



**SACHSEN-ANHALT**



Landesbetrieb für  
Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft  
Sachsen-Anhalt

Gewässerkundlicher Landesdienst



[www.lhw.sachsen-anhalt.de](http://www.lhw.sachsen-anhalt.de)

Nr. 8 / 2014

# Pflanzenschutzmittel in den Oberflächengewässern

Sachsen-Anhalts 2007 bis 2011

Fotos Titelseite:

1	2	3
4		
5	6	

- 1 - Landnutzung (PSM-Ausbringung) – Siegrenne, unterhalb Hohendodeleben  
(Foto: LHW, Neugebauer)
- 2 - Messelektoden im Gewässer – Vor-Ort-Bestimmung (pH-Wert, Sauerstoff, Leitfähigkeit)  
(Foto: LHW, Neugebauer)
- 3 - Probenahme an der Schrote im Stadtgebiet Magdeburg  
(Foto: LHW, Neugebauer)
- 4 - Mahlwinkler Tanger, Straße Mahlwinkel-Uchtdorf (HMWB) - LAWA Typ 16 (kiesgeprägter Tieflandbach - häufigster Fliessgewässertyp in Sachsen-Anhalt)  
(Foto: LHW, Archiv)
- 5 - Querne, Müllablagerungen unterhalb der Kläranlage Querfurt  
(Foto: LHW, Neugebauer)
- 6 - Griebitzschbach – vor Mündung in Querne im NSG unterhalb Doecklitz  
(Foto: LHW, Neugebauer)

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Otto- von Guericke- Str. 5  
39104 Magdeburg

Nr. 8 / 2014

Juli 2014

**Untersuchung und Bewertung von  
Pflanzenschutzmittelwirkstoffen  
in Oberflächengewässern Sachsen-Anhalt  
2007 bis 2011**

Bearbeitung

LHW Sachsen-Anhalt

Gewässerkundlicher Landesdienst

# Inhaltsverzeichnis

<b>0. Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>7</b>
---------------------------------------	----------

## **TEIL A - Rotierende Untersuchungen**

<b>1. Veranlassung und Grundlagen .....</b>	<b>9</b>
1.1 Gesetzliche Grundlagen der Untersuchungen .....	9
1.2 Zweck, Anwendungsbereiche und Wirkung der Pflanzenschutzmittel .....	9
1.2.1 Zweck der Pflanzenschutzmittel.....	9
1.2.2 Anwendungsbereiche der Pflanzenschutzmittel.....	10
1.2.3 Wirkung der Pflanzenschutzmittel.....	11
1.2.4 Nachgewiesene Pflanzenschutzmittel der Jahren 2007 bis 2011.....	12
1.3 Analytische Verfahren der Pflanzenschutzmittelbestimmung .....	13
<b>2. Methode der Bewertung von Belastungen der Oberflächengewässer durch Pflanzenschutzmittel.....</b>	<b>14</b>
<b>3. Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in den Oberflächengewässern - Messstellen- und Parameterauswahl.....</b>	<b>16</b>
3.1 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe – Messstellenauswahl .....	16
3.2 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe – Parameterauswahl.....	19
<b>4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Pflanzenschutzmittel – Untersuchungen der Jahre 2007 bis 2011.....</b>	<b>20</b>
4.1 Allgemeines zur Bewertung .....	20
4.2 Bewertung der Ergebnisse.....	20
4.3 Überschreitungen durch Pflanzenschutzmittel .....	22
<b>5. Schlussfolgerungen für künftige Messprogramme.....</b>	<b>27</b>
5.1 Messstellenauswahl.....	27
5.2 Wirkstoffauswahl.....	27
5.3 Standgewässer.....	28

## **ANHANG**

### **Bewertung der jährlichen Ergebnisse der Pflanzenschutzmittel-Untersuchungen**

Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2007.....	29
Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2008.....	31
Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2009.....	35
Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2010.....	37
Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2011.....	40

## **TEIL B - Projekte**

### **Projekt 1**

#### **Sonderuntersuchung PSM Einträge aus Drainageabflüssen Zeitraum 2008/ 2009**

<b>1. Veranlassung, Durchführung und Wirkstoffauswahl.....</b>	<b>44</b>
1.1 Veranlassung.....	44
1.2 Durchführung.....	44
1.3 Wirkstoffauswahl.....	45
<b>2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>45</b>
2.1 Untersuchungsergebnisse Altmark .....	45
2.2 Untersuchungsergebnisse Fläming.....	47
<b>3. Ergebnisdiskussion .....</b>	<b>48</b>
3.1 Interpretation der Ergebnisse der Oberflächengewässer .....	48
3.2 Interpretation der Ergebnisse der Drainageausläufe .....	49

### **Projekt 2**

#### **Ergebnisse der Sonderuntersuchungen aus Mischwasserableitungen in Oberflächengewässer aus urbanen Gebieten – Zeitraum 2009/ 2010/ 2011**

<b>1. Veranlassung, Durchführung und Wirkstoffauswahl.....</b>	<b>50</b>
1.1 Veranlassung.....	50
1.2 Durchführung.....	50
1.3 Wirkstoffauswahl.....	51
<b>2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>52</b>
2.1. Untersuchungsergebnisse Halberstadt .....	52
2.2 Untersuchungsergebnisse Halle-Ost.....	53
<b>3. Ergebnisdiskussion/ Ausblick .....</b>	<b>55</b>
3.1 Mischwasserableitungen Halberstadt.....	55
3.2 Mischwasserableitungen Halle-Ost.....	56
3.3 Zusammenfassung/ Ausblick .....	58
3.3.1 Wirkstoffbefunde im Mischwasser.....	58
3.3.2 Wiederfindung im Fließgewässer.....	58
3.3.3 Ausblick.....	58

## Projekt 3

### **Ergebnisse der PSM-Ermittlungsuntersuchungen in den landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten der Schrote und der Querne – Zeitraum 2011, ff. 2012/2013.....**

<b>1. Grundlagen .....</b>	<b>59</b>
1.1 Veranlassung.....	59
1.2 Durchführung.....	59
1.3 Wirkstoffauswahl.....	60
<b>2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse der Einzugsgebiete Schrote und Querne .....</b>	<b>61</b>
2.1. Untersuchungsergebnisse Einzugsgebiet Schrote .....	61
2.2. Untersuchungsergebnisse Einzugsgebiet Querne .....	63
<b>3. Ergebnisdiskussion/ Ausblick .....</b>	<b>65</b>
3.1 Ergebnisdiskussion.....	65
3.2 Ausblick.....	66

## 0. Abkürzungsverzeichnis

BG	Bestimmungsgrenze
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
EG	Europäische Gemeinschaft
EG-WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZG	Einzugsgebiet
FG	Fließgewässer
FGG	Flussgebietsgemeinschaft Elbe
GÜSA	Gewässerüberwachungsprogramm Sachsen-Anhalt
GW	Grundwasser
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
INL	Institut für nachhaltige Landwirtschaft
JD	Jahresdurchschnittswert
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
LSA	Land Sachsen-Anhalt
MD	Magdeburg
MST	Messstelle
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) Ausfertigungsdatum 20. 07 2011
ÖGP	Ökologisches Großprojekt
Tochter-RL UQN	RICHTLINIE 2008/105/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/153/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG
OWK	Oberflächenwasserkörper

PBSM-GC	Pflanzenschutz- und -behandlungsmittel Nachweis durch Gaschromatografie
PBSM-LC	Pflanzenschutz- und -behandlungsmittel Nachweis durch Liquid (flüssig) Chromatographie
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281)
RL	Richtlinie
PSM	Pflanzenschutzmittel
SHKW	schwer flüchtige Halogen-Kohlenwasserstoffe
ST	Sachsen-Anhalt
Summe HCH/ $\sum$ HCH	Summe ( $\alpha$ -HCH + $\beta$ -HCH + $\gamma$ -HCH + $\delta$ -HCH)
Summe DDX/ $\sum$ DDX	Summe (p,p DDT+p,p DDE+p,p DDD+o,p DDT)
UQN	Umweltqualitätsnorm
UQN-Ü	Umweltqualitätsnorm-Überschreitung
UQNV	Umweltqualitätsnormvorschlag
VO	Verordnung
ZHK	zulässige Höchstkonzentration

# TEIL A - Rotierende Untersuchungen

## 1. Veranlassung und Grundlagen

### 1.1 Gesetzliche Grundlagen der Untersuchungen

Zum Schutz der Oberflächengewässer wurde am 20. Juli 2011 die Oberflächengewässerverordnung – OGeWV<sup>1</sup> – erlassen. Die OGeWV dient unter anderem der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie - RL 2000/60/EG – (WRRL) und ihrer Tochtrichtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (...), deren Ziele bis zum Jahr 2015 lauten:

- Herstellung eines guten ökologischen Zustands der oberirdischen Gewässer bzw. das Erreichen eines guten ökologischen Potenzials für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer und
- Herstellung eines guten chemischen Zustands der oberirdischen Gewässer.

Sowohl bei der Bewertung des ökologischen Zustands/ Potenzials als auch des chemischen Zustands ist die Belastung mit Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (PSM) zu berücksichtigen. Die Umweltqualitätsnormen (UQN) für bestimmte PSM dürfen in den Gewässern nicht überschritten werden. Genaue Angaben über die geltenden UQN und die bei der Bewertung zu berücksichtigenden Kriterien enthält Punkt 2.

Außerdem sind gemäß Anlage 2 (zu § 4 Absatz 1) Nr. 1.1 OGeWV die Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch signifikante Punktquellen und diffuse Quellen zu ermitteln. Dazu gehören gemäß Punkt i unter anderem Biozid- und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.

### 1.2 Zweck, Anwendungsbereiche und Wirkung der Pflanzenschutzmittel

#### 1.2.1 Zweck der Pflanzenschutzmittel

Das **Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) § 1** gibt den Zweck dieses Gesetzes vor und somit die Kriterien, unter denen der Einsatz von PSM Stoffen erforderlich wird:

---

<sup>1</sup> [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf)

- 1) Pflanzen, insbesondere Kulturpflanzen, vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen,
- 2) Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen,
- 3) Gefahren, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln oder durch andere Maßnahmen des Pflanzenschutzes, insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt, entstehen können, abzuwenden oder ihnen vorzubeugen, ff <sup>2</sup>

### 1.2.2 Anwendungsbereiche der Pflanzenschutzmittel

Um den Schutz der Kulturpflanzen gegen Schadinsekten, Konkurrenzpflanzen, parasitäre Pilze und andere schädliche Einflüsse zu gewährleisten, werden Pflanzenschutzmittel auf landwirtschaftlich genutzten Flächen eingesetzt.

Die eingesetzten PSM lassen sich je nach Wirkung in Stoffe gegen tierische, mikrobielle und pflanzliche Schädlinge einteilen. Die Unterteilung ist nachfolgender Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Zusammenstellung der Funktionen und Anwendungsgebiete von Pflanzenschutzmitteln

<b>Funktion</b>	<b>Anwendung</b>
Insektizide	gegen Insekten
Herbizide	gegen Unkräuter
Fungizide	gegen pflanzenparasitäre Pilze
Akarizide	gegen Milben
Nematizide	gegen Fadenwürmer
Molluskizide	gegen Schnecken
Piscizide	gegen Fische
Avizide	gegen Vögel
Rodentizide	gegen Nagetiere
Bakterizide	gegen pflanzenparasitäre Bakterien
Virizide	gegen pflanzenparasitäre Viren
Graminizide	gegen Gräser
Arborizide	gegen Gehölze

PSM dürfen nur dann angewendet werden, wenn sie nach eingehender Prüfung durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zugelassen wurden.

Mit dieser Zulassung sind die zum Schutz von Mensch, Tier und Naturhaushalt (zum Beispiel Verbleib und Abbauverhalten in Oberflächengewässern, Auswirkungen auf Wasserorganismen sowie die Regelung durch Abstandsauflagen, die eine Gefährdung ausschließen) erforderlichen Bestimmungen und Auflagen für die Anwendung jeden PSM-Wirkstoffs verbunden.

<sup>2</sup> Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281)

Nach § 3 (3) „Gute fachliche Praxis und integrierter Pflanzenschutz“ des PflSchG umfasst dies Maßnahmen zum Schutz vor sowie die Abwehr von Gefahren, die durch Anwendung, das Lagern und den sonstigen Umgang mit Pflanzenschutzmittel oder durch andere Maßnahmen des Pflanzenschutzes, insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt einschließlich des Grundwassers, entstehen können.<sup>3</sup> Bei Einhaltung der Anwendungs- und Abstandsvorschriften dürften, so versichert es auch der Hersteller, keine PSM in die Grund- und Oberflächengewässer gelangen.

### 1.2.3 Wirkung der Pflanzenschutzmittel

Insektizide, Herbizide und Fungizide können nach verschiedenen Kriterien weiter unterschieden werden. Die weitere Unterteilung ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Unterteilung von Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden

<b>Insektizide</b>
Wirkungsweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berührungs- und Kontaktgifte (Wirkstoffaufnahme durch direkten Kontakt)</li> <li>• Fraßgifte (Wirkstoffaufnahme beim Fressen oder Saugen an behandelten Pflanzenteilen)</li> <li>• Entwicklungshemmer (Aufnahme beim Fressen, Hemmung der Weiterentwicklung des Insekts)</li> </ul>
<b>Herbizide</b>
Aufnahme durch die Pflanze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blattherbizide (Aufnahme über grüne Pflanzenteile)</li> <li>• Bodenherbizide (Aufnahme über Wurzel)</li> </ul>
Wirkungsweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktmittel (Wirkung bei Berührung mit grünen Pflanzenteilen)</li> <li>• Systemische Mittel (Aufnahme durch Blätter, Stängel, Wurzel und Transport zum Wirkort)</li> <li>• Bodenherbizide (Vorbeugende Unkrautbekämpfung, Wirkung gegen Keimung und junge Keimpflanze)</li> </ul>
Wirkungsbreite
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektive Herbizide (Wirkung beschränkt auf bestimmte Arten)</li> <li>• Totalherbizide (Schädigung aller Arten, Einsatz auf Gleisen, Wegen, Plätzen)</li> </ul>
Wirkungsdauer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofortwirkung (Nicht nachhaltig)</li> <li>• Dauerwirkung (Wirkung über längere Zeitspanne, z. B. Vegetationsperiode)</li> </ul>
<b>Fungizide</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protektive Mittel (verhindern eine Infektion)</li> <li>• Kontaktmittel (Abtötung der Pilzsporen bei Kontakt mit behandelter Pflanze)</li> <li>• Kurative Mittel (können während der Inkubationszeit eine Weiterinfektion verhindern)</li> <li>• Systemische Mittel (Abtötung des in der Pflanze wachsenden Pilzmyzel durch aufgenommenes Fungizid)</li> </ul>

Die ausgebrachten Produkte bestehen dabei nur zu einem geringen Anteil aus dem eigentlichen Wirkstoff. Der weitaus größere Teil wird von sogenannten Hilfsstoffen, wie Lösungsmitteln, Trägerstoffen, Stabilisatoren oder Farbstoffen gebildet. Die sogenannten „Formulierungen“ und

<sup>3</sup> Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281)

„Spritzflüssigkeiten“ werden dann als Emulsionen, Suspensionen, Lösungen oder Aerosole ausgebracht.

Die Anwendung von PSM ist nicht ausschließlich auf land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen beschränkt. Sie werden auch auf nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen wie Gleisanlagen, Wegen und Plätzen verwendet, die von Bewuchs freigehalten werden sollen. Außerdem finden PSM in öffentlichen Grünanlagen sowie privaten Gärten und Anlagen Anwendung.

#### 1.2.4 Nachgewiesene Pflanzenschutzmittel der Jahren 2007 bis 2011

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Wirkstoffe, bei denen in den Jahren 2007 bis 2011 Überschreitungen der UQN/ UQNV bzw. auffällige Werte  $> \frac{1}{2}$  UQN auftraten, ihre Funktion, die jeweiligen Anwendungsgebiete sowie eine bestehende oder abgelaufene Zulassung der Wirkstoffe.

Tab. 3: Übersicht - Wirkstoff / Funktion/ Anwendungsgebiet/ Zulassung

Wirkstoff	Gruppenname	Anwendungsgebiet	Zugelassen gemäß <sup>4</sup>	
			ja	nein
<b>Altwirkstoffe</b>				
Σ HCH	Insektizid	Acker-, Gemüse-, Obst- und Weinbau, Grünland, Forstwirtschaft, Bodenbehandlung		X
Σ DDX	Insektizid	Forst, Obst- und Weinbau		X
Parathion-Methyl	Insektizid	Kontaktgift, Einsatz im Getreide- und Obstanbau		X
Ametryn	Herbizid	Mais		X
Prometryn	Herbizid	Mais		X
HCB	Fungizid	Saatgutbeiz- und Bodenbehandlungsmittel		X
<b>Aktuell im Einsatz</b>				
Bentazon	Herbizid	Getreide, Kartoffeln, Mais, Hülsenfrüchte	x	
Diflufenican	Herbizid	Getreide	x	
Isoproturon	Herbizid	Getreide	x	
MCPA	Herbizid	Getreide, Grünland	x	
Metolachlor	Herbizid	Mais, Rüben	x	
alpha-Cypermethrin	Insektizid	Forst, Raps, Getreide	x	

Eine aktuelle Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe befindet sich z.B. auf den Seiten des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (<http://PSM.zadi.de/PSM/jsp/>).

<sup>4</sup> Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281)

### 1.3 Analytische Verfahren der Pflanzenschutzmittelbestimmung

Die Probenahme und Analytik erfolgten durch den Sachbereich Wasseranalytik des LHW.

Die zu untersuchenden Verbindungen sind in Bezug auf ihre chemisch-physikalischen Eigenschaften sehr inhomogen. Daher ist es notwendig, verschiedene Aufarbeitungs- bzw. Messtechniken zu deren Quantifizierung einzusetzen.

Zur Analytik wurden Gaschromatographie / Massenspektrometrie (GC/MS) sowie Flüssigchromatographie / Massenspektrometrie (LC/MS/MS) genutzt.

Um die erforderlichen niedrigen Bestimmungsgrenzen zu erreichen, wurden die Proben teilweise mittels Festphasenextraktion (SPE = solid phase extraction) oder flüssig/ flüssig-Extraktion angereichert und anschließend mittels nachfolgend aufgeführter Verfahren analysiert.

