

Freistaat  
**Thüringen**



Thüringer  
Landesanstalt für  
Umwelt und Geologie

# Pflanzenschutzmittel in ausgewählten Thüringer Flüssen und Bächen

Ergebnisse der Überwachungskampagne 2016/17



Titelblatt:

Oben: Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln an der Orla bei Rehmen, Saale-Orla-Kreis

Unten: Probenahmestelle am Mühlbach unterhalb von Großenehrich, Kyffhäuserkreis

Autoren :

Astrid Weißbach

Kathrin Stricker

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie , Mai 2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>Pflanzenschutzmittel – Belastungssituation der Oberflächengewässer in Thüringen.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Veranlassung.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Sondermessprogramm „Pflanzenschutzmittel“ .....</b>	<b>4</b>
2.1 Untersuchte Messstellen.....	4
2.2. Untersuchungsergebnisse 2016 und 2017 .....	7
<b>3. Vergleich der nachgewiesenen PSM-Konzentrationen mit den UQN der OGewV.....</b>	<b>8</b>
3.1. Herbizide .....	10
3.2. Insektizide.....	11
<b>4. Belastungssituation in Thüringen .....</b>	<b>12</b>
4.1. Entwicklung der PSM Belastung von 2011/2012 bis 2016/2017 .....	12
4.2. Belastungssituation der betrachteten Messstellen.....	12
4.2.1. Belastungssituation der Messstellen an Hand der am häufigsten nachgewiesenen Herbizide und deren Metabolite .....	12
4.2.2. Belastungssituation am Beispiel der Helme .....	17
4.3. PSM mit Nachweisen an wenigen Messstellen .....	19
<b>5. Zusammenfassung.....</b>	<b>19</b>
<b>6. Fazit .....</b>	<b>20</b>

**Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 1: Darstellung der Thüringer PSM Messstellen mit Oberflächenwasserkörper (OWK)..... 5  
 Abbildung 2: Anteil der 2017 untersuchten Wirkstoffe an den in Thüringen am häufigsten in der  
 Landwirtschaft eingesetzten PSM-Wirkstoffe (unterteilt nach Anwendungsbereichen, Quelle: TLL) ... 6  
 Abbildung 3: PSM Überschreitungen im Messprogramm 2016/2017 ..... 9  
 Abbildung 4: Jahresmittelwerte für Metazachlor und Metolachlor sowie deren Metabolite in µg/l .. 14  
 Abbildung 5: Jahresmittelwerte für Terbutylazin und Dimethachlor incl. Metabolite in µg/l..... 15  
 Abbildung 6: Jahresmittelwerte für Bentazon, Glyphosat und AMPA in µg/l) ..... 16  
 Abbildung 7: Darstellung der wichtigsten Herbizidwirkstoffe an der Helme im Messjahr 2017 ..... 18

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1: untersuchte PSM-Wirkstoffe in den einzelnen Jahren ..... 6  
 Tabelle 2: PSM-Messprogramm 2017-unterteilt nach Zulassung, Anwendung und  
 Untersuchungspflicht lt. OGewV ..... 7  
 Tabelle 3: höchste Jahresdurchschnittskonzentrationen und Höchstkonzentrationen der PSM..... 8  
 Tabelle 4: Übersicht der UQN Überschreitungen an Thüringer Messstellen..... 9  
 Tabelle 5: Übersicht PSM- Nachweise und Gebietscharakteristik ..... 17  
 Tabelle 6: Übersicht aller im Monitoringprogramm 2016 und 2017 nachgewiesenen PSM ..... 21

## **Pflanzenschutzmittel – Belastungssituation der Oberflächengewässer in**

### **Thüringen**

#### **1. Veranlassung**

Pflanzenschutzmittel (PSM) enthalten Wirkstoffe, die landwirtschaftliche Nutzpflanzen vor Konkurrenten, Fraßfeinden und Pflanzenkrankheiten (z.B. Pilzbefall) schützen sollen. Ohne den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln würden durch Unkräuter, Pflanzenkrankheiten und Schädlinge erhebliche Ertragsausfälle entstehen oder die Qualität des Erntegutes von Kulturpflanzen beeinträchtigt. Leider beeinflussen PSM nicht nur die Zielorganismen, sondern auch andere Umweltmedien und darin lebende Organismen. Deshalb muss der Eintrag solcher Stoffe in die Umwelt reguliert werden. Zum sachgerechten Umgang mit PSM gibt es gesetzliche Regelungen und Vorschriften zur fachgerechten Anwendung hinsichtlich der Befundsituation und der benötigten und erlaubten Dosierung der Mittel. In Seen und Flüsse gelangen PSM beispielsweise durch Regenereignisse und Abspülungen von Feldern. Besonders in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten können Tiere und Pflanzen der Gewässer durch PSM-Einträge beeinträchtigt oder vernichtet werden. Die gewässerschädlichsten Pflanzenschutzmittel in Deutschland sind in der Oberflächengewässerverordnung<sup>1</sup> (OGewV) vom 20. Juni 2016 mit Umweltqualitätsnormen (UQN) geregelt. Die UQN ist die Konzentration, die ein PSM-Wirkstoff im Wasser aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes im Jahresdurchschnitt nicht überschreiten darf. Wird eine UQN-Überschreitung festgestellt, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um den PSM Eintrag in das Gewässer zu vermindern.

#### **2. Sondermessprogramm „Pflanzenschutzmittel“**

Nachdem die PSM-Belastung in Oberflächengewässern in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten Thüringens zuletzt 2011/12 untersucht wurde, konnten in einem Sondermessprogramm 2016/2017 Untersuchungen zur PSM Belastung wiederholt werden. Im Folgenden sollen die Ergebnisse des Messprogrammes 2016/2017 vorgestellt werden.

##### **2.1 Untersuchte Messstellen**

Es wurden 20 kleinere bis mittelgroße Fließgewässer mit Einzugsgebieten von 20 km<sup>2</sup> bis 600 km<sup>2</sup> Größe beprobt. Diese Gewässer sind überwiegend durch geringe Abflussmengen im Sommer (unter 1m<sup>3</sup>/s) und hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen im Einzugsgebiet geprägt. Zusätzlich wurden die sieben Thüringer Überblicksmessstellen an den größeren Gewässern Werra, Saale, Unstrut und Weiße Elster in das PSM Messprogramm integriert.

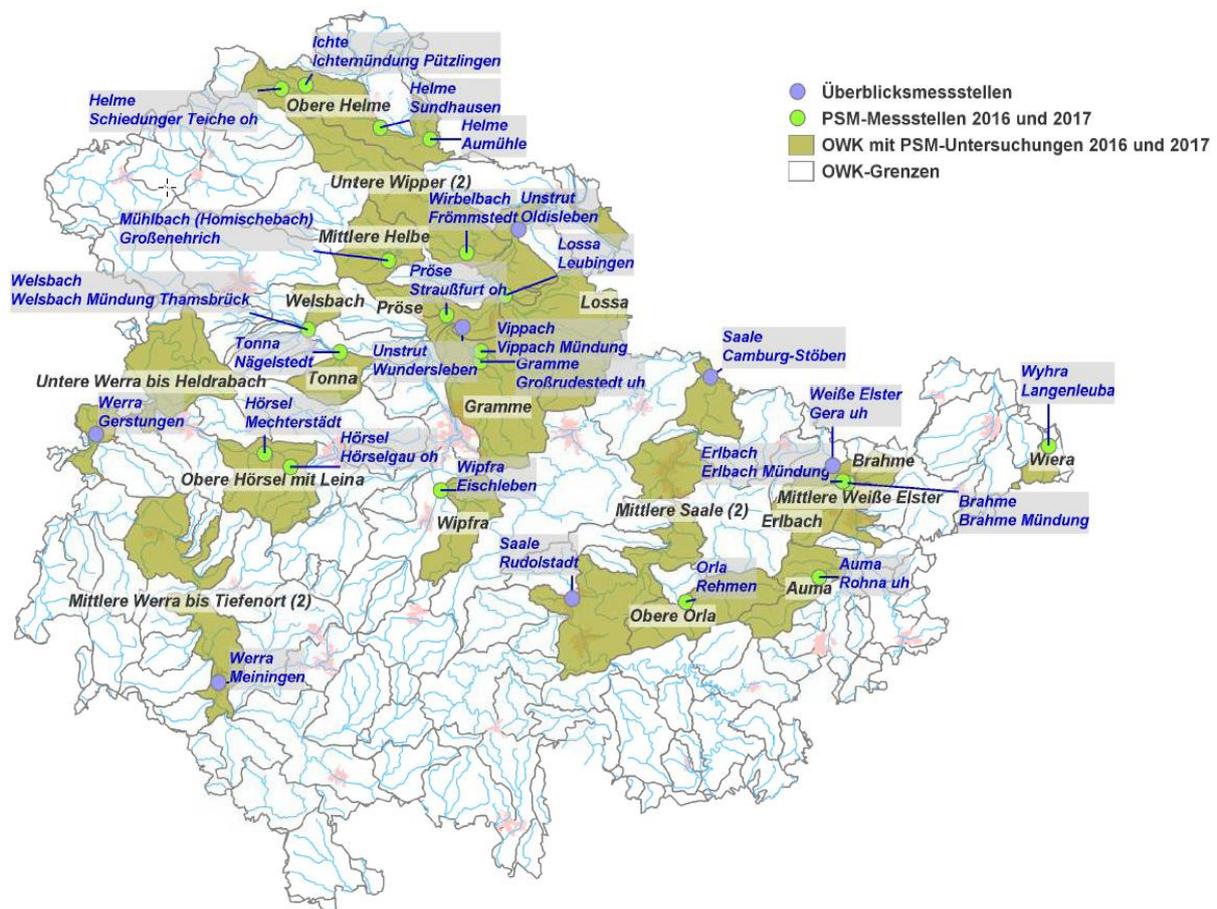
Das seit langem verbotene PSM Heptachlor und sein Abbauprodukt Heptachlorepoxid wird im Gegensatz zu den anderen PSM nicht in der Wasserphase, sondern im Muskelgewebe von Fischen untersucht. Für diese Untersuchung gibt es ein anderes Messnetz, das im Biota-

---

<sup>1</sup> Link zur OGewV: [https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv\\_2016/OGewV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/OGewV.pdf)

Bericht der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)<sup>2</sup> beschrieben wird. Dies trifft auch auf Dicofol zu. Es ist seit 2009 in Deutschland nicht mehr zugelassen.

