



SACHSEN-ANHALT



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

Gewässerkundlicher Landesdienst



www.lhw.sachsen-anhalt.de

Nr. 1 / 2019

Ergebnisse des Biota - Schadstoffmonitorings 2016

in ausgewählten Gewässern Sachsen-Anhalts (Kurzbericht)

Fotos Titelseite:

1		
2	3	

- 1 - Biologische Qualitätskomponente Fisch –
Perca fluviatilis (Flussbarsch)
(Foto: LHW, Archiv)
- 2 - Biologische Qualitätskomponente Muschel –
Corbicula fluminea (Körbchenmuschel)
(Wikipedia, 25.01.2019)
- 3 - Biologische Qualitätskomponente Muschel –
Dreissenidae (Dreikantmuschel)
(Foto: LHW, Archiv)

**Ergebnisse des
Biota – Schadstoffmonitorings 2016
in ausgewählten Gewässern
Sachsen - Anhalts**

LHW Sachsen-Anhalt
Gewässerkundlicher Landesdienst
Sachgebiet Chemie

Magdeburg, im September 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Veranlassung	3
2 Umfang und Inhalt der Untersuchungen	3
2.1 Messstellen/ Fangbereiche.....	4
2.2 Untersuchte Stoffe und Stoffgruppen und verwendete Umweltqualitätsnormen.....	7
2.3 Untersuchte Biota und Probenvorbereitung	7
2.3.1 Untersuchte Biota.....	8
2.3.2 Probenvorbereitung.....	9
2.4 Bewertung der Schadstoffgehalte in Biota	9
2.5 Methodische Hinweise	10
3 Ergebnisse der Untersuchungen und Bewertung	10
3.1 Messstellenbezogene Bewertung.....	13
3.2 Stoffbezogene Bewertung	13
3.2.1 Stoffe ohne UQN – Überschreitung	14
3.2.2 Stoffe mit UQN – Überschreitung	15
3.3 Bewertung der Proben nach RAKON-Vorgaben.....	20
4 Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse.....	22
5 Ausblick.....	23
 Anlage 1	
Ergebnisse Schadstoffmonitoring in Biota 2016	24

1 Veranlassung

Für die Einstufung des chemischen Zustands nach § 6 der OGewV von 2016¹ sind prioritäre Stoffe auch in Biota zu untersuchen (Anlage 8). In Anlage 2 der Rahmenkonzeption Gewässermonitoring Sachsen-Anhalt² werden die Vorgaben der OGewV weiter untersetzt. Diese Rahmenkonzeption basiert auf dem LAWA Rahmenkonzeption - Teil B - Arbeitspapier-IV.3³ mit Stand vom 27.10.2016 zum Thema Biotauntersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen.

Im Rahmen der 2016 durchgeführten Untersuchungen sollte ermittelt werden, wie hoch die Fische und Muscheln an ausgewählten Messstellen der Elbe, der Elbe-Nebengewässer sowie der Standgewässer mit Schadstoffen belastet sind.

2 Umfang und Inhalt der Untersuchungen

Der Gewässerkundliche Landesdienst (GLD) des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) plante für das Jahr 2016 die Durchführung der Biotauntersuchungen an 10 feststehenden Messstellen der überblicksweisen Überwachung (ÜWU) sowie einer ausgewählten Messstelle zur Ermittlungsuntersuchung (ÜWE). Biota-Untersuchungen erfolgen entsprechend der Anlage 2 der Rahmenkonzeption Gewässermonitoring Sachsen-Anhalt in einem 3-jahres Rhythmus. Durch die Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) erfolgten im Jahr 2016 Untersuchungen in Biota im Rahmen des koordinierten Elbemessprogrammes (KEMP). Dieses Projekt umfasste 17 Messstellen (MST) im Elbeeinzugsgebiet umfassen. Von diesen 17 MST lagen 6 auf dem Territorium Sachsen-Anhalts.

¹ Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung- OGewV) vom 20.Juni 2016; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016

² Rahmenkonzeption Gewässermonitoring Sachsen-Anhalt; Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt; Stand: 30.12.2016

³ LAWA Rahmenkonzeptionen zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern, Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier IV.3: Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen gemäß RL 2008/105/EG, geändert durch 2013/39/EU (Stand: 27.10.2016)

Diese 6 MST sind identisch mit 6 der MST des LHW für 2016. Eine Doppeluntersuchung sollte nicht stattfinden, der Untersuchungsumfang des LHW reduzierte sich somit um 6 MST auf verbleibende 5 MST. Eine Zuordnung, durch wen welche MST beauftragt wurde, enthält die Tabelle 1.

Nachfolgend werden für Sachsen-Anhalt alle 11 Biota-Messstellen einheitlich ausgewertet, ohne nochmals auf die beauftragende Institution hinzuweisen.

Wesentlich für die Bewertung war die Vergleichbarkeit der Analysenergebnisse von FGG Elbe und LHW. Daher wurden nach der Befischung bzw. nach der Entnahme der Muscheln jeweils die gleichen qualifizierten Labore für die Analytik ausgewählt.

Die Befischung wurde sowohl von der FGG Elbe als auch vom LHW an externe Fischer vergeben.

Die Muschelprobenentnahme erfolgte an den MST der FGG-Elbe ebenfalls durch Vergabe. An den MST des LHW wurden die Proben sowohl in den Fließgewässern als auch in den Standgewässern durch den zuständigen Bereichsbiologen des LHW entnommen.

Alle Fische wurden vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-MEL) in Münster untersucht.

Die Analytik der Muscheln übernahm für alle Proben die Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz.

2.1 Messstellen/ Fangbereiche

Die Untersuchungen in Biota erfolgten an 10 Messstellen der Überblicksüberwachung und einer Messstelle zur Überwachung zu Ermittlungszwecken. Es handelt sich um die in Tabelle 1 aufgeführten 8 Fließgewässer (FG) - und 3 Standgewässer (SG) messstellen.

Die Fließgewässermessstellen in den Nebengewässern der Elbe liegen jeweils im mündungsnahen Bereich.

