonzentrationen.



Grafik 3

Der Wasserabfluss der Stever (Grafik 4) dient als Maß für die Einträge von Herbiziden über Oberflächenabfluss (Runoff). Gemessen wird der Wasserabfluss in der Nähe des Probenehmers Hullern. Steigt dieser über  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  an, sind Einträge sehr wahrscheinlich. In den letzten 6 Jahren bereiteten vor allem die Maisherbizide Probleme, weil die Niederschläge vermehrt späten Frühjahr und Frühsommer auftraten, kurz nach der PSM-Anwendung.

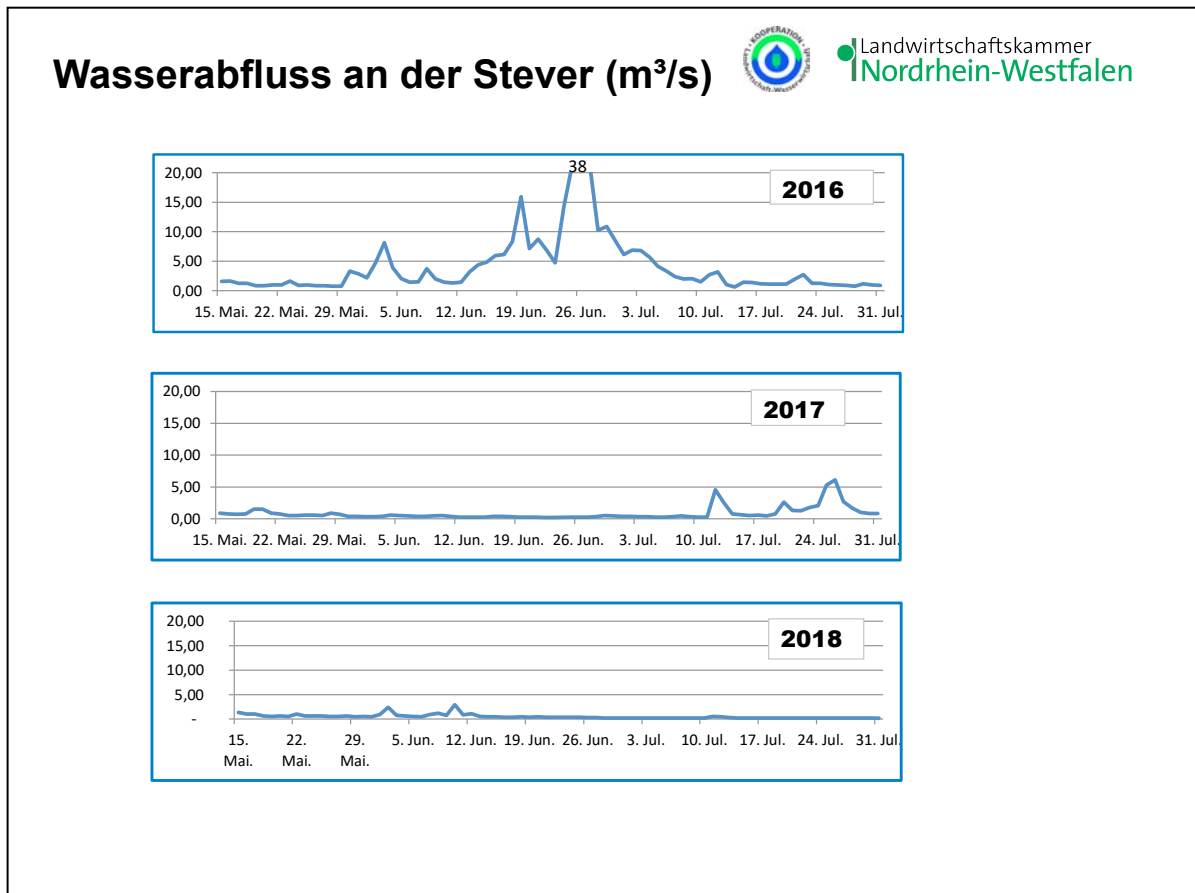
Die Grafik 4 zeigt das Wasserabflussverhalten der Jahre 2016, 2017 und 2018. Nach der Applikation der Maisherbizide ergaben sich oft Wasserabflüsse an der Stever von deutlich über  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , was erfahrungsgemäß günstige Bedingungen für Run-off Ereignisse spricht.

Beachtlich ist der extreme Wasserabfluss im Juni 2016 (Skala reicht nicht aus!). Damals begann am 30. Mai eine intensive Regenphase, unmittelbar nach den Herbizidapplikationen.

Das Jahr 2017 hebt sich deutlich von den anderen Jahren ab. Die Kurve verläuft über die gesamte Saison sehr flach. In 2017 hat es nie so stark geregnet, dass stärkere Einträge durch Oberflächenabfluss aufgetreten sind. Am 26. Juli (relativ spät) kam es zu einem Wasserabfluss von knapp über  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Der Boden war zu diesem Zeitpunkt bereits durch leichte Schauer angefeuchtet und wenig wassergesättigt. Dadurch konnten die größeren Regenmengen gut aufgenommen werden. Außerdem kam der Niederschlag als Landregen und nicht als Platzregen, wodurch sich der Oberflächenabfluss in Grenzen hielt.

Für 2018 liegt aufgrund der Trockenheit die Vermutung nahe, dass 2018 unproblematischer wäre als das Jahr 2017. Im Hinblick auf die geringeren Frachten stimmt diese Annahme auch.

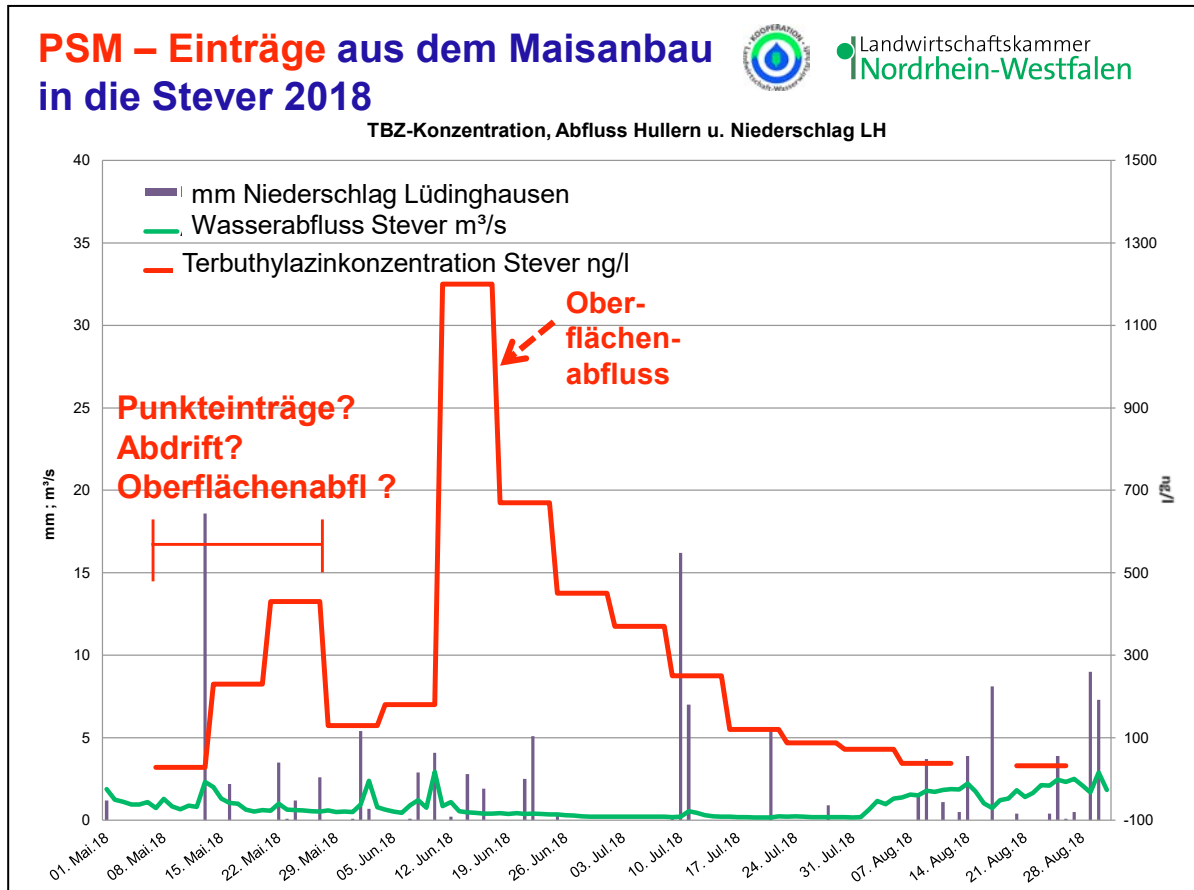
Allerdings waren die gemessenen Konzentrationen jedoch aufgrund des geringen Pegelstandes recht hoch. Der Wasserabfluss war von Mai bis Ende Juli extrem niedrig. Leichte Regen-Peaks mit bis zu max. 2,4 m<sup>3</sup>/s Abfluss um die Monatswende Mai/Juni waren dann für einen Eintrag bereits ausreichend. Da es im Dürresommer 2018 zu keinen weiteren nennenswerten Niederschlägen kam, stellte sich über die fließende Welle kein Verdünnungseffekt ein, so dass die gemessenen Konzentrationen sehr hoch waren.



Grafik 4

Die nachfolgende Grafik 5 zeigt für 2018 Einträge aus dem Maisanbau für den Wirkstoff Terbutylazin. Das Eintragsverhalten von Terbutylazin (TBZ) kann nicht pauschal auf andere Maiswirkstoffe übertragen werden. Dem Wirkstoff Topramezone verteilen sich die Einträge über einen längeren Zeitraum, da der Wirkstoff langsamer abgebaut wird. Doch da sich die Pulver-Aktivkohledosierung während der Sommermonate am Terbutylazin (TBZ) orientiert, wurde TBZ für diese Grafik ausgewählt. Für den Zeitraum von Mai bis August sind die Terbutylazin-Konzentrationen durch die dicke rote Linie dargestellt, in der Maßeinheit ng/l. Für TBZ liegt die Jahresdurchschnittskonzentration (Umweltqualitätsnorm) bei 500 ng/l nach OberflächengewässerVO. Die blauen Säulen stellen die Tagesniederschläge in mm der Wetterstation Lüdinghausen dar.

Die grüne Linie steht für den Wasserabfluss der Stever an der Füchtelner Mühle in m<sup>3</sup>/s. Wenn dieser Wert über 5 m<sup>3</sup>/s steigt, hat es vorher so intensiv geregnet, dass Einträge über Oberflächenabfluss wahrscheinlich sind. Jedoch bestätigen Ausnahmen die Regel. Im Jahr 2018 lag der maximale Abfluss immer deutlich unter 5 m<sup>3</sup>/s, trotzdem kam es zu Einträgen.

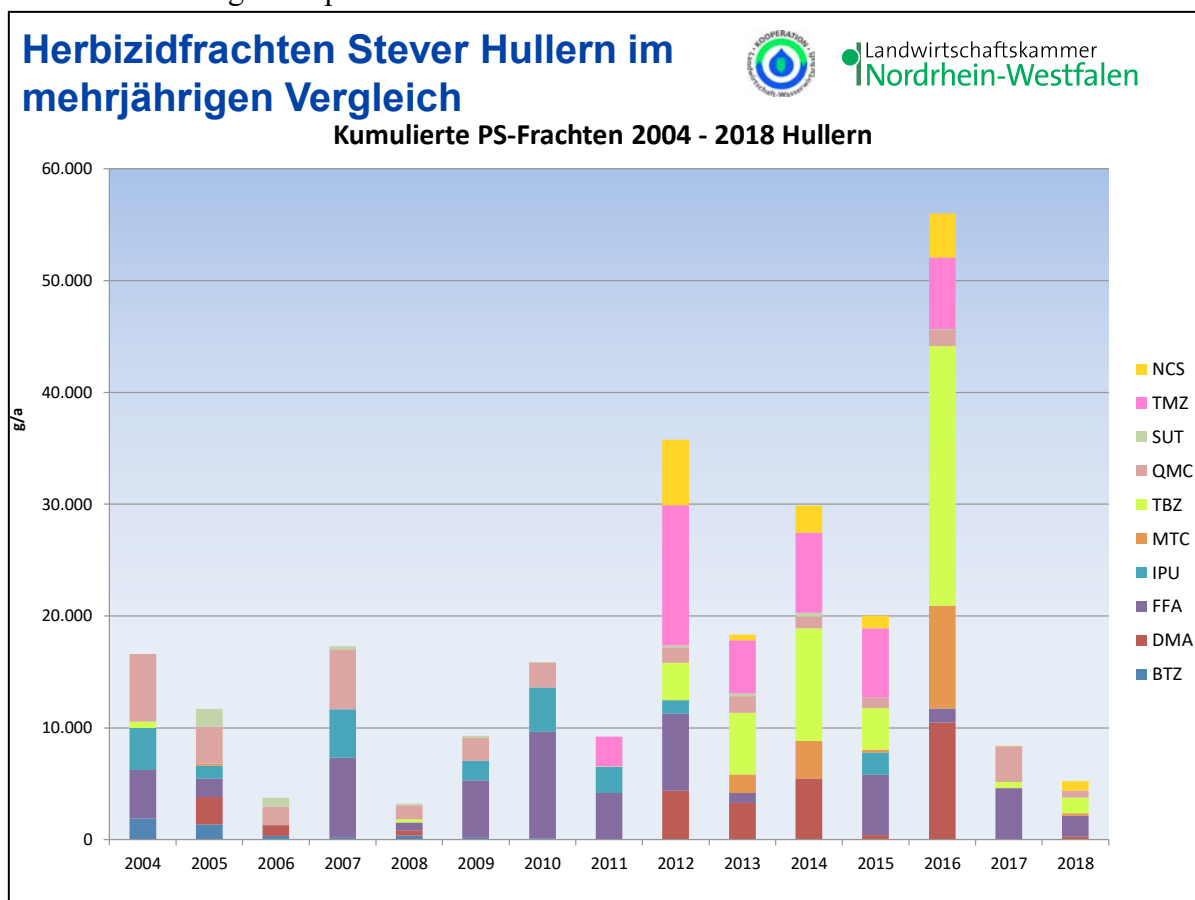


Grafik 5

Ab dem 07. Mai ist TBZ nachweisbar. Diese Einträge können von Punkteinträgen oder Abdrift herrühren. Etwa ab dem 25. Mai waren die PSM-Anwendungen beendet, die Spritzgeräte vor der Abschlussbehandlung im Getreide gereinigt, sodass die TBZ-Konzentrationen mit leichtem zeitlichen Versatz wieder sinken. Im Juni steigen diese aufgrund lokaler starker Niederschläge und damit verbundenem Oberflächenabfluss erneut an, um fortlaufend zu fallen. Im August steigt der Wasserabfluss durch die Einspeisung von Wasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal in die Stever an. Die Einspeisung von zusätzlichem Wasser in die Stever war unter dem Druck der anhaltenden Trockenheit notwendig geworden, um die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung aus dem Halterner Stausee heraus sicher zu stellen. Die Trockenheit hatte zu einem deutlichen Pegelabfall im Stausee geführt, sodass sogar zeitweise der Bootsbetrieb eingestellt werden musste. Seit Inbetriebnahme des Wasserwerks in 1908 war 2018 der viertrockenste Sommer.