Es gibt derzeit in Deutschland etwa 270 zugelassene PSM-Wirkstoffe in mehr als 1000 Handelsprodukten (1596 laut Datenbank <https://apps2.bvl.bund.de/psm/jsp/index.jsp>). Hinzu kommen zahlreiche inzwischen verbotene Wirkstoffe, die aufgrund ihrer schlechten Abbaubarkeit immer noch in der Umwelt nachweisbar sind.

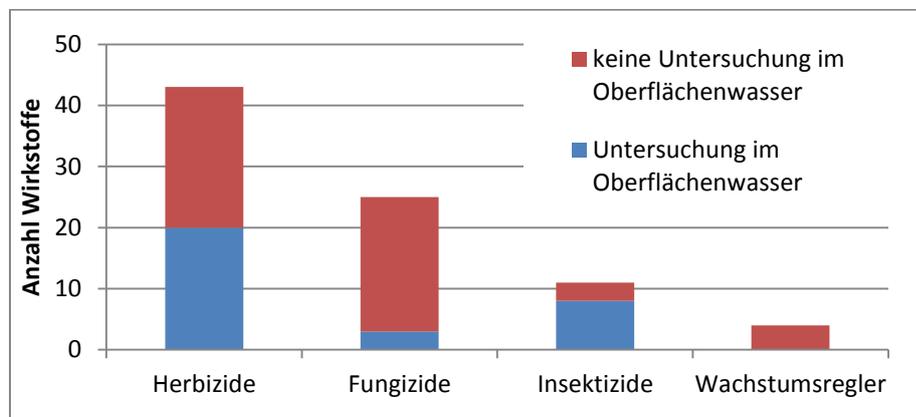


**Abbildung 1:** Darstellung der Thüringer PSM Messstellen mit Oberflächenwasserkörper (OWK)

Nicht alle Wirkstoffe können im Rahmen des Oberflächengewässermonitoring untersucht werden. Das Thüringer PSM-Messprogramm umfasst alle in der OGewV geregelten PSM (insgesamt 77 Wirkstoffe, vier davon werden nur an den Überblicksmessstellen untersucht) und eine größere Anzahl weiterer PSM im Rahmen der analytischen Möglichkeiten. Viele der untersuchten Wirkstoffe werden nicht mehr im Pflanzenschutz eingesetzt (siehe auch Tabelle 2). Von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) wurden die am häufigsten in Thüringen verwendeten PSM erfragt. Von diesen werden durch das Monitoringprogramm die meisten Insektizide abgedeckt, auch werden etwa die Hälfte der

<sup>2</sup> Link zum Biota Bericht der TLUG:

am häufigsten eingesetzten Herbizide erfasst, bei den Fungiziden jedoch nur etwa 15% (Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Anteil der 2017 untersuchten Wirkstoffe an den in Thüringen am häufigsten in der Landwirtschaft eingesetzten PSM-Wirkstoffe (unterteilt nach Anwendungsbereichen, Quelle: TLL)

Die im Juni 2016 fortgeschriebene Fassung der OGeV enthält gegenüber der Vorgängerversion zahlreiche neue Stoffe oder Verbindungen. Somit erweiterte sich der Umfang der Insektizid-Untersuchungen in Thüringen im Vergleich zum Messprogramm 2011/2012 um fast 50 Wirkstoffe. Bei den Herbiziden wurden einige Abbauprodukte (Metabolite) neu in das Untersuchungsprogramm aufgenommen (Tabelle 1); diese sind zwar nach OGeV nicht untersuchungspflichtig, helfen aber dennoch beträchtlich bei der Einschätzung der Belastungssituation, da sie länger im Gewässer nachweisbar sind als die ursprünglichen Wirkstoffe.

2017 waren etwa 55% der untersuchten Einzelstoffe Herbizide, etwa 40% Insektizide und etwa 5% Fungizide. Etwa 25% der untersuchten Einzelsubstanzen sind Abbauprodukte. Von den untersuchten Wirkstoffen sind 71 nach OGeV untersuchungspflichtig und sind mit UQN verbindlich geregelt. Besonders bei den untersuchten Insektiziden gibt es einen hohen Anteil nicht mehr zugelassener Wirkstoffe. Darunter befinden sich Schadstoffe wie Lindan oder DDT, die aufgrund ihrer Umweltschädlichkeit und Persistenz schon seit vielen Jahren verboten sind (Tabelle 2).

**Tabelle 1:** untersuchte PSM-Wirkstoffe in den einzelnen Jahren

	2011	2012	2016	2017
Insektizid/ Akarizid*	1	2	49	55
Insektizid/ Akarizid Metabolite	0	0	9	9
Herbizid	39	44	55	56
Herbizid Metabolite	3	4	25	25
Fungizid**	1	2	6	6
Fungizid Metabolite	0	0	1	2
insgesamt untersucht	44	52	145	153

\*Akarizide dienen der Bekämpfung von Milben und Zecken

\*\*Fungizide dienen der Bekämpfung von Pilzen und deren Sporen

**Tabelle 2:** PSM-Messprogramm 2017-unterteilt nach Zulassung, Anwendung und Untersuchungspflicht lt. OGewV

PSM-Wirkstoffe Anwendungsgebiete/ Stoffgruppe	zugelassen		nicht zugelassen	
	Stoffe mit UQN	Stoffe ohne gültige UQN	Stoffe mit UQN	Stoffe ohne gültige UQN
Herbizide	19	11	14	12
Metabolite von Herbiziden		14		11
Insektizide/ Akarizide	3	6	26	20
Metabolite von Insektiziden/ Akariziden			3	6
Fungizide	4		2	
Metabolite von Fungiziden		1		1
insgesamt untersucht	26	32	45	50

## 2.2. Untersuchungsergebnisse 2016 und 2017

2016 wurden PSM an 6 bis 8 Terminen im Jahr untersucht. 2017 konnten 10 Untersuchungen durchgeführt werden, die Überblicksmessstellen wurden 12 mal im Jahr beprobt. Die in der OGewV geregelten Pflanzenschutzmittel haben eine Umweltqualitätsnorm (UQN), die sich auf den Jahresmittelwert (JD-UQN) bezieht. Für einige PSM ist darüber hinaus noch die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) geregelt. Diese bezieht sich auf das Maximum aller Messungen eines Jahres an der jeweiligen Messstelle.

Eine Übersicht aller untersuchten PSM befindet sich am Ende des Berichtes (Tabelle 6). 118 der 153 untersuchten PSM wurden im Messprogramm 2016/17 nachgewiesen. An jeder Messstelle wurden mindestens 35 und maximal 68 PSM-Wirkstoffe oder Metabolite nachgewiesen. 20 Stoffe wurden in Jahresdurchschnittskonzentrationen größer 0,1 µg/l nachgewiesen (Tabelle 3), die meisten davon sind PSM Metabolite. Der Kennwert von 0,1 µg/l leitet sich aus dem Vorsorgeprinzip der Trinkwasserverordnung ab. Toxikologisch relevante Substanzen sollten diesen Wert nicht überschreiten. Jedoch ist dieser Wert stark generalisiert, und wird in dieser Auswertung nur angewendet, um PSM zu identifizieren, die in höheren Konzentrationen in die Gewässer eingetragen werden. Die Bewertung der Umweltschädlichkeit der Stoffe erfolgt im nächsten Kapitel anhand der UQN.

Alle Metabolite, die in mittleren Konzentrationen größer 0,1 µg/l nachgewiesen wurden, sind „nicht relevant“, das bedeutet, sie haben die PSM Wirkung ihrer Ursprungssubstanz verloren. Über die Wirkung der Metabolite auf Gewässerorganismen ist wenig bekannt. Es ist weiterhin nicht bekannt, inwieweit ein Cocktail aus verschiedenen PSM und Metaboliten die Gewässerorganismen nachteilig beeinflussen kann.