Eine Überwachung zu Ermittlungszwecken erfolgte an einer Messstelle im Süßen See. Das Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) ermittelte hier bereits im Jahr 2013 im Rahmen des Fischüberwachungssystems Sachsen-Anhalt Quecksilber-Gehalte, die unter der Umweltqualitätsnorm (UQN) von 20 µg/kg lagen. Diese Ergebnisse sollten 2016 plausibilisiert werden.

Infolgedessen wurde der Süße See im Jahr 2016 in das Biota-Schadstoffmonitoring Sachsen-Anhalts aufgenommen.

Tab. 1: Messstellen zur Biota-Untersuchung 2016

Lfd.-Nr.	Gewässer	Messstellen	MST -Nr.	OWK	beauftragt durch
1	Schwarze Elster	Gorsdorf	2150020	SE04OW01-00	FGG
2	Elbe	Wittenberg	2110020	EL03OW01-00	FGG
3	Mulde	Dessau	2130040	VM02OW01-00	FGG
4	Saale	Rosenburg	410200	SAL08OW01-00	FGG
5	Elbe	Magdeburg	410020	MEL07OW01-00	FGG
6	Havel	Havelberg (Toppel)	410720	HAVOW02-00	FGG
7	Unstrut	Freyburg	310140	SAL12OW01-00	LHW
8	Weißer Elster	Halle-Ammendorf	310110	SAL15OW11-00	LHW
9	Goitzschensee	MST-unabhängige Untersuchung		VM02OW12-00	LHW
10	Geiseltalsee	MST-unabhängige Untersuchung		SAL05OW07-00	LHW
11	Süßer See	MST-unabhängige Untersuchung		SAL06OW12-00	LHW

Im nachfolgenden Bericht wird von Messstellen geschrieben, auch wenn es sich bei Biota eher um Fang-/ Entnahmebereiche handelt.

Die Abbildung 1 zeigt eine Sachsen-Anhalt-Karte mit der Lage der im Jahr 2016 untersuchten 11 Biota-Messstellen.

Dabei stehen die 7 komplett roten Kreise für die Messstellen, an denen sowohl Fische als auch Muscheln entnommen werden konnten. Die 4 rot-schwarz unterteilten Kreise stehen an den Messstellen, an denen Fische, aber keine Muscheln entnommen wurden.

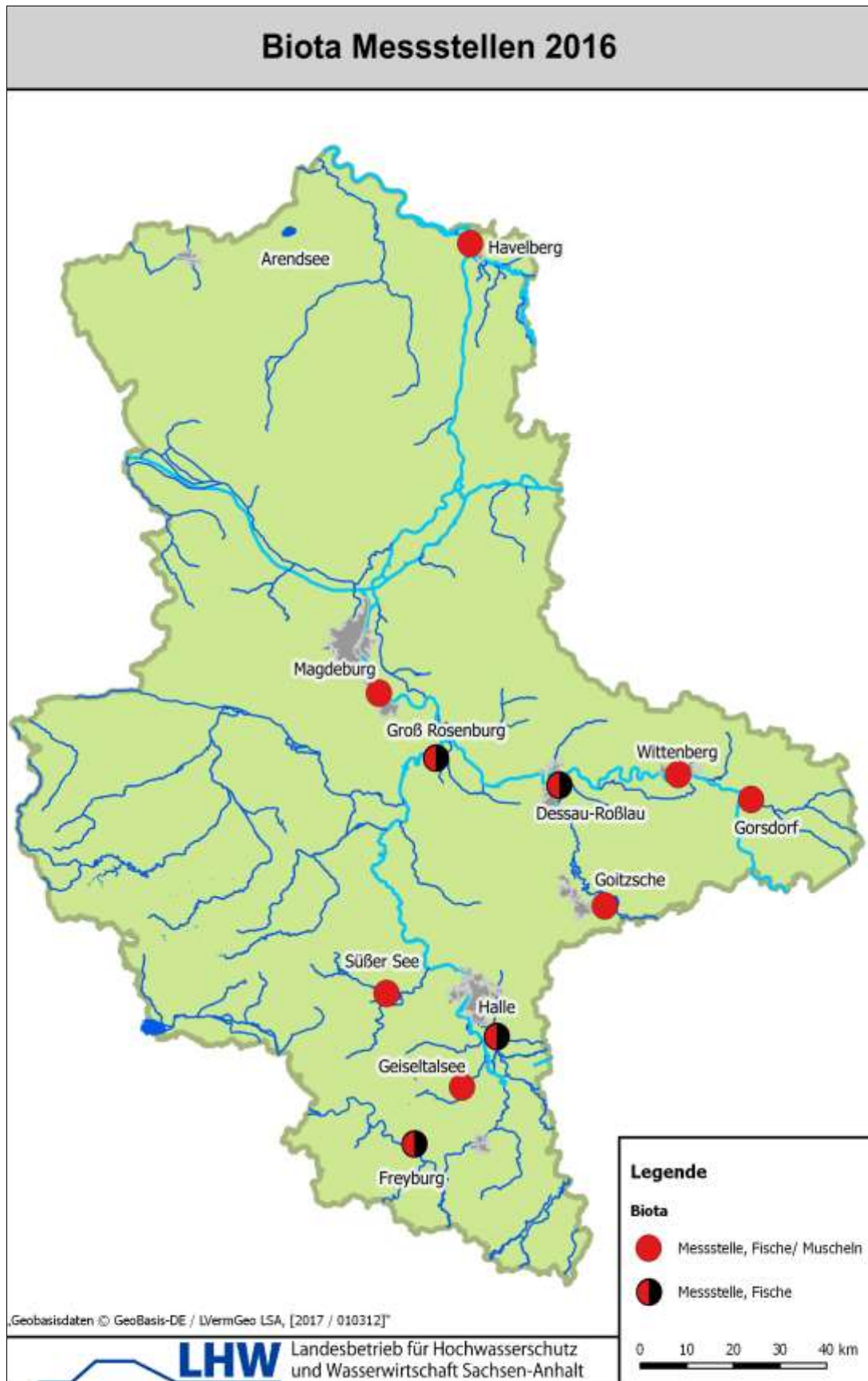


Abb. 1: Übersichtskarte Lage Biota-Messstellen 2016

2.2 Untersuchte Stoffe und Stoffgruppen und verwendete Umweltqualitätsnormen

Die in Tabelle 2 ausgewählten Stoffe und Stoffgruppen, die zu untersuchende Matrix (Fische bzw. Muscheln), das Schutzgut sowie die Umweltqualitätsnormen (UQN) für die Bewertung der Schadstoffgehalte in Biota wurden der OGewV 2016 entnommen. Dort sind sie in Anlage 8, Tabelle 2 festgelegt.