Grafik 6 gibt einen Rückblick über Frachten der letzten 14 Jahre, die über die Steuer eingetragen wurden. Es wird deutlich, dass der Maisanbau den Hauptanteil der Herbizideinträge verursachte.

Zum Verständnis der Grafik ist es wichtig, die Änderung, die in diesem Zeitraum bei den Maisherbizidempfehlung vorgenommen wurden, zu beachten. Ab 2002 wurden die Wirkstoffe Terbutylazin und Metolachlor nicht mehr empfohlen, weil sie in 2001 auffällig geworden waren. Die Beratung glaubte nach dem Erfolg der IPU/CTU-Substitution seit 1999 auf diese Weise, dadurch auch die Herbizideinträge aus dem Maisanbau deutlich zurückfahren zu können. Hinzu kam weiterhin, dass ab 2002 die Wirkstoffmengen in den Terbutylazin- und Metolachlor-haltigen Präparaten deutlich erhöht worden waren.



Grafik 6

Die zunehmende Verunkrautung mit Storchschnabel (aufgrund der Wirkungslücke dieser Substitutionsstrategie) führte dazu, diese Strategie aufzugeben: ab 2009 wurde deshalb Terbutylazin im Mühlenbachgebiet, in 2010 und 2011 auch im Einzugsgebiet der Stever wieder empfohlen, allerdings nur auf Flächen mit vorhandenem Storchschnabelbesatz. Obwohl Terbutylazin seit 2009 erneut eingesetzt wurde, war es erst 2012 witterungsbedingt wieder auffällig.

Aufgrund des Eintragsgeschehens in 2012 musste die bisherige Gesamtstrategie der Kooperation geändert werden: Die beiden Ersatz-Wirkstoffe, mit denen Terbutylazin und Metolachlor aus dem Gebiet herausgehalten werden sollten – Topramezone und Nicosulfuron - waren verantwortlich dafür, dass die Wasseraufbereitung in Haltern durch den erforderlichen hohen Pulver-Aktivkohleeinsatz an ihre Grenzen geriet. Beide Wirkstoffe sind polar und werden

extrem schlecht durch Aktivkohle gebunden. Deshalb wurden ab 2013 wieder alle verfügbaren Wirkstoffe außer Bentazon im Mais zur Risikominimierung empfohlen, um den einseitigen Einsatz von Topramezone und Nicosulfuron zurückzudrängen.

Demzufolge gab es ab 2013 wieder Einträge von Metolachlor und höhere Einträge von Terbuthylazin. 2016 war seit dem Strategiewechsel das extremste Jahr im Hinblick auf Terbuthylazin- und Metolachlor-Einträge.

Dass die Kooperation von 2004 bis 2011 bei den Maisherbizidanwendungen kaum Eintragsprobleme hatte, ist einer mehrjährig günstigen Witterung zu verdanken. Denn anhand des ab 2004 durchgängig eingesetzten Wirkstoffs Dimethenamid lässt sich zeigen, dass er erst ab 2012 richtig auffällig wurde, als Starkregen direkt nach den Anwendungen auftraten. In 2015 traten keine Einträge auf, weil der Wirkstoff bis zum Einsetzen des starken Regens Ende August schon abgebaut war.

Trotz des im Hinblick auf das Eintragsgeschehen sehr ungünstigen Jahres 2016 war der Strategiewechsel insgesamt richtig. Einträge von Terbuthylazin verursachen im Wasserwerk Haltern aufbereitungstechnisch weniger Probleme als Einträge von Topramezone oder Nicosulfuron. Gleichzeitig lief die Zulassung von Topramezone in 2015 und die Aufbrauchfrist in 2016 ab und ließ die Kooperationsberatung bei dem verfügbaren Maisherbizidportfolio ohnehin keine andere Wahl, als diese Wirkstoffe zu ersetzen.

Im vergangenen Jahr 2017/2018 war die Fracht der wichtigsten eingesetzten Herbizide erfreulicherweise nochmals geringer als im Vorjahr. Insgesamt betrug diese nur 1,9 kg. Dass die Fracht der Maisherbizide im Trockenjahr 2018 nicht mit sinkenden Konzentrationen korreliert ist, wie bereits mehrfach erläutert mit dem geringen Wasseraufkommen zu begründen. Den Bewirtschaftern der Fläche kann eine ordnungsgemäße Anwendung der Pflanzenschutzmittel nach guter fachlicher Praxis bescheinigt werden. Dies belegen die niedrigen Konzentrationen zu Beginn der Maisherbizidsaison. Insbesondere beim Befüllen der Feldspritze und bei der Behandlung selbst, kann es bei unsachgemäßer Anwendung zu Einträgen kommen, die zu erhöhten Konzentrationen führen. Dies war jedoch nicht der Fall und spricht für einen umsichtigen Umgang der Landwirte mit Pflanzenschutzmitteln.

### **Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Das Anbaujahr 2017/2018 ist gekennzeichnet durch einen sehr geringen Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in den Halterner Stausee. Im Herbst 2017 kam es zu überdurchschnittlich hohen Niederschlagsmengen. Daraus resultierten relativ hohe Frachten der Herbstherbizide, wie insbesondere Flufenacet aus dem Getreideanbau. Dieser Wirkstoff stellte die höchste Fracht dar. Aufgrund der extremen Trockenheit im Sommer 2018 gab es in der Stever und den Zuflüssen keine fließende Welle und sehr niedrige Pegelstände. Dies führte zu außergewöhnlich hohen Wirkstoffkonzentrationen der Maisherbizide. Da es im Mai und Juni 2018 nur punktuell zu Oberflächenabfluss nach Starkniederschlägen kam, ist insgesamt nur eine geringe Menge bzw. Fracht in die Oberflächengewässer gespült worden. Die fachlich korrekte Anwendung und Auswahl der Pflanzenschutzmittel durch die Bewirtschafter der Flächen im Einzugsgebiet der Stevertalsperre lässt sich anhand der gefundenen Wirkstoffe bestätigen. Die Landwirte sind der Empfehlung der Kooperationsberatung gefolgt und haben auf den Einsatz des Wirkstoffs Chlortoluron im Getreide verzichtet.

Immer mehr Kooperationsmitglieder setzen bei der Maisaussaat auf die gewässerschonende Mulchsaat. Dieses Verfahren ist allerdings sehr stark an der Glyphosat-Zulassung gekoppelt. Ein möglicher Wegfall der Zulassung wäre für die Kooperation ein Rückschritt. Die damit verbundene empfohlene Spritzfolge (Splitting-Anwendung) im Mais findet zunehmend mehr Anhänger. Aufgrund fehlender Alternativen und weiter abnehmender Anzahl an Wirkstoffen ist die Rückkehr zur Substitution einzelner Wirkstoffe kaum/nicht mehr möglich. Der Aktivkohleverbrauch lag im Jahr 2018 zum zweiten Mal in Folge unter 100 Tonnen. Dieser Wert spricht für ein insgesamt erfolgreiches Jahr der Kooperation Stevertalsperre und eine zielführende Beratungsstrategie.

## 5. SPÄTE N<sub>MIN</sub>-AKTION ZU MAIS 2018

BASTIAN LENERT

Die N<sub>min</sub>-Spätbeprobung zu Mais um den 1. Juni wurde auch im 27. Jahr der Wasserkoopeation von den Landwirten im Einzugsgebiet des Halterner Stausees intensiv zur Bemessung der Stickstoffdüngung zu Mais genutzt. Mit 1.355 Proben lag die Probenanzahl auf dem niedrigeren Niveau des Vorjahres (siehe Abb. 1). Dies ist bemerkenswert und lässt sich vor allem durch die überdurchschnittlich hohen Temperaturen im April und Mai erklären, die zu einer sehr zügigen Jugendentwicklung des Maises geführt hatten. Dadurch waren viele Flächen schon ab Anfang Juni nicht mehr zur N<sub>min</sub>-Probenahme befahrbar.

Die Kosten der Beprobung lagen für die Landwirte bei rund 12 €/Probe und damit auf einem vergleichbaren Niveau wie in 2017 (siehe Abb. 2). Die Gesamtkosten einer N<sub>min</sub>-Probe auf 0 bis 60 cm Tiefe belaufen sich für die Probenahme, Transport und Analyse auf ca. 43 €. Die Differenz tragen die Wasserversorger der Wasserkoopeation.

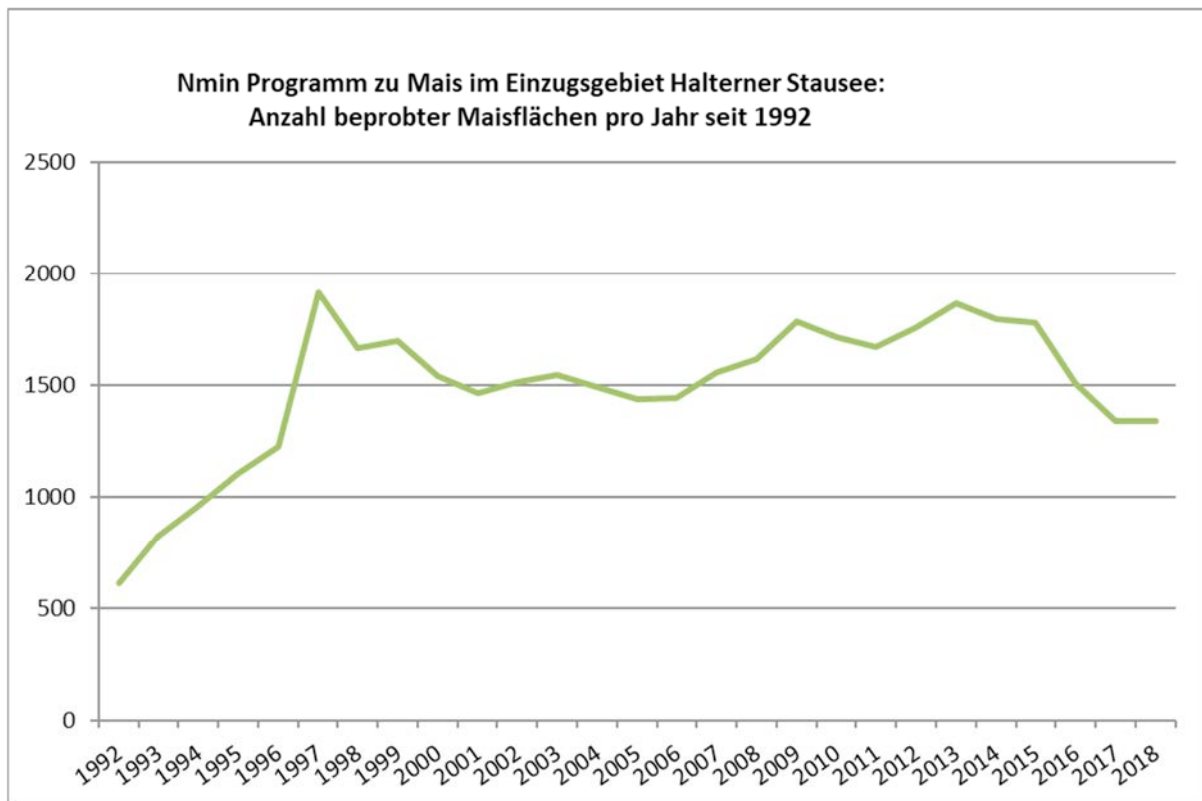


Abb. 1: Anzahl der N<sub>min</sub>-Proben von 1992 bis 2018

Die N<sub>min</sub>-Werte zum großen Wachstumsschub der Maisbestände lagen 2018 im Mittel aller Proben mit 164 kg/ha N<sub>min</sub> etwas niedriger als im Vorjahr, aber nicht auf Höhe des niedrigen Wertes der langjährigen Trendlinie. Damit schwächt er den seit 1992 abnehmenden Trend ab (siehe Abb. 3). Der Anteil der Flächen mit Werten oberhalb von 200 kg N<sub>min</sub> hat sich gegenüber dem Vorjahr von 30 auf 22 % verringert und sollte weiter gesenkt werden. In 2018 sind die hohen N<sub>min</sub>-Werte vor allem durch hohe Mineralisationsraten aufgrund der erhöhten Temperaturen im April und Mai zu erklären.



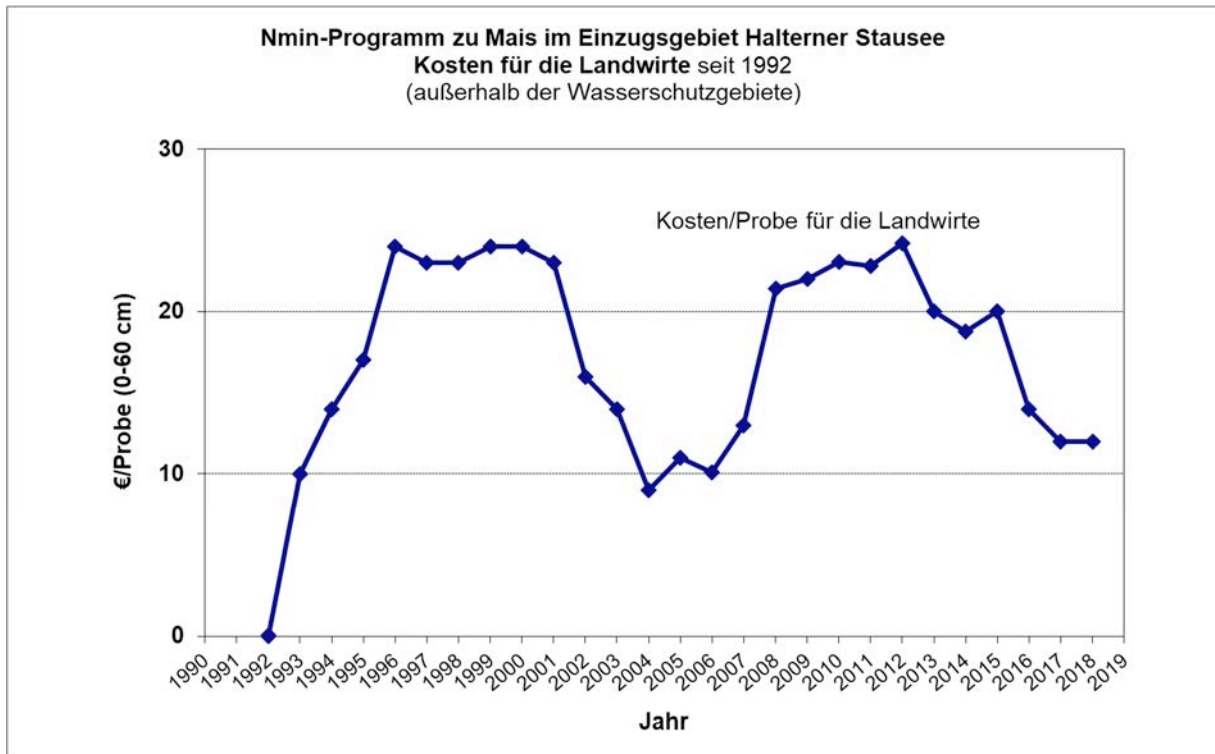


Abb. 2: Kosten der N<sub>min</sub>-Probe für die Landwirte seit 1992

Langfristig betrachtet sinken die N<sub>min</sub>-Werte seit 1992 um 2 kg/Jahr/ha, in der Summe um rund 50 kg/ha N<sub>min</sub>. Bei 20.000 Hektar Mais im Einzugsgebiet des Halterner Stausees entspricht das einer jährlichen Einsparsumme von 100 t Reinstickstoff seit 1992, bzw. einer Senkung, auf den Mineraldünger Kalkammonsalpeter umgerechnet, von 370 t/Jahr. Dies entspricht 15 Sattelzügen pro Jahr.