**Tabelle 3:** höchste Jahresdurchschnittskonzentrationen und höchster Messwert der PSM

Verwendung	Wirkstoff	Metabolit von	JD - UQN in µg/l	ZHK - UQN in µg/l	höchste Jahresdurchschnitt in µg/l		Höchster Messwert in µg/l	
					2016	2017	2016	2017
Herbizid	Glyphosat				2,24	3,81	5,10	16,0
	AMPA	Glyphosat			1,58	2,35	3,70	5,60
	Metazachlor		0,4		0,12	0,04	0,60	0,20
	Metazachlorsaeure	Metazachlor			2,14	0,56	13,0	1,90
	Metazachlorsulfonsaeure	Metazachlor			1,95	2,88	9,50	4,50
	Metolachlor		0,2		0,06	0,86	0,30	7,70
	CGA 354743	Metolachlor			0,22	0,16	0,69	0,51
	CGA 354742	Dimethachlor			0,25	0,38	1,10	2,00
	CGA 50266	Dimethachlor			0,13	0,25	0,53	1,70
	Terbutylazin		0,5		0,08	1,65	0,38	13,0
	Desethylterbutylazin	Terbutylazin			0,03	0,14	0,05	1,20
	2,4-D		0,2		0,06	0,13	0,37	0,74
	Bentazon		0,1		0,14	0,07	0,41	0,65
	Flufenacet		0,04	0,2	0,02	0,15	0,05	1,10
	Fluroxypyr				0,14	0,004	0,79	0,01
Isoproturon		0,3	1	0,13	0,06	0,63	0,36	
MCPA		2		0,03	0,18	0,07	1,70	
Quinmerac				0,12	0,16	0,62	0,58	
Insektizid	Dimethoat		0,07		0,002	0,77	0,01	7,60
Fungizid	R 417888	Chlortalonil			0,35	0,49	1,20	1,00

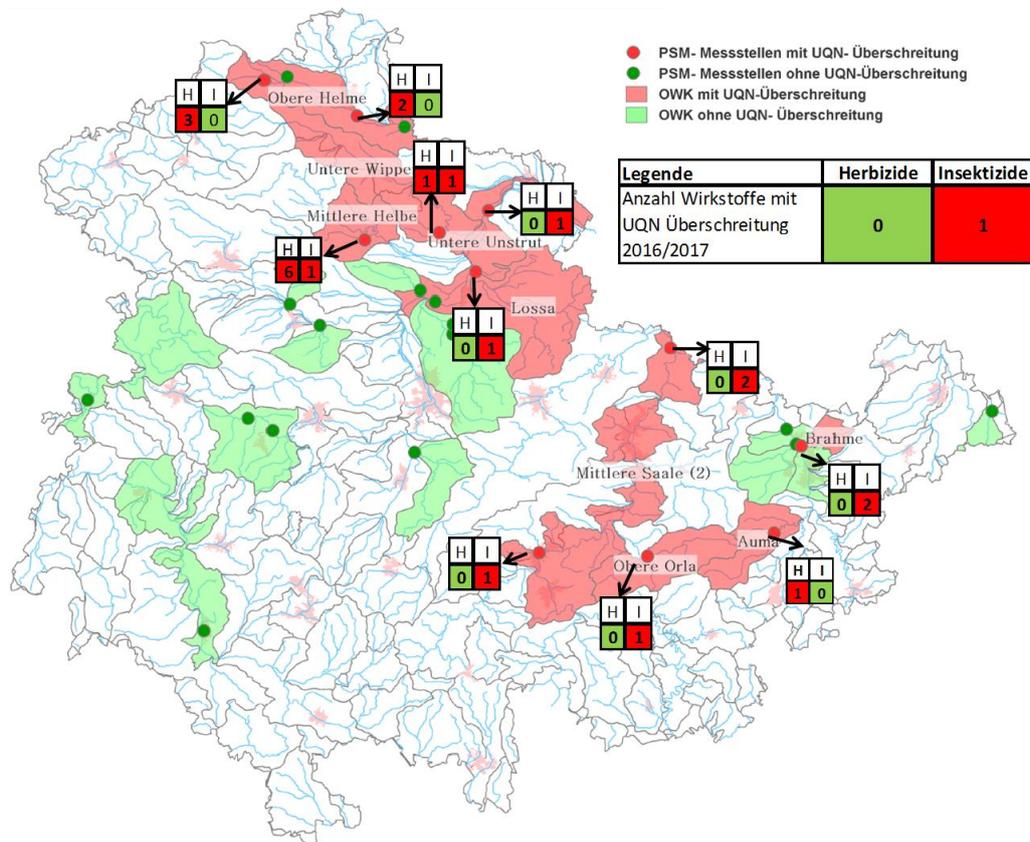
Nachweis der Wirkstoffe an mindestens einer Messstelle mit einer Jahresdurchschnittskonzentration >0,1 µg/l, höhere Konzentrationen sind in Orangetönen eingefärbt.

### 3. Vergleich der nachgewiesenen PSM-Konzentrationen mit den UQN der OGewV

Insgesamt wurden an 11 Messstellen UQN Überschreitungen für PSM nachgewiesen. Betroffen waren 9 OWK (siehe Abbildung 3 und Tabelle 4). Eine Zusammenstellung der einzelnen Wirkstoffe mit Anwendung, JD-UQN und ZHK-UQN findet man in Tabelle 6 am Ende des Berichtes.

**Tabelle 4:** Übersicht der UQN Überschreitungen an Thüringer Messstellen

Gewässer- EZG	Messstellenname	UQN Überschreitung 2016		UQN Überschreitung 2017	
		Herbizide	Insektizide	Herbizide	Insektizide
Saale	Saale_Rudolstadt				Dichlorvos
	Saale_Camburg Stöben		Cypermethrin		Dichlorvos
	Orla_Rehmen		Dichlorvos		
Unstrut	Unstrut_Wundersleben				
	Unstrut_Oldisleben				Cypermethrin
	Welsbach_Mündung				
	Tonna_Nägelstedt				
	Wipfra_Eischleben				
	Vippach_Mündung				
	Gramme_Großrudestedt				
	Lossa_Leubingen		Cypermethrin		
	Pröse_Straußfurt				
	Mühlbach_Großenehrich	Bentazon, Nicosulfuron		Metolachlor, Terbutylazin, Flufenacet, Diflufenican	Cypermethrin
	Wirbelbach_Frömmstedt			Flufenacet	Dichlorvos
	Helme_Schied. Teiche	Diflufenican		Nicosulfuron, Flufenacet, Diflufenican	
	Ichte_Mdg. Pützlingen				
Helme_Sundhausen			Nicosulfuron, Diflufenican		
Helme_Aumühle					
Weiße Elster	Weißer Elster_Gera u/h				
	Auma_Rohna	Nicosulfuron		Nicosulfuron	
	Erlbach_Mündung				
Pleiße	Brahme_Mündung				Dimethoat, Omethoat
	Wyhra_Langenleuba				
Werra	Werra_Meiningen				
	Werra_Gerstungen				
	Hörsel_Hörselgau				
	Hörsel_Mechterstädt				



**Abbildung 3:** PSM Überschreitungen im Messprogramm 2016/2017

### 3.1. Herbizide

Herbizide sind PSM, die zur Bekämpfung der Konkurrenten von Nutzpflanzen (= Unkräutern) eingesetzt werden. Das bekannteste Herbizid ist Glyphosat, es wirkt als Totalherbizid. Es wird in Deutschland am häufigsten eingesetzt, ist jedoch für Gewässerorganismen nach derzeitigem Kenntnisstand aufgrund seiner chemischen Eigenschaften umweltschonender als viele andere Herbizide. Deswegen ist Glyphosat in der OGewV bisher nicht durch eine UQN geregelt.

Neben Glyphosat wird das Herbizid Bentazon in allen untersuchten Proben am häufigsten nachgewiesen (Nachweise in 93% aller Proben). Die JD-UQN wurde 2016 an der Messstelle Mühlbach-Großenehrich überschritten. 2017 wurde die UQN eingehalten, auch bei der Messkampagne 2011/2012 konnten keine UQN Überschreitungen dieses PSM nachgewiesen werden.

Die JD-UQN für das im Maisanbau eingesetzte Herbizid Nicosulfuron wurde 2016 an den Messstellen Auma-Rohna und Mühlbach-Großenehrich überschritten. 2017 wurde sie an der Messstelle Auma-Rohna erneut überschritten. Zusätzlich wurden 2017 Überschreitungen an zwei Messstellen der Helme (Schiedunger Teiche und Sundhausen) gemessen. Nicosulfuron wurde in der PSM Messkampagne 2011/2012 erstmals untersucht. In der neuen OGewV ist dieser Stoff jetzt geregelt.

Metolachlor und Terbutylazin wurden in den PSM Messkampagnen 2011/2012 und 2016/2017 untersucht. Diese Herbizide wurden bei einer Beprobung im Juni 2017 an der Messstelle Mühlbach-Großenehrich in so hohen Konzentrationen nachgewiesen, dass hierdurch der Jahresmittelwert für beide Stoffe erstmalig über der zulässigen UQN liegt. Beide Herbizide werden häufig miteinander kombiniert und unter anderem zur Unkrautbekämpfung beim Maisanbau eingesetzt.

Seit 2016 gehört zum Messprogramm auch das in Deutschland zugelassene Vorauf- und frühes Nachaufherbizid Flufenacet. Voraufherbizide werden vor dem Auskeimen der Nutzpflanzen eingesetzt, um vorher keimende Unkräuter zu unterdrücken. Frühe Nachaufherbizide werden direkt nach dem Auskeimen der Nutzpflanzen eingesetzt. Im ersten Jahr der Untersuchungen gab es keine UQN Überschreitungen, 2017 jedoch wurde die ZHK-UQN für Flufenacet an drei Messstellen überschritten ( Helme-Schiedunger Teiche, Mühlbach-Großenehrich, Wirbelbach-Frömmstedt). Am Mühlbach und am Wirbelbach wird zudem auch die JD-UQN überschritten. Interessanterweise wurde Flufenacet nur im Winterhalbjahr oberhalb der BG nachgewiesen. Die durchschnittlich höheren Niederschläge im Herbst/ Winter 2017 könnten dazu geführt haben, dass der Stoff, infolge des Regens von den Feldern gewaschen wurde und somit in höheren Konzentrationen nachgewiesen wurde als im Vorjahr.