Tab. 2: Umweltqualitätsnorm, Matrix und Schutzgut für die Biota–Untersuchung

UQN Nr.	Stoffname	Umweltqualitätsnorm (UQN) in µg/kg*	Matrix	Schutzgut
5	Bromierte Diphenylether (Σ der Konzentrationen der Kongenere Nummer 28,47,99,100,153,154)	0,0085	Fische	Menschliche Gesundheit
15	Fluoranthen	30	Muscheln	Menschliche Gesundheit
16	Hexachlorbenzol	10	Fische	Menschliche Gesundheit
17	Hexachlorbutadien	55	Fische	Wildtier "secondary poisoning"
21	Quecksilber o. -verbindungen	20	Fische	Wildtier "secondary poisoning"
28	PAK (nur Benzo(a)pyren)	5	Muscheln	Menschliche Gesundheit
34	Dicofol	33	Fische	Wildtier "secondary poisoning"
35	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)	9,1	Fische	Menschliche Gesundheit
37	Σ PCDD+PCDF + Σ dl-PCB	0,0065 **	Fische	Menschliche Gesundheit
43	Hexabromcyclododecan (HBCDD)	167	Fische	Wildtier "secondary poisoning"
44	Heptachlor und Heptachlorepoxyd	0,0067	Fische	Menschliche Gesundheit

* Nassgewicht

**µg/kg TEQ WHO 2005

2.3 Untersuchte Biota und Probenvorbereitung

Die Untersuchung der prioritären Stoffe erfolgte grundsätzlich in Poolproben.

Der nachfolgenden Tabelle 3 können die Arten sowie die Anzahl der Individuen je Poolprobe entnommen werden, die an den 11 Messstellen gewonnen wurden.

2.3.1 Untersuchte Biota

Im Rahmen der Biotaprobeahme des Jahres 2016 wurden an den 11 MST

- 19 Fisch- und
- 7 Muschelproben

gewonnen und für die Bewertung jeweils homogenisiert und zu Poolproben verarbeitet.

Dabei wurde an den 6 MST der FGG Elbe jeweils nur eine Fischart entnommen und zu 6 Poolproben verarbeitet. Muscheln lagen lediglich an 4 der 6 MST vor, so dass entsprechend nur 4 Poolproben hergestellt werden konnten.

Die von der MST-Anzahl abweichende Poolprobenanzahl ergab sich dadurch, dass an den vom LHW zur Untersuchung beauftragten 5 MST zum Teil 2 bis 3 Fischarten (RAKON-konform) entnommen und zu 13 Fischpoolproben verarbeitet wurden. Muscheln kamen nur an 3 der 5 MST des LHW vor. Die Muscheln dieser 3 MST wurden ebenfalls zu Poolproben je MST verarbeitet.

Tab. 3: Arten und Anzahl der Individuen je Poolprobe und Messstelle

Gewässerart	Gewässer	Messstelle	Brassen	Flussbarsch	Plötze/ Rotauge	Döbel	Kleine Maräne	Dreikantmuschel	Körbchenmuschel
FG	Schwarze Elster	Gorsdorf	2						15
FG	Elbe	Wittenberg	10					11	
FG	Mulde	Dessau/ Rosslau		10				0	0
FG	Saale	Rosenburg	8					0	0
FG	Elbe	Magdeburg	17					15	
FG	Havel	Havelberg	10						13
FG	Unstrut	Freyburg			2	2		0	0
FG	Weißer Elster	Halle/ Ammendorf		2	2	2		0	0
SG	Geiseltalsee			10	3		12	10	
SG	Goitzschensee			10	(1)*		2	10	
SG	Süßer See		10	10	10			10	

*geht nicht mit in die Bewertung ein

2.3.2 Probenvorbereitung

Fische

Zur Vorbereitung der Analytik wurden den Fischen Muskulaturproben (komplette Filets, ohne Haut, mit Unterhautfettgewebe) entnommen. Die einzelnen Filets wurden vor der Analytik homogenisiert und dann zu Poolproben aufbereitet. Eine Poolprobe stellt damit immer die Mischprobe aus mehreren Individuen einer Art an einer MST dar.

Auf diese Weise wurden Poolproben der verfügbaren Fischarten von allen untersuchten Messstellen gewonnen.

Im Jahr 2016 wurden an den Fließgewässern Schwarze Elster, Unstrut und Weiße Elster nur je 2 Fische einer Art zur Analyse entnommen. Das entspricht nicht der vorgegebenen Menge von mindestens 10 Individuen einer Art. Zur Gewinnung von Daten und um die Fische nicht verworfen zu müssen, wurden für diese Gewässer Poolproben aus jeweils 2 Fischen hergestellt und untersucht.

Muscheln

Die Muschelproben wurden durch Absuchen der ausgewählten Bereiche rund um die Messstellen gewonnen. Anschließend erfolgte eine Vermessung der Muscheln (Länge, Höhe, Breite sowie Gewicht mit Schalen). Im weiteren Verlauf wurden die Schalen der Muscheln vom Weichkörper getrennt und das Gewicht ohne Schalen ermittelt. Dem schloß sich die Homogenisierung der Weichkörper und die Aufbereitung zu Poolproben je Art und Messstelle an. Danach konnte die Analytik erfolgen.

In den Fließgewässern Mulde, Saale sowie den Saalezuflüssen Unstrut und Weiße Elster konnten keine Muscheln gefunden werden.