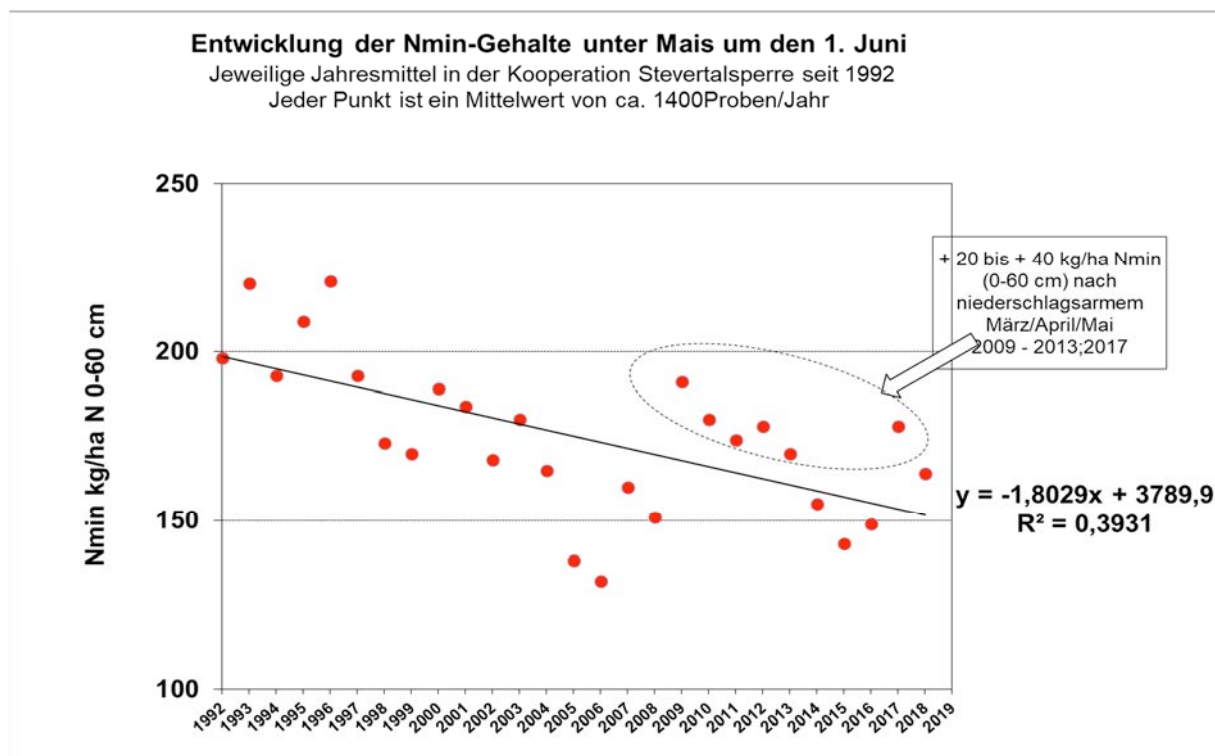


Abb. 3: N<sub>min</sub> -Gehalte um den 1. Juni seit 1992

Die  $N_{\min}$ -Werte, die Ende Mai/Anfang Juni unter Mais festgestellt werden, hängen wesentlich von den Niederschlägen in den Monaten März, April und Mai ab. Fallen in diesem Zeitraum relativ wenige Niederschläge, führte dies zu höheren  $N_{\min}$ -Werten.

In 2018 waren die Niederschläge an der Wetterstation in Coesfeld (am Klärwerk) im Zeitraum März bis Mai höher als in 2017 und den vorherigen Jahren. Vor allem der März 2018 brachte hohe Niederschläge, während die anderen Monate eher trocken waren. Es wurden erwartungsgemäß durchschnittliche  $N_{\min}$ -Werte gefunden. Allerdings lagen die  $N_{\min}$ -Werte in den Jahren 2008, 2014, 2015 und 2016 bei vergleichbar hohen Niederschlägen in den drei Monaten etwas niedriger. Es ist zu vermuten, dass aufgrund der schlechten Befahrbarkeit im März 2018 ein Teil der zunächst dem Getreide zugeordneten Gülle im Mais ausgebracht wurde. Andererseits lag das Temperaturniveau in der ersten Aprilhälfte und im Mai deutlich oberhalb der langjährigen Werte, so dass dadurch in den noch ausreichend feuchten Böden die Mineralisation intensiv gefördert wurde. Den starken linearen Zusammenhang zwischen den Frühjahrsniederschlägen und dem  $N_{\min}$ -Wert zeigt der hohe Regressionskoeffizient von 0,62 in Abbildung 4.

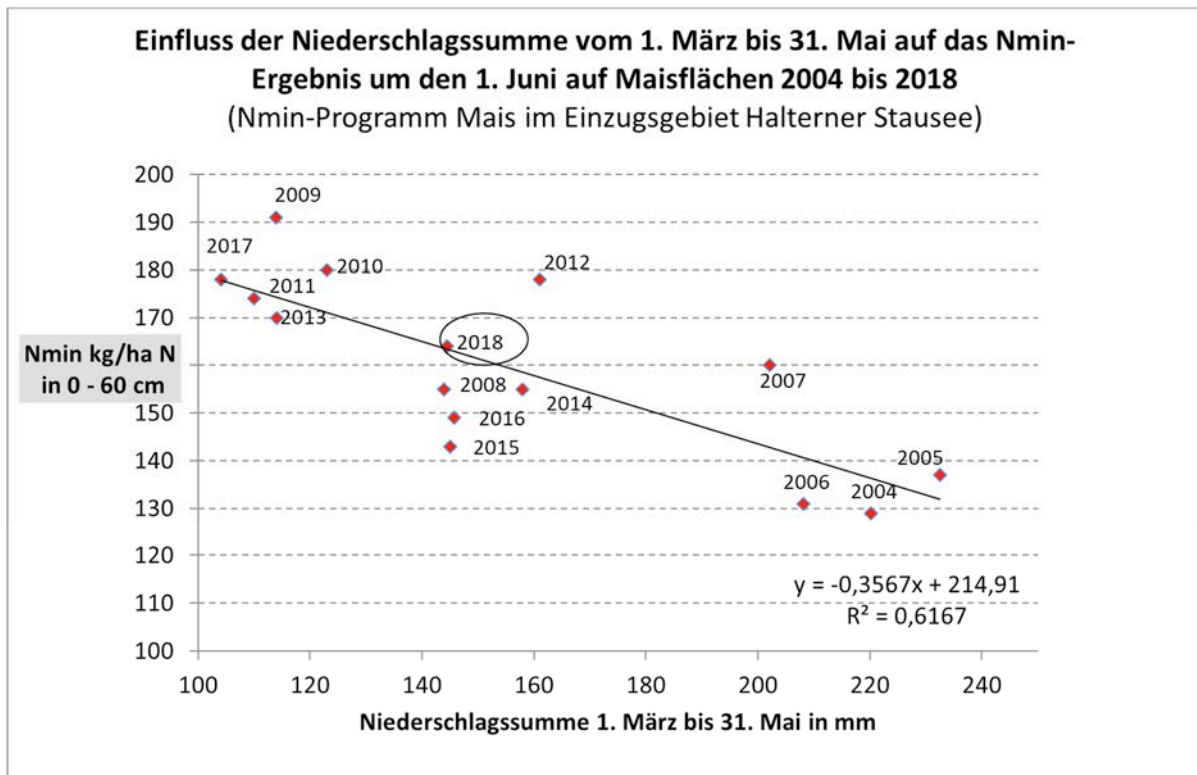


Abb. 4: Einfluss der Frühjahrsniederschläge auf die  $N_{\min}$ -Gehalte bei Spätbeobachtung von 2004 – 2018

Der Trend zu einer noch geringeren Bemessung der N-Gaben zu Mais wird auch in den nächsten Jahren durch die Novellierung der Düngeverordnung anhalten. Seit der Novellierung der Düngeverordnung in 2017 gibt es Obergrenzen für die Stickstoffdüngergaben. Allerdings scheinen diese für die Betriebe weniger restriktiv zu sein, als die mehrjährigen Nährstoffüberhänge aus dem Nährstoffvergleich.

Mit der angedachten Novellierung der Düngeverordnung in 2020 soll der Nährstoffvergleich abgeschafft und durch eine schlagspezifische Aufzeichnung der Düngung ersetzt werden. Die individuelle Düngungsobergrenze darf dann schlagspezifisch nicht überschritten werden.

Das neue Verfahren ist nicht unumstritten, da die Düngebedarfsermittlung vor allem die Nachlieferung auf langjährig organisch gedüngten Böden unzureichend berücksichtigt und damit die Gefahr einer zu hohen Düngung insbesondere von Mais aber auch anderen Sommerungen fördert. Andere Kulturen und Standorte, wie beispielweise Qualitätsweizen und generell umsetzungsträgere kalte Böden können hingegen teilweise nicht mehr ausreichend gedüngt werden. Fachlich bessere Ansätze, wie z.B. die  $N_{\min}$ -Spätbeprobung zu Mais, werden so durch verwaltungstechnisch vorgegebene Standards verdrängt.

**Ihr Partner  
für Energie  
und Wasser**



Alter Ostdamm 21 · 48249 Dülmen  
Tel. 02594 7900-80  
Fax. 02594 7900-53  
kundenservice@stadtwerke-duelmen-gmbh.de  
[www.stadtwerke-duelmen-gmbh.de](http://www.stadtwerke-duelmen-gmbh.de)

## 6. NEUE KOOPERATIONSVEREINBARUNG: STAND DER MITGLIEDSCHAFTEN UND NACHFRAGE DER FÖRDERMAßNAHMEN IM KOOPERATIONSGBIET 2018

ANNA ELIES

Mit Beginn des Jahres 2018 gilt im Kooperationsgebiet die neue Vereinbarung zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft mit einer fünfjährigen Laufzeit. Wesentlicher Bestandteil dieser neuen Kooperationserklärung sind neben den bisherigen die neuen Förderbausteine, Umstellung auf Ökolandbau in WSGen und Reduzierte Stickstoffdüngung in WSGen, (siehe Kooperationsbericht 2017, „Der neue Kooperationsvertrag 2018 bis 2022 und seine Förderbausteine“). Damit endeten alle bisherigen Mitgliedschaften der landwirtschaftlichen Betriebe in der Kooperation mit Ablauf des Jahres 2017 und mussten erneuert werden.

### Kooperationsgebiet und Stand der Mitgliedschaften

In der folgenden Abbildung sind die Beratungsgebiete kartografisch dargestellt. Entsprechend seiner Größe und Bedeutung ist das Einzugsgebiet der Stevertalsperre zuerst zu nennen. Im südlichen Bereich liegt das Teileinzugsgebiet der Funne, die Bereiche im Kreis Coesfeld und Unna entwässert und oberhalb von Selm in die Stever mündet. Des Weiteren sind die Wasserschutzgebiete, den beteiligten Wasserversorgungsunternehmen zugeordnet, aufgeführt.