Einige Substanzen konnten auch anreicherungsfrei durch Injektion eines höheren Volumens der Originalprobe vermessen werden (nur bei LC/MS/MS möglich).

#### **Gruppe 1: PBSM-GC/MS     Ametryn, Prometryn, Parathion-methyl, Diflufenican, a-Cypermethrin**

Anreicherung:	SPE mit Chromabond EASY (Macherey-Nagel)
Anreicherungsfaktor:	1:1000
Messgerät:	GC-MS-System „Trace DSQ“ (Thermo Finnigan)
Trennsäule:	DB-35 MS, 30m x 0,25 mm x 0,25 µm (J&W)
Detektion:	massenspektrometrisch, EI+, full scan

#### **Gruppe 2: PBSM-LC/MS     Metolachlor, Bentazon, Isoproturon, MCPA,**

Anreicherung:	keine Anreicherung, Vermessung der Originalprobe
Messgerät:	LC-MS/MS Q-Trap 4000 (Applied Biosystems)
Trennsäule:	Betasil C18 (Thermo)
Detektion:	MS/MS

#### **Gruppe 3: SHKW     HCH, DDT, HCB**

Anreicherung:	flüssig/ flüssig-Extraktion mit Hexan
Anreicherungsfaktor:	1:1000
Messgerät:	GC-MS-System „Trace“ (Thermo Finnigan)
Trennsäule:	RTX-5, 30m x 0,25 mm x 0,25 µm (Restek)
Detektion:	massenspektrometrisch, EI+, SIM

Es wurden die folgenden Bestimmungsgrenzen erreicht:

Ametryn, Prometryn, Parathion-methyl, Diflufenican	0,010 µg/l je Verbindung
a-Cypermethrin	0,020 µg/l je Verbindung
Metolachlor, Bentazon	0,010 µg/l je Verbindung
MCPA, Isoproturon	0,020 µg/l je Verbindung
alle HCH-Isomere	0,005 µg/l je Verbindung
DDT-Verbindungen	0,001- 0,002 µg/l je Verbindung
HCB	0,001 µg/l

Im Rahmen der Analytischen Qualitätssicherung erfolgte u.a. die Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse entsprechend den gültigen DIN-Normen zur Analytik, die jährliche Ermittlung von Verfahrenskenndaten zur Validierung des Analysenverfahrens, die Ermittlung von matrixspezifischen Wiederfindungsraten, die Bestimmung von Messunsicherheiten sowie die Teilnahme an Ringversuchen.

Alle Parameter wurden im Einklang mit dem Qualitätssicherungssystem nach ISO 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ bestimmt.

**Hier werden nur Verfahren für die Parameter aufgeführt, bei denen im Berichtszeitraum eine Überschreitung der Qualitätsnorm bzw. halben Qualitätsnorm oder der Qualitätsnormvorschläge festgestellt wurde!**

## **2. Methode der Bewertung von Belastungen der Oberflächengewässer durch Pflanzenschutzmittel**

Grundlage für die Beurteilung der Gewässerbelastung sind die Umweltqualitätsnormen (UQN) für den ökologischen und chemischen Zustand aus der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – **OGewV**) sowie Umweltqualitätsnormvorschläge der LAWA, die in entsprechenden Forschungsvorhaben abgeleitet und als Bewertungsgrundlage vorgeschlagen wurden.

Die Qualitätsnormen bzw. Qualitätsnormvorschläge gibt es derzeit noch nicht für alle Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.

Für die untersuchten Jahre werden **nur** die untersuchten **Parameter aufgelistet**, für die es **Rechtsvorschriften/ UQN** bzw. **UQN-Vorschläge gibt**, weil auch nur diese entsprechend bewertet werden können.

Die **Bewertung** der **Parameter** wird auf der **Grundlage** der zum **Zeitpunkt der Erstellung** des Berichts **geltenden Vorgaben** durchgeführt.

Die **Bewertung** der Messwerte erfolgte anhand **des Jahresdurchschnittswertes (JD) sowie der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK)**.

Die UQN, ausgedrückt als Jahresdurchschnittswert (JD), gelten als eingehalten, wenn das arithmetische Mittel der gemessenen Konzentrationen eines Jahres einer untersuchten Messstelle kleiner oder gleich der entsprechende UQN ist **UND** die gemessenen Konzentrationen der Einzelwerte kleiner oder gleich der ZHK des jeweiligen Parameters sind, die es ausschließlich für prioritäre Stoffe gibt<sup>5</sup>.

Bei den PSM, die aktuell und überwiegend auf **landwirtschaftlich** genutzten Flächen ausgebracht werden, wurde die Bewertung vorgenommen, sofern mindestens 4 Messwerte vorlagen (Abweichungen wurden mit der in Klammern stehenden Werteanzahl in den Tabellen gekennzeichnet).

Bei den **Altwirkstoffen** wurden der Vollständigkeit halber alle Datensätze einbezogen, sofern wenigstens 2 Einzeldaten vorlagen, da hier die ermittelten Messwerte zum Teil auch auf Sonderuntersuchungen basieren, die nur 2x pro Jahr stattfanden und ansonsten nicht mit in die Bewertung eingehen würden (Auch bei den Altwirkstoffen wurde die Anzahl der Untersuchungen mit der in Klammern stehenden Zahl in den Tabellen gekennzeichnet).

Zur Berechnung des JD werden Messergebnisse, deren Werte unter der Bestimmungsgrenze (BG) liegen, durch die Hälfte des Wertes der BG ersetzt. Bei Summenparametern werden entsprechend der Vorgabe die Einzelwerte der jeweiligen Stoffe, die unter der Bestimmungsgrenze liegen, vor der Summenbildung gleich null gesetzt (Anlage 8, Pkt. 3.1.1, OGeV).

Die UQN gilt auch dann eingehalten, wenn der berechnete JD unter der Bestimmungsgrenze liegt (Anlage 8, Pkt. 3.2.2, OGeV).

#### Summierung der Qualitätsnormüberschreitungen:

Die JD-Werte der PSM wurden jeweils **entweder** als Umweltqualitätsnormüberschreitung **oder** als auffälliger Befund mit Überschreitung der halben Umweltqualitätsnorm erfasst.

Lag also eine **Umweltqualitätsnormüberschreitung** vor, wurde diese **nicht gleichzeitig** als auffälliger Befund bzw. **Überschreitung der halben Umweltqualitätsnorm** ausgewiesen.

---

<sup>5</sup> [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf)

Als auffälliger Befund wurden nur die Werte gezählt, deren JD im Konzentrationsbereich zwischen der halben und der ganzen Umweltqualitätsnorm lag.

### **3. Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in den Oberflächengewässern - Messstellen- und Parameterauswahl**

Das Oberflächengewässermonitoring der PSM-Wirkstoffe wurde in den letzten Jahren hinsichtlich der Stoffauswahl sowie der Häufigkeit der Untersuchungen systematisch den bestehenden Anforderungen angepasst. Zu diesen zählt neben den Anforderungen, die sich aus der OGewV ergeben auch der jährlich aktualisierte Pflanzenschutzempfehlung der LLFG.

#### **3.1 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe – Messstellenauswahl**

Insgesamt wurden in den Jahren 2007 bis 2011 zwischen 26 und 59 Oberflächengewässer-Messstellen auf das Vorkommen von PSM-Wirkstoffen (inklusive Altwirkstoffe) untersucht.

Tab. 4: Anzahl PSM-Messstellen im OW in den Jahren 2007 bis 2011

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2011+ Projekt 3
OW - MST	26	35	45	46	59	16

Dabei wurden die Messstellen entsprechend der nachfolgenden Gesichtspunkte ausgewählt:

- Zur Erfüllung der Überwachungspflicht wurden in Sachsen-Anhalt neben landesinternen auch überregionale (bundesweite/ internationale) Abstimmungen (z. B. LAWA, IKSE, FGG, etc.) berücksichtigt.
- Untersuchungen in Gewässern, die aufgrund ihrer bekannten Vorbelastung mit Altwirkstoffen schwerpunktmäßig (Bitterfeld/ Wolfen - Schachtgraben, Spittelwasser, etc. sowie Region Emden – Beber) kontrolliert wurden.
- Untersuchungen in Gewässern, die aufgrund ihrer bekannten oder vermuteten Vorbelastung mit aktuell eingesetzten Wirkstoffen schwerpunktmäßig (Landgraben, Fuhne, Getel, Schradergraben, etc. – 2011 u.a. Projekt 3: Schrote/ Querne) kontrolliert wurden.

Die Untersuchung der Messstellen, im Zusammenhang mit nationalen und internationalen Abstimmungen sowie ökologischen Großprojekten erfolgte überwiegend 12mal pro Messstelle und Jahr. Abweichungen des Untersuchungsumfanges wurden an diesen Messstellen meist durch witterungsbedingte oder technische Störungen, Wasserstandsschwankungen, etc. hervorgerufen. Ferner wurden jährlich rotierend Messstellen in

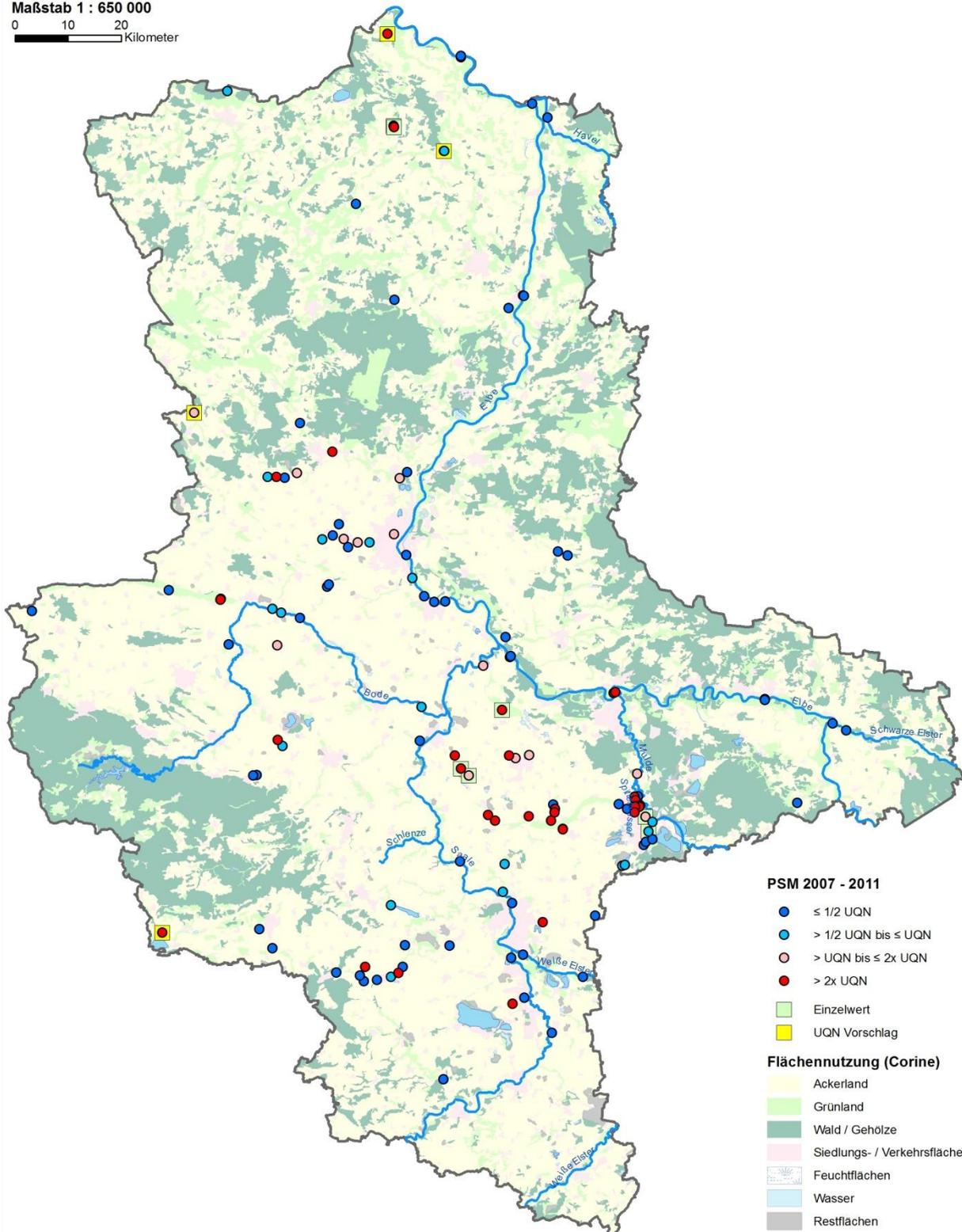
- besonders intensiv oder überwiegend landwirtschaftlich genutzten Regionen ausgewählt bzw. erneut kontrolliert, um sich entsprechend der analytischen Kapazitäten im Laufe der Jahre einen landesweiten Überblick über die Belastungssituation zu verschaffen.
- Dabei sollte möglichst ein regionaler Bezug zwischen GW- und OW-MST bestehen und somit eine übergreifende Betrachtung aller Messergebnisse möglich sein.

Bei der Untersuchung der vorwiegend in Gebieten mit landwirtschaftlicher Nutzung eingesetzten PSM handelt es sich um Ermittlungsuntersuchungen, die als Stichprobe und überwiegend jeweils 6x pro Messstelle und Jahr durchgeführt werden sollten. Auch hier gab es Abweichungen der Untersuchungshäufigkeit, meist bedingt durch technische Störungen, Schwankungen des Wasserstands, Witterungsverhältnisse, etc. Da die Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse aber auch abhängig ist von der Häufigkeit der Beprobung, konnte es unter Umständen erforderlich sein, dass MST bei zu geringer Datenbasis im Planjahr dann im Folgejahr wiederholt angefahren werden mussten.

Einen Überblick über die Lage der Messstellen, an denen in den Jahren 2007 bis 2011 untersucht wurde, liefert die nachfolgende Karte des Berichts. Sofern eine Messstelle über mehrere Jahre untersucht wurde, erfolgte die Abbildung der schlechtesten Bewertung innerhalb dieses Zeitraumes.

**Bewertung der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in den Oberflächengewässern Sachsen-Anhalts**  
2007 bis 2011

Maßstab 1 : 650 000  
0 10 20  
Kilometer



Gewässerkundlicher Landesdienst, SG 5.1.3, Halle, Juli 2014



**Landesbetrieb für Hochwasserschutz  
und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt**

Abb. 1: Übersichtskarte PSM – Messstellen der Jahre 2007 bis 2011 mit Bewertung

### 3.2 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe – Parameterauswahl

Die Betrachtungen dieses Berichts beziehen sich aufgrund der Nachweissituation in den Oberflächengewässermessstellen Sachsen-Anhalts ausschließlich auf **Herbizide, Insektizide** und **Fungizide**.

Die Auswahl der zu untersuchenden Parameter erfolgt überwiegend anhand der oben angeführten Abstimmungen zur Erfüllung der überregionalen Überwachungspflicht sowie entsprechend der Anforderungen, die sich durch die Parameterauswahl der jährlichen Pflanzenschutzmittelempfehlungen der LLFG (Literaturverweis 6) ergaben. Ferner wurden Stoffe und deren Metaboliten untersucht, die bei Recherchen in angrenzenden Bundesländern bzw. bundesweit durch Überschreitungen der UQN auffielen. Außerdem wurden gezielt PSM-Wirkstoffe untersucht, bei denen es in den Vorjahren Überschreitungen der UQN bzw. auffällige Befunde, oberhalb der ½ UQN, gab.

Die jährlich ausgewählten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe variieren daher leicht.

Die nachfolgende Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die jährliche Anzahl der in den Jahren 2007 bis 2011 untersuchten Parameter (inklusive Altwirkstoffe) sowie der errechneten Summenparameter. Außerdem wird gegenüber gestellt, für wie viele dieser Parameter eine Umweltqualitätsnorm bzw. ein Umweltqualitätsnormvorschlag existiert.

Tab. 5: Überblick Anzahl untersuchte PSM-Parameter und davon mit Umweltqualitätsnorm

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011
Parameter	64	35	54	45	42
davon Parameter mit UQN/ UQNV	43	24	30	30	26

Entsprechend der Vorgaben der OGewV wurden auch die Parameter mit Überschreitungen der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK) betrachtet.

Bereits vorliegende PSM-Berichte wurden auf Homepage des LHW unter [Pflanzenschutzmitteluntersuchungen in den Oberflächengewässern Sachsen-Anhalts](#) veröffentlicht. Derzeit kann der Bericht für das Jahr 2006 eingesehen werden.

## 4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Pflanzenschutzmittel – Untersuchungen der Jahre 2007 bis 2011

### 4.1 Allgemeines zur Bewertung

Zur Weiterführung der begonnenen Datenerfassung wurde die **Planung** und **Auswertung** der PSM–Untersuchungen auch in den Jahren 2007 bis 2011 unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Messprogramme der Vorjahre vom **Sachgebiet Chemie**, Sachbereich Gewässerkunde durchgeführt.

Die **Probenahme** und **Analytik** erfolgten durch den **Sachbereich Wasseranalytik** des LHW.

Für die **Bewertung** der Einhaltung der JD-UQN wurde die **Oberflächengewässerverordnung** zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potentials (Anlage 5) bzw. des chemischen Zustands (Anlage 7) als geltende Rechtsvorschrift herangezogen. Stoffe für die es keine JD-UQN gibt, wurden zur orientierenden Bewertung anhand der Umweltqualitätsnorm-Vorschläge (UQN-V) der LAWA eingeschätzt.

- In der Bewertung erscheinen nur die **Messstellen** (MST), an denen auffällige Befunde mit Werten >1/2 UQN bzw. Befunde, die UQN-Werte überschritten/ mehrfach überschritten, nachgewiesen wurden.
- In die Bewertung wurden außerdem die **Messstellen** (MST) einbezogen, an denen die maximal zulässige Höchstkonzentration (ZHK) überschritten wurden.
- In der Bewertung erscheinen außerdem ausschließlich **Parameter**, deren Analysendaten die UQN-Werte überschritten bzw. für die auffällige Befunde (Werte >1/2 UQN) ermittelt wurden.
- In die Bewertung einbezogen wurden außerdem die **Parameter**, die den Maximalwert der ZHK überschritten.