In den Muscheln wurden entsprechend OGeWV (Anlage 8, Tabelle 2, Fußnote 2) ausschließlich die beiden Stoffe Fluoranthren und Benzo(a)pyren untersucht (Tab. 2).

2.4 Bewertung der Schadstoffgehalte in Biota

Die Bewertung der Schadstoffgehalte in Biota erfolgt durch den Vergleich mit der jeweiligen Umweltqualitätsnorm (Pkt. 2.2, Tabelle 2) für den entsprechenden Stoff oder Stoffgruppe mit dem Analysenwerte je Messstelle und Poolprobe.

Die jeweilige Umweltqualitätsnorm wurde eingehalten, wenn der Analysenwert \leq UQN und nicht eingehalten, wenn der Analysenwert $>$ UQN ist.

Für die Darstellung der Wertbereiche der Schadstoffgehalte in Biota wurden in verschiedenen Tabellen des Dokuments sowie im Anhang 1 die differenzierte

Bewertungsmethode sowie die jeweilige Farbkennung der FGG Elbe entsprechend Tabelle 4 verwendet.

Tab. 4: Bewertung der Schadstoffgehalte in Biota nach FGG-Unterteilung

Wertebereich	Bewertung	Farbkennung*
NWG bis $\leq \frac{1}{2}$ UQN	eingehalten	dunkelblau
$> \frac{1}{2}$ UQN bis \leq UQN	eingehalten	hellblau
$>$ UQN bis $\leq 2 \times$ UQN	überschritten	hellrot
$> 2 \times$ UQN	überschritten	rot

*Relevant für **Anlage 1**

2.5 Methodische Hinweise

Entsprechend der Vorgaben der OGewV 2016, Anlage 9, Punkt 1.3, dürfen die Bestimmungsgrenzen der Analysemethoden der Schadstoffe und –gruppen höchstens 30% der Umweltqualitätsnorm betragen.

Lagen Einzelergebnisse von Parametern, die in eine Summenbildung eingingen (Beispiel BDE) unter der Bestimmungsgrenze, wurde dieser Wert vor der Summenbildung „0“ gesetzt.

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Bewertung

Die Übersicht aller Messergebnisse des Jahres 2016 ist dem Dokument als Anlage 1 beigelegt.

Den Tabellen 5 und 6 können Matrix, Parameter und UQN-Einhaltung oder -Überschreitung je MST entnommen werden.

In der Tabelle 5 sind die Parameter je Messstelle zusammengefasst, die keine Überschreitung der UQN aufwiesen.

Tab. 5: Poolproben mit Einhaltung der UQN je Messstelle, Art und Parameter

UQN-Überschreitungen je Parameter			>BG bis <=1/2 UQN										Σ	>1/2 UQN bis <= UQN				Σ
Gewässer	Messstelle/ Fangreich	Fisch-/ Muschelart	Hexachlor-1,3-butadien	Dicofol	Hexabromcyclododecan	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005) medium bound	Hexachlorbenzol (HCB)	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	Heptachlorepoxyd (Gesamt)	Quecksilber (Hg)	Fluoranthen	Benzo(a)pyren	Σ	Σ Bromierte Dioxin/lether (Σ BDE)	Heptachlorepoxyd (Gesamt, aus cis- und trans Hept.)	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	Quecksilber (Hg)	Σ
Schwarze Elster	Gorsdorf	Brassen	x	x	x	x	x	x	x				7					
		Körbchenmuschel									x	x	2					
Elbe	Wittenberg	Brassen	x	x	x	x							4	x	x			2
Mulde	Dessau/Rosslau	Flussbarsch	x	x	x	x	x						5			x		1
Saale	Rosenburg	Brassen	x	x	x		x	x					5	x				1
Elbe	Magdeburg	Brassen	x	x	x	x							4	x	x			2
		Dreikantmuschel									x	x	2					
Havel	Havelberg	Brassen	x	x	x	x	x	x					6					
		Körbchenmuschel									x	x	2					
Unstrut	Freyburg	Plötze/Rotaugen	x	x	x	x	x	x	x				7					
		Döbel	x	x	x	x	x	x	x				7					
Weiße Elster	Halle/Ammendorf	Döbel	x	x	x	x	x	x	x				7					
		Plötze/Rotaugen	x	x	x	x	x	x					6					
		Flussbarsch	x	x	x	x	x						5			x		1
Geiseltalsee		Kleine Maräne	x	x	x	x	x						5					
		Flussbarsch	x	x	x	x	x						5					
		Plötze/Rotaugen	x	x	x	x	x						5			x		1
		Dreikantmuschel										x	x	2				
Goitzscheesee		Kleine Maräne	x	x	x		x						4	x				1
		Flussbarsch	x	x	x	x	x						5					
		Dreikantmuschel										x	x	2				
Süßer See		Brassen	x	x	x	x	x	x		x			7					
		Plötze/Rotaugen	x	x	x	x	x				x		6			x	x	2
		Flussbarsch	x	x	x	x	x				x		6			x	x	2
		Dreikantmuschel										x	x	2				
Σ Poolproben mit Überschreitung UQN			19	19	19	17	17	8	4	3	6	6		2	2	7	2	

In Tabelle 6 sind die Parameter je MST aufgeführt, bei denen eine oder mehrere Überschreitungen der UQN nachgewiesen wurden.