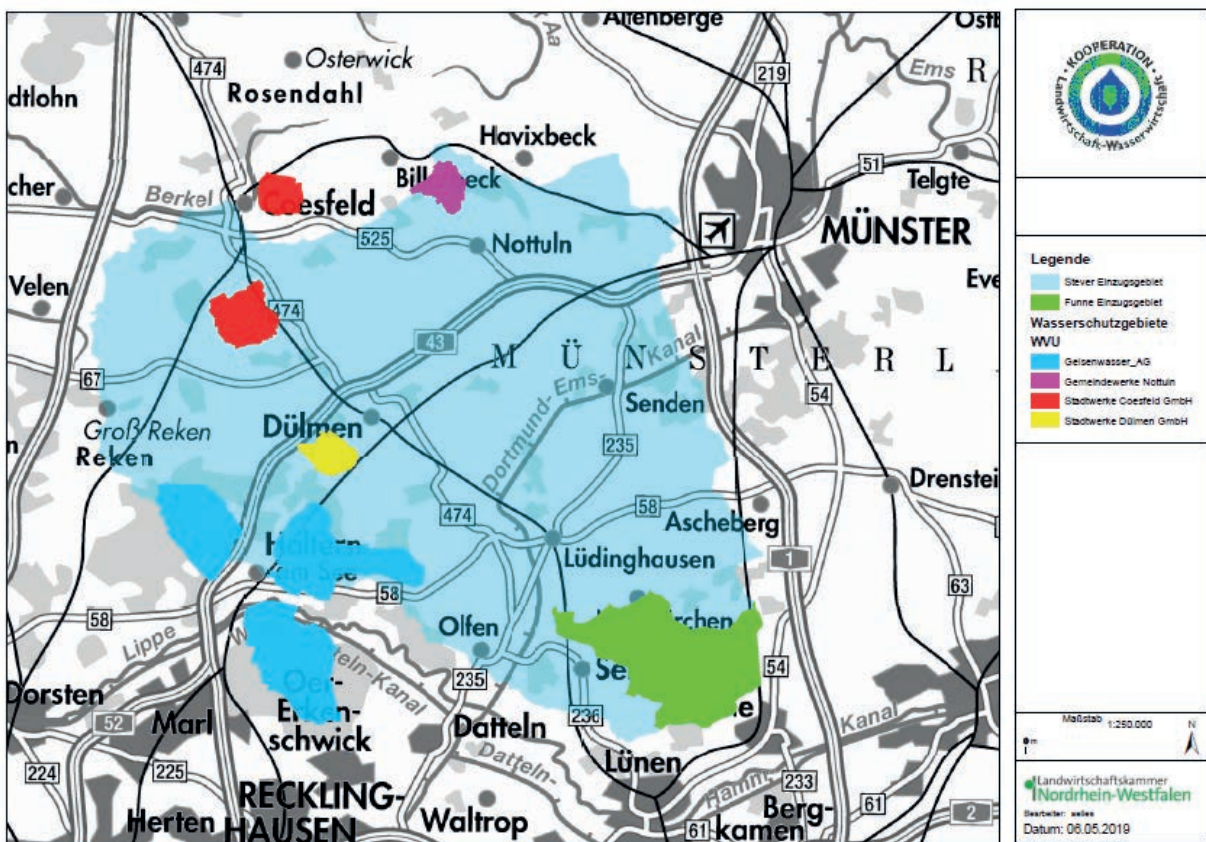


Abb.1: Kooperationsgebiet

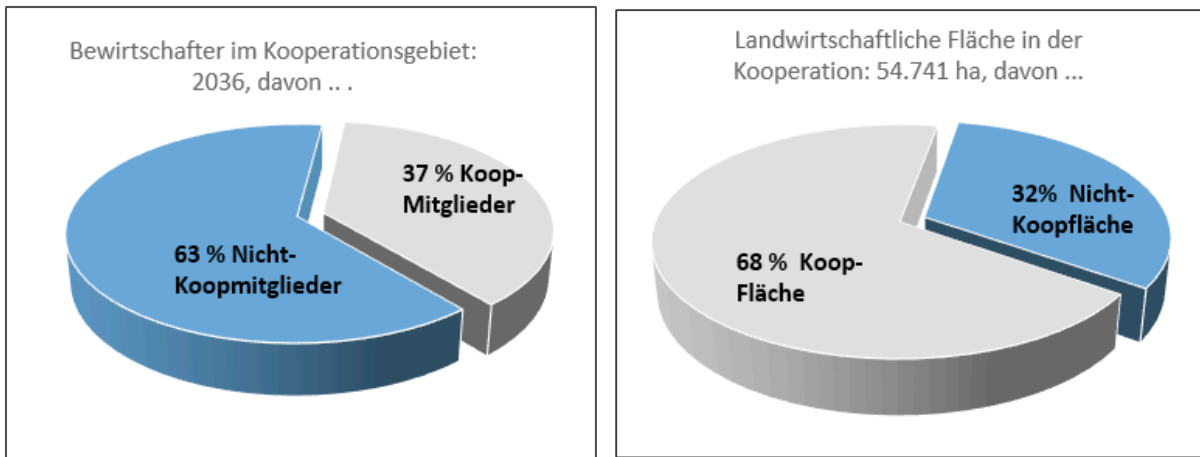
Die Entwicklung der Mitgliedschaften von 2017 bis 2019 ist in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt, sowie den Übersichten 1 und 2 zu entnehmen.

Wasserversorgungsunternehmen	Kooperationsgebiet	Koop-Betriebe 2017	Koop-Betriebe 2018 (April 2018)	Koop-Betriebe 2019 (April 2019)
Gelsenwasser	Stevereinzugsgebiet (ohne WSGe u. Funne)	588	374	555
Gelsenwasser	Funneinzugsgebiet	78	30	60
Gelsenwasser	WSG Haard	9	3	8
Gelsenwasser	WSG Haltener-Stausee	28	19	30
Gelsenwasser	WSG Haltern-West	26	19	26
<b>Gelsenwasser</b>	<b>gesamt</b>	<b>729</b>	<b>445</b>	<b>668</b>
Coesfeld	WSG Coesfeld	29	17	19
Coesfeld	WSG Lette/Humberg	70	47	48
<b>Coesfeld</b>	<b>gesamt</b>	<b>99</b>	<b>64</b>	<b>67</b>
Dülmen	WSG Dülmen	11	6	8
Nottln	WSG Nottuln	28	15	19
<b>Kooperationsmitglieder</b>	<b>gesamt</b>	<b>867</b>	<b>530</b>	<b>762</b>

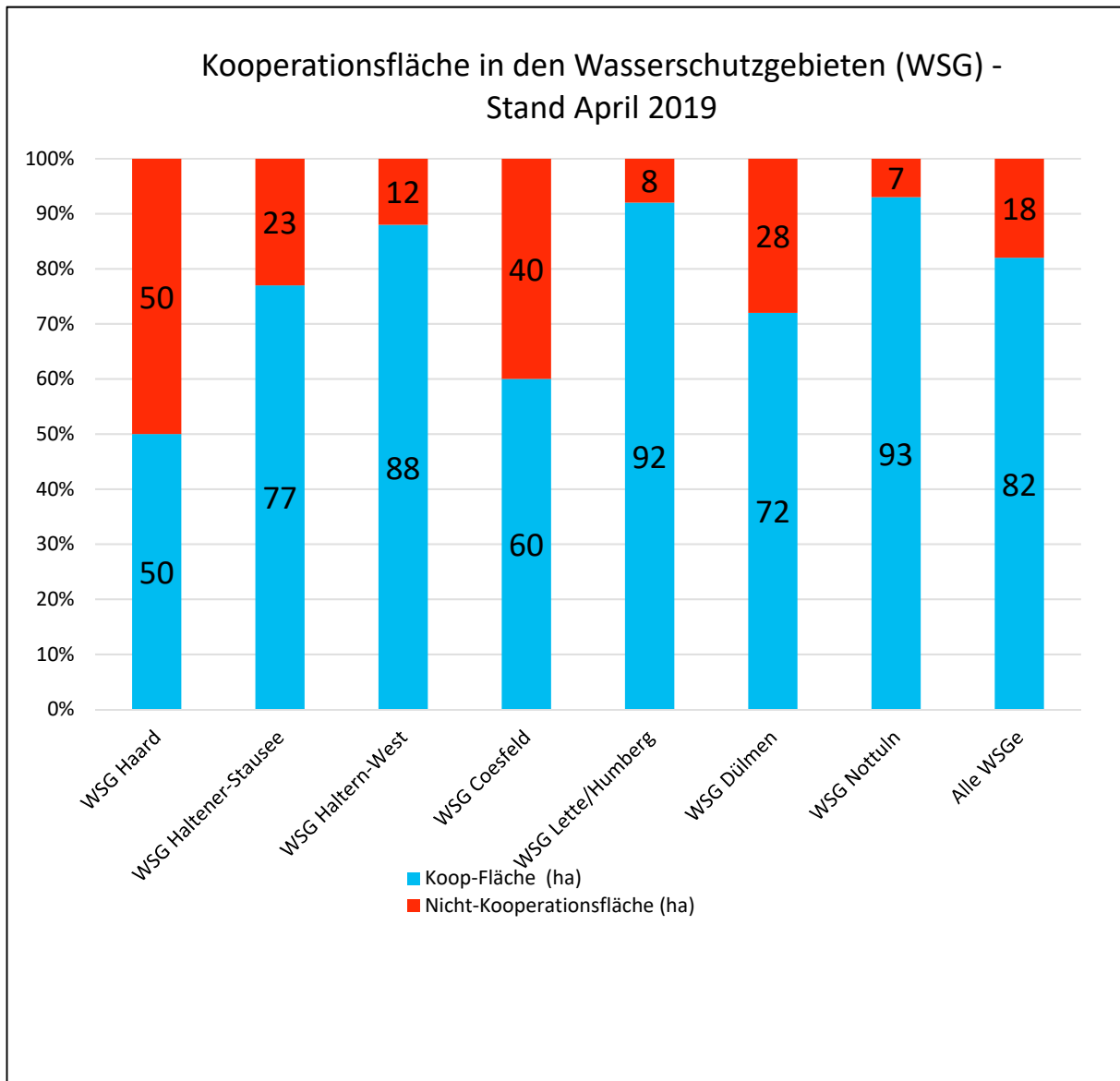
Tab.1: Mitgliedschaften in der Kooperation

Wasserversorgungsunternehmen	Kooperationsgebiet	Landw. Fläche (ha)	Koop-Fläche (ha), (April 2019)	%ualer Anteil
Gelsenwasser	Stevereinzugsgebiet (ohne WSGe u. Funne)	49.943	31.371	63
Gelsenwasser	Funneinzugsgebiet	3.849	2.218	58
Gelsenwasser	WSG Haard	84	42	50
Gelsenwasser	WSG Haltener-Stausee	427	327	77
Gelsenwasser	WSG Haltern-West	405	355	88
<b>Gelsenwasser</b>	<b>gesamt</b>	<b>54.708</b>	<b>34.313</b>	<b>63</b>
Coesfeld	WSG Coesfeld	285	172	60
Coesfeld	WSG Lette/Humberg	642	588	92
<b>Coesfeld</b>	<b>gesamt</b>	<b>927</b>	<b>760</b>	<b>82</b>
Dülmen	WSG Dülmen	87	63	72
Nottln	WSG Nottuln	251	234	93
<b>Fläche (ha)</b>	<b>gesamt</b>	<b>55.973</b>	<b>35.370</b>	<b>63</b>

Tab.2: Flächenumfang der Kooperationsfläche



Übersicht 1: Mitgliedschaft in der Steverkooperation (Betriebe und Fläche, Stand April 2019)



Übersicht 2: Anteil der Kooperationsfläche an der Gesamtfläche der Wasserschutzgebiete (Stand April 2019)

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich 762 Betriebe bis 2019 der neuen Kooperationsvereinbarung angeschlossen haben. Im Vergleich zur vorausgegangenen Kooperationsvereinbarung 2007-2017 mit 867 Betrieben sind dies 105 Betriebe weniger. Dieser Rückgang ist auf Grund des allgemeinen durchschnittlichen Strukturwandels in dieser Region zu relativieren. So beträgt der Rückgang landwirtschaftlicher Betriebe etwa 2,3% pro Jahr und erklärt damit auch die geringere Zahl an Kooperationsmitgliedern in 2019. Die geringere Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe bewirtschaftet allerdings fast die gleiche landwirtschaftliche Gesamtfläche (LN) wie zuvor. Somit ist die aussagestärkere Kennzahl für die Beteiligung der Landwirte an der neuen Kooperationsvereinbarung deshalb die Fläche, die von Kooperationsmitgliedern bewirtschaftet wird. Dies sind insgesamt 35.370 ha bzw. 68% der gesamten LN mit 55.973. ha (100%).

Die Kooperationsfläche 2019 entspricht damit wieder der Kooperationsfläche des vorausgegangenen Kooperationsvertrages. Ziel der neuen Kooperation ist es darüber hinaus, weitere Betriebe und möglichst die gesamte LN in die Kooperationsarbeit einzubinden und weiterhin dafür attraktive Akquise zu betreiben. Besonders anzustreben ist eine 100%ige Teilnahme in den Wasserschutzgebieten, weil dort durch die neuen Fördermaßnahmen die größten Schutzeffekte in der Fläche hinsichtlich der Nitratausträge erzielt werden.

### **Fördermaßnahmen im Kooperationsgebiet 2018**

Die seit dem 01.01.2018 im Kooperationsgebiet angebotenen Fördermaßnahmen wurden wie folgt von den Landwirten nachgefragt und in Anspruch genommen.

#### **A Öko-Umstellungsberatung mittels Umstellungsscheck**

Von zwei landwirtschaftlichen Betrieben wurde dieses für sie kostenfreie Beratungsangebot der Landwirtschaftskammer, das von der Landwirtschaftlichen Rentenbank im Rahmen des bio-offensive-Projektes gefördert wird, angefordert.

#### **B Umstellung auf ökologischen Land- oder Gartenbau in Wasserschutzgebieten**

Es wird für den Zeitraum 2018 – 2022 die Umstellung auf ökologischen Landbau/Gartenbau von Betrieben gefördert, die mehr als 50% ihrer Betriebsfläche in den Wasserschutzgebieten bewirtschaften oder einen bedeutsamen Anteil der WSG-Fläche bewirtschaften. Eine Voraussetzung ist weiterhin, dass sie mit ihrem Gesamtbetrieb einem ökologischen Anbauverband mit einem Landesverband in NRW (Bioland, Demeter, Naturland, Biokreis) beitreten. Trotz intensiver Akquise durch die Kooperation und einem sehr attraktiven Förderangebot von Seiten der Wasserwirtschaft hat bisher kein Betrieb einen Antrag auf Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion von konventionelle auf ökologische Bewirtschaftungsweise gestellt. Die Gründe, warum kein Betriebsleiter diese Möglichkeit, auch nach intensiverer Abwägung für sich in Betracht gezogen hat, sind in der „Endgültigkeit“ dieser den gesamten Betrieb betreffenden Entscheidung und der finanziellen Überbrückung der Umstellungsphase zu suchen. Oft sind bauliche Maßnahmen im Bereich der Tierhaltung erforderlich, die entweder nicht in den vorhandenen Gebäuden zu realisieren sind oder einen erheblichen Investitionsbedarf z. B. für Umbauten oder Neubau auslösen.



Oder es sind in jüngerer Vergangenheit Investitionen in bauliche Maßnahmen zur konventionellen Tierhaltung erfolgt, die langfristige Verpflichtungen mit sich führen, die hohen Kapitaldienste und Verbindlichkeiten zu erfüllen. Weiterhin wird insbesondere bei tierhaltenden Betrieben mehr Fläche benötigt. In den Kreisen des Westmünsterlandes liegt das Pachtniveau für landwirtschaftliche Flächen überdurchschnittlich hoch und Fläche für Pacht oder Kauf steht kaum zur Verfügung. Der durchschnittliche Pachtanteil liegt bei den heutigen Betrieben schon über 60% und verschärft die Konkurrenz um Fläche zusätzlich. Ein weiterer gewichtiger Grund ergibt sich aus der zurzeit fehlenden Absatzgarantie für landwirtschaftliche Öko-Produkte. Die Landesverbände nehmen neue Betriebe nur bei Absatzgarantie für deren Produktmengen (z.B. Milch, Schweinefleisch) auf. Ökomolkereien, Ökoschlachtereien sowie Handel und Verarbeitungsbetriebe sind zurzeit eher restriktiv mit ihren Abnahmemengen, so dass eine Aufnahme in einen Ökoverband für einen Umsteller zurzeit nicht möglich ist. Solange allerdings keine Mitgliedschaft in einem Ökoverband vorliegt, ist auch keine Ökoförderung möglich, was wiederum eine Voraussetzung für die Förderung ist. Dies kann zu Verzögerungen bei der Realisierung der höheren ökologischen Erzeugerpreise führen, so dass die Ökoprodukte zu konventionellen Erzeugerpreisen vermarktet werden müssen. Dieses Risiko ist besonders für größere Tierhaltungen abschreckend. Im Kreis Coesfeld wirtschaften zurzeit 20 Betriebe mit ca. 930 ha und im Kreis Recklinghausen 9 Betriebe mit ca. 247 ha nach ökologischen Vorgaben.