### 4.2 Bewertung der Ergebnisse

Die PSM-Monitoringergebnisse der Jahre 2007 bis 2011 zeigen, dass in den Oberflächengewässern Sachsen-Anhalts die JD-Umweltqualitätsnormen nach OGewV und die zur Orientierung herangezogenen Umweltqualitätsnormvorschläge der LAWLA nur bei einer geringen Anzahl von Parametern nicht eingehalten wurden. Dafür wurden die Umweltqualitätsnormen/ -vorschläge bei diesen Stoffen dann aber zum Teil um das Vielfache überschritten.

Aus einer breiten Palette von bis zu 64 analysierten Wirkstoffen pro Untersuchungsjahr wurden **über die 5 betrachteten Jahre** insgesamt **12 Wirkstoffe** bzw. **Wirkstoffgruppen mit Überschreitungen** des jeweiligen Jahresdurchschnittswertes der **Umweltqualitätsnorm** bzw.

auffälligen Befunden > ½ **Umweltqualitätsnorm** nachgewiesen. Diese 12 Überschreitungen betreffen sowohl Altwirkstoffe als auch Wirkstoffe, die aktuell noch eingesetzt werden und überwiegend aus der landwirtschaftlichen Nutzung sowie zu einem geringeren Anteil aus dem urbanen Bereichen (Wege, Höfe, Fassaden, Dachfläche, Gleisanlagen, etc.) stammen.

Die nachfolgende Tabelle 6 gibt einen belastungsdifferenzierten, zahlenmäßigen Gesamtüberblick über die in den Jahren 2007 bis 2011 untersuchten Parameter - Altwirkstoffe und Wirkstoffe aus überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung zusammengefasst.

Tab. 6: Belastungsdifferenzierter Überblick – alle untersuchten PSM-Parameter

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2011-Projekt 3
Parameter	64	35	54	45	42	14
davon Parameter mit JD-UQN (inklusive $\Sigma$ )	43	24	30	30	26	10
davon Parameter <u>ohne</u> JD-UQN –Überschreitungen ( alle Werte <1/2 UQN)	38	15	23	22	21	8
Parameter Überschreitungen ab >2x JD-UQN	3	3	3	2	4	1
Parameter Überschreitungen >JD-UQN bis <= 2x UQN	3	4	2	4	3	1
mit auffälligen Befunden (Überschreitungen >1/2 UQN bis <=UQN)	3	7	5	6	5	1
Parameter mit ZHK - Überschreitungen	1	1	1	1	1	0

In der Tabelle 7 wird die Anzahl der in den Jahren 2007 bis 2011 untersuchten Messstellen nach der Höhe der Belastung differenziert. Es ergibt sich ein zahlenmäßiger Gesamtüberblick über alle PSM-MST - Altwirkstoffe und Wirkstoffe aus überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung zusammengefasst.

Tab. 7: Belastungsdifferenzierter Überblick – alle untersuchten PSM - Messstellen

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2011-Projekt 3
Messstellen	26	35	45	46	59	16
davon MST <u>ohne</u> JD-UQN – Überschreitungen (<1/2 UQN)	11	18	28	23	23	7
MST mit Überschreitungen ab >2x JD-UQN	7	7	11	12	12	1
MST mit Überschreitungen >JD-UQN bis <= 2x UQN	6	8	4	9	4	3
MST mit Befunden >1/2 UQN bis <= UQN	5	8	6	8	8	5
MST mit ZHK –Überschreitung/ davon Einzelwerte	11/4	7/2	9	7	5	0

### 4.3. Überschreitungen durch Pflanzenschutzmittel

Bei der differenzierten Betrachtung fielen besonders **6** sogenannte **Altwirkstoffe** auf, die sich schwerpunktmäßig in der Spittelwasserregion (Einzugsgebiet der Chemieregion Bitterfeld/ Wolfen) und dadurch bedingt nachfolgend in der Mulde nachweisen ließen. An den hier untersuchten Messstellen (siehe Pkt. 4.1 – 4. 5, Untersuchungsjahre 2007 bis 2011) überschritten innerhalb dieser betrachteten 5 Jahre die Parameter (bzw. –Gruppen)  $\Sigma$ **HCH**, **Prometryn**,  $\Sigma$ **DDT**, **Parathion-Methyl** zum Teil jährlich die jeweiligen **JD-UQN** bzw. fielen durch auffällige Befunde  $> \frac{1}{2}$  Umweltqualitätsnorm (**Ametryn**, **HCB**) auf. Die größte Überschreitungshöhe und -häufigkeit wurden dabei hinsichtlich des Summenparameters HCH ermittelt.

Der zweite HCH-Belastungsschwerpunkt wurde nahe der Deponie bei Emden im Ohreinzugsgebiet gemessen. Es wurde sowohl im Quellbereich des Moritschegrabens, der direkt unterhalb der Deponie entspringt, als auch unterhalb Bebertal in der Beber, nach dem Zufluss des Moritschegrabens, der JD-UQN für  $\Sigma$  HCH überschritten.

Insgesamt waren es hinsichtlich der untersuchten Altwirkstoffe im Verlauf der betrachteten 5 Jahre (2007-2011) 7 Gewässer mit 12 MST, an denen Jahresdurchschnittswerte ab  $> \frac{1}{2}$  UQN nachgewiesen wurden.

Eine zusammenfassende Übersicht dieser Messstellen enthält die Tabelle 8.



Tab. 9: Überblick MST mit Überschreitungen ZHK  $\Sigma$  HCH in den Jahren 2007 bis 2011

		Jahr	Max. Wert $\Sigma$ HCH in $\mu\text{g/l}$				
			2007	2008	2009	2010	2011
Probenahmestelle	Gewässer	MST-Nr	ZHK $\geq$ 0,04				
uh. Bebertal	Beber	413620	0,102				
Feldweg oh. Papenmühle	Moritschegraben	413638	0,102	0,046			
Dessau	Mulde	2130040	0,066	0,060	0,103		
Priorau	Mulde	2130031	0,044		0,044		
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	71,7	6,107	1,626	2,414	1,066
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010	0,10	0,128	0,112	0,103	
unterhalb Graben	Spittelwasser	2134013	29,0	2,309	0,960	0,741	0,592
Jeßnitz	Lobber	2900861	0,085 (1)		0,048	0,068	
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862	0,044 (1)		0,067	0,171	0,105
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097	2,24 (1)	0,51 (1)	1,280	1,222	0,795
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179	1,96 (1)	0,41 (1)	1,015	1,083	0,897

Die 6 grün unterlegten Werte sind ZHK-Überschreitungen, die aus Einzelmessungen stammen, die nicht im Rahmen der Kontrolle der JD-UQN ermittelt wurden.

Es wird auch bei der Betrachtung der ZHK der  $\Sigma$ HCH deutlich, dass im Einzugsgebiet der Chemieregion Bitterfeld/ Wolfen das Spittelwasser und dessen Zuflüsse Schachtgraben, Schlangengraben und Lobber die Belastungsschwerpunkte bilden, deren Einfluss fortfolgend auch in der Mulde noch nachweisbar ist.

→ Die Altwirkstoffe stellen an beiden Standorten (Spittelwasserregion und ff. Mulde sowie Moritschegraben/ Beber) ein *altlastenbedingtes Problem* dar.

Eine **Sonderstellung** nimmt der Pflanzenschutzmittelwirkstoff **Bentazon** ein. Dieser landwirtschaftlich relevante Wirkstoff kommt sowohl gegenwärtig zum Einsatz, kann aber auch aus Altanwendungen stammen. Bentazon wird bereits seit Anfang der 1970-iger Jahre als Pflanzenschutzmittel eingesetzt.

In den überwiegend **landwirtschaftlich genutzten**, flächenmäßig wesentlich größeren Einzugsgebieten wurden **5 Stoffe** nachgewiesen, die innerhalb der betrachteten Jahre durch **Überschreitungen** der jeweiligen JD-UQN (**Bentazon, Diflufenican, MCPA**) bzw. auffällige Befunde  $> \frac{1}{2}$  JD-UQN (**Isoproturon, Metolachlor**) auffielen.

Des Weiteren gab es für Alpha-Cypermethrin einen Umweltqualitätsnormvorschlag der LAWA, der im JD überschritten wurde.

Diese Überschreitungen wurden Sachsen-Anhalt weit nachgewiesen. Die **häufigsten Belastungen** traten durch **Bentazon** auf.

Als Bentazon-Belastungsschwerpunkt lässt sich die **Region** um **Köthen** benennen. Die Belastung steht im Zusammenhang mit einem Schadensfall.

Insgesamt waren es hinsichtlich der untersuchten Wirkstoffe aus überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung im Verlauf der betrachteten 5 Jahre (2007-2011) 28 Gewässer mit 40 MST, an denen Überschreitungen ab  $JD > \frac{1}{2}$  UQN nachgewiesen wurden.

Die nachfolgende, zusammenfassende Übersicht dieser Messstellen enthält die Tabelle 10. Von diesen 40 MST mit Überschreitungen wurden allein 7 MST (in der Tabelle orange unterlegt) bei der Bearbeitung des Projekts Nr. 3 im Jahr 2011 ermittelt.

**Im ANHANG zum Teil A befindet sich eine detaillierte jährliche Bewertung der Ergebnisse der Pflanzenschutzmitteluntersuchungen der Jahre 2007 bis 2011.**



## **5. Schlussfolgerungen für künftige Messprogramme**

### **5.1 Messstellenauswahl**

Auch zukünftig wird es erforderlich sein, entsprechende Messnetze zu unterhalten, mit denen die chemische Beschaffenheit der Oberflächengewässer hinsichtlich der PSM-Gehalte erfasst und dokumentiert wird.

Die Auswahl der zu untersuchenden PSM-MST ist perspektivisch weiter zu optimieren:

- So ist unter anderem geplant, Gebiete in denen bisher keine oder wenige Untersuchungen auf PSM-Rückstände im OW stattfand, näher zu betrachten.
- Neben der Berücksichtigung der nationalen und internationalen Abstimmungen
- sollen 2012 und 2013 außerdem auch gezielt Regionen und Schwerpunktgewässer mit wiederkehrenden PSM-Funden innerhalb der zurückliegenden Jahre ausgewählt und intensiv im Längsschnitt beprobt werden. Im Jahr 2012 werden daher der Sieckgraben (5 MST) und die Getel (7 MST) und 2013 der Großer Graben und einige Zuflüsse mit insgesamt 10 MST gezielt zur Längsschnittbeprobung ausgewählt.
- Bekannte Belastungsschwerpunkte wie die Gebiete um Köthen (Schadensfall aus landwirtschaftlicher Nutzung) und die Spittelwasserregion (Altwirkstoffe) werden in den kommenden Jahren ebenfalls weiter kontrolliert.

Auch das Projekt Nr. 3 - Ergebnisse der PSM-Ermittlungsuntersuchungen in den landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten der Schrote und der Querne - wird in den Jahren 2012 und 2013 in Abstimmung mit der LLFG fortgeführt. Dabei wird der MST-Umfang für den LHW insgesamt bei 16 MST bleiben. Die Untersuchungsergebnisse des Jahres 2011 zeigten jedoch, dass im Verlauf der Querne eine MST am Griebitzschbach/ Doecklitz eingespart werden kann, da sie keinen Einfluss auf die Gesamtaussage hat. Diese frei werdende Kapazität wurde im Quellbereich der Schrote genutzt, so dass 2012/ 2013 an der Querne 7 und der Schrote Gewässer begleitend 9 MST analysiert werden.

### **5.2 Wirkstoffauswahl**

Die Auswahl der zu untersuchenden Wirkstoffe soll sich vorwiegend auf gegenwärtig tatsächlich zum Einsatz kommende Pflanzenschutzmittelwirkstoffe konzentrieren. Die zeitnahe Abstimmung mit der LLFG ist daher auch in den Folgejahren eine wesentliche Arbeitsgrundlage.

Für die Wirkstoffauswahl des GLD werden zusätzlich Gutachten, die vom Institut für nachhaltige Landwirtschaft GmbH (INL) im Auftrag des LHW erstellt wurden, eine entscheidende Hilfe sein. Das Gutachten zur Thematik „Erstellung eines Rankings zur Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Landwirtschaft ST“<sup>6</sup> aus dem Jahr 2010 z. B. unterstützt mit seinen Ergebnissen bei der Forschung nach den Ursachen der Umweltqualitätsnormüberschreitungen in den Oberflächengewässern Sachsen-Anhalts.

Berücksichtigt werden dabei u. a. auch die Passage der PSM-Wirkstoffe über Drainagen von den landwirtschaftlich genutzten Flächen in die Oberflächengewässer, die Niederschlagsverteilung, Bodenschichtung, konservierende/ herkömmliche Bodenbearbeitung, etc., welche die Anhaftung, Verfrachtung und den Abbau der Wirkstoffe beeinflussen. Perspektivisch sollen diese Erkenntnisse bei der Auswahl der zu Anwendung vorgeschlagenen und perspektivisch durch den LHW zu untersuchenden Parameter behilflich sein.

### **5.3 Standgewässer**

Perspektivisch ist geplant, ein durchflossenes Standgewässer in hauptsächlich von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägter Umgebung zu untersuchen.

Die Beprobung soll 6x im Jahresverlauf jeweils in Zu- und Ablaufnähe, an der Oberfläche und über Grund des Standgewässers mit der entsprechenden, aktuell relevanten PSM-Wirkstoff-Palette erfolgen. Hieraus könnten Hinweise über den Abbau, Akkumulation und den Wechsel von PSM Einträgen in jahreszeitlicher Abhängigkeit gewonnen werden.

---

<sup>6</sup> Privates Institut für nachhaltige Landbewirtschaftung GmbH, Dr. habil. Wolfgang Heyer, Bericht Zur Erstellung eines aktuellen Rankings der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Landwirtschaft Sachsen-Anhalts 2010, Halle (S.), 12.11.2010

# ANHANG

## Bewertung der jährlichen Ergebnisse der Pflanzenschutzmittel-Untersuchungen

### Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2007

Die Beprobung der Ermittlungsuntersuchungsmessstellen wurde im Jahr 2007 1x monatlich, möglichst im Zusammenhang mit einem Niederschlagsereignis im Hauptapplikationszeitraum (April-Juli, Sept.-Okt.) vorgesehen. Falls eine Beprobung in diesem Zusammenhang nicht möglich war, erfolgte eine Probenahme pro Monat, während dieses Zeitraums (insgesamt 6x), unabhängig von einem Niederschlagsereignis. Die Beprobung der Messstellen, die aufgrund überregionaler Vorgaben (siehe Pkt. 3.1) untersucht wurden, variierte zwischen 11 und 15 Analysen pro Messstelle.

Insgesamt wurde an 26 Messstellen PSM untersucht. An 11 dieser Messstellen traten im JD keine UQN-Überschreitungen auf. Die nachfolgende Tabelle 11 a gibt eine Übersicht über die Verteilung der Belastung an den 15 Messstellen, an denen Gehalte  $>1/2$  UQN JD nachgewiesen wurden.

Tab. 11 a: Überblick - Anzahl PSM-Messstellen mit Überschreitungen 2007

Untersuchungsjahr 2007	Statistik
<b>Messstellen</b>	<b>26</b>
MST ohne Überschreitungen $>1/2$ UQN	11
MST mit Überschreitungen $> 2x$ UQN	7
MST mit Überschreitungen $> UQN$ bis $\leq 2x$ UQN	6
MST mit Überschreitungen $>1/2$ UQN bis $\leq UQN$	5

An 26 Messstellen wurden 64 Parameter analysiert, wobei nicht an allen MST auch das ganze Spektrum untersucht wurde. Außerdem gab es nur für 43 der 64 Parameter Umweltqualitätsnormen bzw. Umweltqualitätsnormvorschläge (UQN/ UQNV).

Tab. 11 b: Überblick - Anzahl PSM-Parameter mit Überschreitungen 2007

Untersuchungsjahr 2007	Statistik
<b>Parameter</b>	<b>64</b>
Parameter mit UQN	43
Parameter ohne Überschreitungen $>1/2$ UQN	38
Parameter mit Überschreitungen $> 2x$ UQN	3
Parameter mit Überschreitungen $> UQN$ bis $\leq 2x$ UQN	3
Parameter mit Überschreitungen $>1/2$ UQN bis $\leq UQN$	3
Parameter mit Überschreitungen ZHK	1

Aus der nachfolgenden Tabelle 11 c lässt sich erkennen, an welchen MST Überschreitungen des JD festgestellt wurden und welche Parameter davon betroffen waren.

Tab. 11 c: Tabellarische Übersicht der Bewertung anhand des JD-UQN 2007

2007			Bentazon	A-Cypermethrin	Σ HCH	Prometryn	Ametryn
		UQN/ UQNV	0,1	0,000082	0,02	0,5	0,5
Probenahmestelle	Gewässer	Mest.-Nr.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
östl. Wulferstedt	Schradergraben	411216	0,16 (6)				
Wanzer	Aland	410610		0,0283 (6)			
Hadmersleben	Bode	410160	0,058 (4)				
Magdeburg, links	Elbe	410020	0,058 (12)				
unterhalb Geusa	Klyegraben	313175	0,307 (6)				
unterhalb Frauenborn	Getel	312763	0,090 (6)				
Berga	Thyra	311060		0,0268 (6)			
Reideburg	Reide	310940	0,291 (6)				
Priorau	Mulde	2130031			0,0225 (11)		
Dessau	Mulde	2130040			0,0241 (12)		
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010			0,0387 (13)		
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013			3,626 (15)	0,294 (13)	
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110			9,692 (15)	0,579 (13)	0,387 (15)
unterhalb Bebertal	Beber	413620			0,0228 (5)		
Feldweg oh Papenmühle	Moritschegraben	413638			0,0416 (5)		
oberhalb Mündung	Leine-Durchstich	2131020			0,033 (1)		
Jeßnitz	Lobber	2900861			0,085 (1)		
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862			0,044 (1)		
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097			2,24 (1)		
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179			1,96 (1)		
	(*)	Anzahl der Messwerte					
		JD überschreitet UQN 2x					
		JD überschreitet UQN bis <= 2x UQN					
		JD überschreitet 1/2 UQN bis <= UQN					
		Einzelwert - überschreitet Wert für JD-UQN - wird nicht bewertet					

Es wird deutlich, dass in den Regionen mit überwiegend landwirtschaftlicher Flächennutzung insbesondere der Wirkstoff Bentazon in den Gewässern zur Überschreitung des JD-UQN führte. An 3 Messstellen wurde die UQN von 0,1 µg/l nicht eingehalten, 2mal davon wurde die UQN auch mehr als 2-fach überschritten und an 3 weiteren MST wurden auffällige Befunde ermittelt, die über der ½ UQN lagen. Auch der Umweltqualitätsnorm-Vorschlag für A-Cypermethrin (Insektizid) wurde im Jahr 2007 an 2 MST mehr als zweifach (2x UQN) überschritten.