Tab. 6: Überschreitungen der UQN je Messstelle, Art und Parameter

UQN-Überschreitungen je Parameter			>UQN bis <=2xUQN				Σ	>2x UQN				Σ
Gewässer	Messstelle/ Fangreich	Fisch-/ Muschelart	Heptachlorepid (Gesamt, aus cis- und trans Hept.)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	Fluoranthen	Benzo(a)pyren		Σ Bromierte Diphenylether (Σ BDE)	Heptachlorepid (Gesamt, aus cis- und trans Hept.)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	Quecksilber (Hg)	
Schwarze Elster	Gorsdorf	Brassen						x			x	2
Elbe	Wittenberg	Brassen						x	x		x	3
		Dreikantmuschel			x	x	2					
Mulde	Dessau/ Rosslau	Flussbarsch						x	x		x	3
Saale	Rosenburg	Brassen						x	x		x	3
Elbe	Magdeburg	Brassen						x	x		x	3
Havel	Havelberg	Brassen	x				1	x			x	2
Unstrut	Freyburg	Plötze/ Rotauge						x			x	2
		Döbel						x			x	2
Weiße Elster	Halle/ Ammendorf	Plötze/ Rotauge	x				1	x			x	2
		Döbel						x			x	2
		Flussbarsch						x	x		x	3
Geiseltal-see		Kleine Maräne		x			1	x	x		x	3
		Flussbarsch	x	x			2	x			x	2
		Plötze/ Rotauge						x	x		x	3
Goitzsche-see		Flussbarsch						x		x	x	3
		Kleine Maräne						x	x	x	x	4
Süßer See		Brassen						x				1
		Plötze/ Rotauge						x				1
		Flussbarsch							x			1
Σ Poolproben mit Überschreitung UQN			5	2	1	1		19	8	2	16	

In den Spalten bzw. Zeilen mit den Summensymbolen (Σ) wurde pro Messstelle bzw. Parameter die Anzahl der Ergebnisse zusammengefasst, die für die jeweilige Bewertungsstufe (nach FGG; Tab.:4) ermittelt wurden.

3.1 Messstellenbezogene Bewertung

Je Messstelle variierte die Anzahl der Poolproben in Abhängigkeit von der Anzahl der gefangenen Fischarten und Muschelvorkommen.

Es wird deutlich, dass es **keine Messstelle** gibt, an der **alle UQN eingehalten** wurden. An jeder MST gab es mindestens einen Stoff, der die UQN-Vorgaben überschritt.

Überschreitungen der UQN der beiden in Muscheln relevanten Parameter wurden ausschließlich an der Messstelle Wittenberg nachgewiesen. Die Entnahme erfolgt von einer geteerten Spundwand. Eine zusätzliche Muschelbeprobung 2017 (Probenahme von Steinschüttung) zeigte an der MST Wittenberg keine UQN-Überschreitungen mehr an (weitere Ausführungen unter 3.2.2 Stoffe mit UQN-Überschreitungen).

Zu den am häufigsten belasteten Gewässern gehören die Standgewässer Geiseltalsee und Goitzschese, beides Tagebaurestseen. An diesen beiden MST wurden in je 2 Poolproben bis zu 4 der 11 zu überwachenden UQN überschritten. Es handelte sich jeweils um die Poolproben der Kleinen Maräne und des Flussbarsches.

3.2 Stoffbezogene Bewertung

Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Anzahl der Poolproben und deren Bewertung, entsprechend der Konzentrationsverteilungen.

Tab. 7: Bewertung (nach FGG) je Parameter bzw. Parametergruppe

Stoffnummer	17	34	43	16	37	35	44	21	5	15	28
Parameter	Hexachlor-1,3-butadien (HCBD)	Dicofol	Hexabromcyclododecan (HBCDD)	Hexachlorbenzol (HCB)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005)	Perfluorooctansulfuronsäure (PFOS)	Heptachlorepoxyd (Gesamt, aus cis- und trans Hept.)	Quecksilber (Hg)	Summe bromierte Diphenylether (Σ BDE)	Fluoranthene	Benzo(a)pyrene
Matrix	Fische									Muscheln	
>BG bis \leq 1/2 UQN	19	19	19	17	17	8	4	3		6	6
>1/2 UQN bis \leq UQN				2	2	7	2				
>UQN bis \leq 2x UQN						2	5			1	1
> 2x UQN						2	8	16	19		
Σ Poolproben	19	19	19	19	19	19	19	19	19	7	7

3.2.1 Stoffe ohne UQN – Überschreitung

Die Biotaprobe wurden auf die Schadstoffgehalte der 11 Parameter aus Tabelle 2 untersucht. Bei den folgenden 5 Parametern wurden keine UQN-Überschreitungen festgestellt:

- Hexachlorbenzol,
- Hexabromcyclododecan,
- Hexachlor-1,3-butadien,
- Summe aus Dioxinen/ Furanen und dioxinähnlichen PCB sowie
- Dicofol.

3.2.2 Stoffe mit UQN – Überschreitung

Die Tabelle 6 zeigt, dass es im Jahr 2016 Biota-UQN-Überschreitungen für Fische und Muscheln bei 6 der 11 untersuchten prioritären Stoffe gab:

- Die Gehalte an **bromierten Diphenylethern**, einem Flammschutzmittel, überschritten in durchgängig allen 19 Fischpoolproben die UQN. Sämtliche Gehalte (zwischen 0,0194 bis 9,4963 µg/kg) lagen über dem Doppelten der UQN von 0,0085 µg/kg. Die höchste Überschreitung wurde, mit enormen Abstand, in der Plötzen-Poolprobe der Unstrut ermittelt (nur aus 2 Fischen). Die geringste Überschreitung wurde im Süßen See vorgefunden.