Ein weiteres Voraufherbizid, welches bevorzugt im Herbst eingesetzt wird, und auch als frühes Nachaufherbizid verwendet wird, ist Diflufenican. 2016 führten hohe

Konzentrationen an Diflufenican zur Überschreitung der JD-UQN an der Messstelle Helme-Schiedunger Teiche. 2017 wurde die JD-UQN an dieser Messstelle erneut überschritten. Desweiteren wurden 2017 in der Helme-Sundhausen und am Mühlbach-Großenehrich die JD-UQN überschritten. Auch hier könnten höhere Niederschläge 2017 zu häufigeren und höher konzentrierten Nachweisen des Herbizides geführt haben. Das Herbizid wurde auch schon bei der Messkampagne 2011/2012 untersucht, es wurde damals jedoch nicht in Konzentrationen oberhalb der JD-UQN nachgewiesen.

### **3.2. Insektizide**

Insektizide sind PSM, die zur Bekämpfung von Fraßfeinden von Nutzpflanzen eingesetzt werden. Dabei schaden sie häufig auch anderen Insektengruppen. In der Regel werden Insektizide in geringeren Konzentrationen eingesetzt als Herbizide, sie sind jedoch um ein vielfaches giftiger. Längst verbotene Insektizide wie Lindan und DDT sind sehr persistent und können immer noch in der Umwelt nachgewiesen werden.

Das zugelassene Insektizid Cypermethrin wird erst seit 2016 regelmäßig untersucht. Die derzeit vom TLUG-Labor erreichbare Bestimmungsgrenze reicht nicht aus, um die Einhaltung der JD-UQN verlässlich zu überprüfen, jedoch kann die Einhaltung der zulässigen Höchstkonzentration geprüft werden. 2016 wurden an der Saale-Camburg Stöben und an der Lossa-Leubingen die ZHK-UQN überschritten. 2017 wurden sie an beiden Messstellen eingehalten, jedoch wurden Überschreitungen an der Unstrut-Oldisleben und am Mühlbach-Großenehrich gemessen. An zweitgenannter Messstelle wurde die ZHK-UQN sogar bei zwei Messungen überschritten.

Seit 2016 werden Dimethoat und Omethoat im Messprogramm PSM untersucht. Am 09.10.2017 wurden an der Brahme-Mündung hohe Konzentrationen beider Stoffe im Gewässer nachgewiesen (7,6 µg/l Dimethoat und 0,042 µg/l Omethoat). Der Einsatz von Omethoat ist in Deutschland verboten, jedoch ist der Stoff auch Abbauprodukt des zugelassenen Insektizides Dimethoat. Die hohen Konzentrationen beider Stoffe führen zur JD-UQN Überschreitung.

Erstmalig nachgewiesen wurden Überschreitungen der ZHK- und JD-UQN des seit 2007 deutschlandweit verbotenen Insektizides Dichlorvos in der Wasserphase. Die für die Überprüfung der UQN erforderliche Bestimmungsgrenze (BG) wird erst seit September 2016 vom Labor der TLUG erreicht. Seitdem wurden an vier Messstellen (Saale-Camburg Stöben, Saale-Rudolstadt, Wirbelbach-Frömmstedt und Orla-Rehmen) Konzentrationen oberhalb der ZHK-UQN des PSM nachgewiesen, in drei Fällen sind die Überschreitungen so hoch, dass sie auch zu einer Überschreitung der JD-UQN führen (außer Messstelle Saale-Rudolstadt).

Für Heptachlor und Heptachlorepoxyd ist die UQN in der Wasserphase sehr niedrig (0,0000002 µg/l), da Heptachlor sehr giftig ist und im Verdacht steht, Krebs zu erregen. Die erforderliche BG für die Überprüfung der UQN im Wasser wird nicht erreicht. Jedoch wird dieses weltweit seit langem verbotene und sehr persistente Insektizid seit 2015 im

Muskelgewebe von Fischen untersucht. Diese Untersuchungen finden im Rahmen des Biota – Monitoring statt. Hierfür werden an jährlich wechselnden Messstellen bei einer einmaligen Probenahme Fische entnommen und in deren Muskelgewebe Schadstoffe untersucht. (siehe auch Biota-Bericht der TLUG) Der Heptachlorgehalt in Fischen wurde bisher an 44 Messstellen überprüft. Die UQN in Biota wird nur an 10 von 44 untersuchten Messstellen in Thüringen eingehalten.

## **4. Belastungssituation in Thüringen**

### **4.1. Entwicklung der PSM Belastung von 2011/2012 bis 2016/2017**

In den Jahren 2011 und 2012 wurden keine UQN Überschreitungen für geregelte Stoffe festgestellt, in den Jahren 2016 und 2017 wurden jedoch insgesamt 25 UQN Überschreitungen nachgewiesen. Seit 2011/2012 wurden zahlreiche neue Stoffe in das PSM Messprogramm aufgenommen, auch die Palette geregelter Stoffe änderte sich mit Inkrafttreten der neuen OGeV vom Juni 2016. Die chemische Analytik für viele Stoffe wurde über die Jahre verbessert, was sich in den niedrigeren Bestimmungsgrenzen (BG) widerspiegelt. Jedoch unterscheiden sich auch die Messwerte der Jahre 2016 und 2017 voneinander. Im Messjahr 2017 treten im Herbst/Winter an vielen Messstellen gehäuft kritische PSM Konzentrationen bei den Einzelwerten auf, die ursächlich für viele UQN Überschreitungen sind. Dies zeigt, dass PSM kurzzeitig in die Gewässer eingetragen werden und die Spannbreite der Konzentrationen sehr hoch ausfällt. 2017 war insgesamt niederschlagsreicher als 2016, möglicherweise führten verstärkte Oberflächenabflüsse gerade in der vegetationsfreien Zeit zu einem stärkeren PSM Eintrag in die Gewässer. Für die am häufigsten nachgewiesenen Herbizide wurden in den nachfolgenden Abbildungen die Jahresmittelwerte der Jahre 2011/2012 und 2016/2017 dargestellt. Zum Vergleich der Jahresreihen wurden die Daten der Messjahre 2011 bis 2017 an die maximale Bestimmungsgrenze angeglichen. Bei Glyphosat und AMPA wurden nur Daten ab 2016 ausgewertet, da die Bestimmungsgrenze in den Vorjahren um ein Vielfaches höher war.

Mit einer Messkampagne den Zeitpunkt abzudecken, in denen das Gewässer maximal mit PSM belastet ist, ist bei standardisierten Monitoringprogrammen nicht möglich. Dieses Problem wurde bundesweit erkannt. Im Rahmen des „nationalen Aktionsplanes Pflanzenschutzmittel“ (NAP) wird die Durchführung eines ereignisbezogenen PSM Messprogrammes geplant, die Probenahme soll hierfür unmittelbar nach Starkregenereignissen im Einzugsgebiet der Messstelle erfolgen. Thüringen wird sich in den nächsten Jahren mit insgesamt 9 Messstellen am NAP Messprogramm beteiligen.

### **4.2. Belastungssituation der betrachteten Messstellen**

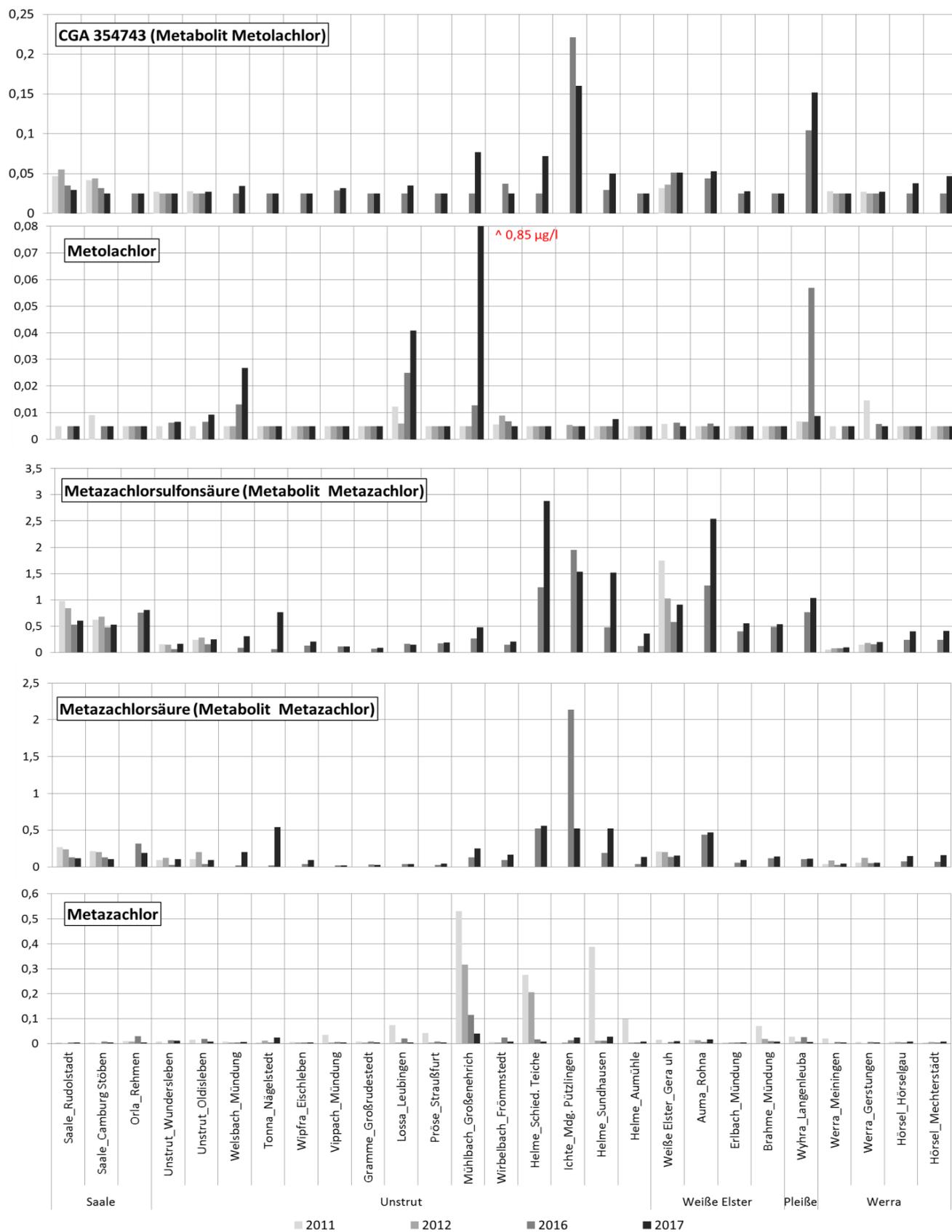
#### **4.2.1. Belastungssituation der Messstellen an Hand der am häufigsten nachgewiesenen Herbizide und deren Metabolite**