Hinsichtlich der Altwirkstoffe wurde der Summenparameter HCH am häufigsten mit Überschreitungen des JD-UQN in den Gewässern nachgewiesen. An 7 MST wurde sowohl der JD-UQN für Σ HCH im Jahresdurchschnitt als auch die ZHK nicht eingehalten.

Eine Zusammenstellung aller Überschreitungen der zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK) des Jahres 2007 enthält die Tabelle 11d.

Tab. 11 d: Tabellarische Übersicht der ZHK-Überschreitungen des Jahres 2007

2007		MST-Nr	Max. Wert aus $\Sigma$ HCH µg/l
<b>Probenahmestelle</b>	<b>Gewässer</b>	<b>ZHK</b>	<b>0,04</b>
uh. Bebertal	Beber	413620	0,102
Feldweg oh. Papenmühle	Moritschegraben	413638	0,102
Dessau	Mulde	2130040	0,066
Priorau	Mulde	2130031	0,044
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	71,7
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010	0,1
unterhalb Graben	Spittelwasser	2134013	29
Jeßnitz	Lobber	2900861	0,085 (1)
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862	0,044 (1)
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097	2,24 (1)
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179	1,96 (1)

Dazu kamen 5 Einzelwerte (siehe in Tab. 11 c – grün unterlegt), die in die Bewertung jedoch nicht eingingen. Von diesen Einzelwerten überschritten 4 (grün unterlegt in Tab. 11 d) den Wert der ZHK von 0,04 µg/l.

Im Jahr 2007 wurde das Spittelwassereinzugsgebiet und hier besonders der Schachtgraben im Bereich der MST Jessnitz, am stärksten mit Altwirkstoffen belastet. Außer dem JD-UQN und der ZHK für  $\Sigma$ HCH wurde auch noch die UQN für Prometryn und die halbe UQN für Ametryn überschritten. Im Fließverlauf Schachtgraben→Spittelwasser→Mulde ist die  $\Sigma$ HCH-Konzentration zwar ebenfalls noch stark erhöht, ein Rückgang der Gehalte lässt sich jedoch erkennen.

Ein weiterer Belastungsschwerpunkt ist die HCH-Deponie bei Emden. Es wurde sowohl im Quellbereich des Moritschegrabens, der direkt unterhalb der Deponie entspringt, als auch unterhalb Bebertal in der Beber der JD-UQN sowie die ZHK für  $\Sigma$ HCH überschritten.

### Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2008

Im Jahr 2008 wurde insgesamt an 35 Messstellen im Oberflächengewässer auf den Gehalt an PSM untersucht. An den überregionalen Messstellen wurden zwischen 12 und 23 Untersuchungen pro Messstelle durchgeführt. Da in diesem Jahr auch die rotierenden PSM-Untersuchungen vermehrt an den Überblicksmessstellen vorgenommen wurden, lagen auch von diesen MST überwiegend 12 Werte vor.

An 18 der 35 untersuchten Messstellen traten 2008 keine Überschreitungen  $> \frac{1}{2}$  UQN auf.

Tab. 12 a: Überblick - Anzahl PSM-Messstellen mit Überschreitungen 2008

<b>Untersuchungsjahr 2008</b>	<b>Statistik</b>
<b>Messstellen</b>	<b>35</b>
MST ohne Überschreitungen >1/2 UQN	<b>18</b>
MST mit Überschreitungen > 2x UQN	7
MST mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	8
MST mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	8

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 35 Parameter zur Analyse vorgegeben, wobei nicht an allen MST auch das ganze Spektrum untersucht wurde. Für 24 Parameter gab es Umweltqualitätsnormen.

Tab. 12 b: Überblick - Anzahl PSM-Parameter mit Überschreitungen 2008

<b>Untersuchungsjahr 2008</b>	<b>Statistik</b>
<b>Parameter</b>	<b>35</b>
Parameter mit UQN	24
Parameter ohne Überschreitungen >1/2 UQN	15
Parameter mit Überschreitungen > 2x UQN	3
Parameter mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	4
Parameter mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	7
Parameter mit Überschreitungen ZHK	1

Aus der nachfolgenden Tabelle 12 c lässt sich erkennen, an welchen MST Überschreitungen festgestellt wurden und welche Parameter davon betroffen waren.

Zur besseren Einschätzung der Gesamtsituation wurden auch hier die Einzelwerte (**grün** unterlegt) aufgeführt, die über dem Wert der UQN lagen. Diese gingen jedoch nicht in die Bewertung ein.

Tab. 12 c: Tabellarische Übersicht der Bewertung des JD-UQN 2008

2008			Bentazon	Diflufenican	Isoproturon	MCPA	Σ HCH	Σ DDT	Parathion-Methyl	Ametryn	Prometryn
		UQN	0,1	0,009	0,3	0,1	0,02	0,025	0,02	0,5	0,5
Probenahmestelle	Gewässer	Mest.-Nr.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Wedringen	Beber	413630	0,210 (6)								
Feldweg oh. Papenmühle	Moritschegraben	413638					0,033 (5)				
Kroppenstedt, uh Flut-/ Landgr.	Sieckgraben	414480		0,015 (3)	0,16 (3)						
oh Emden, oh Feldwegbrücke	Beber	413615			0,21 (3)						
Hoym, Mühle	Getel	411950	0,180 (6)								
Groß Rosenberg	Saale	410200	0,069 (12)								
Neugattersleben	Bode	410195				0,054 (12)					
unterhalb Zörbig	Strengbach	313607	0,212 (6)	0,015 (6)							
Reideburg	Reide	310940	0,112 (6)								
Mündung bei Dessau	Mulde	2110901					0,053 (2)				
Priorau	Mulde	2130031					0,020 (12)				
Dessau	Mulde	2130040					0,026 (12)				
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010					0,053 (14)				
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013					0,96 (22)	0,013 (23)	0,22 (2)		
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110					1,63 (13)	0,033 (13)	0,63 (2)	0,34 (13)	0,46 (13)
Jeßnitz	Lobber	2900861					0,038 (2)				
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862					0,048 (2)			0,28 (2)	0,32 (2)
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097					0,51 (1)		0,60 (1)		0,58 (1)
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179					0,41 (1)		0,87 (1)		0,76 (1)
Werdershausen	Fuhne	2170030	1,7 (1)								
Priesdorf	Landgraben (Fuhne)	2171055	6,8 (1)								
unterhalb Görzig	Kuhfuhne	2171080	8,9 (1)								
Plömnitz	Ziethe	2173040	0,34 (1)								
Dewitz	Zehrenggraben	418310		0,019 (1)							
oh. Drainzufll., 200m oh.Str.Br.	Zehrenggraben	418311		0,03 (1)							
	(*)	Anzahl der Messwerte									
		JD überschreitet UQN 2x									
		JD überschreitet UQN bis <= 2x UQN									
		JD überschreitet 1/2 UQN bis <= UQN									
		Einzelwert - überschreitet Wert für JD-UQN - wird nicht bewertet									

Im Jahr 2008 wurde in den Regionen mit überwiegend landwirtschaftlicher Flächennutzung neben dem Wirkstoff Bentazon auch Diflufenican mit Überschreitungen der UQN auffällig. An 4 Messstellen wurde der Wert von 0,1 µg/l für den JD-UQN für Bentazon nicht eingehalten und an einer weiteren MST wurde ein auffälliger Befund ermittelt, der >½ UQN war. Bei der Analyse des Wirkstoffes Diflufenican wurden 2 Überschreitungen der UQN von 0,009 µg/l nachgewiesen. Auffällige Befunde wurden auch für 2 weitere Parameter erfasst. Dabei wurde an 2 MST >½ UQN für den Wirkstoffe Isoproturon und an einer MST für MCPA nachgewiesen.

Infolge deutlich erhöhter GW-Befunde im Gebiet um Reinsdorf wurde die außerplanmäßige und jeweils einmalige Beprobung der Fließgewässer Kuhfuhne, Fuhne (westliche), Landgraben (Nesselbach) und Ziethe im November 2008 veranlasst, die durch das betreffenden Gebiet verlaufen. Die Analysendaten ergaben für diese Fließgewässer-MST Einzelwerte (Bentazon 4, Diflufenican 2), die zum Teil erheblich über dem Wert des JD-UQN lagen.

Bei der Auswertung der Altwirkstoffe fiel besonders der Summenparameter HCH auf, welcher den Wert von 0,02 µg/l für den JD-UQN an 7 MST zum Teil erheblich überschritt (wobei an 3 MST nur

2 Werte vorlagen - siehe Tab. 12 c). An 5 MST im Spittelwasser-Einzugsgebiet sowie an 2 durch das Spittelwasser beeinflussten MST im Verlauf der Mulde wurde im JD die UQN (davon 5mal >2x UQN) und an einer MST >½ JD UQN nicht eingehalten.

An 3 MST im Spittelwassereinzugsgebiet und einer durch das Spittelwasser beeinflussten MST an der Mulde kam es zu Überschreitungen der ZHK des Summenparameters HCH (siehe Tab. 12d).

Von den untersuchten MST war auch 2008 der Schachtgraben im Bereich der MST Jessnitz am stärksten mit Altwirkstoffen belastet. Hier wurden außer dem JD-UQN für  $\Sigma$ HCH auch noch der JD-UQN für  $\Sigma$ DDT und Parathion-Methyl und die halbe UQN für Ametryn und Prometryn überschritten.

Dazu kamen noch 2 Sondermessstellen am Schachtgraben an denen Einzelwerte ( $\Sigma$ HCH, Parathion-Methyl und Prometryn) ermittelt wurden, die überwiegend deutlich über den Werten des JD-UQN lagen und auch den ZHK-Wert überschritten. Die Einzelwerte gingen jedoch nicht in die Bewertung ein.

Zu einer weiteren Überschreitung des JD-UQN sowie der ZHK für den Summenparameter HCH kam es auch im Jahr 2008 an der Beber. Diese ist zurückzuführen auf den Einfluss der ehemaligen Schadstoff-Deponie nahe Emden.

Tab. 12 d: Tabellarische Übersicht der ZHK-Überschreitungen des Jahres 2008

2008		MST-Nr	Max. Wert $\Sigma$ HCH in µg/l
Probenahmestelle	Gewässer	ZHK	0,04
Feldweg oh. Papenmühle	Beber	413638	0,046
Dessau	Mulde	2130040	0,060
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	6,107
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010	0,128
unterhalb Graben	Spittelwasser	2134013	2,309
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097	0,51 (1)
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179	0,41 (1)

### Kurzverweis:

#### Projekt 1 – Sonderuntersuchungen an Drainageabflüssen 2008/ 2009

Im Rahmen eines Sonderuntersuchungsprogramms zur Beschaffenheit der Drainage-Abflüsse in Sachsen-Anhalt wurde ab November 2008 auch der PSM-Eintrag aus der Fläche über die Drainagen in die angeschlossenen Fließgewässer untersucht. Dafür wurden 2 kleinere Gewässer (Zehrengaben und Ehle) in den Untersuchungsgebieten Altmark und Fläming ausgewählt und untersucht.

Eine ausführliche Beschreibung des Projekts befindet sich im **Teil B** des Berichts.

## Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2009

Im Jahr 2009 wurde an 45 Messstellen der Oberflächengewässer auf den Gehalt an PSM-Wirkstoffen untersucht. Für die Bewertung wurden an den überregionalen Messstellen zwischen 12 und 14 Beprobungen pro Messstelle durchgeführt. Da wie im Vorjahr die regionalen bzw. rotierenden PSM-Untersuchungen vermehrt an den Überblicksmessstellen vorgenommen wurden, liegen auch von diesen MST entsprechend viele Werte vor.

An 28 der 45 untersuchten Messstellen traten 2009 keine Überschreitungen der UQN (bzw. ½ UQN) auf.

Die nachfolgende Tabelle 13 a gibt eine Übersicht über die Verteilung der Belastung an den verbleibenden 17 Messstellen.

Tab. 13 a: Überblick - Anzahl PSM-Messstellen mit Überschreitungen 2009

<b>Untersuchungsjahr 2009</b>	<b>Statistik</b>
Messstellen	<b>45</b>
MST ohne Überschreitungen >1/2 UQN	<b>28</b>
MST mit Überschreitungen > 2x UQN	11
MST mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	4
MST mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	6

An den 45 Messstellen wurden 2009 insgesamt 54 Parameter zur Analyse vorgesehen, von denen nicht an allen MST auch das ganze Spektrum untersucht wurde. Für 30 Parameter gab es Umweltqualitätsnormen.

Tab. 13 b: Überblick - Anzahl PSM-Parameter mit Überschreitungen 2009

<b>Untersuchungsjahr 2009</b>	<b>Statistik</b>
<b>Parameter</b>	<b>54</b>
Parameter mit UQN	30
Parameter ohne Überschreitungen >1/2 UQN	23
Parameter mit Überschreitungen > 2x UQN	3
Parameter mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	2
Parameter mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	5
Parameter mit Überschreitungen ZHK	1

Aus der nachfolgenden Tabelle 13 c lässt sich erkennen, an welchen MST Überschreitungen festgestellt wurden und welche Parameter davon betroffen waren.

Zur besseren Einschätzung der Gesamtsituation wurden auch hier die Einzelwerte (grün unterlegt) aufgeführt, die über dem Wert der UQN lagen. Diese gingen jedoch nicht in die Bewertung ein.

Tab. 13 c: Tabellarische Übersicht der Bewertung der JD-UQN 2009

2009			Bentazon	MCPA	Σ HCH	Σ DDT	Parathion-Methyl	Ametryn	Prometryn
		UQN/UQNV	0,1	0,1	0,02	0,025	0,02	0,5	0,5
Probenahmestelle	Gewässer	Mest.-Nr.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Dessau	Mulde	2130040	0,80 (12)		0,030 (12)				
Priesdorf	Landgraben/ Fuhne	2171055	8,10 (3)						
unterhalb Görzig	Kuhfuhne	2171080	6,98 (6)						
Reideburg	Reide	310940	0,068 (6)						
Magdeburg, links	Elbe	410020	0,086 (14)						
Groß Rosenberg	Saale	410200	0,11 (14)						
östl. Wulferstedt	Schradergraben	411216	0,29 (3)						
Hoym, Mühle	Getel	411950	0,38 (5)						
Seggerde	Aller	410970		0,080 (12)					
Priorau	Mulde	2130031			0,021 (11)				
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010			0,052 (12)				
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013			0,56 (12)				
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110			1,01 (12)	0,021 (12)	0,18 (12)		0,39 (12)
Jeßnitz	Lobber	2900861			0,036 (4)				
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862			0,043 (4)				
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097			1,08 (4)		0,23 (4)	0,35 (4)	0,49 (4)
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179			0,81 (4)		0,11 (4)	0,26 (4)	0,42 (4)
Plönitz	Ziethe	2173040	0,40 (1)						
Cörmigk	Horngraben	2173110	0,11 (1)						
		(*)	Anzahl der Messwerte						
			JD überschreitet UQN 2x						
			JD überschreitet UQN bis <= 2x UQN						
			JD überschreitet 1/2 UQN bis <= UQN						
			Einzelwert - überschreitet Wert für JD-UQN - wird nicht bewertet						

Bei der Auswertung fällt insbesondere der Wirkstoff Bentazon auf, welcher die UQN an 6 MST überschritt. Zwei dieser besonders hohen Werte wurden in der Schadensfallregion Reinsdorf/ Köthen erfasst. Aber auch an den MST Mulde/ Dessau und Saale/ Rosenberg wurden erhebliche Überschreitungen der UQN für Bentazon von 0,1 µg/l festgestellt. An der MST Elbe/ Magdeburg (14 Analysen) wurde immerhin noch die halbe UQN überschritten. Aufgrund der großen Verdünnungswassermenge an den MST Elbe, Saale und Mulde ist dies besonders hervorzuheben.

Bezüglich der Altwirkstoffe kam es auch im Jahr 2009 besonders an den MST der Spittelwasserregion zu zahlreichen Überschreitungen des JD-UQN. Betroffen waren hier 7 MST, die jeweils durch die Überschreitung des Summenparameters HCH (zwei weitere ließ sich auch in Fließfolge an der Mulde im Bereich Priorau und Dessau nachweisen) und 3 Überschreitung der UQN des Altwirkstoffes Parathion-Methyl auffielen. Des Weiteren wurden an 3 dieser MST die Parameter Prometryn (3x), Ametryn (2x) und der Summenparameter DDT (1x) mit auffälligen Befunden über dem halben JD-UQN nachgewiesen. Mit jeweils je 2 Überschreitungen des JD-

UQN und auffälligen Befunden über dem der halben JD-UQN waren die 3 MST am Schachtgraben die am stärksten belasteten.

An 7 MST der Spittelwasserregion und 2 MST der Mulde wurde die ZHK des Summenparameters HCH überschritten.

Tab. 13 d: Tabellarische Übersicht der ZHK-Überschreitungen des Jahres 2009

2009		MST-Nr	Max. Wert $\Sigma$ HCH in $\mu\text{g/l}$
Probenahmestelle	Gewässer	ZHK	0,04
Lobber	Jeßnitz	2900861	0,048
Dessau	Mulde	2130040	0,103
Priorau	Mulde	2130031	0,044
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	1,626
Jeßnitz, oh. Düker OW0504	Schachtgraben	2901097	1,280
uh. SCR OW1151	Schachtgraben	2901179	1,015
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862	0,067
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010	0,112
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013	0,960

#### Kurzverweis:

Projekt 2 – Sonderuntersuchungen aus Mischwasserableitungen in Oberflächengewässer aus urbanen Gebieten- Zeitraum 2009/2010/2011, ff. 2012/2013

Beginnend mit dem Jahr 2009 wurden Mischwasserentlastungen in Fließgewässer in den städtischen Einzugsgebieten Halle-Ost und Halberstadt untersucht. Dazu wurden über automatische Probenehmer Entlastungsereignisse analysiert und auf Nährstoffe, Schwermetalle und ausgewählte Pflanzenschutzmittel- und Biozid- Wirkstoffe untersucht.