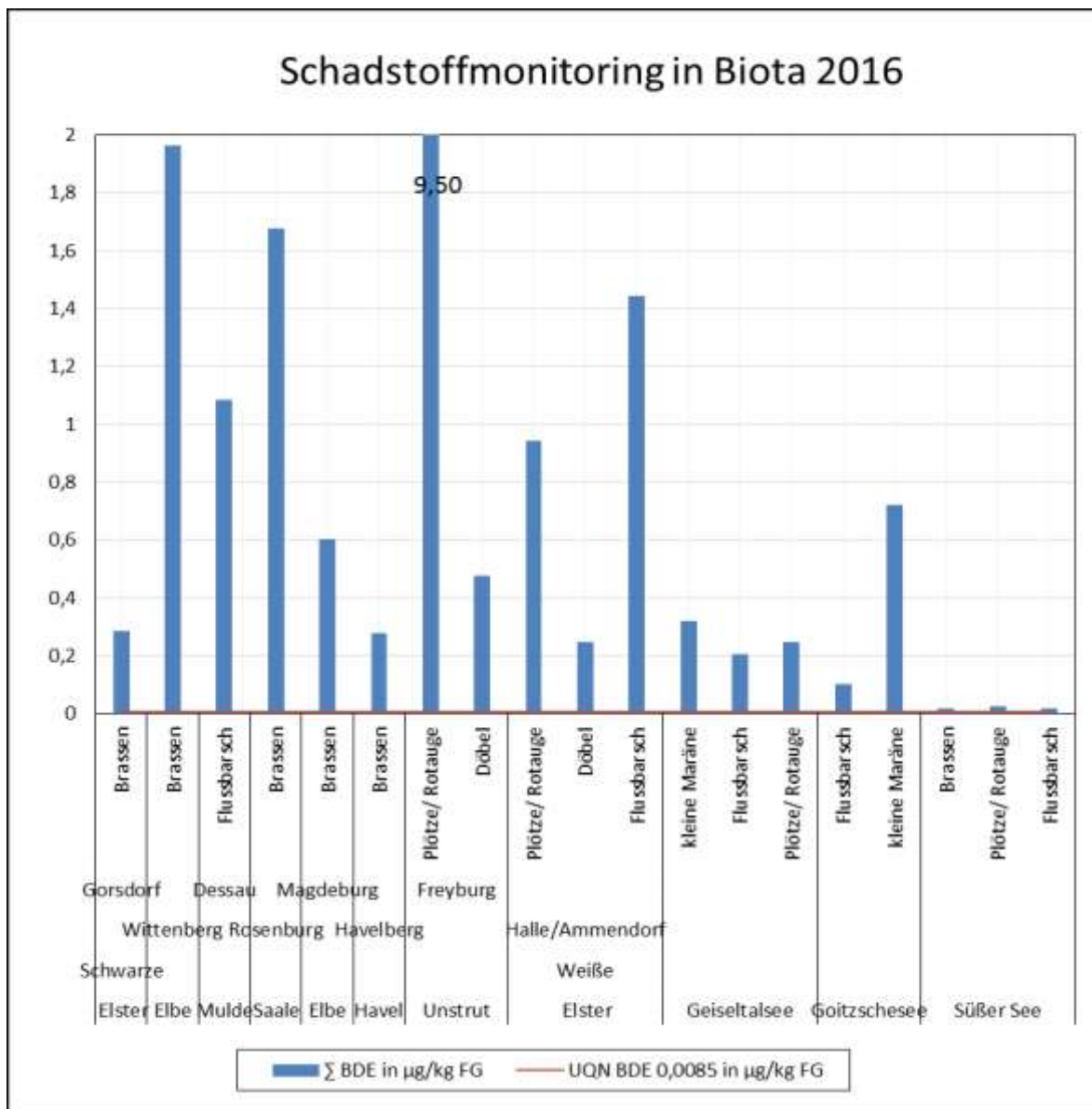


Abb. 2: Übersicht Konzentrationsverteilung Σ BDE in Fischen

- In 13 Fisch-Poolproben war die UQN für **Heptachlor/ -epoxid** (Insektizid) überschritten, in 8 davon mehr als doppelt. Die Gehalte lagen zwischen 0,008 und 0,045 µg/kg, die UQN bei 0,007 µg/kg. Dieser Stoff ist seit Jahrzehnten verboten und war trotzdem noch im überwiegenden Teil der Poolproben nachweisbar. Dabei waren die Überschreitungen nicht auf eine bestimmte Fischart begrenzt. Sie wurden in Brassen, Flussbarsch, Plötze, kleiner Maräne sowie in Fließ- und Standgewässern gleichermaßen nachgewiesen. An 3 MST und in 4 der Fischarten wurden Konzentrationen unter der Nachweisgrenze (NWG) ermittelt.