Die Menge der nachgewiesenen Wirkstoffe und Metabolite variiert zwischen den Messstellen. Die Abbildungen 4 bis 6 beschreiben die Verteilung der am häufigsten

nachgewiesenen Herbizide und ihrer Metabolite. An einigen Messstellen überwiegen Funde von Glyphosat und seinem Metabolit AMPA (Bsp. Wirbelbach), an anderen überwiegen Funde der Abbauprodukte von Metazachlor (Bsp. Auma). Insektizide werden in den Gewässern in der Regel in wesentlich geringeren Konzentrationen nachgewiesen als Herbizide. Der Nachweis einer Insektizidbelastung erfolgt eher zufällig. Aufgrund der niedrigen UQN führen oft schon ein oder wenige Nachweise an einer Messstelle zur UQN Überschreitung. Deswegen lässt sich die Belastungssituation der Messstellen mit Insektiziden nur schwer miteinander vergleichen. Im Folgenden soll daher nur auf Herbizide eingegangen werden. Offen bleibt, ob alle am häufigsten eingesetzten PSM durch das derzeitige PSM Monitoring nachgewiesen werden können.

Im Regelfall sind die Herbizidkonzentrationen in Flüssen niedriger als in Bächen (Messungen an den Überblicksmessstellen). Bei einem Vergleich der Messstellen fällt auf, dass viele der stark belasteten Messstellen einen geringen Abfluß, eine starke Landnutzung im EZG und ein kleines EZG aufweisen. An einigen Gewässern (z. B. Vippach und Tonna) werden jedoch trotz kleinem EZG, niedrigem Abfluß und einem hohen Anteil an Landnutzung relativ geringe Herbizidkonzentrationen gemessen (Tabelle 5).

Die stärkste Herbizidbelastung wurde an Messstellen im Mühlbach, im Wirbelbach und in der Helme (Schiedunger Teiche) nachgewiesen. Hier traten auch die meisten UQN Überschreitungen auf. Die Messstellen im Werragebiet zeigten zusammen mit der Messstelle Helme - Aumühle die geringsten Herbizidbelastungen. Im Werra-Einzugsgebiet ist die landwirtschaftliche Nutzung nicht so sehr vom Ackerbau geprägt wie in den vorgenannten Gebieten.



**Abbildung 4:** Jahresmittelwerte für Metazachlor und Metolachlor sowie deren Metabolite in µg/l

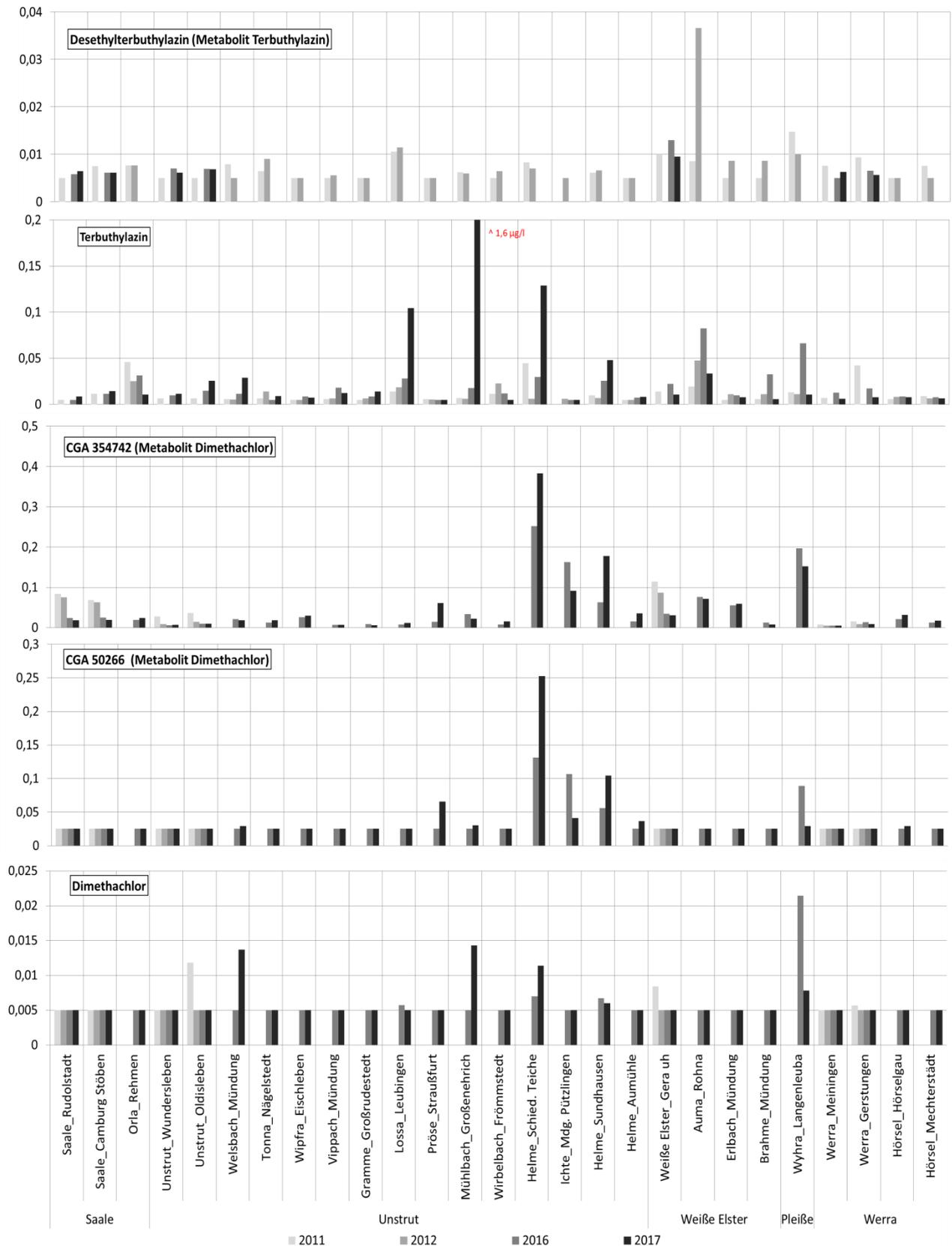


Abbildung 5: Jahresmittelwerte für Terbutylazin und Dimethachlor incl. Metabolite in µg/l