Eine ausführliche Beschreibung des Projekts befindet sich im **Teil B** des Berichtes.

#### Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2010

Im Jahr 2010 wurden neben den jährlich untersuchten überregionalen MST sowie den MST, die im Spittelwassereinzugsgebiet beprobt wurden, auch wieder größere Fließgewässer im Mündungsbereich untersucht. Außerdem wurden im Einzugsgebiet der Fuhne, nach extrem erhöhten PSM-Befunden im Grundwasser, Ermittlungsuntersuchung zur Abklärung der Gehalte im Oberflächengewässer durchgeführt. Hier wurde an der Fuhne und diversen Fuhne-Zuflüssen schwerpunktmäßig auf die Gehalte an Bentazon und Diflufenican sowie auf Glyphosat und AMPA beprobt. Glyphosat und sein Metabolit AMPA wiesen überwiegend Befunde auf, blieben jedoch deutlich unter den Umweltqualitätsnormvorschlägen von 28 bzw. 96  $\mu\text{g/l}$ . Es wurde an insgesamt

46 Messstellen untersucht, an 23 MST konnten keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt werden.

Tab. 14 a: Überblick - Anzahl PSM-Messstellen mit Überschreitungen 2010

<b>Untersuchungsjahr 2010</b>	<b>Statistik</b>
Messstellen	<b>46</b>
MST ohne Überschreitungen >1/2 UQN	<b>23</b>
MST mit Überschreitungen > 2x UQN	12
MST mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	9
MST mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	8

Außerdem wurden im Jahr 2010 insgesamt 45 Parameter zur Analyse vorgesehen, von denen nicht an allen MST auch das ganze Spektrum untersucht wurde. Für 30 Parameter gab es Umweltqualitätsnormen bzw. Umweltqualitätsnormvorschläge (UQN/ UQNV).

Tab. 14 b: Überblick - Anzahl PSM-Parameter mit Überschreitungen 2010

<b>Untersuchungsjahr 2010</b>	<b>Statistik</b>
<b>Parameter</b>	<b>45</b>
Parameter mit UQN	30
Parameter ohne Überschreitungen >1/2 UQN	22
Parameter mit Überschreitungen > 2x UQN	2
Parameter mit Überschreitungen > UQN bis </= 2x UQN	4
Parameter mit Überschreitungen >1/2 UQN bis </= UQN	7
Parameter mit Überschreitungen ZHK	1

Bei den Pflanzenschutzmittelwirkstoffen war wie auch schon in den Vorjahren am häufigsten die UQN für den Wirkstoff Bentazon überschritten. An insgesamt 11 MST kam es zu Überschreitungen der JD-UQN, 6 davon > 2x JD-UQN. An 2 MST war der JD >1/2 UQN. Dabei lagen jedoch für eine MST nur 2 Werte vor, so dass diese Überschreitung >1/2 UQN nicht in anderen Auswertungen zu finden sein wird. Ebenso wird mit den Bentazon-Einzelwerten an weiteren 2 MST verfahren werden, die den Wert des JD-UQN um das Vielfache überschritten. Diese Werte wurden lediglich zur Vervollständigung des Gesamtbildes aufgeführt.

Hervorzuheben ist im Jahr 2010 außerdem der Wirkstoff Diflufenican (Herbizid, Einsatz im Getreide), der an 2 MST den JD-UQN überschritt und an einer weiteren MST Befunde über dem >1/2 JD-UQN aufwies.

Die Tabelle 14 c gibt eine Übersicht über die MST und Parameter, an denen bzw. für die Umweltqualitätsnormüberschreitungen und/ oder Befunde über der halben UQN nachgewiesen wurden.

Tab. 14 c: Tabellarische Übersicht der Bewertung des JD-UQN 2010

2010			Bentazon	Diflufenican	Metolachlor	ΣHCH	Parathion-Methyl	Prometryn	Ametryn	HCB
		UQN	0,10	0,009	0,20	0,02	0,02	0,50	0,50	0,010
Probenahmestelle	Gewässer	Mest.-Nr.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Wedringen	Beber	413630	0,16 (6)	0,012 (6)						
Wormsleben	Böse Sieben	310770			0,13 (12)					
Baalberge	Fuhne	2170040	0,77 (12)	0,0062 (12)						
Cattau, oh KA Löbejün	Fuhne	2170023	1,25 (6)							
Werdershäusen	Fuhne	2170030	1,27 (7)							
Trotha	Götsche	311150	0,098 (5)							
Wallwitz	Götsche	312660	0,074 (2)							
unterhalb Geusa	Klyegraben	313175	0,16 (5)							
unterhalb Görzig	Kuhfuhne	2171080	10,6 (6)							
Priesdorf	Landgraben (Fuhne)	2171055	8,00 (6)							
unterhalb KA Zörbig	Strengbach	313606	0,13 (6)							
unterhalb Zörbig	Strengbach	313607	0,12 (6)							
Köthen, oberhalb KA	Ziethen	2173016	0,12 (5)							
unterhalb KA Köthen	Ziethen	2173020	0,49 (6)							
Weißandt-Görlitz	Landgraben (Fuhne)	2171050	3,4 (1)							
Weißandt-Görlitz, uh. RRB	Landgraben (Fuhne)	2171052	9,3 (1)							
Kroppenstedt, uh Flut- und Landgraben	Sieckgraben	414480		0,013 (6)						
Jeßnitz	Lobber	2900861				0,033 (3)				
Dessau	Mulde	2130040				0,011 (12)				
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110				0,85 (12)	0,11 (1)	0,55 (12)	0,30 (12)	0,0061 (12)
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097				0,77 (3)		0,38 (3)		
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179				0,64 (3)		0,51 (3)	0,36 (3)	
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862				0,095 (3)				
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010				0,048 (3)				
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013				0,36 (12)	0,054 (1)			
	(*)	Anzahl der Messwerte								
		JD überschreitet UQN 2x								
		JD überschreitet UQN bis <= 2x UQN								
		JD überschreitet 1/2 UQN bis <= UQN								
		Einzelwert - überschreitet Wert für JD-UQN - wird nicht bewertet								

Die Auswertung der Altwirkstoffe ergab im Jahr 2010 an 7 der untersuchten MST die Überschreitung des JD-UQN sowie der ZHK für den Summenparameter HCH (siehe Tab. 14 c/d) sowie an 2 dieser MST zusätzlich JD-UQN-Überschreitungen hinsichtlich des Parameters Prometryn. An 4 dieser MST und für 4 Parameter (ΣHCH, Prometryn, Ametryn, HCB) wurden außerdem auffällige Befunde über dem halben JD-UQN und an 2 MST jeweils ein Einzelwert für Parathion-Methyl, der über dem Wert des JD-UQN lag, nachgewiesen.

Am stärksten mit Altwirkstoffen belastet war auch im Jahr 2010 der Schachtgraben im Bereich der MST Jessnitz. Hier wurde die JD-UQN bezüglich Σ HCH und Prometryn sowie der halbe JD-UQN hinsichtlich Ametryn und HCB überschritten. Dazu kam noch ein Parathion-Methyl-Einzelwert, der den Wert des JD-UQN um das 5,5-fache überschritt, jedoch nicht in die Bewertung einging.

Tab. 14 d: Tabellarische Übersicht der ZHK-Überschreitungen des Jahres 2010

<b>2010</b>		<b>MST-Nr</b>	Max. Wert $\Sigma$ HCH in $\mu\text{g/l}$
<b>Probenahmestelle</b>	<b>Gewässer</b>	<b>ZHK</b>	<b>0,04</b>
Lobber	Jeßnitz	2900861	0,068
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	2,414
Jeßnitz, oh. Düker OW0504	Schachtgraben	2901097	1,222
uh. SCR OW1151	Schachtgraben	2901179	1,083
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862	0,171
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010	0,103
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013	0,741

### **Pflanzenschutzmittel - Untersuchungen im Jahr 2011**

Im Jahr 2011 erfolgte an 59 Fließgewässermessstellen eine Untersuchung auf den Gehalt an PSM-Wirkstoffen. An 40 dieser MST wurde keine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm nachgewiesen.

Tab. 15 a: Überblick - Anzahl PSM-Messstellen mit Überschreitungen 2011

<b>Untersuchungsjahr 2011</b>	<b>Statistik</b>
Messstellen	<b>59</b>
MST ohne Überschreitungen $>1/2$ UQN	<b>40</b>
MST mit Überschreitungen $> 2x$ UQN	12
MST mit Überschreitungen $> \text{UQN}$ bis $\leq 2x$ UQN	4
MST mit Überschreitungen $>1/2$ UQN bis $\leq \text{UQN}$	8

Insgesamt wurden im Jahr 2011 42 Parameter zur Analyse vorgesehen, von denen nicht an allen MST auch das ganze Spektrum untersucht wurde. Für 26 Parameter lagen Umweltqualitätsnormen nach OGeV bzw. Umweltqualitätsnormvorschläge der LAWA zur Bewertung des Gewässerzustands vor.

Tab. 15 b: Überblick - Anzahl PSM-Parameter mit Überschreitungen 2011

<b>Untersuchungsjahr 2011</b>	<b>Statistik</b>
<b>Parameter</b>	<b>42</b>
Parameter mit UQN	26
Parameter ohne Überschreitungen $>1/2$ UQN	21
Parameter mit Überschreitungen $> 2x$ UQN	3
Parameter mit Überschreitungen $> \text{UQN}$ bis $\leq 2x$ UQN	3
Parameter mit Überschreitungen $>1/2$ UQN bis $\leq \text{UQN}$	5
Parameter mit Überschreitungen ZHK	1

Der JD-UQN wurde durch den Wirkstoff Bentazon an insgesamt 9 MST überschritten, an einer weiteren MST wurde im Jahr 2011 ein auffälliger Befund über dem halben JD-UQN nachgewiesen.

Die Tabelle 15 c gibt eine Übersicht über die MST und Parameter, an denen bzw. für die Umweltqualitätsnormüberschreitungen im JD und/ oder auffällige Befunde >1/2 UQN nachgewiesen wurden.

Tab. 15 c: Tabellarische Übersicht der Bewertung des JD-UQN 2011

2011			Bentazon	Σ HCH	Parathion-Methyl	Prometryn	Σ DDT
		UQN	0,10	0,02	0,020	0,5	0,025
Probenahmestelle	Gewässer	Mest.-Nr.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Werdershausen	Fuhne	2170030	1,07 (6)				
Baalberge	Fuhne	2170040	1,11 (12)				
Priesdorf	Landgraben (Fuhne)	2171055	7,85 (6)				
unterhalb Görzig	Kuhfuhne	2171080	6,82 (6)				
Porst	Ziethen	2173010	0,17 (5)				
unterhalb KA Köthen	Ziethen	2173020	0,73 (6)				
unterhalb KA Zörbig	Strengbach	313606	0,11 (5)				
unterhalb Zörbig	Strengbach	313607	0,09 (5)				
östl. Wulferstedt	Schradergraben	411216	0,33 (6)				
Hoym, Mühle	Getel	411950	0,30 (5)				
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110		0,58 (12)	0,109 (10)	0,36 (11)	0,014 (12)
Jeßnitz, oh. Düker, OW0504	Schachtgraben	2901097		0,60 (4)	0,090 (3)	0,30 (4)	
uh. SCR, OW1151	Schachtgraben	2901179		0,70 (4)	0,150 (3)	0,37 (4)	
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013		0,36 (12)	0,037 (8)		
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862		0,053 (4)	0,017 (4)		
Jeßnitz	Spittelwasser	2134010		0,012 (4)	0,013 (4)		
Jeßnitz	Lobber	2900861		0,030 (4)			
Priorau	Mulde	2130031		0,014 (12)			
Dessau	Mulde	2130040		0,018 (12)			
	(*)	Anzahl der Messwerte					
		JD überschreitet UQN 2x					
		JD überschreitet UQN bis <= 2x UQN					
		JD überschreitet 1/2 UQN bis <= UQN					

Die Bewertung der MST, die im Spittelwassereinzugsgebiet untersucht wurden, ergab im Jahr 2011 an 6 MST eine Überschreitung des JD-UQN des Summenparameters HCH, 5 davon >2x UQN. An 4 dieser MST kam es auch zur Überschreitung der JD-UQN des Parameters Parathion-Methyl. Außerdem wurden an 7 MST des Spittelwassereinzugsgebietes und für 4 Parameter (ΣHCH 3x, Prometryn 3x, Parathion-Methyl 2x, ΣDDT 1x) zusätzlich auffällige Befunde > 1/2 UQN nachgewiesen.

An 5 der MST an denen eine JD-UQN-Überschreitung hinsichtlich ΣHCH erfasst wurde, wurde außerdem die ZHK für ΣHCH überschritten.

Tab. 15 d: tabellarische Übersicht der ZHK-Überschreitungen des Jahres 2011

2011		MST-Nr	Max. Wert $\Sigma$ HCH in $\mu\text{g/l}$
Probenahmestelle	Gewässer	ZHK	0,04
Jeßnitz	Schachtgraben	2134110	1,066
Jeßnitz, oh. Düker OW0504	Schachtgraben	2901097	0,795
uh. SCR OW1151	Schachtgraben	2901179	0,897
Jeßnitz	Schlangengraben	2900862	0,105
unterhalb Schachtgraben	Spittelwasser	2134013	0,592

Am stärksten mit Altwirkstoffen belastet war auch im Jahr 2011 der Schachtgraben im Bereich der MST Jessnitz. Hier wurden die UQN für  $\Sigma$ HCH und Parathion-Methyl deutlich sowie die halbe UQN für Prometryn und  $\Sigma$ DDT und auch die ZHK für  $\Sigma$ HCH mit dem größten Wert überschritten.

**Kurzverweis:**

Projekt 3 – PSM-Ermittlungsuntersuchungen an ausgewählten Oberflächengewässer-  
messstellen 2011, ff. 2012/ 2013

Im Rahmen dieses Projektes wurden im Jahr 2011 in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau die Gewässer Schrote und Querne an jeweils 8 MST gewässerbegleitend auf die Gehalte an PSM-Wirkstoffen untersucht.

Dabei fanden möglichst zeitnah Analysen im Gewässer (LHW), im Böschungsbereich (LLFG), auf der Böschungsoberkante (LLFG) sowie auf dem angrenzenden Feld (LLFG) mit dem Ziel statt, mögliche erosionsbedingte Einträge von der Ausbringung der Wirkstoffe auf dem Feld bis in das angrenzende Gewässer zu verfolgen.

Der LHW ließ 14 Wirkstoffe analysieren, von denen 10 anhand des JD-UQN bewertet werden konnten. Überschritten wurde die UQN von 0,1  $\mu\text{g/l}$  bei den Parametern Bentazon und MCPA.

In der nachfolgenden Tabelle 16 sind die JD-UQN-Überschreitungen bzw. auffälligen Befunde  $> \frac{1}{2}$  UQN und die Messstellen, an denen die Überschreitung nachgewiesen wurde, zur Vervollständigung der Auswertung des Jahres 2011 aufgeführt.



# TEIL B - Projekte

## Projekt 1

### **Sonderuntersuchung PSM Einträge aus Drainageabflüssen Zeitraum 2008/ 2009**

#### **1. Veranlassung, Durchführung und Wirkstoffauswahl**

##### **1.1 Veranlassung**

Die Sonderuntersuchungen in den 2 Untersuchungsgebieten Altmark und Fläming wurden veranlasst, um das vermutete erhebliche Nährstoffeintragspotenzial, welches über den Drainagepfad in die Oberflächengewässer exemplarisch für den Zehrengaben und Ehle gelangt, messtechnisch zu erfassen und zu bewerten. Die bekannten Stoffbilanzierungen basieren auf den Ergebnissen kleinräumiger Untersuchungsgebiete anderer Bundesländer unterstützt durch die Daten aus Lysimeterversuchen sowie den daraus abgeleiteten Schätzgrößen<sup>7</sup>. Die zeitliche Erfassung der Stoffdynamik umfasst die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor, **ergänzt durch ausgewählte Pflanzenschutzmittel**.

##### **1.2 Durchführung**

Bei der Auswahl der Untersuchungsgebiete wurde berücksichtigt, dass ein möglichst großer Anteil der Dränkomponente (50-80%) am Gesamtabfluss vorliegt, eine konventionelle Ackernutzung ohne Flächenstilllegung durchgeführt wird und eine hohe Nährstoffbelastung der beaufschlagten Fließgewässer festgestellt wurde<sup>8</sup>.

Die Probenahme erfolgt in 14-tägigem Rhythmus über eine Vegetationsperiode von 2008 bis 2009 an den Ausläufen der Dränagerohre und -gräben und im Fließgewässer Zehrengaben.

Regelmäßig untersucht wurde Nährstoffe.

**Die PSM-Untersuchungen erfolgten nur zu ausgewählten Zeitpunkten, jeweils 10 - 14 Tage nach der Applikation durch die Flächenbewirtschafter, sowohl an den repräsentativen Drainageausläufen als auch im Fließgewässer.**

---

<sup>7</sup> Dränung- Nährstoffausträge, Flächenerfassung und Management, DWA-Themenheft, Januar 2008

<sup>8</sup> Abschlussbericht Sonderuntersuchungsprogramm zur Beschaffenheit von Dränabflüssen in Sachsen-Anhalt, Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und Bodenschutz Halle, Sep. 2009

### 1.3 Wirkstoffauswahl

Die Untersuchungen in den Fließgewässern erfolgten jeweils oberhalb und unterhalb der Einleitungen aus den Stichgräben der Drainagegebiete auf 16 verschiedene Wirkstoffe.

Die tatsächlich applizierten PSM-Wirkstoffe waren nur teilweise im Wirkstoffumfang enthalten. Dies war der Situation geschuldet, dass zu Beginn der Sonderuntersuchungen nicht bekannt war, welche PSM durch die landwirtschaftlichen Betriebe im Laufe des Untersuchungszeitraumes zum Einsatz kommen werden.

An den Drainageausläufen wurde auf 9 verschiedene Wirkstoffe untersucht. Die Auswahl der PSM-Wirkstoffe erfolgte durch ein Fremdlabor in Abstimmung mit den Flächen bewirtschaftenden Betrieben auf Basis der aktuellen Applikationssituation.

## 2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Untersuchungsergebnisse Altmark

Die nachfolgende Karte zeigt das Untersuchungsgebiet mit den verschiedenen Messstellen.