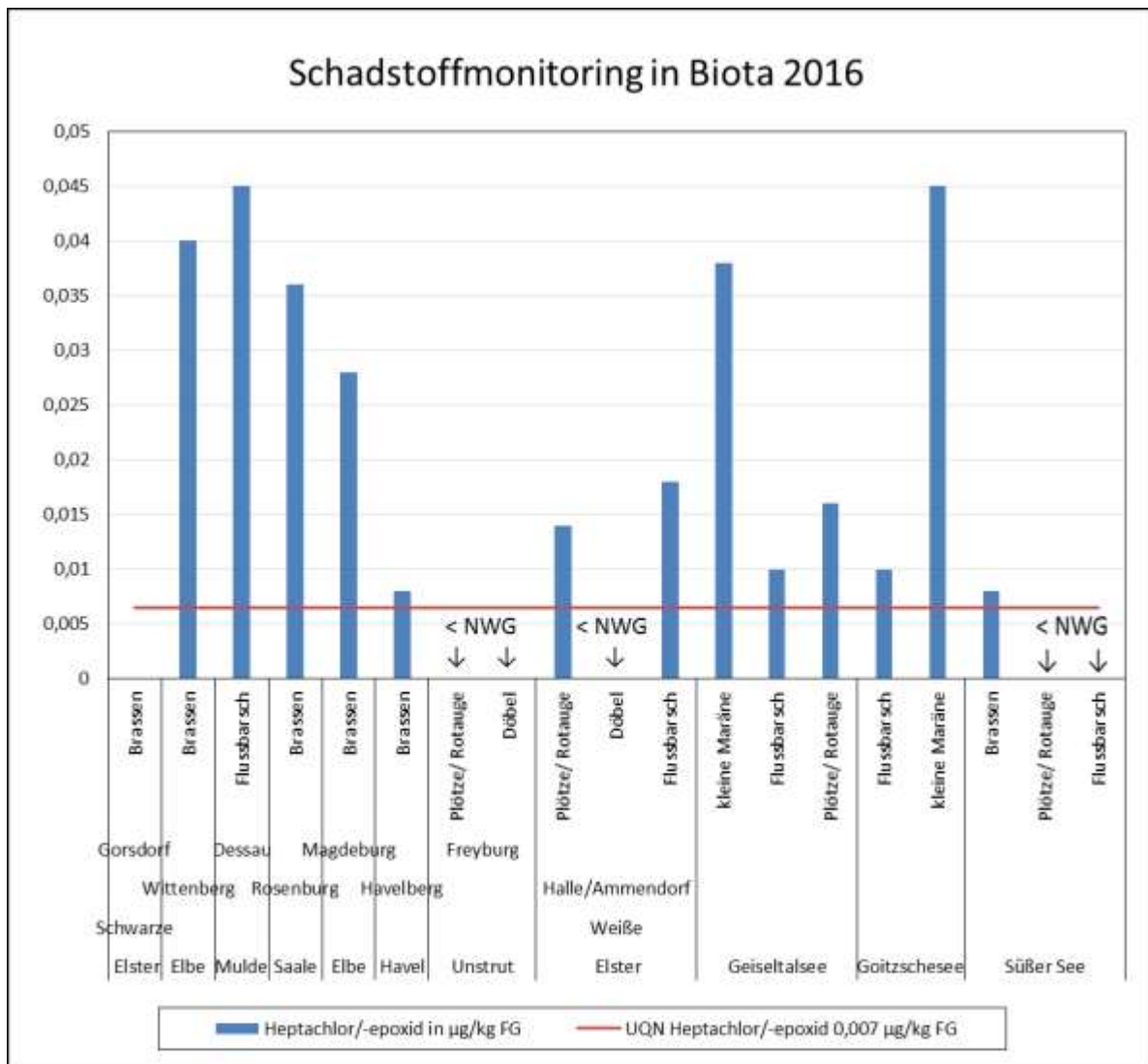


Abb. 3: Übersicht Konzentrationsverteilung Heptachlor/ -epoxid in Fischen

- In 16 der 19 untersuchten Fisch-Poolproben wurden **Quecksilber**-Gehalte nachgewiesen, die zwischen 44 und 391 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lagen (UQN 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Damit überschritten die Gehalte in 16 Proben mindestens den doppelten Wert der UQN. Quecksilber entsteht u. a. bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe und ist ein Schadstoff, der als ubiquitär gilt.

Im **Süßen See** dagegen lagen die Gehalte aller 3 Poolproben (von je 10 Fischen verschiedener Fischarten) **unter der UQN**. Es wurden jeweils Werte <Bestimmungsgrenze (BG 7,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$) analysiert.

→ Die bisher angenommene, deutschlandweit flächendeckende Überschreitung der UQN für Quecksilber konnte für den Süßen See nicht bestätigt werden.