#### C Förderung einer reduzierten Stickstoff (N)-Düngung in den Wasserschutzgebieten

Ein wesentlicher Baustein des neuen Förderprogramms ist das Angebot, auf Ackerflächen die Düngung auf 120 kg Gesamt-N/ha und auf Grünlandflächen auf 160 kg Gesamt-N/ha für fünf Jahre zu begrenzen. Diese Förderung wird begleitet von Nmin-Untersuchungen zu Vegetationsende im Herbst und zweimaligen Nmin-Tiefenbeprobungen bis zu 5 m Tiefe auf jeder beantragten Fläche zu Beginn und gegen Ende der Förderung. Der untenstehenden Tabelle ist der Umfang der Beteiligung in den Wasserschutzgebieten (die Gemeindewerke Nottuln sind an dieser Förderung nicht beteiligt) zu entnehmen.

<b>C Reduzierte N-Düngung</b>	<b>in WSGen:</b>	<b>Betriebe</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>750 € je ha</b>
Coesfeld	Coesfeld	5	56,46	
	Lette/Humberg	5	41,42	
<b>Coe gesamt</b>		<b>10</b>	<b>97,89</b>	<b>73.417,50</b>
Dülmen	Dülmen	1	3,63	2.724,38
Gelsenwasser	Haard	3	11,53	
	Halterner Stausee	0	0,00	
	Haltern-West	3	33,99	
<b>Gelsenwasser gesamt</b>		<b>6</b>	<b>45,52</b>	<b>34.140,00</b>
<b>Gesamt Kooperation</b>		<b>17</b>	<b>147,04</b>	<b>110.281,88</b>

Tab.3: Umsetzung der Fördermaßnahme reduzierte N-Düngung in 2018

#### D Anlage von Gewässerschutzstreifen im Kooperationsgebiet

Im gesamten Kooperationsgebiet wird die Anlage von 10 -20 m breiten Grasstreifen an Gewässern mit 1.400 € je ha und Jahr gefördert. Obwohl auch Uferrandstreifen über Agrarumweltmaßnahmen (AUM) gemäß EU-Förderung im Kooperationsgebiet fest etabliert sind, beantragten die Landwirte auch über dieses Fördertool der Kooperation neue Schutzstreifen (siehe Tab.4) und verpflichten sich dabei zu weitreichenden Auflagen.

<b>D Gewässerschutzstreifen</b>	<b>im Gesamt-kooperationsgebiet</b>	<b>Betriebe</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>1400 € je ha</b>
Gelsenwasser gesamt		19	12,16	
<b>Gesamt Kooperation</b>		<b>19</b>	<b>12,16</b>	<b>17.024,00</b>

Tab.4: Umsetzung der Fördermaßnahme Gewässerschutzstreifen in 2018

#### E Zwischenfruchtanbau und Strip-Till

In den Wasserschutzgebieten der Stadtwerke Coesfeld GmbH (Coesfeld und Lette/Humberg) wird der Anbau von Zwischenfrüchten mit 50 € je ha und Jahr auch weiterhin gefördert. 23 Kooperationsmitglieder im WSG Lette/Humberg und ein Mitglied im WSG Coesfeld haben insgesamt auf 198,05 ha Zwischenfrüchte angebaut und leisten damit einen Beitrag zur Erhöhung der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens sowie zur Verminderung des Nährstoffverlagerungsrisikos.

Auf 40,66 ha wurde der Einsatz der Strip-till-Technik im Maisanbau mit 50 € je ha gefördert. Strip-till erhöht die N-Effizienz der Gülleausbringung, mindert die gasförmigen Verluste und die Geruchsentwicklung und trägt zu einer gewässerschonenden Bewirtschaftung bei.

## **7. BERICHT ZUM FUNNE-PILOTPROJEKT ZUR MINIMIERUNG DES NICOSULFURONEINTRAGES**

TOBIAS SCHULZE BISPING

### **Anstoß für das Projekt**

Nicosulfuron-Einträge in die Oberflächengewässer des Kooperationsgebiets bereiteten in 2012 große Probleme bei der Trinkwasseraufbereitung im Wasserwerk Haltern. Die Auswertung des Gewässermonitorings der Westfälischen Wasser- und Umweltanalytik für das Kooperationsgebiet Stever ergab, dass die Nicosulfuron-Einträge in die Funne einen wesentlichen Anteil an den Trinkwasseraufbereitungsproblemen im Wasserwerk Haltern hatten.

Die Einträge aus dem Funne-Gebiet in 2012 wurden im Wesentlichen auf die dort gegebenen Bodenverhältnisse, die Geländemorphologie und auf die meteorologische Situation in 2011/2012 zurückgeführt. Der Wirkstoff Nicosulfuron ist unter diesen Bedingungen sehr anfällig für Einträge in die Oberflächengewässer durch Run-off. Die starke Verbreitung von Ackerfuchsschwanz auf den Standorten im Funne-Gebiet erfordert im Mais fast immer den Einsatz eines Gräserherbizids. Die bis 2012 bevorzugte Anwendung des Wirkstoffs Nicosulfuron zur Ackerfuchsschwanzbekämpfung im Mais verstärkte das Eintragsrisiko dieses Wirkstoffs.

### **Ziele und Umsetzung des Projekts**

Das Projekt „Reduktion der Nicosulfuroneinträge im Wassereinzugsgebiet der Funne“ verfolgt seit 2013 das Ziel, den Wirkstoff Nicosulfuron in diesem Teileinzugsgebiet weitgehend durch die Wirkstoffe Rimsulfuron (Cato) und Foramsulfuron (MaisTer flüssig bzw. MaisTer power) zu ersetzen. Deshalb wurde der Mehrpreis für die bisher wenig eingesetzten Alternativen durch ein **Förderprogramm** ausgeglichen.

In 2013 wurde der Einsatz von Cato und MaisTer mit jeweils 11 €/ha gefördert. Der Einsatz von Cato wurde ab 2014 nicht mehr gefördert, nachdem sich das Präparat in 2013 als nicht mehr ausreichend wirksam gegen den im Funne-Gebiet auftretenden Ackerfuchsschwanz erwiesen hatte. Weitere Förderbausteine waren von Projektbeginn an die Förderung einer zweiten Herbiziddurchfahrt im Mais mit 15 €/ha beim Einsatz der eigenen Pflanzenschutzspritze bzw. mit 20 €/ha bei Erledigung durch den Lohnunternehmer. Alternativ konnte dieser Betrag auch für eine Durchfahrt mit der Pflanzenschutzspritze vor der Saat zur Behandlung der Fläche mit dem Wirkstoff Glyphosat verwendet werden.

Diese Förderbausteine dienen dazu, den Landwirten das Arbeiten mit Spritzfolgen mit reduzierten Aufwandmengen nahezubringen bzw. die Intensität des Auftretens von Ackerfuchsschwanz durch den noch gut wirksamen Herbizidwirkstoff Glyphosat zu reduzieren. Das Maßnahmenpaket insgesamt verfolgt das Ziel, den Preisunterschied zu Nicosulfuronhaltigen Präparaten auszugleichen.

Das Projekt wurde in den ersten 4 Jahren durch von der Kooperation angelegte Herbizidversuche zur Ackerfuchsschwanzbekämpfung in Mais im Funne-Gebiet begleitet.

Die Landwirte wurden von den Beratern zur Besichtigung und Diskussion dieser Versuche eingeladen.

### **Monitoring zur Erfolgskontrolle**

Der Erfolg der Maßnahmen wurde durch ein Monitoring, das von der Gelsenwasser AG und der Westfälischen Wasser- und Umweltanalytik GmbH erarbeitet wurde, überprüft. Die Relevanz von Einträgen über die Dränagen im Vergleich zu Einträgen durch Oberflächenabfluss wurde durch gezielte Analysen von Dränwasserproben untersucht. Durch das Monitoring sollen Erfahrungen über das Eintragsrisiko der Alternativen im Verhältnis zum Nicosulfuron gesammelt werden. Im Rahmen des Monitorings wurden neben den Wasserproben, die durch den automatischen Probenehmer genommen wurden, planmäßig Stichproben an definierten Probestellen manuell vorgenommen und analysiert.

### **Beteiligung der Landwirte am Förderprogramm**

Die Beteiligung der Landwirte ist in den 6 Projektjahren von der Anzahl der Betriebe her gesehen relativ konstant geblieben, Schwankungen erklären sich durch die Lage der Maisflächen der einzelnen Landwirte innerhalb und außerhalb des Projektgebiets (vgl. Tabelle 1). Nachdem Cato nicht mehr gefördert wurde, gab es als Nicosulfuron-Alternative nur noch MaisTer flüssig bzw. seit 2016 das Nachfolgeprodukt MaisTer Power. Die eher wenig beliebte Alternative MaisTer stagnierte bis 2016 auf relativ niedrigem Niveau und damit auch der Anteil der behandelten Fläche mit der noch verbliebenen Nicosulfuron-Alternative. Erst in 2017 kann von einer besseren Akzeptanz der Nicosulfuron(NCS)-Alternative MaisTer Power gesprochen werden. Dieser Trend hat sich in 2018 fortgesetzt.

<b>Tab. 1: Funneprojekt: Substitution von Nicosulfuron</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Maisfläche Funnegebiet (ha)	975	1.047	1.302	1084	1134	1127
Cato (ha, in 2014 geschätzt)	676	50	0	0	0	0
MaisTer (ha)	26	375	424	393	719	711
Nicosulfuron-Alternative(n) (ha) (ab 2015 nur noch MaisTer)	702	425	424	393	719	711
Flächenanteil Nicosulfuron-Alternativen (%)	72	41	33	36	63	63
Beteiligte Landwirte	32	26	29	28	36	37

Im Wesentlichen liegt dies wiederum an der damals nicht gegebenen Kombinierbarkeit von MaisTer mit Clio Top BMX bei der präferierten Einmalbehandlung. Das war der Hauptgrund für den niedrigen Anteil der NCS-Alternativen in den Jahren 2014 bis 2016. Ausschlaggebend für den hohen Anteil der NCS-Alternativen in 2013 war damals noch die Empfehlung von Cato, welches sich in den Folgejahren wegen mangelnder Wirksamkeit nicht mehr durchsetzen konnte.

Den MaisTer-Präparaten hing zu Beginn der Substitutionsstrategie von NCS in der Praxis der Ruf der etwas schlechteren Verträglichkeit an. Im Laufe der Weiterentwicklung der MaisTer-

Produkte von MaisTer WG über MaisTer flüssig hin zum MaisTer power wurde die Verträglichkeit jedoch deutlich verbessert, was sicher auch zu einer inzwischen gestiegenen Akzeptanz beigetragen hat.

Erst in 2017 gab es kein Clio Top BMX mehr, was zum „Durchbruch“ von MaisTer in 2017 beitrug. 2017 und 2018 kam hauptsächlich der MaisTer-P.-Aspect-Pack als Einmalanwendung zum Einsatz.

Die Zahl der beteiligten Landwirte ist relativ konstant, und geblieben, in 2017 sogar leicht angestiegen. 2018 haben ungefähr genauso viele Landwirte mitgemacht wie 2017. Dennoch wechseln die Antragssteller, weil nicht immer dieselben Bewirtschafter im Funnegebiet jedes Jahr Mais anbauen. Sofern Foramsulfuron für das Wasser nicht problematisch wird und die Wirksamkeit gegen Fuchsschwanz weiterhin gut ist, wird der Flächenanteil auf diesem Niveau von 711 ha bleiben. Das bedeutet, dass auf 63% der Maisflächen kein NCS angewendet wird. Die 63 % entsprechen auch ungefähr dem Flächenanteil der in der Kooperation mitmacht. 100 % werden bewusst nicht angestrebt, um das Risiko zu streuen.

Der Anteil der mit Glyphosat vor der Saat behandelten Fläche, um Altpflanzen von Ackerfuchsschwanz in der Zwischenfrucht vor Mais oder nach dem Pflügen neu aufgelaufene Fuchsschwanzpflanzen zu beseitigen, ist im Laufe der Projektphase nicht dauerhaft gestiegen (siehe Tabelle 2), sondern hängt von den Möglichkeiten der mechanischen Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz vor der Saat und vom Besatz mit über Winter aufgelaufenen Ackerfuchsschwanzpflanzen auf den zu bestellenden Maisflächen ab. In 2018 ist der Anteil auf 64 % angestiegen. Die Beratung hält diese Behandlung auf schweren Standorten mit Ackerfuchsschwanzproblemen für wichtig, um der Zunahme von schwer bekämpfbaren Ackerfuchsschwanz-Genotypen entgegenzuwirken.

<b>Tab. 2: Akzeptanz der Förderbausteine / Fördersumme insgesamt</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Nicosulfuron-Alternativen (ha) (in 2013 676 ha Cato, seit 2015 nur MaisTer)	702	425	424	393	719	711
Flächenanteil Nicosulfuron-Alternativen	72%	41%	33%	36%	63%	63%
Glyphosatbehandlung (ha)	260	265	324 <sup>1)</sup>	339 <sup>2)</sup>	349 <sup>3)</sup>	453 <sup>4)</sup>
Flächenanteil mit Glyphosatbehandlung an der Fläche mit Nicosulfuron-Alternativen	37 %	62 %	65 %	72 %	49 %	64 %
Zweite Überfahrt nach der Saat (ha)	77	9	76	47	121	3,2
Geförderte zweite Überfahrten insgesamt (ha)	337	274	400	386	470	456
Fördersumme insgesamt (€)	12.007	8.054	11.213	10.695	15.656	15.164

<sup>1)</sup> Auf 274 ha folgte MaisTer als Gräsermittel, auf 50 ha wurde kein Gräsermittel eingesetzt.

<sup>2)</sup> Auf 281 ha folgte MaisTer als Gräsermittel, auf 58 ha wurde kein Gräsermittel eingesetzt.

<sup>3)</sup> Auf 340 ha folgte MaisTer als Gräsermittel, auf 9 ha wurde kein Gräsermittel eingesetzt.

<sup>4)</sup> Auf 453 ha folgte MaisTer als Gräsermittel.

Der geringe Anteil an Maisflächen, die mit 2 Überfahrten nach der Saat behandelt wurden, ist den guten Wirkungen der Einmalbehandlung geschuldet. Zudem hat der Mais durch den warmen Mai 2018 relativ schnell die Reihen geschlossen.

### **Auswirkungen der Maßnahmen auf die Belastung der Oberflächengewässer mit den Gräserwirkstoffen Nicosulfuron und Foramsulfuron**

Der Flächenanteil der mit Nicosulfuron-Alternativen behandelten Fläche von 33 – 63 % in den letzten 6 Jahren (siehe Tabelle 1) hat mit Sicherheit dazu beigetragen, dass die Nicosulfuron-Maximalkonzentrationen inzwischen erheblich unter der in 2012 gemessenen Maximalkonzentration liegen (Tabelle 3). Was letztlich ausschlaggebend für die extrem hohen Nicosulfuron-Konzentrationen in 2012 war, kann nicht schlüssig erklärt werden. Die Werte von 2016 sind nur begrenzt aussagekräftig, da Messwerte während der kritischen Regenperiode Mitte Juni fehlen. Die niedrigen Konzentrationen von Nicosulfuron in der Stever und in der Funne sind 2017 und 2018 der Trockenheit geschuldet. Nur gab es 2018 um die Monatswende Mai-Juni, lokale Starkniederschläge, die zu höheren Werten in Bezug auf 2017 führten. Erfreulicherweise ist die Maximalkonzentration in der Funne seit 2013 durchgehend geringer als in der Stever.