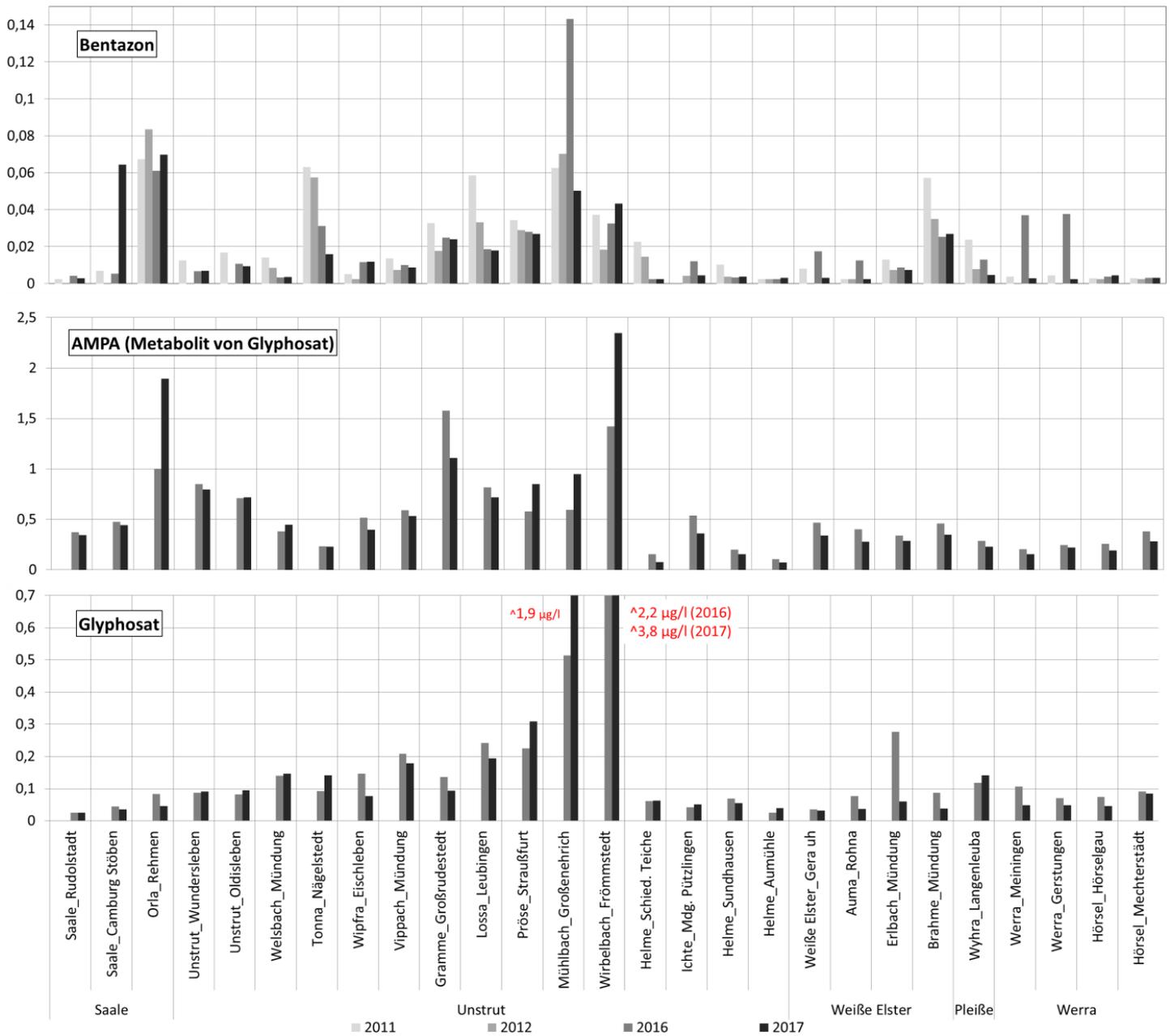


Abbildung 6: Jahresmittelwerte für Bentazon, Glyphosat und AMPA in µg/l)

**Tabelle 5:** Übersicht PSM- Nachweise und Gebietscharakteristik

Gewässer- EZG	Messstellenname	EZG in km <sup>2</sup>	Jahresmittel - Abfluss m <sup>3</sup> /s	Flächenanteil Landwirtschaft im EZG in %	Anzahl nach- gewiesener PSM 2016 / 2017	durchschnittliche PSM- Konzentration in µg/l
Saale	Saale_Rudolstadt	2677	27	25	42	1,17
	Saale_Camburg Stöben	3979	31	32	49	1,34
	Orla_Rehmen	118	0,55	64	52	2,98
Unstrut	Unstrut_Wundersleben	2472	12	68	43	1,21
	Unstrut_Oldisleben	4169	20	70	55	1,22
	Welsbach_Mündung	48	0,145	96	64	1,18
	Tonna_Nägelstedt	91	0,23	86	38	1,28
	Wipfra_Eischleben	165	0,85	70	44	0,94
	Vippach_Mündung	78	0,17	94	35	1,00
	Gramme_Großrudestedt	185	0,41	79	46	1,71
	Lossa_Leubingen	390	1,15	75	60	1,60
	Pröse_Straußfurt	63	0,14	93	36	1,41
	Mühlbach_Großenehrich	52	0,19	95	68	5,05
	Wirbelbach_Frömmstedt	43	0,13	92	68	5,75
	Helme_Schied. Teiche	20	0,19	75	45	4,21
	Ichte_Mdg. Pützligen	44	0,6	36	41	3,94
	Helme_Sundhausen	203	1,8	70	50	2,36
Helme_Aumühle	626	6	46	36	0,61	
Weiße Elster	Weißer Elster_Gera uh	2211	13	26	42	1,58
	Auma_Rohna	104	0,56	63	52	3,30
	Erlbach_Mündung	109	0,5	63	45	1,21
	Brahme_Mündung	41	0,17	82	48	2,00
Pleiße	Wyhra_Langenleuba	61	0,3	47	59	2,18
Werra	Werra_Meiningen	1167	13,9	36	38	0,42
	Werra_Gerstungen	3045	31	37	47	0,63
	Hörsel_Hörselgau	81	0,75	45	38	0,88
	Hörsel_Mechterstädt	158	1,7	52	37	1,03

In jeder einzelnen Spalte erfolgte eine farbliche Kennzeichnung (Abstufung) hinsichtlich Auffälligkeiten des jeweiligen Kriteriums, d.h. kleine EZG und geringe Abflussmengen dunkelrot, hohe Anzahl PSM-Wirkstoffe und -Konzentrationen dunkelrot.

#### 4.2.2. Belastungssituation am Beispiel der Helme

In Abbildung 7 ist die Herbizid-Belastung der wichtigsten Wirkstoffe und ihrer Metabolite in der Helme incl. Nebengewässer Ichte im Messjahr 2017 dargestellt. Gut nachvollziehbar ist die nachlassende Herbizidbelastung im Flusslauf der Helme. Das Belastungsprofil der Messstelle Schiedunger Teiche im Oberlauf färbt auf die Messstelle Sundhausen im Mittellauf der Helme ab. Bei einigen Probenahmen unterscheiden sich die Belastungsprofile des Nebengewässer Ichte deutlich von denen der Helme (Bsp. Juni und Oktober). Die Messstelle Aumühle liegt unterhalb der Einmündung der aus dem Südharz kommenden Zorge. Wahrscheinlich werden durch die Zorge die Herbizidkonzentrationen in der Helme stark verdünnt.

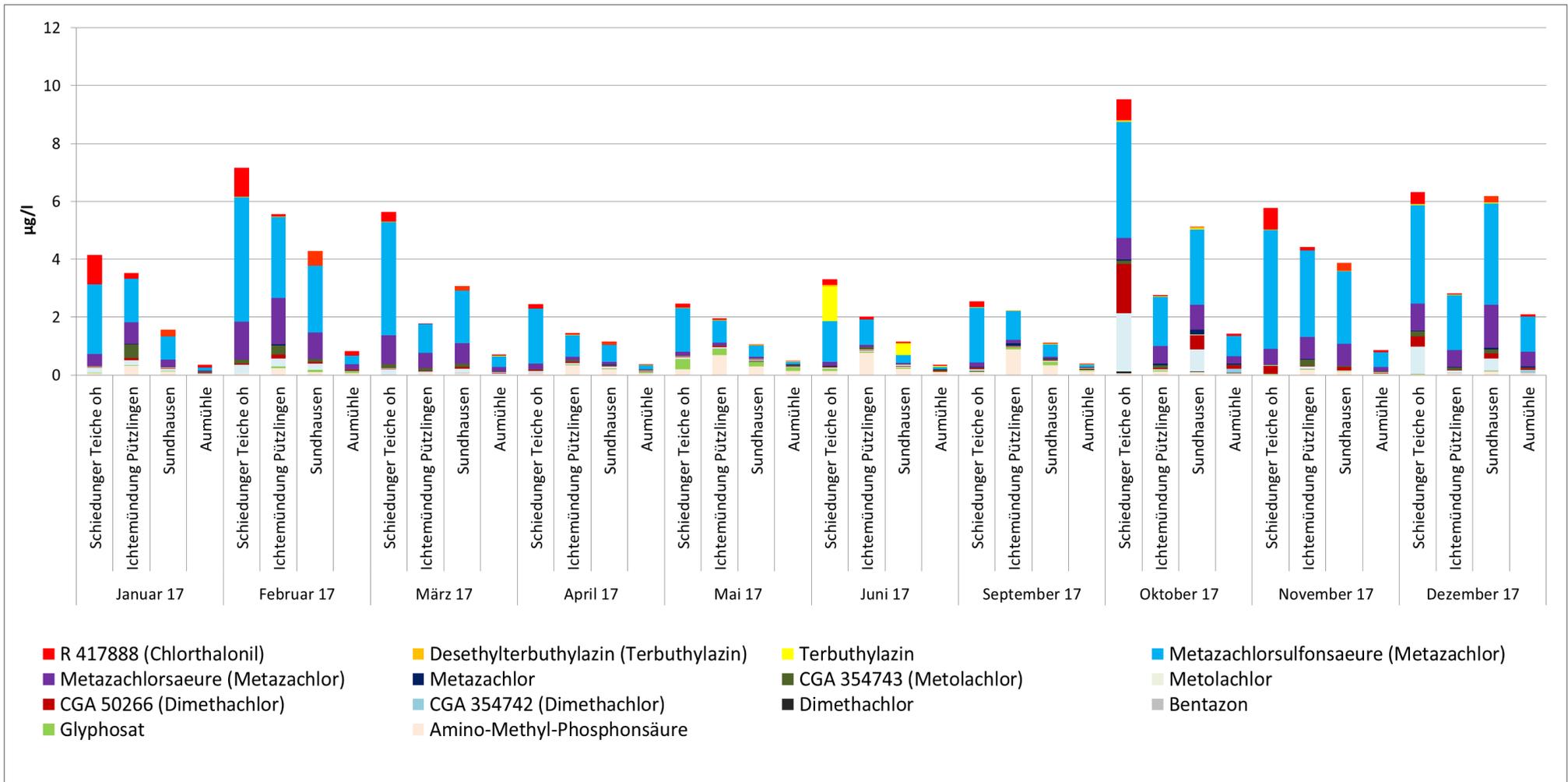


Abbildung 7: Darstellung der wichtigsten Herbizidwirkstoffe an der Helme im Messjahr 2017

### **4.3. PSM mit Nachweisen an wenigen Messstellen**

Einige PSM wurden nur an wenigen Messstellen nachgewiesen, dort jedoch bei vielen Probenahmen. Hervorzuheben ist hierbei vor allem das Metabolit des seit 2004 verbotenen PSM Dichlobenil (= 2,6-Dichlorbenzamid). Dieses wurde mit Ausnahme von zwei Probenahmen in der Auma und im Welsbach nur an der Messstelle Wyhra - Langenleuba nachgewiesen, dort jedoch bei allen durchgeführten Probenahmen. Auch Alachlor ist nicht auf der Liste der in Deutschland zugelassenen PSM, wurde jedoch an der Gramme (und nur dort) bei fünf Probenahmen nachgewiesen. Auch der Einsatz von Atrazin ist in der EU verboten. Das PSM wurde dennoch an vier Gewässern nachgewiesen, davon an der Lossa bei sieben Probenahmen. Ob diese Nachweise durch die hohe Persistenz der Wirkstoffe im Gewässer zu erklären sind, oder die verbotenen PSM aktuell eingesetzt werden, muss weiter untersucht werden.