Abb. 2: Übersichtskarte PSM – Messstellen Altmark

Die Ergebnisse der PSM-Untersuchungen im Zehrengaben sind in Anzahl und Spannweite der Wirkstoffkonzentrationen nachfolgend zusammengestellt.

Tab. 17: Anzahl und Spannweite der Untersuchungsergebnisse Altmark/ Zehrengaben

Probenahme- stelle	Mest.-Nr.	Anzahl Unter- suchungen	untersuchte Wirkstoffe, Anzahl Befunde negativ (positiv)																		
			Mecoprop	MCPA	Diuron	Isoproturon	Bentazon	Epoxyconazol	Diflufenican	Irgarol	Fenpropimorph	Terbuthylazin	Tebuconazol	Cloridazon	Cloridazon- desphenyl	Glyphosat	AMPA	Zoxamid	Dimefuron	Pirimicarb	Metazaclor
Dewitz	418310	2008=1 2009=3	3(0)	3(0)	3(0)	2(1)	3(0)	1(0)	0(1)	1(0)	2(0)	1(0)	2(0)	2(0)	0(2)	2(1)	2(1)	2(0)	2(0)	2(0)	3(0)
oh Drainage- zufluss	418311	2008=1 2009=4	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	2(1)	1(0)	0(1)	1(0)	2(0)	1(0)	2(0)	2(0)	1(2)	4(0)	3(1)	2(0)	2(0)	2(0)	3(0)
Spannweite der Befunde je Untersuchungsparameter Min- Max in µg/l																					
Dewitz			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02-0,055	<0,010	<0,010	0,019	<0,010	<0,02	<0,010	<0,010	<0,05	0,16-0,2	<0,05-0,63	<0,05-0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,010
oh. Drainagezufluss			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02-0,17	<0,010	0,03	<0,010	<0,02	<0,010	<0,010	<0,05	<0,010-0,18	<0,05	<0,05-0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,010

Da in den Drainageabteilungen je nach Fruchtart und Jahreszeit immer unterschiedliche PSM zur Anwendung kamen und auch nur nach diesen untersucht wurde, sind in der nachfolgenden Tabelle nur die Einzelbefunde der 4 Probenahmen aufgeführt.

Tab.18: Einzelbefunde Drainageausläufe

Probenahme- stelle	Anzahl Unter- suchungen	Einzelbefunde je Untersuchungsparameter in µg/l								
		Flufenacet	Pendimethalin	Cloquintocet- mexyl	Florasulam	Tetraconazol	Ethofumesat	Terbutylazin	Nicosulfuron	Thifensulfuron- methyl
Dränage Z1	2008=1 2009=3	17	4,4	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	0,11	<0,1	<0,1
Dränage Z3	2008=1 2009=3	6,3	2,2	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	0,11	<0,1	<0,1

## 2.2 Untersuchungsergebnisse Fläming

Die nachfolgende Karte zeigt das Untersuchungsgebiet Fläming mit den verschiedenen Messstellen.



Abb. 3: Übersichtskarte PSM – Messstellen Fläming

Die Ergebnisse der PSM-Untersuchungen in der Ehle sind in Anzahl und Spannbreite der Wirkstoffkonzentrationen nachfolgend zusammengestellt.

Tab.19: Anzahl und Spannbreite der Untersuchungsergebnisse Fläming/ Ehle

Probenahme- stelle	Mest.-Nr.	Anzahl Unter- suchungen	untersuchte Wirkstoffe, Anzahl Befunde negativ (positiv)																		
			Mecoprop	MCPA	Diuron	Isoproturon	Bentazon	Epoxyconazol	Diflufenican	Irgarol	Fenpropimorph	Terbutylazin	Tebuconazol	Cloridazon	Cloridazon- desphenyl	Glyphosat	AMPA	Zoxamid	Dimefuron	Pirimicarb	
oh. Loburg	415210	2008=1 2009=4	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	3(2)	4(0)	3(1)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	3(1)	3(0)	3(1)	4(1)	4(1)	4(0)	4(0)	4(0)
oh. Dränage- zufluss	415208	2008=1 2009=3	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	1(2)	2(0)	0(3)	4(0)	4(0)	3(0)	3(0)	3(0)

**Spannbreite der Befunde je Untersuchungsparameter Min- Max in µg/l**

oh. Loburg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,010-0,021	<0,010	<0,010-0,014	<0,010	<0,020	<0,010	<0,010-0,1	<0,05	<0,010-0,28	<0,05-0,09	<0,05-0,14	<0,020	<0,020	<0,020
oh. Drainagezufluss	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,020	<0,010	<0,010-0,11	<0,05	0,02-0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020	<0,020

Probenahme und Analytik wurden in gleicher Weise durchgeführt wie im Untersuchungsgebiet Altmark.

Tab.20: Einzelbefunde Drainageausläufe

Probenahme- stelle	Anzahl Unter- suchungen	Einzelbefunde je Untersuchungsparameter in µg/l	
		Cloquintocet-mexyl	Florasulam
Dränage 1	2008=1 2009=0	<0,05 (Herbstbeprobung 2008) Zu den 3 weiteren Probenahmeterminen waren entweder keine Applikationen erfolgt oder die Dräne hatten keine Schüttung.	<0,05 (Herbstbeprobung 2008) Zu den 3 weiteren Probenahmeterminen waren entweder keine Applikationen erfolgt oder die Dräne hatten keine Schüttung.
Dränage 4	2008=1 2009=3	jeweils <0,1	jeweils <0,1

### 3. Ergebnisdiskussion

#### 3.1 Interpretation der Ergebnisse der Oberflächengewässer

- Die Gehalte der Wirkstoffe Isoproturon, Diflufenican und des Metaboliten Cloridazondesphenyl im Zehrengaben stehen in keinem Zusammenhang zu den im Untersuchungszeitraum ausgebrachten PSM im Bereich Altmark. Das gleiche trifft auf die Konzentrationen der Wirkstoffe Bentazon, Diflufenican, Tebuconazol, Glyphosat und der Metaboliten AMPA und Cloridazondesphenyl in der Ehle im Vergleich mit den Applikationen im Bereich Fläming zu. Dies lag darin begründet, dass sich die Wirkstoffauswahl für das Monitoring in Zehrengaben und Ehle an dem zu diesem Zeitraum im LHW untersuchten Wirkstoffspektrum orientierte. Weiterführende Informationen der Landbewirtschaftler zu aktuell in den Untersuchungsgebieten eingesetzten PSM lagen nicht vor.
- Auch können mit den vorliegenden 3- 4 Einzelbefunden größer oder kleiner Bestimmungsgrenze keine belastbaren Jahresmittelwerte zur Überprüfung der Einhaltung der Umweltqualitätsnormen in den Fließgewässern berechnet werden.

### 3.2 Interpretation der Ergebnisse der Drainageausläufe

- Über die im Monitoring der Drainageausläufe durchgeführten Einzeluntersuchungen der jeweils applizierten Wirkstoffe kann nur eine Orientierung zum Austragsverhalten gegeben werden.
- Im Bereich Altmark waren die Wirkstoffe Flufenacet und Pendimethalin im Spätherbst (November) positiv. Die gemessenen Konzentrationen liegen jedoch im Bereich der durch Abbauraten im Boden entstehenden Restmengen, die über Verlagerungsprozesse in die Dränschüttungen gelangt sind. Diese Situation ist jedoch kritisch zu beurteilen, da der Wirkstoffabbau im Winterhalbjahr stark verlangsamt ist.
- Die im Untersuchungsgebiet Fläming angewandten 2 PSM lagen während der möglichen Probenahmen (im April-Mai konnten mangels fehlender Schüttung der Dräne keine Proben gewonnen werden) immer im Bereich  $<$  Bestimmungsgrenze.
- Auffallend ist, dass die PSM-Gehalte  $<$  Bestimmungsgrenze nur in der Sickerperiode (Winter bis Frühjahr) auftreten, d.h. in einem Zeitraum, in dem nach der Sommertrockenheit die Bodensäule ausgewaschen wird, obwohl von April bis Juni auch Applikationen auf den Flächen stattfanden.
- Es kann daher für die Untersuchungsgebiete geschlussfolgert werden, dass bei vorschriftsmäßiger Applikation und normalen Niederschlagsverhältnissen, auch bei dränierten Flächen mit einem zeitlich stark reduzierten Regime der Fließzeiten, kein erhöhtes PSM-Austragsrisiko besteht. Grundlage dieser Einschätzung ist die Voraussetzung, dass auch nach den tatsächlich eingesetzten PSM-Wirkstoffen analysiert wurde! Diese Feststellung ist jedoch nicht zu verallgemeinern, da im Einzelfall in besonders sensiblen Räumen Stoffaustrag mindernde Maßnahmen für die Bereiche von Saugern (dienen dazu das überschüssige Wasser im Erdreich „anzusaugen“ und im Drainage-System weiterzuleiten) in dränierten Gebieten als sinnvoll eingeschätzt werden. Wie solche Ansätze jedoch in der Praxis umgesetzt werden können, ist ggf. einzelfallbezogen vorzuschlagen und zu entscheiden.

## Projekt 2

# **Ergebnisse der Sonderuntersuchungen an Mischwassereinleitungen in Oberflächengewässer aus urbanen Gebieten – Zeitraum 2009/ 2010/ 2011**

## **1. Veranlassung, Durchführung und Wirkstoffauswahl**

### **1.1 Veranlassung**

Die Sonderuntersuchungen an den **Mischwasserentlastungen Halberstadt** in das Gewässer Holtemme und **Halle-Ost** in das Gewässer Reide wurden durchgeführt, um den bisher weitgehend unbekanntem diffusen Stoffeintrag aus urbanen Räumen (Mischwasserkanalisationen) in Oberflächengewässer auf der Grundlage von Messwerten zu beschreiben.

Die ereignisbezogenen Messungen (organische Stoffe über CSB, Nährstoffe, Schwermetalle) dienen der

- Überprüfung von bisher in Langzeitsimulationen angewendeten Schmutzfrachtpotenzialen,
- Validierung von Modelleingangsdaten und
- Berechnungen von Frachten, Emissionen in die Reide bzw. Holtemme.

Für den Standort Halle-Ost sollte die Wirkung der Mischwassereinleitung auf das Einleitungsgewässer untersucht werden, da weitergehende Anforderungen zum Schutz des Gewässers Reide gestellt wurden (Drosselabfluss/ Polder).

Neben den v. g. Parametern sollten bei ausreichend vorhandener Probenahmemenge auch ausgewählte Pflanzenschutzmittel- und Biozidwirkstoffe untersucht werden.

### **1.2 Durchführung**

Die Beprobung der Mischwassereinleitungen wurde mit automatischen Probenahmegeräten durchgeführt. Die Beprobung erfolgte ereignisabhängig und zeitproportional, sodass je 30min Entlastungsereignis eine Mischprobe zur Verfügung stand. Über eine Vorlage von 24 Flaschen war somit eine maximale Probenahmelaufzeit von 12h möglich. Je nach Dauer des Entlastungsereignisses standen zur Untersuchung eine oder mehrere Probenflaschen zur Verfügung. Wenn ausreichende Probenahmemenge nicht zur Verfügung stand, wurden der Analytik der org. Stoffe, Nährstoffe und Schwermetalle Vorrang eingeräumt. Daher liegen nicht für alle Entlastungen Analysenwerte für die ausgewählten Pflanzenschutzmittel- und Biozidwirkstoffe vor. Eine

Auswertung analog der org. Stoffe / Nährstoffe, d. h. Frachtab-schätzungen über ein Jahr, sind daher für diese Stoffe nicht möglich.

### 1.3 Wirkstoffauswahl

Die Auswahl der PSM- Wirkstoffe erfolgte in Auswertung einschlägiger Literatur<sup>9,10,11,12</sup> aber auch unter Beachtung der analytischen Möglichkeiten seitens des mit der Untersuchung beauftragten Landeslabors. Im Ergebnis wurden die Wirkstoffe **Diuron** (u. a. Verwendung in kunstharzgebundenen Putzen), **Isoproturon** (u. a. Verwendung in Wandfarben) und **Mecoprop** (u. a. Verwendung in Bitumenbahnen, Mauerwerks-Abdichtungsanstrichen) untersucht, welche neben ihrer bioziden Wirkung im Bautenschutz auch als Herbizide im Bereich der Landwirtschaft Anwendung finden. Der Wirkstoff **2,4 D** (2,4-Dichlor-phenoxyessigsäure), welcher u. a. zur Unkrautbekämpfung auf Wegen, Plätzen und Gleisanlagen eingesetzt wird, wurde beispielhaft für dieses Anwendungsgebiet in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Der Untersuchungsumfang wurde noch durch das Universalherbizid **Glyphosat** mit seinem Metaboliten **AMPA** ergänzt. Glyphosat wird in der Landwirtschaft, dem Haus- und Kleingartenbereich (Handelsprodukt „Roundup“) und im kommunalen Bereich an Straßen und Plätzen etc. eingesetzt. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der Verbrauchsmenge wieder, welche sich seit Mitte der 90er Jahre in Deutschland verfünffacht hat<sup>13</sup>.

Der insektizide Wirkstoff **Dimethoat**, welcher in handelsüblichen Insekten-Spritzmitteln gegen saugende Insekten und Schildlaus- Arten enthalten ist, wurde aufgrund dieses weiten Anwendungsbereiches im kommunalen und privaten Bereich ausgewählt.

---

<sup>9</sup> Vorkommen und Effekte von Pestiziden/ Bioziden im Regenwasserabfluss aus Siedlungsgebieten, M. Burkhardt u.a., Essener Tagung 2008,

<sup>10</sup> Biozide in Gewässern, Eintragspfade und Informationen zur Belastungssituation und deren Auswirkungen, Umweltbundesamt, Texte 09/09, 2009

<sup>11</sup> Mecoprop in Bitumenbahnen/ Auswaschung und Vorkommen im Regenkanal, Forschungsbericht eawag – Wasserforschungsinstitut der ETH Dübendorf Schweiz, 2009

<sup>12</sup> Gefahren durch hormonell wirksame Pestizide und Biozide, Studie des WWF Deutschland, Frankfurt 2002

<sup>13</sup> Vorsorgeprinzip anwenden- Zulassung des PSM Glyphosat aussetzen und Neubewertung vornehmen, Deutscher Bundestag, Drucksache 17/7982, 30.11.2011

## 2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse

### 2.1. Untersuchungsergebnisse Halberstadt

Im gesamten Einzugsgebiet der KA Halberstadt (Stadtgebiet und Umlandgemeinden) gibt es nur zwei Mischwasserentlastungsanlagen (**RÜB** „Alte Vorklärung“ und **RÜ** „Alter Sandfang“). In Auswertung der Analysenergebnisse vom Entlastungsabfluss der beiden Anlagen, der Ergebnisse der Durchflussmessung im Entlastungsabfluss, der Messergebnisse vom Zulauf der Kläranlage und des Niederschlagsgeschehens war eine Bilanzierung von Frachten für org. Stoffe und Nährstoffe im Einzugsgebiet der Kläranlage und die Ableitung von Schmutzfrachtpotentialen befestigter Flächen möglich (LAU, Masterarbeit F. Fuß).

Eine derartige Auswertung kann für PSM- und Biozidwirkstoffe nicht vorgenommen werden, da diese Wirkstoffe

- nur in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden Probenahmemenge untersucht werden konnten,
- deren potenzielle Abschwemmung teilweise anwendungsbedingt erfolgt (ereignisabhängiger nicht kontinuierlicher Flächenabtrag) und damit die vermuteten diffusen Austräge aus dem Bereich des Bautenschutzes überdeckt werden
- und parallel keine Untersuchungen am Zulauf der Kläranlage durchgeführt wurden.

Nachfolgende Karte zeigt das städtische Einzugsgebiet einschließlich des landwirtschaftlich dominierten Umfeldes.

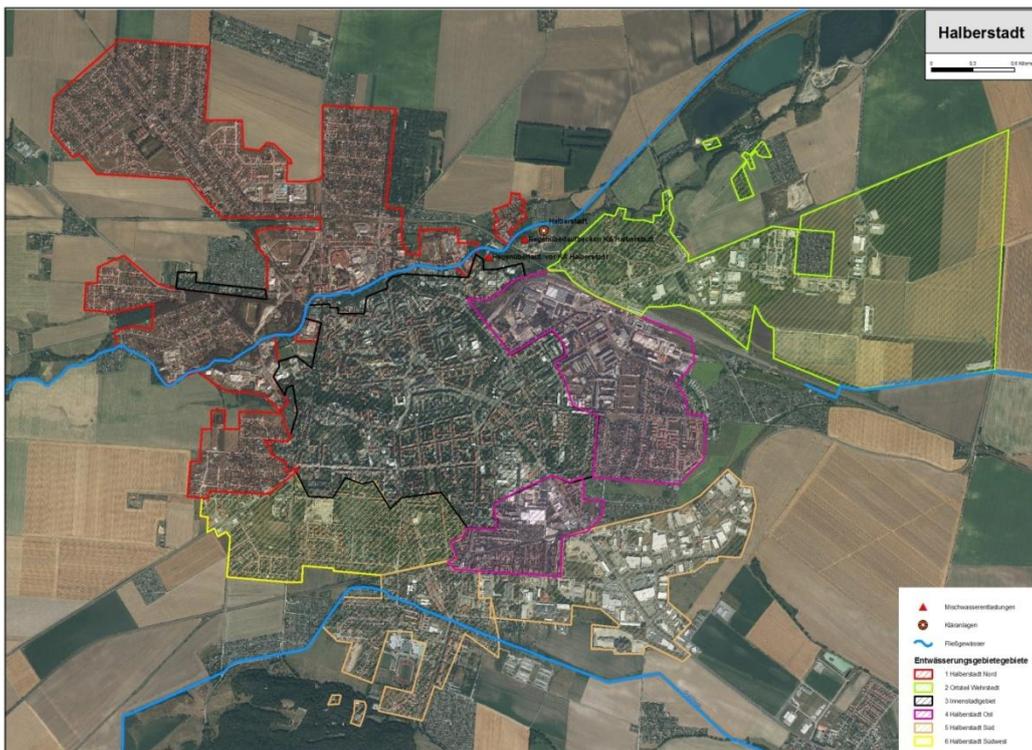


Abb. 4: Übersichtskarte städtisches Einzugsgebiet Halberstadt

Nachfolgend sind die Ergebnisse der PSM- und Bioziduntersuchungen in Anzahl und Spannweite der Wirkstoffkonzentrationen zusammengestellt.