<b>Tabelle 3: Nicosulfuron-Maximalkonzentrationen (ng/l)</b>		
	<b>Stever</b>	<b>Funne</b>
<b>2012</b>	790	1400
<b>2013</b>	350	30
<b>2014</b>	250	83
<b>2015</b>	200	68
<b>2016</b>	230**	170*
<b>2017</b>	28	27
<b>2018</b>	73*	70*

\* Messwerte Funne & Stever unvollständig

Die Auswirkungen des Projekts lassen sich besonders daran erkennen, dass die Maximalkonzentration von Nicosulfuron in der Funne in den letzten 6 Jahren immer unter der Maximalkonzentration von Nicosulfuron in der Stever lagen, während es in 2012 (vor Projektbeginn) umgekehrt war.

Der Anteil an Maisfläche der mit Maister behandelt worden ist, ist hoch und lag 2018 bei 63 %. Dies hat sich nun in angestiegenen Konzentrationen des MaisTer-Wirkstoffs Foramsulfuron in der Funne niedergeschlagen (Tabelle 4). Auch die im Vergleich zur Stever höhere Maximalkonzentration von Foramsulfuron in der Funne erklärt sich dadurch. Der Wirkstoff ist relativ polar und ist im Vergleich zu Nicosulfuron deutlich niedriger (Log P -0,78). Von Nicosulfuron beträgt dieser + 0,61. Die bis dato höchste Foramsulfuron-Konzentration verursachte bisher keine Probleme bei der Wasseraufbereitung.

Obwohl die Foramsulfuronfrachten 2018 sehr niedrig waren, kam es aufgrund der Trockenheit zu geringem Wasserabfluss und sehr niedrigen Pegelständen in der Stever und Funne, infolgedessen sich hohe Wirkstoffkonzentrationen ergaben. Aufgrund der Trockenheit konnten einige, sonst sichere Probestellen nicht beprobt werden. Dies ist der Hauptgrund für die hohen Wirkstoffkonzentration.

<b>Tabelle 4: Foramsulfuron-Maximalkonzentrationen (ng/l)</b>		
	<b>Stever</b>	<b>Funne</b>
<b>2013</b>	29	< 25
<b>2014</b>	29	93
<b>2015</b>	< 25	< 25
<b>2016</b>	93*	210*
<b>2017</b>	0	26
<b>2018</b>	74*	370*

\* Messwerte Funne & Stever unvollständig

### **Schlussfolgerungen**

Im Wassereinzugsgebiet der Funne war die Substitution von Nicosulfuron-haltigen Präparaten in den zurückliegenden 6 Projektjahren erfolgreich. Das Programm hat im Sinne einer Risiko Minimierung wesentlich dazu beigetragen, dass die in 2012 aufgetretene Maximalkonzentration von Nicosulfuron in der Funne in den Folgejahren nicht mehr aufgetreten ist.

Die Anzahl der am Förderprojekt beteiligten Landwirte ist während der Projektphase relativ konstant geblieben. Der Anteil der mit Nicosulfuron-Alternativen behandelten Fläche ist nach Wegfall der Alternative Cato (Rimsulfuron) zunächst deutlich gesunken. Dass der Anteil der mit MaisTer behandelten Fläche im Projektgebiet erst in 2017 deutlich gestiegen ist, konnte durch die schlechte Kombinierbarkeit von MaisTer mit dem bis in 2016 im Funnegebiet bevorzugten Präparat Clio Top BMX erklärt werden. Erst das Ende der Aufbrauchsfrist von Clio Top BMX am 30.10.2016 brachte den „Durchbruch“ von MaisTer Power in 2017. Dieser Trend setzte sich 2018 fort.

Leider konnte nach dem Wegfall der Alternative Cato der im ersten Jahr des Projekts erreichte Anteil der Nicosulfuron-Alternativen bisher von 72% noch nicht wieder erreicht werden, er liegt 2018 bei 63% (siehe Tabelle 1). Dass trotz der nicht unerheblichen Förderung immer noch Nicosulfuron im beträchtlichen Umfang im Funnegebiet eingesetzt wird, macht die Notwendigkeit der Fortführung der Förderung deutlich. Nur so lässt sich das Ziel erreichen, den Foramsulfuron-Anteil bei den Gräserwirkstoffen im Funnegebiet auf diesem Niveau zu halten und damit eine gute Risikovorsorge und Risikostreuung zu erreichen.

Die Gründe für die Notwendigkeit der Förderung des MaisTer-Einsatzes zur Erreichung des gesteckten Ziels sind:

- Herbizidvarianten mit MaisTer sind teurer als Nicosulfuron-haltige Varianten.
- MaisTer ist schlechter kombinierbar mit anderen Maisherbiziden als Nicosulfuron-haltige Präparate
- MaisTer hat immer noch den Ruf, etwas schlechter verträglich als Nicosulfuron-haltige Präparate zu sein.

## 8. RÜCKNAHME VON PFLANZENSCHUTZMITTEL 2006 - 2018

BERNHARD WIESMANN

Die Rücknahme von alten und unbrauchbaren Pflanzenschutzmitteln hat in der Steverkooperation einen hohen Stellenwert. 2006 wurde diese Aktion erstmals durchgeführt und wird seit 2014 für Kooperationsmitglieder jährlich angeboten. Nach einer längeren Pause von 2006 bis 2014 hatten sich bei den Landwirten größere Mengen Pflanzenschutzmittel angesammelt. (siehe Tabelle 1). In den Jahren 2017 und 2018 hat sich die abgegebene Menge aus dem Kooperationsgebiet auf rund 700 kg eingependelt. Der Termin für die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln wird in Absprache mit dem Entsorgungsunternehmen, den landwirtschaftlichen Genossenschaften und den Kooperationsberatern festgesetzt. Am 28.11.2018 wurde die Rücknahmeaktion bei der Raiffeisen in Lüdinghausen durchgeführt. Die Firma Remodis stellte Container für die Pflanzenschutzmittel bereit und stellte die Entsorgung sicher (Foto1).



Foto 1: Sammelplatz Lüdinghausen 2018



Jahr	Ort	Menge in kg	Entsorgungsfirma	Leistung in €
2006	Haltern am See	1.461,00	Remondis	4.237,34
2014	Lüdinghausen / Nottuln	3.085,75	Remondis	11.016,13
2015	Haltern am See	1.681,80	RIGK GmbH	5.701,11
2016	Lüdinghausen / Nottuln	1.831,10	RIGK GmbH	8.716,04
2017	Haltern am See	688,00	RIGK GmbH	2.415,22
2018	Lüdinghausen	698,50	Remondis	2.493,82
<b>Summen</b>		<b>9.446,15</b>		<b>34.579,66</b>

Tabelle 1: Entsorgungsmengen und –kosten der Pflanzenschutzmittel-Rücknahmeaktion für Kooperationsmitglieder

In 2018 wickelte die Raiffeisen Lüdinghausen die Rücknahmeaktion ab. So wurde das Entsorgungsunternehmen Remondis von der Raiffeisen Lüdinghausen beauftragt, die Pflanzenschutzmittel (PSM) entgegen zu nehmen und sicher zu entsorgen. Die Gelsenwasser AG hat die Entsorgungskosten in Höhe von 3,57 € pro kg PSM für die Kooperationsmitglieder übernommen und an die Genossenschaft überwiesen.

Da Rücknahmeaktionen in der freien Wirtschaft nicht regelmäßig angeboten werden, ist die nun regelmäßig stattfindende PSM-Entsorgung in der Region und damit im Kooperationsgebiet sehr zu begrüßen. Denn zu den anberaumten Terminen können auch Nicht-Kooperationslandwirte ihre Pflanzenschutzmittel zur Entsorgung abgeben, wobei sie die anfallenden Kosten jedoch selbst tragen müssen. Jeder Kilogramm an zurückgegebenem Pflanzenschutzmittel entlastet das Kooperationsgebiet und mindert generell die Eintragspfade, egal ob von Kooperationsmitgliedern oder von Nicht-Kooperationsmitgliedern stammend. Die Rücknahmemenge von Nicht-Mitgliedern betrug in 2018 rund 300 kg und entsprach damit ca. 1200 € Entsorgungskosten, die der Kooperation nicht in Rechnung gestellt werden.

Für das Jahr 2019 ist der nächste Termin schon mit der Genossenschaft Haltern und der Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (Rick GmbH) Wiesbaden für den 19. November vereinbart.

Diese Aktion ist NRW-weit angelegt, um dieses Recyclingsystem landesweit noch besser bekannt zu machen. Genossenschaft und Kooperation werden den Termin über Fax und auf Feldbegängen bekannt geben.

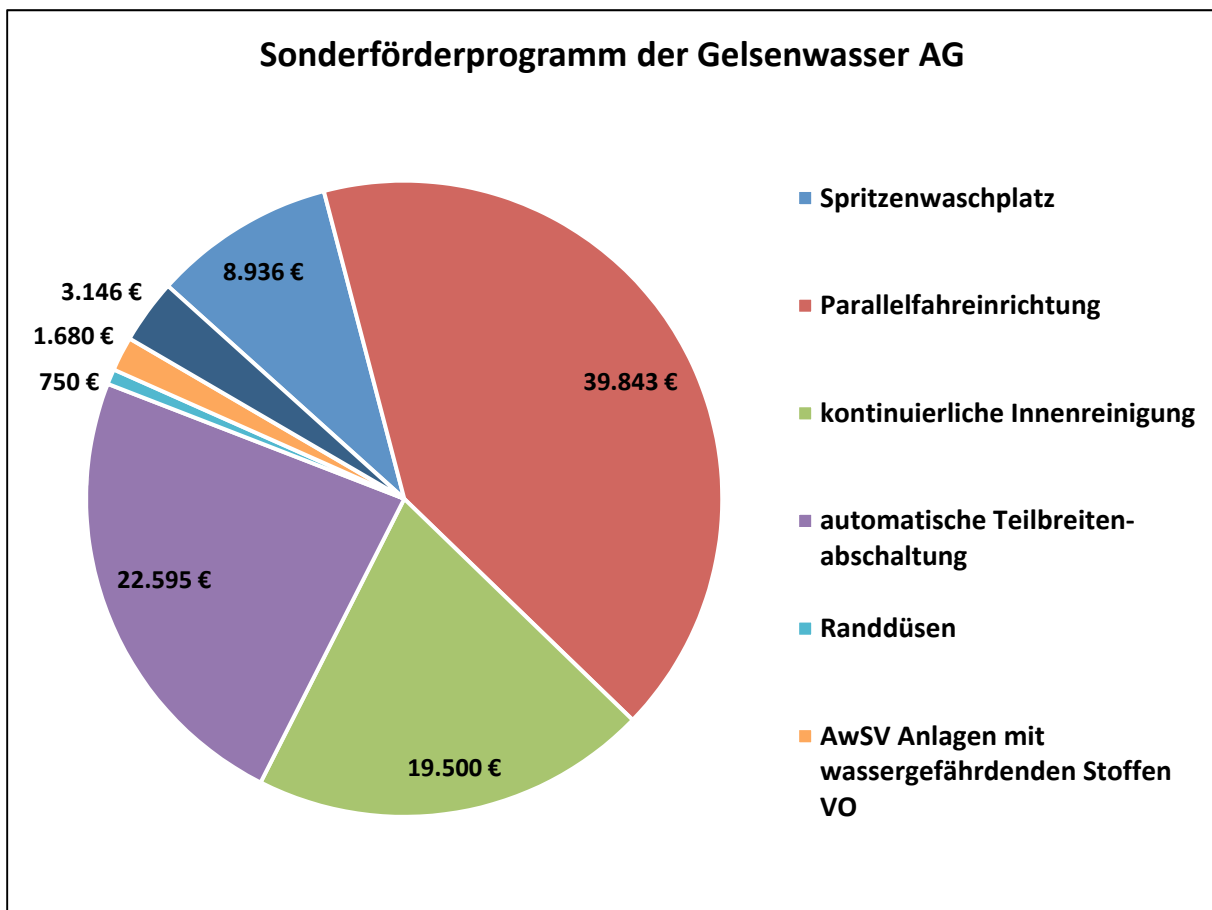
Diese regelmäßigen Entsorgungstermine sollten von den Kooperationspartnern weiter durchgeführt werden, um das Risiko von größeren Lagermengen an Altbeständen und unbrauchbar gewordenen Pflanzenschutzmitteln im Einzugsgebiet möglichst gering zu halten.

## 8. SONDERFÖRDERPROGRAMM

BERND WIESMANN

Nachdem in 2017 nur 23 Tonnen Pulver-Aktivkohle zur Trinkwasseraufbereitung eingesetzt worden waren, konnten den Kooperationsmitgliedern die Sonderförderung von 100.000€ in 2018 bereitgestellt werden. Werden in einem Kalenderjahr mehr als 100t Pulver-Aktivkohle eingesetzt, entfällt im Folgejahr der Fördertopf. Das Sonderförderprogramm der Gelsenwasser AG (siehe Tabelle 2) wurde gut angenommen. Nach der Veröffentlichung über Fax, auf den Winterversammlungen und Pflanzenschutztagungen war die Nachfrage so groß, dass nach kurzer Zeit die Fördermittel ausgeschöpft waren.

Die Förderprogrammpunkte kontinuierliche Innenreinigung, Parallelfahreinrichtung für Schlepper und die automatische Teilbreitenabschaltung an der Spritze wurden am häufigsten nachgefragt.



Grafik 1

Gefördert wurde erstmals auch die Beratung zur ordnungsgemäßen Hofentwässerung (AwSV) als neuer Förderbaustein und 5 Mal angefordert. (siehe Tabelle 1)

Der Förderpunkt, „Entschädigung für Versuche auf Demonstrationsbetrieben“ soll helfen Landwirte für die Mitwirkung bei der Entwicklung neuer praxisgerechter Strategien zum Gewässerschutz zu gewinnen und Mindererträge oder Schäden abzupuffern.

In 2018 wurden Versuche zur Vermeidung von Run-Off Ereignissen angelegt. Ein Betrieb stellte hier für seine Fläche in der Nähe der Funne zur Verfügung. An Hand dieser praktischen Versuche werden den Kooperationsmitgliedern Möglichkeiten aufgezeigt, z.B. Mulchsaaten oder Strip-Till-Verfahren auch auf lehmigen Standorten zu praktizieren. Mehr Informationen zu den Versuchen sind in diesem Kooperationsbericht dem Beitrag Nr. 9 von Herrn Lenert zu entnehmen.