## **5. Zusammenfassung**

2016 und 2017 wurden an 27 Messstellen in Thüringer Fließgewässern Pflanzenschutzmittelkonzentrationen untersucht. An 11 Messstellen und 9 Oberflächenwasserkörpern wurden für mindestens ein PSM Überschreitungen der UQN nach OGWV festgestellt. Die Überschreitungen betreffen sechs Herbizide Bentazon, Nicosulfuron, Metolachlor, Terbutylazin, Flufenacet und Diflufenican und vier Insektizide Cypermethrin, Dichlorvos, Dimethoat und Omethoat. Außer den Wirkstoffen Omethoat und Dichlorvos sind alle erwähnten PSM in Deutschland zugelassen. Konzentrationen des weltweit verbotenen und sehr persistenten Insektizides Heptachlor werden im Muskelgewebe von Fischen untersucht. Die Umweltqualitätsnorm wird an über zwei Dritteln der untersuchten Messstellen überschritten (siehe auch Biota- Bericht der TLUG).

Herbizide und ihre Metabolite werden im Gewässer in höheren Konzentrationen nachgewiesen als Insektizide. Auch im Jahresverlauf ergeben sich häufigere Nachweise an den Messstellen. Der Nachweis eines Insektizides erfolgt eher zufällig, oft führen ein bis wenige Nachweise im Gewässer zur Überschreitung der meist sehr niedrigen UQN. Insgesamt schwanken die PSM Konzentrationen im Jahresverlauf stark. Im niederschlagsreicheren Jahr 2017 wurden für viele Stoffe höhere PSM Konzentrationen nachgewiesen als im trockenen Jahr 2016.

Die PSM Belastung ist in der Regel höher, wenn die untersuchte Messstelle durch ein kleines Einzugsgebiet, einen geringen Abfluss und einen hohen Flächenanteil landwirtschaftlicher Nutzung im Einzugsgebiet gekennzeichnet ist. Die Überblicksmessstellen an Werra, Weißer Elster, Unstrut und Saale zeigten im Vergleich zu den meisten Bach-Messstellen relativ geringe PSM Belastungen. Dennoch wurden auch an der Saale und an der Unstrut UQN Überschreitungen für 2 Insektizide nachgewiesen. Die stärkste PSM Belastung wurde an Messstellen im Mühlbach, im Wirbelbach und in der Helme (Messstelle Schiedunger Teiche) nachgewiesen.

## 6. Fazit

Im Sondermessprogramm 2016/17 wurden deutlich mehr PSM-Wirkstoffe nachgewiesen als zuvor in den Jahren 2011/12, für einzelne Stoffe ergaben sich UQN-Überschreitungen. Dieser Anstieg ist auf geänderte rechtliche Vorgaben, methodische Änderungen und die Erweiterung der analysierten Stoffpalette zurückzuführen.

Es zeigt sich, dass vor allem die Kleingewässer (Bäche) in Thüringen vom PSM-Eintrag betroffen sind. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsprogramms werden mit der zuständigen Landwirtschaftsbehörde ausgewertet, um die Ursachen für die Belastung zu ermitteln und, wenn möglich, zu beseitigen.

Bemerkenswert ist, dass weiterhin Wirkstoffe nachgewiesen werden, deren Verwendung seit Jahren nicht mehr zugelassen ist.

Uferrandstreifen könnten dabei helfen, den PSM-Eintrag in die Gewässer zu vermindern. Einträge durch Einschwemmung in der vegetationsfreien Zeit bzw. indirekte Einträge durch Drainagegräben werden durch Uferrandstreifen jedoch nicht verhindert.

Die Gewässerüberwachung auf Pflanzenschutzmittel wird fortgesetzt. Das Untersuchungsprogramm wird in Gebieten mit erhöhten PSM-Funden erweitert. Von der angelaufenen deutschlandweiten Messkampagne zum Eintrag von PSM nach Starkregenereignissen erhoffen wir uns genauere Erkenntnisse zur maximalen PSM-Belastung kleiner Oberflächengewässer.

**Tabelle 6:** Übersicht aller im Monitoringprogramm 2016 und 2017 untersuchten PSM

PSM Wirkstoff/Metabolit	Messstellen mit Positivbefunden (von 27)	Befunde in %	Metabolit von	Anwendung	Zulassung	JD - UQN in µg/l	ZHK - UQN in µg/l	Mittelwert > 0,1 µg/l	BG > UQN	UQN Überschreitung 2016	UQN Überschreitung 2017
R 417888	27	90,9	Chlorthalonil	Fungizid	Ja			x			
HCB	22	9,1		Fungizid	Nein		0,05				
Epoxiconazol	10	5,6		Fungizid	Ja	0,2					
Irgarol-desicyclopropyl	7	9,8	Cybutryn	Fungizid	Nein		0,002*				
Fenpropimorph	5	1,6		Fungizid	Ja	0,02					
Propiconazol	1	0,2		Fungizid	Ja	1					
Cybutryn	0	0		Fungizid	Nein	0,0025	0,016		x		
Quinoxifen	0	0		Fungizid	Ja	0,15	2,7				
Amino-Methyl-Phosphonsäure	27	100	Glyphosat	Herbizid	Ja			x			
Metazachlorsulfonsäure	27	100	Metazachlor	Herbizid	Ja			x			
Glyphosat	27	97,8		Herbizid	Ja			x			
Metazachlorsäure	27	96,6	Metazachlor	Herbizid	Ja			x			
Bentazon	27	92,6		Herbizid	Ja	0,1		x		1	
Propazin-hydroxy	27	87,4	Propazin	Herbizid	Nein						
CGA 354742	27	72,7	Dimethachlor	Herbizid	Ja			x			
Terbuthylazin-hydroxy	26	60,4	Terbuthylazin	Herbizid	Ja						
Simazin-hydroxy	26	60,1	Simazin	Herbizid	Nein						
Quinmerac	26	51,5		Herbizid	Ja			x			
MCPA	26	46,7		Herbizid	Ja	2		x			
Mecoprop	25	67,4		Herbizid	Nein	0,1					
Terbuthylazin	25	27,4		Herbizid	Ja	0,5		x			1
Metazachlor	25	17,9		Herbizid	Ja	0,4		x			
Chloridazon-methylphenyl	24	61,6	Chloridazon	Herbizid	Ja						
Desethylterbuthylazin	24	22,3	Terbuthylazin	Herbizid	Ja			x			
Flufenacet	24	20,4		Herbizid	Ja	0,04	0,2	x			3
Desphenylchloridazon	23	50,3	Chloridazon	Herbizid	Ja						
Bromoxynil	23	11,7		Herbizid	Ja	0,5					
2,4-DB	23	9		Herbizid	Nein						
Haloxifop	22	11,8		Herbizid	Ja						
2,4-D	21	24,9		Herbizid	Ja	0,2		x			
Dinoterb	21	7,6		Herbizid	Nein						
CGA 51202	20	13,4	Metolachlor	Herbizid	Ja						
Nicosulfuron	20	12,2		Herbizid	Ja	0,009				2	3
MCPB	20	4,6		Herbizid	Nein						
CGA 354743	19	16,6	Metolachlor	Herbizid	Ja			x			
Fluazifop	18	10,6		Herbizid	Ja						
Dichlorprop	16	18,6		Herbizid	Ja	0,1					
Diflufenican	16	14,9		Herbizid	Ja	0,009				1	3
Flurtamon	16	12,4		Herbizid	Ja	0,2					
1-(3,4-Dichlorphenyl)-3-methylurea	15	11,5	DCMU	Herbizid	Nein						
Fluroxypyr	14	7,7		Herbizid	Ja				x		
Metolachlor	11	7		Herbizid	Ja	0,2		x			1
Isoproturon	9	6,8		Herbizid	Nein	0,3	1	x			
Terbutryn	9	5,9		Herbizid	Nein	0,065	0,34				
CGA 50266	9	5,1	Dimethachlor	Herbizid	Ja			x			
Atrazin-hydroxy	9	3,8	Atrazin	Herbizid	Nein						
Atrazin-desethylhydroxy	9	2	Atrazin	Herbizid	Nein						
Simazin	8	5		Herbizid	Nein	1	4				
1,4-(Isopropylphenyl)-3-methylurea	8	4,5	Isoproturon	Herbizid	Ja						
Desisopropylatrazin	8	2,5	Atrazin	Herbizid	Nein						
Diuron	6	2,9		Herbizid	Nein	0,2	1,8				
Dimethachlor	6	2,9		Herbizid	Ja						
Napropamid	5	6		Herbizid	Ja	5,1*	6,8*				
Mesotrion	5	1,4		Herbizid	Ja						
Chloridazon	5	1,4		Herbizid	Ja	0,1					
Propazin	5	1,1		Herbizid	Nein						
Atrazin	4	2,5		Herbizid	Nein	0,6	2				
Chlortoluron	4	2		Herbizid	Ja	0,4					
2,6-Dichlorbenzamid	3	4	Dichlorbenil	Herbizid	Nein						
Desethylatrazin	3	1,1	Atrazin	Herbizid	Nein						
Metribuzin	3	0,9		Herbizid	Ja	0,2					
Clopyralid	2	2,5		Herbizid	Ja						
Prometryn	2	0,7		Herbizid	Nein	0,5					
AIPA	2	0,6	Bentazon	Herbizid	Ja						
Ametryn	2	0,5		Herbizid	Nein	0,5					
Sebuthylazin-desethyl	2	0,5	Sebuthylazin	Herbizid	Nein						
Bromacil	2	0,4		Herbizid	Nein	0,6					
Dicamba	1	2		Herbizid	Ja						
Alachlor	1	1		Herbizid	Nein	0,3	0,7				
Hexazinon	1	0,5		Herbizid	Nein	0,07					
Aclonifen	1	0,3		Herbizid	Ja	0,12	0,12				
Fenoxaprop	1	0,2		Herbizid	Ja						
2,4,5-T	1	0,2		Herbizid	Nein						
Monolinuron	1	0,2		Herbizid	Nein	0,2	20				
Picolinafen	1	0,2		Herbizid	Ja	0,007					
Cyanazin	1	0,2		Herbizid	Nein						