Tab. 19: Anzahl und Spannweite der Untersuchungsergebnisse Halberstadt

Entlastungs- bauwerk	Mest--Nr.	Anzahl untersuchte Entlastungs- ereignisse im Zeitraum 2010 bis 2011	untersuchte Wirkstoffe, Anzahl Befunde Negativ (Positiv)						
			DIURON	ISOPROTURON	MECOPROP	2,4- D (2,4-Dichlorphen- oxyessigsäure)	GLYPHOSAT	AMPA	DIMETHOAT
RÜB Halberstadt	4305012	2010= 11 2011= 1	37 (6)	keine (43)	14 (29)	35 (6)	keine (5)	keine (15)	22 (keine)
RÜ Halberstadt	4305011	2010= 12 2011= 6	16 (19)	14 (29)	7 (34)	16 (3)	keine (4)	keine (3)	4 (keine)
Spannweite der Befunde je Untersuchungsparameter Min- Max in µg/l									
RÜB Halberstadt			0,023- 0,088	0,028- 2,0	0,021- 0,12	0,02- 0,13	0,09- 8,3	0,06- 1,8	keine
RÜ Halberstadt			0,01- 0,41	0,025- 1,2	0,012- 0,15	0,1- 0,15	0,15- 1,3	0,17- 0,52	keine

Zu beachten ist, dass die Anzahl der jährlichen Untersuchungsergebnisse in Abhängigkeit der Entlastungsereignisse und der verfügbaren Probenahmemenge steht. Um die Aussagen zur Emission auf eine breitere Datenbasis zu stellen, wird das Untersuchungsprogramm über weitere 2 Jahre fortgesetzt.

## 2.2 Untersuchungsergebnisse Halle-Ost

Zum Einzugsbereich der Mischwasserentlastungsanlage gehören im Wesentlichen die Stadtteile Diemitz und Büschdorf.

Das Entwässerungsgebiet ist ähnlich wie in Halberstadt überwiegend kommunal-industriell geprägt und kaum landwirtschaftlich beeinflusst. Die nachfolgende Karte zeigt das städtische Einzugsgebiet.

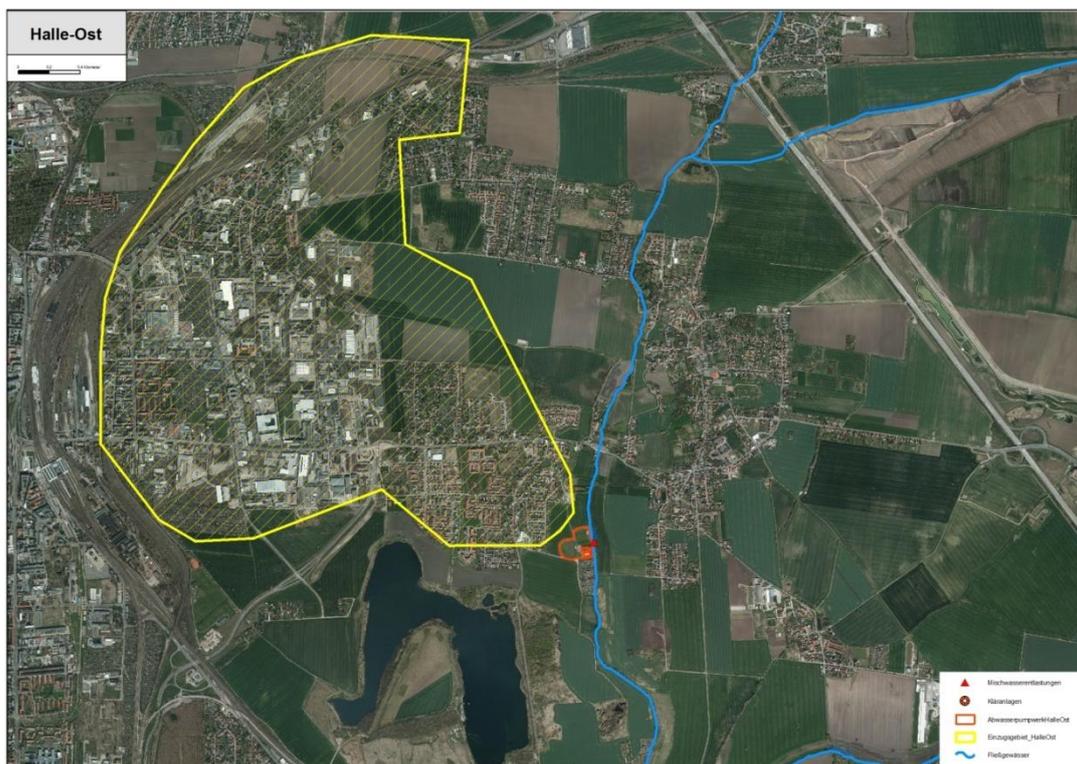


Abb. 7: Übersichtskarte städtisches Einzugsgebiet Halle-Ost

Nachfolgend sind die Ergebnisse der PSM- und Bioziduntersuchungen in Anzahl und Spannweite der Wirkstoffkonzentrationen zusammengestellt.

Tab.20: Anzahl und Spannweite der Untersuchungsergebnisse Halle-Ost

Entlastungsbauwerk	Mest--Nr.	Anzahl <u>untersuchte</u> Entlastungs- ereignisse im Zeitraum 2009 bis 2010	untersuchte Wirkstoffe, Anzahl Befunde Negativ (Positiv)				
			DIURON	ISOPROTURON	MECOPROP	GLYPHOSAT	AMPA
RÜB Halle-Ost	2901249	2009= 5 2010= 7	7(10)	keine (17)	10 (7)	1 (10)	1 (10)
Spannweite der Befunde je Untersuchungsparameter Min- Max in µg/l							
RÜB Halle-Ost			0,024- 0,069	0,022- 0,2	0,021- 0,068	0,16- 2,4	0,22- 0,48

Die Untersuchungen wurden abgeschlossen, weil Aussagen zur Emission ausreichend vorlagen und in der Reide keine Untersuchungen vorgenommen wurden.

### 3. Ergebnisdiskussion/ Ausblick

#### 3.1 Mischwassereinleitungen Halberstadt

Obwohl aufgrund der oben geschilderten Verfahrensweise bezüglich Vorranguntersuchung der org. Stoffe und Nährstoffe bei zu wenig Probenahmemenge nicht regelmäßig auf die aufgeführten Wirkstoffe untersucht wurde, lassen sich doch grundsätzliche Aussagen zur Belastungssituation der Mischwasserentlastungen treffen.

Das nachfolgende Diagramm zeigt eine gleichmäßige Verteilung der Konzentrationen der untersuchten Wirkstoffe über den Untersuchungszeitraum im Ablauf des RÜB, was auf einen diffusen Austrag aus dem urbanen Bereich (Biozidanwendung im Bautenschutz) schließen lässt. Abweichungen dieser diffusen Hintergrundbelastung zeigt nur der Wirkstoff Isoproturon.

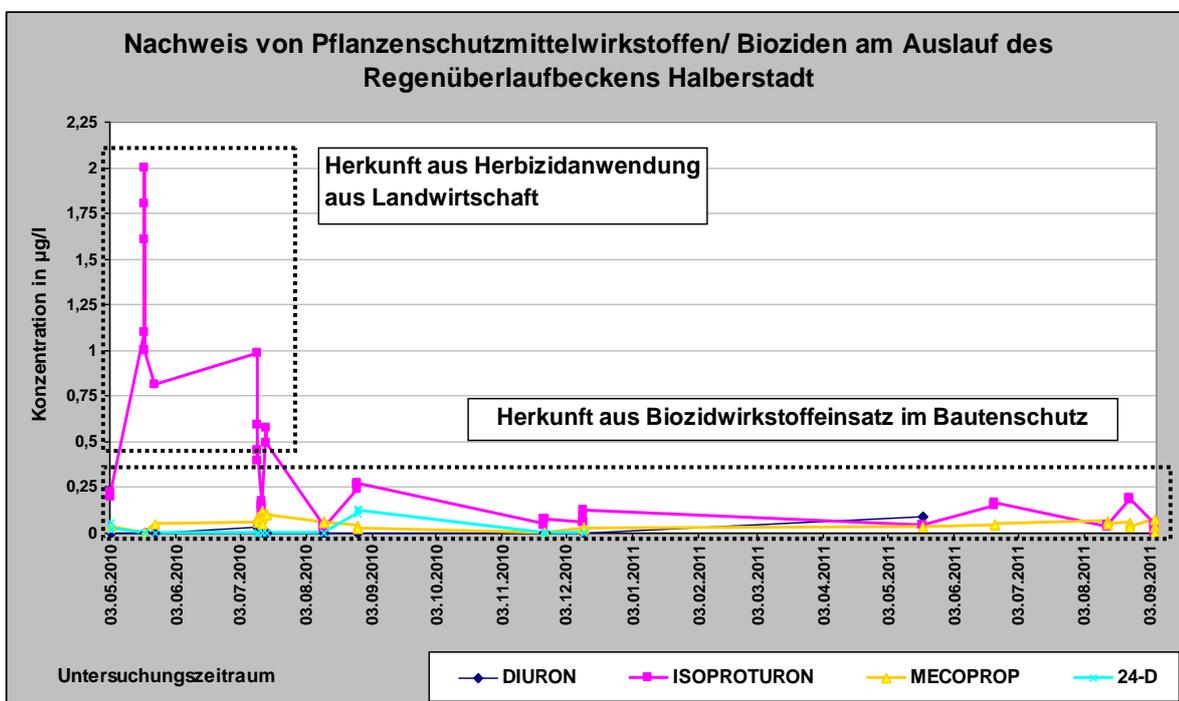


Abb. 5: PSM-Nachweise am Auslauf des Regenwasserüberlaufbeckens Halberstadt

Für die zeitlich begrenzten erhöhten Konzentrationsnachweise des Wirkstoffes Isoproturon besteht die nahe liegende Vermutung, dass als Ursache eine landwirtschaftliche Anwendung im Verbund mit einem Starkregenereignis verantwortlich ist. Oberirdische Abschwemmungen des Wirkstoffes aus Getreidefeldern im nördlichen Umfeld von Halberstadt führten zu einem Eintrag in die Misch- und Regenwasserkanalisation. Die vermutlichen Eintragswege im Verbund mit der landwirtschaftlichen Anwendung wurden vor Ort recherchiert. Für die Annahme einer weiteren Eintragsursache, z. B. ein Havarieereignis, besteht kein Anhaltspunkt. Ein ähnliches Verhalten zeigten die Positivbefunde am RÜ in Halberstadt. Hier wurden zu den vermutlichen Eintragsursachen keine weiterführenden Recherchen durchgeführt.

Zum Wirkstoff Dimethoat gab es nur Negativbefunde. Die Ursachen hierfür können vielfältig sein, sollen aber an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden.

Die Untersuchungen zu Glyphosat mit seinem Metaboliten AMPA sind auf das Untersuchungsjahr 2010 beschränkt. Der Grund ist die aufwendige Fremdvergabe zur Bestimmung dieser Substanzen. Aber selbst die einjährigen Untersuchungsergebnisse lassen einen deutlichen diffusen Flächenabtrag über die Regenereignisse erkennen. Es konnte damit der Beweis über die Repräsentanz dieses Wirkstoffes/ Metaboliten im Mischwasserablauf erbracht werden. Das nachfolgende Diagramm verdeutlicht die Befundsituation am Beispiel des RÜB Halberstadt.

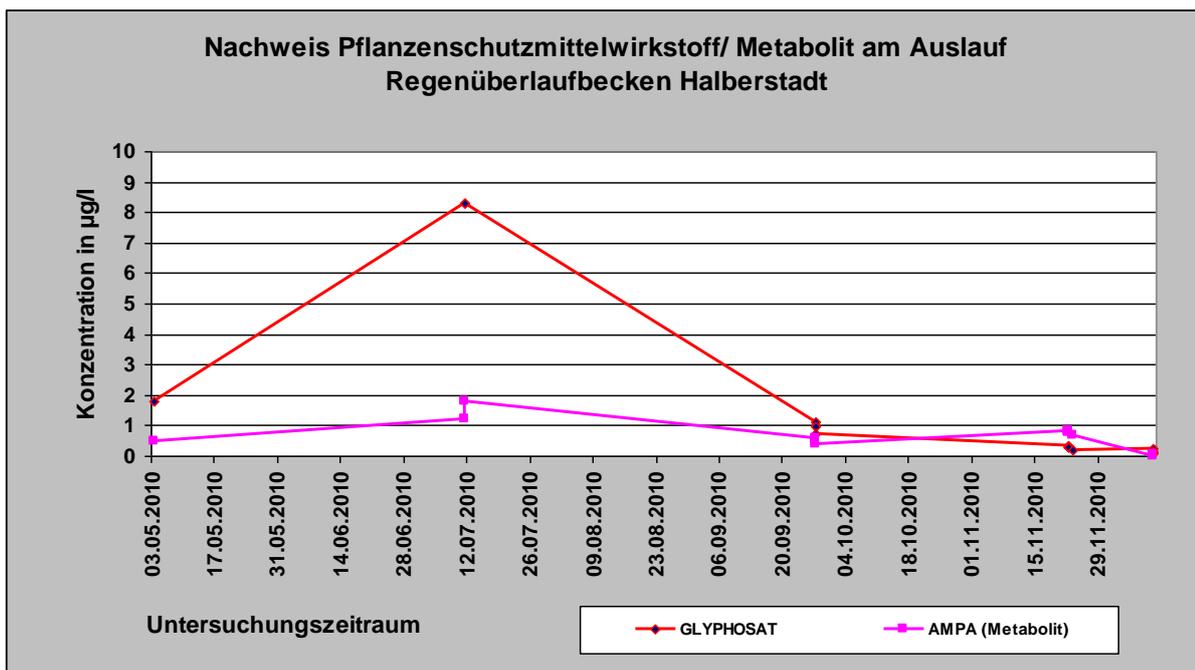


Abb. 6: PSM- und Metaboliten-Nachweise am Auslauf des Regenwasserüberlaufbeckens Halberstadt

### 3.2 Mischwassereinleitung Halle-Ost

Obwohl aufgrund der oben geschilderten Verfahrensweise bezüglich Vorranguntersuchung der org. Stoffe und Nährstoffe bei zu wenig Probenahmemenge nicht regelmäßig auf die aufgeführten Wirkstoffe untersucht wurde, lassen sich doch grundsätzliche Aussagen zur Belastungssituation der Mischwasserentlastung treffen.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Verteilung der Konzentrationen von 3 Wirkstoffen über den Untersuchungszeitraum eines Jahres. Im Vergleich mit dem RÜB Halberstadt befinden sich die Befunde in einem ähnlichen Konzentrationsbereich (unterhalb von  $0,25\mu\text{g/l}$ ), was die Vermutung eines diffusen Austrag aus dem urbanen Bereich (Biozidanwendung im Bautenschutz, insb. bei Fassadenanstrichen, in Dachpappen und Mauerwerksabdichtungsanstrichen) unterstützt.

Die Untersuchungen zu Glyphosat und AMPA sind aus dem gleichen Grund wie in Halberstadt (analytische Fremdvergabe) auf ein Untersuchungsjahr beschränkt.

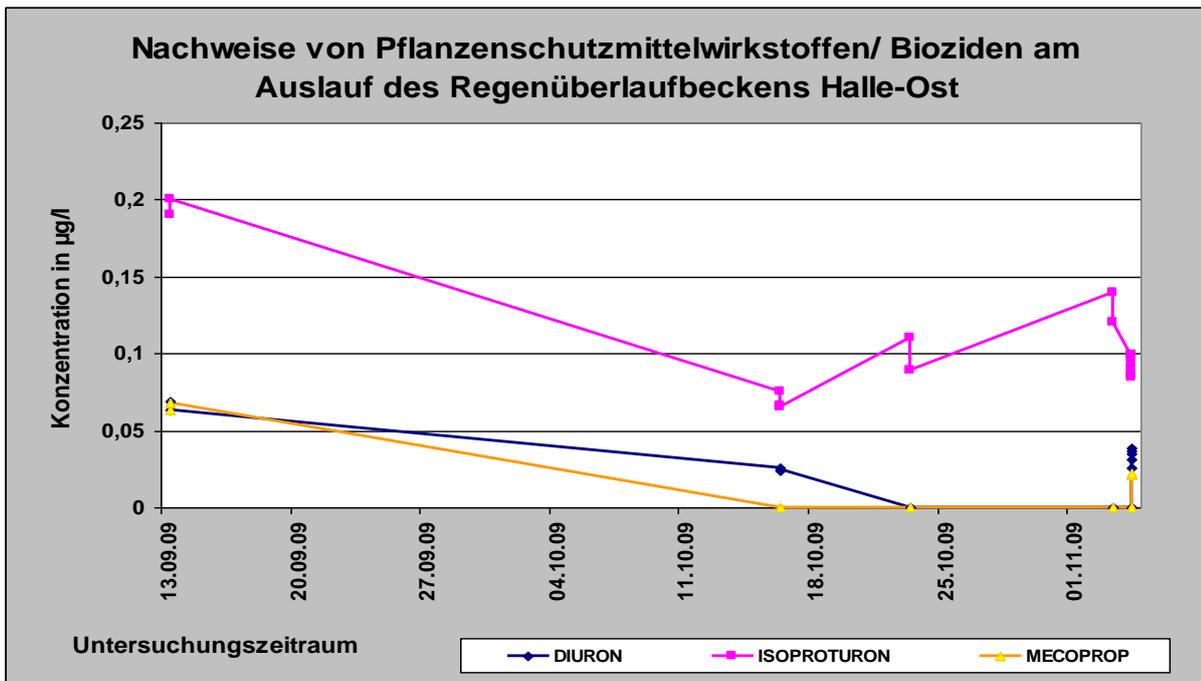


Abb. 7: PSM-Nachweise am Auslauf des Regenwasserüberlaufbeckens Halle-Ost

Die einjährigen Untersuchungsergebnisse lassen wie am RÜB Halberstadt einen deutlichen diffusen Flächenabtrag über die Regenereignisse erkennen. Es konnte damit der Beweis über die Repräsentanz dieses Wirkstoffes/ Metaboliten im Mischwasserablauf eines kommunal-industriell geprägten Einzugsgebiets erbracht werden. Das nachfolgende Diagramm verdeutlicht die Befundsituation.