### **Sonderförderprogramm GELSENWASSER von 2001-2018**

(Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre) Stand 31.12.2018

Nr.	Bauteil / Maßnahme	2018		2001 - 2018	
		Betriebe	Euro	Betriebe	Fördersumme
1	Spritzenwaschplatz	4	8.936 €	220	380.207 €
2	Kontinuierliche Innenreinigung	13	19.500 €	47	50.615 €
3	Parallelfahreinrichtung am Schlepper	40	39.843 €	103	78.731 €
4	automatischen Teilbreitenabschaltung	23	22.595 €	39	36.595 €
5	Parallelfahreinrichtung Automatische Teilbreitenabschaltung			1	1.481 €
6	Elektrische Zuschaltung von 1 Randdüse	5	750 €	16	2.800 €
7	Versuchsentschädigung für Demonstrationsversuche	1	1.678 €	2	3.480 €
8	Rücknahme unbrauchbar gewordener Pflanzenschutzmittel	13	2.494 €	126	28.878 €
9	Beratung zur Sanierung der Hofentwässerung	5	1.680 €	5	1.680 €
<b>Gesamtförderung</b>			<b>97.476 €</b>		<b>820.260 €</b>
<b>Geförderte Betriebe</b>		<b>104</b>		<b>1.001</b>	
* Summe aller Förderprogramme bis 2014					

Tabelle 1

# Sonderförderprogramm GELSENWASSER 2019

(Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre) Stand 01.01.2018

	Bauteil / Maßnahme	Begründung	Anschaffungskosten	Förderhöchstbetrag
1	Spritzenwasch- und Befüllplatz	Vermeidung von Punkteinträgen in Oberflächengewässer		40 €/m <sup>2</sup> , max. 65 m <sup>2</sup> pro Platz
2	Kontinuierliche Innenreinigung der Pflanzenschutzspritze	Schnelle, komfortable Innenreinigung der Pflanzenschutzspritze auf dem Feld	1400 - 2.000 €	max. 75 % vom Rechnungsbetrag, max. 1.500 € pro Spritze
3	Nachrüstung / Zusatz einer GPS gestützten Parallelfahreinrichtung am Schlepper. Genauigkeit +/- 20cm	Genauere Spritzung (Vorauslauf Getreide und Glyphosatspritzung vor Mais) und genauere Düngung (z.B. Gülle- und Mineraldüngung)	2.000 – 3.500 €	max. 50 % vom Rechnungsbetrag, max. 1.000 € pro Nachrüstung
4	Nachrüstung / Zusatz einer automatischen Teilbreitenabschaltung	keine Spritzschäden in Ausläufern	2.400 €	max. 50 % vom Rechnungsbetrag, max. 1.000 € pro Nachrüstung
5	Nachrüstung / Zusatz GPS gestützte Parallelfahreinrichtung und automatische Teilbreitenabschaltung	Genauere Spritzung (Vorauslauf Getreide und Glyphosat-Spritzung vor Mais) und genauere Düngung (z.B. Gülle- und Mineraldüngung), keine Spritzschäden in Ausläufern	4.000 – 5.000 €	max. 50 % vom Rechnungsbetrag, max. 2.000 € pro Nachrüstung
6	Nachrüstung / Zusatz bei neuer Spritze Elektrische Zuschaltung von 1 Randdüse inkl. Zuleitung und Randdüse (auf einer Seite des Gestänges)	Vereinfachung der Einhaltung des Mindestgewässerabstandes	200 – 500 €	max. 50 % vom Rechnungsbetrag, max. 150 € pro Spritze
7	Versuchsschädigung für Demonstrationsversuche im Mais zu Bodenbearbeitung und Bestellung im Funnegebiet	Run off - Vermeidungsstrategien		max. 5000 € insgesamt für alle Flächen; Auszahlung nach Aufwand für die Demo-Fläche
8	Rücknahme unbrauchbar gewordener Pflanzenschutzmittel	Verhinderung unsachgemäßer Entsorgung	3 €/kg zzgl. MwSt.	Nach abgegebener Menge
9	neueu Beratung zur Sanierung der Hofentwässerung (Konzepterstellung im Bedarfsfall für kostengünstige und praktische Schwachstellenbehebung)	Vermeidung von Schadstoff-, Keim- und Nährstoff-Einträgen in Oberflächengewässer durch gezielte Beratung durch Kammerspezialisten (Sanierungskonzepte für Silos, Mistplatten, Hofpfasterung, Zuwegungen an Hofgewässern),AwSV		max. 500 € pro Betrieb; Gesamtsumme von 5.000€ für max. 10 Betriebe

Ansprechpartner: Herr Wiesmann, Tel.:0160 980 21 939 oder 02541 910-253

## 9. DEMONSTRATIONSVERSUCH ZUR VERMINDERUNG VON OBERFLÄCHENABFLUSS DURCH ANGEPASSTE BODENBEARBEITUNG

BERNHARD WIESMANN, BASTIAN LENERT

Die Stever als Hauptzufluss des Halterner Stausees entwässert vorwiegend relativ flaches Gelände, so dass auf den ersten Blick Oberflächenabfluß im Kooperationsgebiet eine untergeordnete Rolle spielen müsste. Bei einem genaueren Blick auf die Karte des Kooperationsgebietes ist jedoch zu erkennen, dass es im Einzugsbereich der Funne, einem linken Nebenfluss der Stever, einen hohen Anteil an Flächen mit einer Hangneigung von über 2% gibt.

Abbildung 1 zeigt die Flächen im Funnegebiet, die eine Hangneigung von mehr als 2 % aufweisen und an Gewässer grenzen. Im Funnegebiet herrschen, wie im Münsterland üblich, relativ kleine Feldgrößen vor. Für kleinstrukturierte Gebiete typisch liegt die Bewirtschaftungslinie meist in Richtung der Hangneigung.

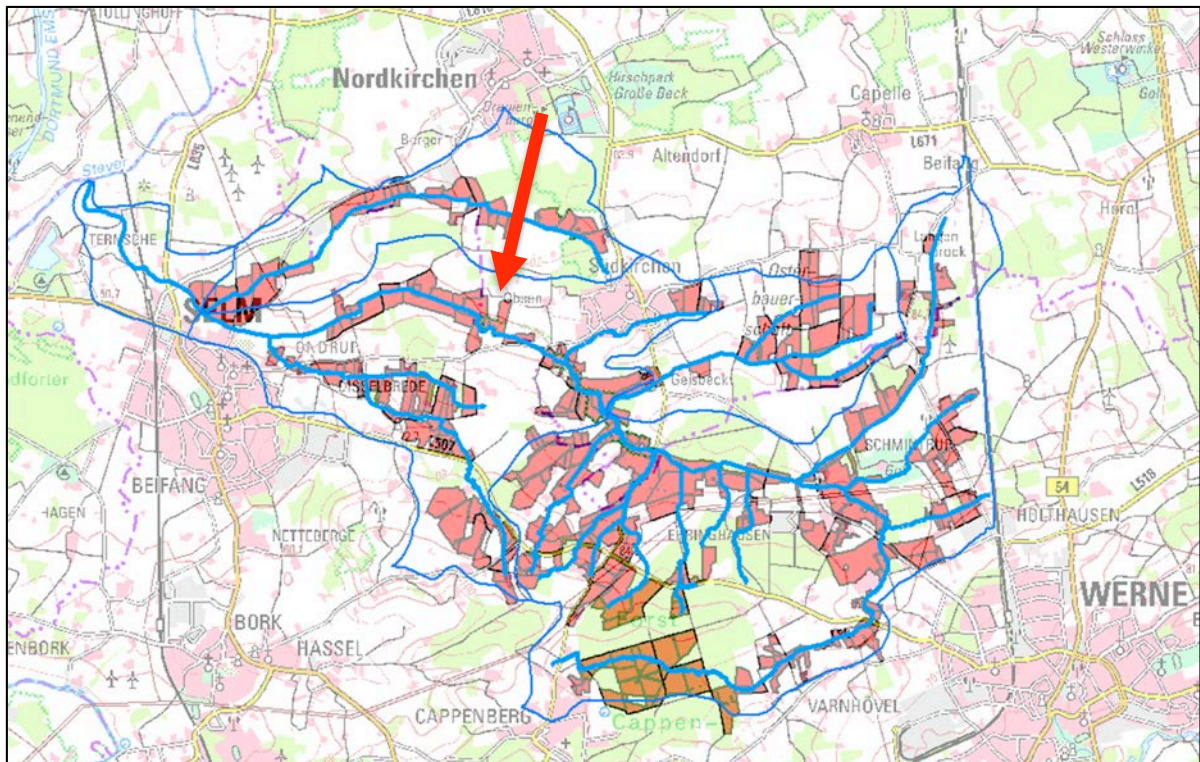


Abbildung 1: Flächen mit Hangneigung über 2% im Funnegebiet

Oberflächenabfluss entsteht, wenn Niederschläge nicht unmittelbar in den Boden infiltrieren können, wenn Böden wassergesättigt sind und wenn bereits konzentrierter Zufluss von Oberliegern stattfindet. Für Einträge von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen aus Winterungen spielen alle Punkte eine Rolle. In Sommerungen liegen wassergesättigte Böden deutlich seltener vor, hier geht es vor allem um das Infiltrationsvermögen des Bodens. Unterbodenabfluss tritt bei Stauschichten im Unterboden auf. Das Wasser tritt am Hangfuß aus oder mündet direkt in den Vorfluter. Dies wird durch Drainagen beschleunigt.

Um Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in Gewässer zu vermeiden, gibt es vielfältige Möglichkeiten: Eine ist die Anlage von dauerhaft bewachsenen Uferrandstreifen als Pufferbereich. Dies wird im Gebiet der Steverkooperation umgesetzt und in Form der Gewässerschutzstreifen gefördert.

Eine weitere Möglichkeit Einträge durch Oberflächenabfluss zu reduzieren, ist das Entstehen von Oberflächenabfluss (Run-Off) zu vermeiden. Hierzu wurde im Berichtsjahr ein Versuch mit verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren im Maisanbau angelegt. Die Versuchsfläche liegt, wie auf Abbildung 1 dargestellt, mitten im Funnegebiet. Die Fläche grenzt nicht unmittelbar an die Funne, liegt aber an einem Graben der in die Funne mündet. Die Fläche hat bei einer Länge von etwa 250 m einen Höhenunterschied von fast 10 m und damit ein mittleres Gefälle von deutlich über 2 %. Das Gefälle ist nicht gleichmäßig über die Fläche verteilt. Der Geländeabfall konzentriert sich auf ein relativ kurzes Teilstück, so dass auf diesem Teilstück 5% Gefälle überschritten werden.

	Verbindung zu Oberflächengewässer	Permeabilität des Oberbodens	Hangneigung		Risikoklasse und Szenario	
<div style="text-align: center;"> <span style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 2px;">HOHES RISIKO</span>  <span style="background-color: #ff9800; color: white; padding: 2px;">MITTLERES RISIKO</span>  <span style="background-color: #9e9e9e; color: white; padding: 2px;">NIEDRIGES RISIKO</span>  <span style="background-color: #4caf50; color: white; padding: 2px;">SEHR NIEDRIGES RISIKO</span> </div>	Feld <u>mit</u> direkter Verbindung zu einem Gewässer	NIEDRIG	STEIL (> 5%)		I 7	
			MITTEL (2–5%)		I 6	
			FLACH (< 2%)		I 5	
		MITTEL	STEIL (> 5%)		I 4	
			MITTEL (2–5%)		I 3	
			FLACH (< 2%)		I 2	
		HOCH	STEIL (> 5%)		I 3	
			MITTEL (2–5%)		I 2	
			FLACH (< 2%)		I 1	
	Feld <u>ohne</u> direkte Verbindung zu einem Gewässer	Transfer bzw. Ablauf von Run-off	JA	Run-off erreicht Gewässer	JA	T 3
				NEIN	T 2	
			NEIN	T 1		

Abbildung 2: Bewertung des Run-Off-Risikos aufgrund begrenzter Infiltration nach Topps-Prowadis 2014

Wird die Versuchsfläche gemäß dem Schema „Bewertung des Run-Off-Risikos aufgrund begrenzter Infiltration“ (Abbildung 2) nach Topps beurteilt, ergibt sich bei Annahme einer mittleren Permeabilität des Oberbodens und einer mittleren bis steilen Hangneigung ein mittleres bis hohes Run-Off-Risiko auf der Fläche, Risikostufen I3 bis I4. Bei mittlerem Risiko werden gemäß der Matrix Maßnahmen zur Vermeidung einer Run-Off-Entstehung auf dem Feld empfohlen, alternativ, vor allem beim Anbau von Sommerungen, Maßnahmen außerhalb des Feldes (Pufferstreifen).

Bei hohem Risiko sollten Maßnahmen im Feld und außerhalb der Fläche kombiniert werden. Ein Pufferstreifen allein wird hier also als nicht ausreichend erachtet. Gemäß diesem Beispiel müssten auf der Versuchsfläche Maßnahmen in der Fläche ergänzend zum Pufferstreifen umgesetzt werden.

In Abbildung 3 sind Maßnahmen aufgezeigt, die das Run-Off-Risiko verringern können. Für die Umsetzung auf der Versuchsfläche kam vor allem eine veränderte Bodenbearbeitung in Betracht. Eine optimierte Anlage der Fahrgassen (parallel zu den Höhenlinien) scheidet aufgrund der Proportionen des Schlages (Länge zu Breite-Verhältnis von 3:1) ebenso aus, wie das Pflügen und die Grundbodenbearbeitung in dieser Richtung. Von daher wurde der Fokus auf eine verringerte Bodenbearbeitungsintensität, grobere Saatbettbereitung und Streifenanbau (Strip-Till) jeweils nach einer auf dem Betrieb generell vor Mais stehenden Zwischenfrucht (Senf/Ölrettich-Gemenge) gelegt.