PSM Wirkstoff/Metabolit	Messstellen mit Positivbefunden (von 27)	Positivb efunde in %	Metabolit von	Anwendung	Zulassung	JD - UQN in µg/l	ZHK - UQN in µg/l	Mittelwert > 0,1 µg/l	BG > UQN	UQN Überschreit ung 2016	UQN Überschreit ung 2017
Sebuthylazin	1	0,2		Herbizid	Nein						
Sebuthylazin-hydroxy	1	0,2	Sebuthylazin	Herbizid	Nein						
1-(3,4-Dichlorphenyl)-urea	1	0,2	DCMU	Herbizid	Nein						
1,4-Isopropylphenylurea	1	0,2	Isoproturon	Herbizid	Ja						
Carbetamid	1	0,2		Herbizid	Nein						
Monuron	1	0,2		Herbizid	Nein						
Neburon	1	0,2		Herbizid	Nein						
Bifenox	0	0		Herbizid	Ja	0,012	0,04		x		
Ioxynil	0	0		Herbizid	Nein						
Linuron	0	0		Herbizid	Nein	0,1					
Methabenzthiazuron	0	0		Herbizid	Nein	2					
Propanil	0	0		Herbizid	Nein						
Sulcotrion	0	0		Herbizid	Ja	0,1					
p,p'-DDE	27	78,7	DDT Isomer	Insektizid	Nein						
DDT- gesamt (Summe)	25	7,5	DDT Isomere	Insektizid	Nein	0,025					
4,6-Dinitro-o-Kresol	27	42,5		Insektizid	Nein						
Demeton-S-methyl	27	23,7		Insektizid	Nein						
gamma-HCH	26	58,4	HCH - Isomer	Insektizid	Nein		0,04				
p,p'-DDD	25	19,5	DDT Isomer	Insektizid	Nein						
Chlorpyrifos	20	5,2		Insektizid	Nein	0,03	0,1				
Dimethoat	19	9,5		Insektizid	Ja	0,07	1	x			1
alpha-HCH	15	10,3	HCH - Isomer	Insektizid	Nein						
Hexachlorcyclohexan (HCH) Summe	27	61	HCH - Isomere	Insektizid	Nein	0,02	0,04				
p,p'-DDT	15	5,2	DDT Isomer	Insektizid	Nein	0,01					
beta-HCH	14	8	HCH - Isomer	Insektizid	Nein						
Cyhalothrin (S. Isomere)	8	2,2		Insektizid	Ja						
Dicofol	7	2		Insektizid	Nein	0,0013					
Demeton (S. Einzelverbindungen)	6	6,8		Insektizid	Nein						
Fenthion	6	2,2		Insektizid	Nein	0,004			x (nur 2016)		
Cypermethrin (S. Isomere)	5	1,2		Insektizid	Ja	0,00008	0,0006		x	2	2
o,p'-DDD	5	1	DDT Isomer	Insektizid	Nein						
o,p'-DDE	5	1	DDT Isomer	Insektizid	Nein						
Dichlorvos	4	1,6		Insektizid	Nein	0,0006	0,0007			1	3
Deltamethrin	4	0,8		Insektizid	Ja						
delta-HCH	3	1,2	HCH - Isomer	Insektizid	Nein						
Parathion-ethyl	3	0,7		Insektizid	Nein	0,005			x		
Methamidophos	2	1,2		Insektizid	Nein						
Pirimicarb	2	0,5		Insektizid	Ja	0,09					
Triazophos	2	0,5		Insektizid	Nein						
Aldicarb-sulfoxid	2	0,4	Aldicarb	Insektizid	Nein						
o,p'-DDT	2	0,4	DDT Isomer	Insektizid	Nein						
Chlorfenvinfos	1	0,9		Insektizid	Nein	0,1	0,3				
Trichlorfon	1	0,5		Insektizid	Nein						
Omethoat	1	0,3		Insektizid	Nein	0,004			x		1
Fenitrothion	1	0,3		Insektizid	Nein	0,009			x		
Aldicarb	1	0,2		Insektizid	Nein						
Azinphos-methyl	1	0,2		Insektizid	Nein	0,01			x (nur 2017)		
Demeton-S-methyl-sulfoxid	1	0,2	Demeton	Insektizid	Nein						
Etrimphos	1	0,2		Insektizid	Nein	0,004					
Mevinphos	1	0,2		Insektizid	Nein						
Aldicarb-sulfon	1	0,2	Aldicarb	Insektizid	Nein						
Etofenprox	1	0,2		Insektizid	Ja						
Aldrin	0	0	Drine	Insektizid	Nein						
Cyclodien Summe (Drine)	0	0		Insektizid	Nein	0,01					
alpha-Endosulfan	0	0	Endos.- Isomer	Insektizid	Nein						
Summe Isomere Endosulfan	0	0		Insektizid	Nein	0,005	0,01				
Azinphos-ethyl	0	0		Insektizid	Nein	0,01			x (nur 2016)		
beta-Endosulfan	0	0	Endos.- Isomer	Insektizid	Nein						
cis-Chlordan	0	0		Insektizid	Nein						
Coumaphos	0	0		Insektizid	Nein						
Cyfluthrin (S. Isomere)	0	0		Insektizid	Ja						
Demeton (S. S und O)	0	0		Insektizid	Nein						
Demeton-S-methylsulphon	0	0	Demeton	Insektizid	Nein						
Diazinon	0	0		Insektizid	Nein	0,01					
Dieldrin	0	0	Drine	Insektizid	Nein						
Disulfoton	0	0		Insektizid	Nein						
Endosulfansulfat	0	0		Insektizid	Nein						
Endrin	0	0	Drine	Insektizid	Nein						
epsilon-HCH	0	0		Insektizid	Nein						
Esfenvalerat	0	0		Insektizid	Ja						
Heptachlor	0	0		Insektizid	Nein				x		
Heptachlor-endo-epoxid	0	0		Insektizid	Nein				x		
Heptachlor-exo-epoxid	0	0		Insektizid	Nein				x		
Summe Heptachlor/-epoxid	0	0		Insektizid	Nein	2E-07	0,0003		x		
Isodrin	0	0	Drine	Insektizid	Nein						
Malathion	0	0		Insektizid	Nein	0,02					
Methoxychlor	0	0		Insektizid	Nein						
Parathion-methyl	0	0		Insektizid	Nein	0,02			x		
tau-Fluvalinat	0	0		Insektizid	Nein						
Tefluthrin	0	0		Insektizid	Ja						
Telodrin	0	0		Insektizid	Nein						
trans-Chlordan	0	0		Insektizid	Nein						
Imidacloprid**	0 (von 8)	0		Insektizid	Ja	0,002	0,1		x		
Carbendazim**	9 (von 11)	31,5		Fungizid	Nein	0,2	0,7				
Dimoxystrobin**	1 (von 11)	0,7		Fungizid	Ja	0,03	2				
Trifluralin**	1 (von 8)	0,6		Herbizid	Nein	0,03					

Für die Jahre 2016 und 2017 wurde die Anzahl an Messstellen mit UQN Überschreitungen angegeben. In der Spalte „Mittelwert >0,1 µg/l“ befindet sich ein Kreuz, wenn an mindestens einer Messstelle eine durchschnittliche Jahreskonzentration eines Wirkstoffes > 0,1 µg/l vorlag. Die letzten 4 aufgeführten Wirkstoffe der Tabelle wurden nur an ausgewählten Messstellen untersucht. Mit Stern gekennzeichnete UQN beziehen sich auf einen UQN Vorschlag bzw. die PNEC.