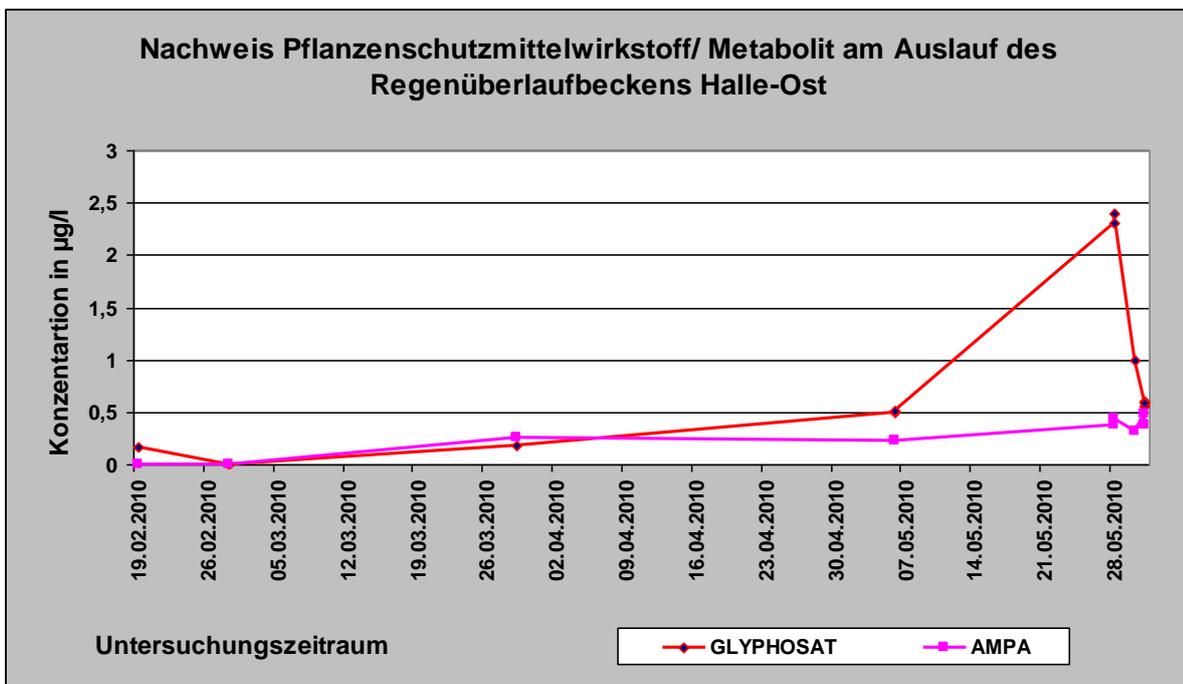


Abb. 8: PSM- und Metaboliten-Nachweise am Auslauf des Regenwasserüberlaufbeckens Halle-Ost

### 3.3 Zusammenfassung/ Ausblick

#### 3.3.1 Wirkstoffbefunde im Mischwasser

- Bei der Verteilung der Konzentrationen der ausgewählte Pflanzenschutzmittel- und Biozidwirkstoffe lässt sich ein Muster erkennen (Abb. 5/6//7/8).
- Die Konzentrationen der ausgewählten „bioziden“ Wirkstoffe liegen im Mischwasser in der Mehrzahl zwischen der Bestimmungsgrenze von 0,010µg/l und 0,25µg/l. Dies bestätigt den vermuteten Herkunftsbereich aus dem Bautenschutz. Einige von den in der Literatur vorgeschlagenen Leitparameter (Mecoprop, Diuron, Isoproturon)<sup>11-15</sup> für diesen Herkunftsbereich konnten somit bestätigt werden.
- Wenn Konzentrationen oberhalb dieser Spannbreite liegen, so Isoproturon oder Glyphosat, lässt dies andere Eintragspfade vermuten, denn die beiden Wirkstoffe sind in der Landwirtschaft bzw. auch in der kommunalen oder häuslichen Anwendung als herbizide Wirkstoffe zugelassen.
- Die im Mischwasser gemessenen Konzentrationen an PBSM können jedoch weder qualitativ noch quantitativ repräsentativ bewertet werden, da keine vergleichbaren Angaben aus der Literatur vorliegen.

#### 3.3.2 Wiederfindung im Fließgewässer

- Zeitlich den Entlastungsereignissen zuordenbare Messwerte liegen für die betrachteten Wirkstoffe in dem beaufschlagten Fließgewässer Reide nicht vor.
- In der Holtemme wurden die Wirkstoffe Mecoprop, Diuron, Isoproturon, Glyphosat/ AMPA im Jahr 2010 an der Messstelle Nienhagen, welche sich ca. 10km unterhalb der Mischwassereinleitungen befindet, im Routineprogramm des GÜSA untersucht. Hier kann lediglich festgestellt werden, dass bei 12 über die Monate verteilten Einzelbefunden alle Wirkstoffe bis auf wenige Befunde negativ waren. Dies war unter Annahme eines ereignisbezogenen Eintrages auch zu erwarten, denn die Probenahmezeitpunkte des Routineprogramms in der Holtemme stehen nicht mit den Zeiträumen der Mischwasserentlastungen bzw. möglichen diffusen Flächeneinträgen aus landwirtschaftlichen Flächen (z. B. Abschwemmung) in Zusammenhang.

#### 3.3.3 Ausblick

- Das Untersuchungsprogramm zu Austrägen aus Mischwasserentlastungsanlagen in Halberstadt wird noch bis einschließlich 2014 fortgeführt. Es erfolgt eine parallele Datengewinnung im Fließgewässer und eine anschließende Immissionsbetrachtung nach Merkblatt BWK M3/M7.

- Ein weiterer Ansatz zur Qualifizierung des diffusen Eintragsgeschehens aus urbanen Räumen in die Holtemme ist die Einbindung der Regenwassereinleitungen in Wernigerode über ähnliches Messprogramm ab 2013. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, ein abgeschlossenes Einzugsgebiet hinsichtlich seiner urbanen Einträge quantitativ abzuschätzen und die Ergebnisse mit den Ergebnissen von Abschätzungsmethoden aus der Literatur zu vergleichen.

## **Projekt 3**

### **Ergebnisse der PSM-Ermittlungsuntersuchungen in den landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten der Schrote und der Querne – Zeitraum 2011, ff. 2012/ 2013**

#### **1. Grundlagen**

##### **1.1 Veranlassung**

Hauptzielstellung dieser Untersuchungen ist die Aufklärung der potenziellen Eintragspfade von der Flächenanwendung über den Boden, das Sickerwasser bis hin zum Fließgewässer.

Für die Ermittlungsuntersuchungen wurden die 2 Untersuchungsgebiete **Schrote** und **Querne** ausgewählt. In den vergangenen Jahren wurden in beiden Gebieten immer wieder PSM-Belastungen in den Fließgewässern festgestellt. Eine Untersuchung der Gewässer von der Quelle bis zum Unterlauf, inklusive der einmündenden Nebengewässer, zur Erfassung der Eintragsquellen über repräsentative Probennahmepunkte, erschien an diesen Einzugsgebieten beispielhaft möglich.

Im Ergebnis der Untersuchungen sollen Empfehlungen und Maßnahmen zur weiteren Verringerung von PSM-Wirkstoffemissionen aus der landwirtschaftlichen Anwendung in die Fließgewässer abgeleitet werden.

##### **1.2 Durchführung**

Das Sonderuntersuchungsprogramm wird in mehreren Schritten umgesetzt.

Die erste Phase (2011 bis 2013) beinhaltet die Erhebung und Auswertung von Daten/ Nachweisen zum Auftreten von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in den ausgewählten Oberflächengewässern.

Bei der Auswahl der Untersuchungsgebiete wurde insbesondere berücksichtigt, dass ein hoher Grad an landwirtschaftlicher Flächennutzung vorhanden ist, im Oberlauf keine kommunalen oder industriellen Abwassereinleitungen vorliegen und die bewirtschafteten Flächen mit Gewässeranschluss eine größere Hangneigung besitzen, so dass von einer gewissen Abdrift ausgegangen werden kann.

Ausgewählt wurden an der Schrote bzw. Querne Gewässer begleitend jeweils 8 MST.

Die Probenahme erfolgt je MST beginnend mit dem Jahr 2011 mindestens 6mal innerhalb einer Vegetationsperiode. Der Beprobungsrhythmus wurde so gewählt, dass er in etwa mit dem wahrscheinlichen Zeitraum der Pflanzenschutzmittelwirkstoffanwendung auf der Nutzfläche korrespondiert.

Das Untersuchungsprogramm wird planmäßig noch bis Endes des Jahres 2013 fortgeführt. Begleitet wird das Gewässeruntersuchungsprogramm durch umfangreiche Bodenuntersuchungen auf den Applikationsflächen, beginnend mit der Feldmitte, über das Vorgewende (im Ackerbau Bezeichnung der randlichen Bereiche eines Feldes) bis hin zum Gewässerrand, die in Verantwortung der LLFG durchgeführt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die oberflächennahen Verlagerungspfade (Abdrift, Abschwemmung, Erosion) erfasst werden.

Zusätzliche Daten werden von der LLFG über einen am Kriebuschbach fest installierten, automatischen Probenehmer gewonnen, welcher durch das Institut für Geowissenschaften der Martin- Luther- Universität Halle betrieben wird und niederschlagsunabhängig sowohl Tages als auch Wochenmischproben erstellt.

In einem weiteren Arbeitsschritt sollen mögliche Unstimmigkeiten/ Anhängigkeiten zwischen aktueller Wirkstoffausbringung und deren Wiederfindung im Gewässer untersucht werden.

Im dritten Arbeitsschritt wird in Abstimmung mit der LLFG die Ableitung von Maßnahmen zur Verringerung der Emission aus dem Bereich der landwirtschaftlichen Anwendung in die angrenzenden Fließgewässer erfolgen.

### **1.3 Wirkstoffauswahl**

Die Auswahl der Wirkstoffe erfolgte für das Jahr 2011 unter Berücksichtigung der Befunde der Gewässeruntersuchungen der Jahre 2009 und 2010. Weiterhin wurden Wirkstoffe hinzugenommen, welche nach Aussagen der LLFG im Untersuchungszeitraum tatsächlich auf den landwirtschaftlichen Flächen appliziert wurden. Ergänzend wurde auf Empfehlungen einer Studie zur Optimierung des Gewässermonitorings des Landes ST zurückgegriffen, welche im Auftrag des

LHW bezüglich des Einsatzes von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen vom Institut für nachhaltige Landwirtschaft durchgeführt wurde<sup>14</sup>.

Insgesamt wurden die Schrote sowie die Querne im Jahr 2011 an den für das Projekt ausgewählten je 8 Fließgewässermessstellen auf die Gehalte der nachfolgend aufgeführten 14 PSM - Wirkstoffe

→Bentazon, →MCPA, →Boscalid, →Diflufenican, →Epoxyconazol, →Fenpropimorph, →Isoproturon, →Mecoprop, →Metolachlor, →Pyraclostrobin, →Spiroxamine, →Tebuconazol, →Terbutylazin und Trifloxystrobin untersucht.

## 2. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse der Einzugsgebiete Schrote und Querne

### 2.1. Untersuchungsergebnisse Einzugsgebiet Schrote

Die nachfolgende Karte zeigt das Untersuchungsgebiet **Schrote** mit den 8 Probenahmestellen, von denen 4 direkt an der Schrote und 4 an 3 einmündenden Zuflüssen (Feldgraben, Sieggraben und 2 x Siegrenne) liegen.

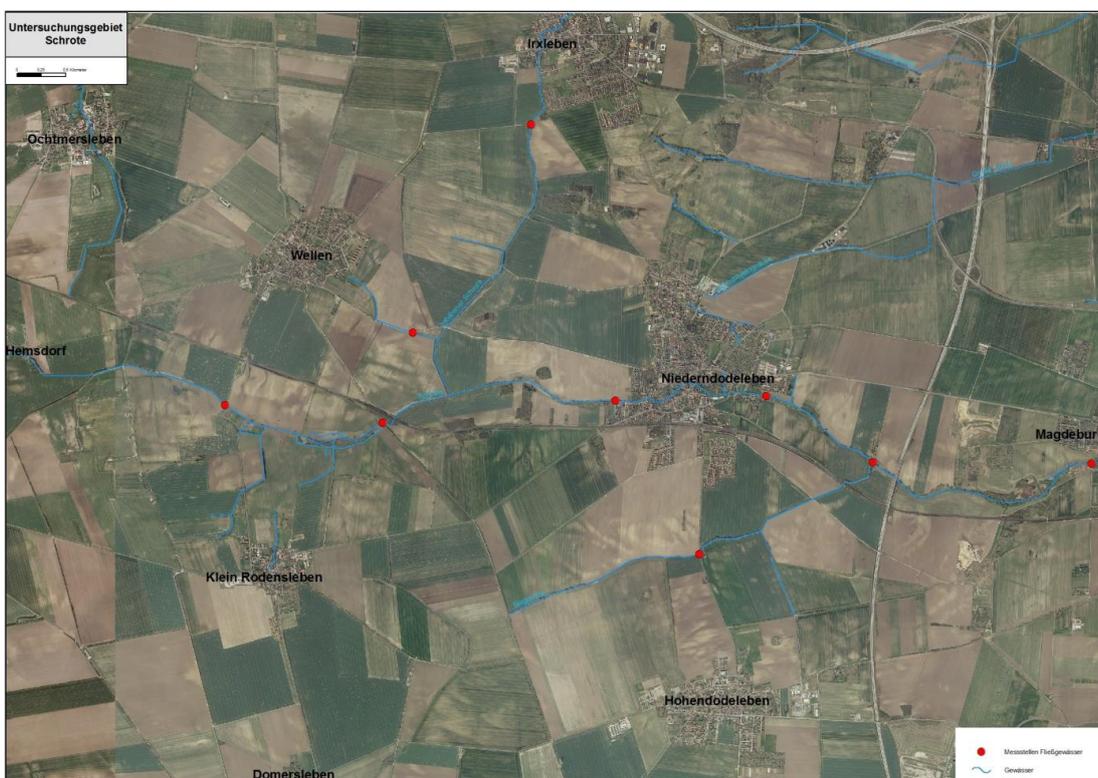


Abb. 9: Übersichtskarte Einzugsgebiet Schrote

<sup>14</sup> Erstellung eines aktuellen Rankings der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Landwirtschaft Sachsen-Anhalt, W. Heyer, Privates Institut für nachhaltige Landwirtschaft GmbH Halle (Saale), Nov. 2010

Außerdem ist auf dieser Darstellung auch die MST Schrotequelle mit abgebildet (oberhalb Klein Rodensleben), diese wurde jedoch erst ab 2012 mit untersucht.

Die Ergebnisse der PSM-Untersuchungen des Jahres 2011 sind in der nachfolgenden Tabelle 23 zusammengestellt.

Tab. 23: Untersuchungsergebnisse des Jahres 2011 - EZG Schrote

MST-Bezeichnung	Gewässer	Probenahme	Bentazon	MCPA	Mecoprop	Diflufenican	Isoproturon	Metolachlor	Tebuconazol	Terbutylazin	Epoxiconazol	Trifloxystrobin	Pyraclostrobin	Boscalid	Spiroxamin	Fenpropimorph		
		Pflanzenschutzmittelrückstände in µg/l																
Klein Rodensleben	Schrote	17.03.2011	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		08.09.2011	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,054	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
unterhalb Irxleben	Sieggraben	17.03.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		08.09.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,066	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
unterhalb Wellen	Feldgraben	17.03.2011	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		25.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		09.09.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	0,08	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,027	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
oberhalb Niederrödeleben	Schrote	17.03.2011	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		09.09.2011	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
Oberlauf Siegrenne	Siegrenne	17.03.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		25.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		09.09.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	<0,1	<0,3	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
unterhalb Hohendodeleben	Siegrenne	17.03.2011	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	0,35	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		08.09.2011	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	0,32	<0,1	<0,1	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,13	<0,025	<0,025	<0,025	0,039	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
unterhalb Hohendodeleben (Zusatzprobe)	Siegrenne	14.04.2011	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
oberhalb Magdeburg	Schrote	17.03.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		09.09.2011	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,13	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001
MD, oberhalb Zufluß Sülze	Schrote	17.03.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		11.04.2011	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		26.05.2011	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		09.09.2011	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		05.10.2011	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001
		01.11.2011	0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,001

## 2.2 Untersuchungsergebnisse Einzugsgebiet Querne

Die nachfolgende Karte zeigt das Untersuchungsgebiet **Querne**. Von den untersuchten Probenahmestellen liegen 3 direkt an der Querne und 5 Messstellen an 3 Zuflüssen (2 x Kriebuschbach, 2 x Klaustalgraben, Griebitzschbach).



Abb. 10: Übersichtskarte Einzugsgebiet Querne

Die Ergebnisse der PSM-Untersuchungen des Jahres 2011 sind in der nachfolgenden Tabelle 24 zusammengestellt.





**Isoproturon** wurde nur an einer Messstelle (unterhalb Hohendodeleben), an einem Zufluss zur Schrote, nachgewiesen. Der ermittelte Jahresdurchschnittswert lag mit 0,03 µg/l deutlich unter der UQN von 0,3 µg/l. Auch die ZHK von 1,0 µg/l wurde durch keinen der Einzelwerte überschritten. Bezüglich **Boscalid**, welches in 5 Einzelwerten an 5 Messstellen im Querneinzugsgebiet nachgewiesen wurde, kann aufgrund der fehlenden UQN keine weitere Bewertung vorgenommen werden.

### **3.2 Ausblick**

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse stellen nur einen Teil des Gesamtuntersuchungsumfanges dieses Projektes dar.

Das Projekt wird in den Jahren 2012/ 2013 im Einvernehmen mit der LLFG fortgeführt, da es aufgrund untypischer Witterungsverhältnisse (fast keinen Niederschlag im Zeitraum des ersten Untersuchungszyklus März/ April/ Mai 2011) zu nur bedingt verwertbaren Aussagen kam.

Die Grundlage für die beispielhafte Ableitung entsprechender Maßnahmen kann aber nur eine fundierte Datenbasis bilden.