<b>Übersicht: Risikominderungsmaßnahmen</b>		
<b>Bodenpflege</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenbearbeitungsintensität verringern</li> <li>• Fahrgassenanlage optimieren</li> <li>• Grobe bzw. raue Saatbettbereitung</li> <li>• Erddämme im Feld anlegen</li> <li>• Oberbodenverdichtung vermeiden bzw. aufbrechen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterbodenverdichtung vermeiden bzw. aufbrechen</li> <li>• Pflügen und Bodenbearbeitung quer zum Gefälle</li> <li>• Erhöhung des Humusgehalts und Verbesserung der Bodenstruktur</li> </ul>
<b>Anbaumethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruchtwechsel als Puffer im Einzugsgebiet nutzen</li> <li>• Streifenanbau</li> <li>• Verbreiterung des Vorgewendes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einjährige Zwischenfrüchte anbauen</li> <li>• Mehrjährige Zwischenfrüchte in Dauerkulturen etablieren</li> <li>• Bestellung mit doppelter Saatstärke</li> </ul>
<b>Bewachsene Pufferstreifen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pufferzonen im Feld</li> <li>• Talwegpuffer in der Gefällelinie</li> <li>• Anlage von Puffern entlang von Gewässern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pufferzonen am Feldrand</li> <li>• Pflege von Feldzufahrten</li> <li>• Anlage von Hecken</li> <li>• Anlage/Pflege von Gehölzen</li> </ul>
<b>Rückhaltesysteme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdwälle am Feldrand</li> <li>• Bepflanzte Gräben</li> <li>• Künstliche Feuchtgebiete/ Rückhaltebecken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faschinen zur Verteilung des abfließenden Wassers</li> </ul>
<b>Angepasster Pflanzenschutzmittel- und Düngereinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angepasster Einsatzzeitpunkt</li> <li>• Gezielte Einsatzzeit innerhalb der Saison</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezielte Auswahl von Mitteln und Anpassung der Ausbringmenge</li> </ul>
<b>Optimierte Bewässerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angepasste Bewässerungsverfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung von Bewässerungszeitpunkt und Wassermenge</li> </ul>

Abbildung 3: Risikominderungsmaßnahmen gegen Run-Off Ereignisse

Der Versuch wurde als Streifenversuch mit drei Bodenbearbeitungsverfahren durchgeführt. Da im Münsterland die organische Düngung eine wichtige Rolle spielt, wurde die Versuchsfrage um den optimalen Termin für die Gülleapplikation ergänzt. Es ergeben sich folgende Varianten:

1. Minimalbodenbearbeitung, Gülle spät (Kreiselegge zur flachen Saatbettbereitung kurz vor der Saat, Gülle zum Reihenschluss)
2. Minimalbodenbearbeitung, Gülle früh (Kreiselegge zur flachen Saatbettbereitung nach Gülleausbringung)
3. Strip-Till mit Gülle zur Saat (Streifenweise Bodenbearbeitung mit StripTill Gerät, Gülleausbringung bei Bearbeitung in definierter Tiefe, keine Unterfußdüngung)
4. Strip-Till mit Gülle zum Reihenschluss streifenweise Bodenbearbeitung wie in 3., Gülle zum Reihenschluss)
5. Mulchsaat mit Grubber, Gülle spät (Grubber auf ca. 18 cm im Frühjahr, Saatbettbereitung mit Kreiselegge, Gülle zum Reihenschluss)

Als zusätzliche Vergleichsvariante liegt die Praxisvariante des Landwirtes auf der Fläche. Dort wurde die Zwischenfrucht flach eingegrubbert, untergepflügt, gekreiselt und die Gülle zum Reihenschluss ausgebracht.



Abbildung 4: Luftbild des Versuchs mit deutlicher Differenzierung der Varianten am 20. Juni 2018



Um die Auswirkungen der Maßnahmen auf das Infiltrationsvermögen des Bodens zu untersuchen, wurden Messungen des Infiltrationsvermögens mithilfe eines Doppelring-infiltrimeters durchgeführt.

Die Untersuchungen führten jedoch aufgrund der massiven Trockenrisse in der Oberfläche zu nicht aussagekräftigen Ergebnissen. Daher sollen die Infiltrationsversuche in 2019 zeitnah nach der Aussaat, vor dem Entstehen großer Trockenrisse, wiederholt werden.

Weiterhin wurden die Auswirkungen der verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren auf den Ertrag untersucht. Abbildung 5 zeigt den Ertrag von trockenem Körnermais und die Trockenmassegehalte bei der Ernte.

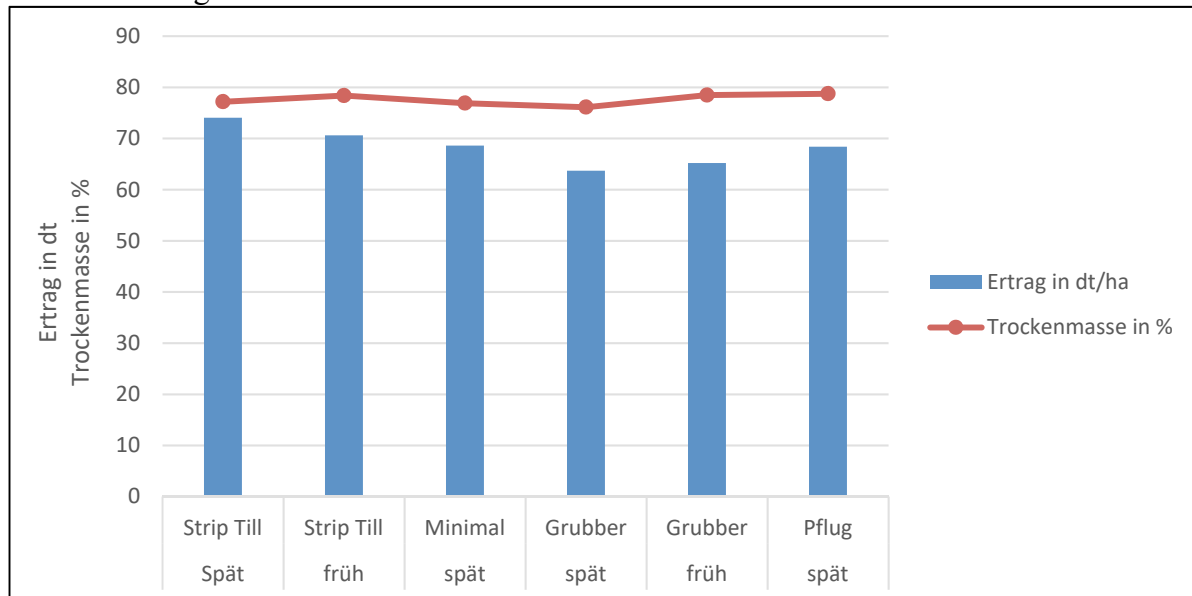


Abbildung 5: Ertrag und Trockenmassegehalt der untersuchten Varianten

Der Trockenmassegehalt (rote Linie) der Körner ist ein Indiz für die Abreife der Pflanzen. Diese ist in den Varianten mit intensiverer Bodenbearbeitung, früherer Gülle und mineralischer Unterfußdüngung etwas weiter fortgeschritten als bei späterer Gülle, extensiver Bodenbearbeitung und unterlassener Unterfußdüngung.

Der Ertrag (blaue Säulen) ist in der Strip-Till-Variante mit späterer Gülleapplikation etwas höher als in den Varianten Strip Till mit früherer Gülle, Minimalbodenbearbeitung mit späterer Gülle und Pflug mit späterer Gülle. Die Varianten mit Einsatz des Grubbers fallen im Ertrag weiter ab und liegen mehr als 10 dt unter der Strip-Till Variante mit späterer Güllaufbringung.

In dem durchgeführten Versuch wurde demonstriert, dass Maßnahmen, die laut Literatur zu vermindertem Eintragungspotential führen, nicht zwangsläufig zu einem Abfall des Ertragsniveaus führen müssen. Im vorliegenden Demoversuch wurde sogar ein Mehrertrag durch die extensivere Bodenbearbeitung erzielt. Die Auswirkungen auf die Niederschlagsverdaulichkeit des Bodens konnten im Versuch nicht quantifiziert werden. Weder im Infiltrationsversuch konnten plausible Daten gewonnen werden, noch konnte, aufgrund ausbleibender Starkregenereignisse in 2018, Oberflächenabfluss bonitiert werden.

Subjektiv wirkten aber die Strip-Till und Direktsaatvarianten mit starker Bodenbedeckung deutlich besser geschützt vor Run-Off-Ereignissen.



Abbildung 6: Strip Till (oben links) und Minimalbodenbearbeitung (Kreiselegge, unten rechts) im Vergleich

Ein Nachteil dieser beiden Varianten waren die größeren Trockenrisse, durch die ein Eintragsrisiko direkt auf die Drainage besteht. Hier waren die Varianten, die gleichmäßig lockereren Boden erzeugen, im Vorteil.

Der Versuch wird in 2019 wiederholt, um erste Tendenzen abzusichern. Weiterhin soll die neue Versuchsfläche mit dem Programm EMIL der Bezirksstelle für Agrarstruktur auf ihr Erosionspotential untersucht werden.

Literatur:

*Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft und Industrieverband Agrar (2013): **Gute fachliche Praxis für den Gewässerschutz: Verringerung von Run-Off und Erosion**; online unter:*

[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/kooperationen/dateien/handbuch\\_topps-prowadis-empfehlungen\\_teil\\_1\\_runoff\\_lfl-kooperation.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/kooperationen/dateien/handbuch_topps-prowadis-empfehlungen_teil_1_runoff_lfl-kooperation.pdf)

## **AUTORENVERZEICHNIS**

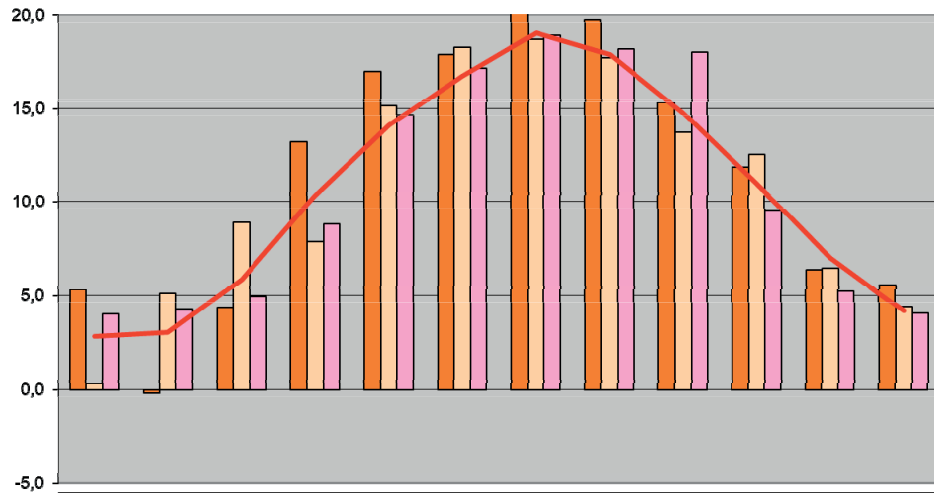
(in der Reihenfolge der Beiträge)

DR. ANDRÉ LIESENER	Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) Willy-Brandt-Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
KARIN HILSCHER	Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) Willy-Brandt-Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
TOBIAS SCHULZE BISPING	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld
BASTIAN LENERT	LWK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld
ANNA ELIES	LWK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld
BERND WIESMANN	LWK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld
schriftliche Gestaltung	
HERMANN AHAUS	LWK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld
BEATE BUDDE-BITTER	LWK NRW, Kreisstelle Coesfeld/Recklinghausen Borkener Straße 25, 48653 Coesfeld



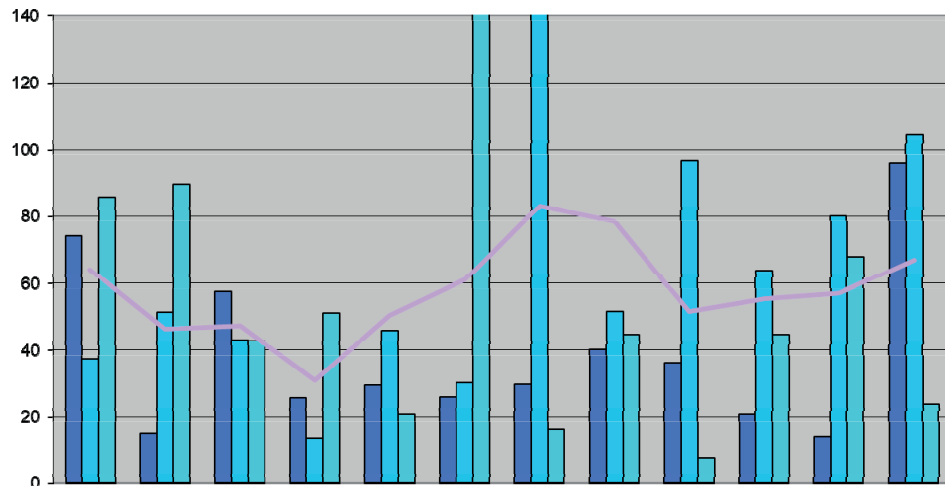
# Wetterdaten Rückblick

Wetterstation Lüdinghausen Brochtrup



	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
mittlere Luft-Temperatur °C 2018	5,3	-0,2	4,4	13,2	17,0	17,9	21,0	19,7	15,3	11,8	6,4	5,6
mittlere Luft-Temperatur °C 2017	0,3	5,1	8,9	7,9	15,1	18,2	18,7	17,7	13,7	12,5	6,5	4,4
mittlere Luft-Temperatur °C 2016	4,0	4,3	4,9	8,8	14,7	17,1	18,9	18,2	18,0	9,5	5,3	4,0
mehrfähriges Mittel 2006-2018	2,8	3,0	5,9	10,3	14,1	16,7	19,0	17,9	14,8	11,0	7,0	4,2

Wetterstation Lüdinghausen Brochtrup



	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Niederschlag in mm 2018	74	15	58	26	30	26	30	40	36	21	14	96
Niederschlag in mm 2017	37	51	43	14	46	30	143	52	97	64	80	105
Niederschlag in mm 2016	86	90	43	51	21	165	16	45	8	45	68	24
mehrfähriges Mittel 2006-2018	64	46	47	31	50	61	83	78	52	55	57	67



# Ihre Beratungsregion Westmünsterland

**... gut beraten!**

## Unsere Beratungsschwerpunkte:

- Mastschweine- und Sauenhaltung
- Mastrinder- und Milchviehhaltung
- Homöopathie in der Tierhaltung
- Pflanzenbau- und Pflanzenschutz
- Versuchstechnik, Pflanzenbau
- Biodiversität
- Wasserschutzberatung
- Kooperation  
Landwirtschaft-Wasserwirtschaft
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Biogas
- Einkommens- und Vermögenssicherung
- Einkommens- und Erwerbskombinationen
- Landservice, Landfrauen,  
WIN-Weiterbildung
- Arbeitnehmerberatung
- Ausbildungsberatung
- Weiterbildungsberatung, Weiterbildung:  
EDV, Rhetorik, Coaching

## Die Beratung durch die Landwirtschaftskammer NRW ist

- unabhängig
- kompetent
- neutral

Ob Sie Ihren Betrieb weiterentwickeln möchten, Empfehlungen für die Verbesserung der Produktionsabläufe suchen oder Ihre Betriebstechnik optimieren wollen, unsere Experten stehen Ihnen als fachkundige Partner zur Seite.

**Sichern Sie Ihre Zukunft - sprechen Sie uns an!**

## ... und hier finden Sie uns!



Kreisstellen Coesfeld, Recklinghausen  
Borkener Straße 25  
48653 Coesfeld  
Tel.: 02541 910-0  
Fax: 02541 910-261  
E-Mail: Coesfeld@lwk.nrw.de  
E-Mail: Recklinghausen@lwk.nrw.de



Kreisstelle Borken  
Johann-Walling-Straße 45  
46325 Borken  
Tel.: 02861 9227-0  
Fax: 02861 9227-16  
E-Mail: Borken@lwk.nrw.de