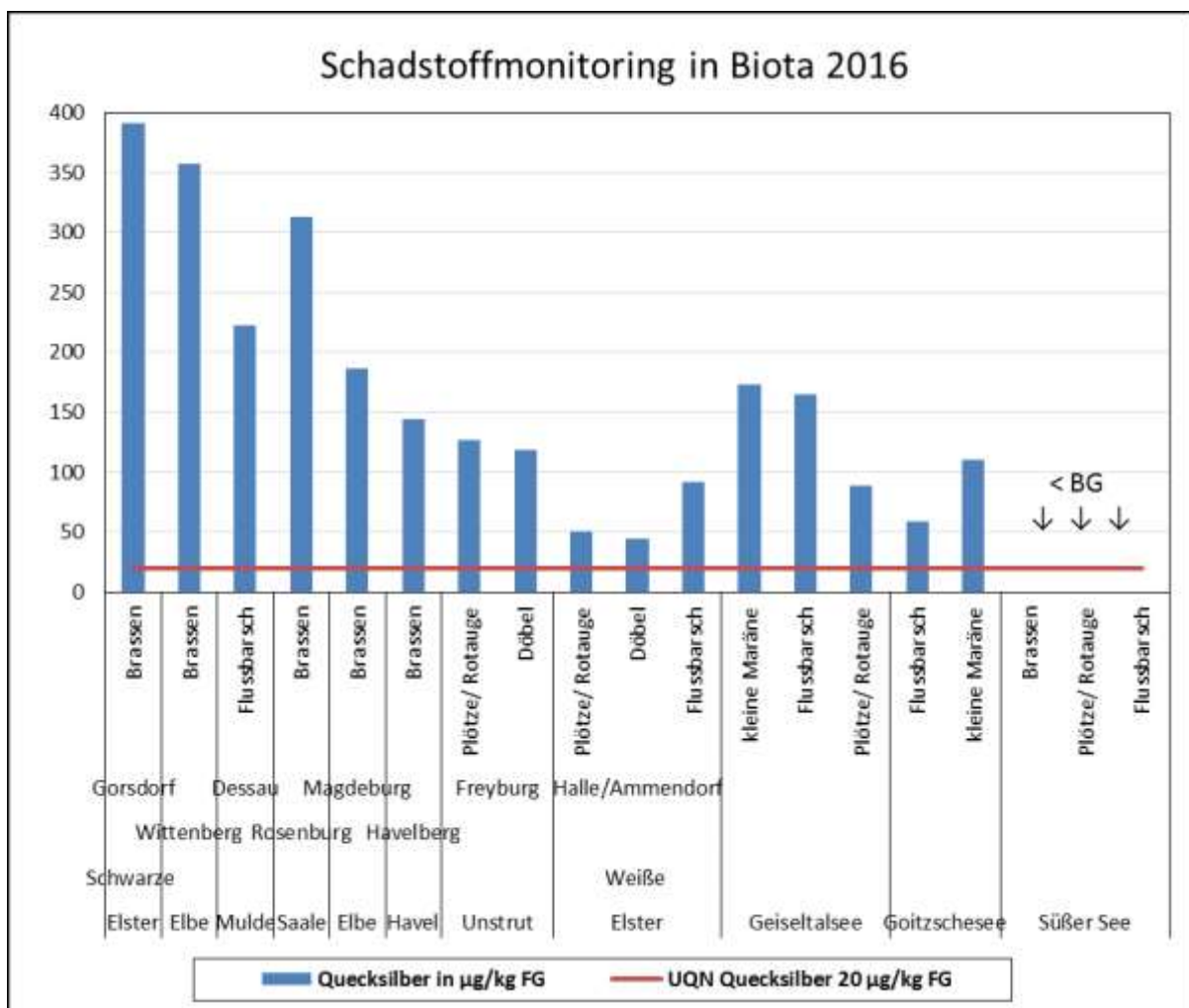


Abb. 4: Übersicht Konzentrationsverteilung Quecksilber in Fischen

- Zu den Parametern, deren UQN (9,1 µg/kg) in Fisch-Poolproben überschritten war, gehörte **Perfluoroctansulfonsäure – PFOS** (Galvanotechnik, Foto-, Papier- u. Lederindustrie, Feuerlöschmittel, etc.). Alle 4 Überschreitungen der UQN (11,7 bis 65,9 µg/kg) wurden in den Tagebaurestseen Goitzschesee und Geiseltalsee ermittelt. PFOS ist schwer biologisch abbaubar.

Als Ursachen für die Einträge kommen die Zuflüsse in Frage, Die Flutung des Geiseltalsees erfolgt durch Saalewasser, die des Goitzschesees durch Muldewasser.

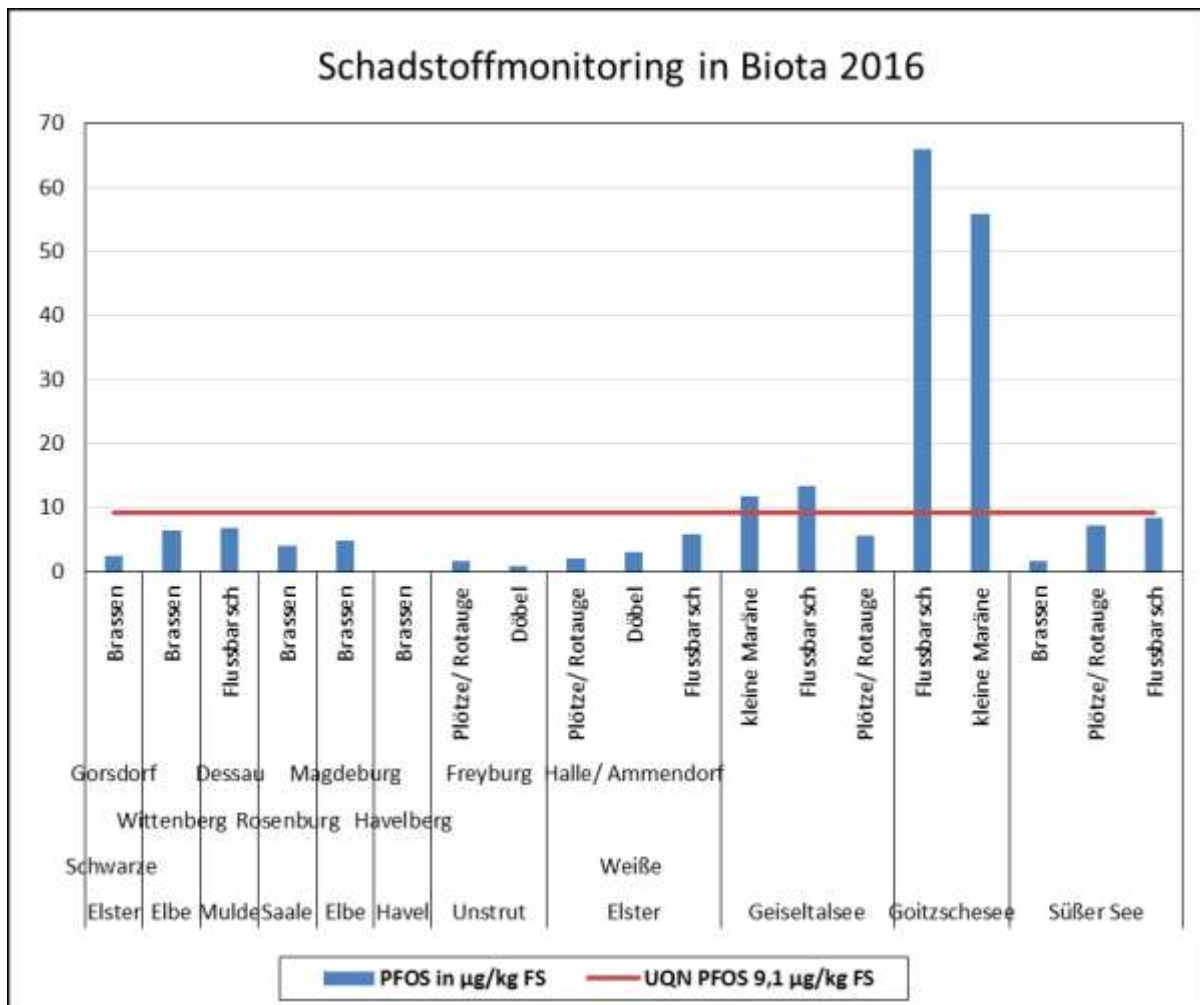


Abb. 5: Übersicht Konzentrationsverteilung Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) in Fischen

- Die Muschel-Poolproben wurden auf **Fluoranthen** (UQN 30 µg/kg) untersucht. In der Poolprobe der Elbe-Messstelle Wittenberg wurde im Jahr 2016 eine Überschreitungen der UQN (41,5 µg/kg) nachgewiesen. Der Entnahmeort war eine geteerte Spundwand im Hafengebiete. Die Poolproben der anderen 6 Muschelmessstellen Sachsen-Anhalts stammen von Steinschüttungen. Da diese unauffällig waren, wurde im Folgejahr 2017 eine zusätzliche Muschelprobe an der Elbe-Messstelle Wittenberg entnommen. Diesmal wurden die Muscheln nicht von der geteerten Spundwand, sondern von Schlackesteinen entnommen, um zu überprüfen, inwieweit ein Zusammenhang mit dem Entnahmeort besteht und die Proben von vergleichbarem Untergrund dann ggf. unauffällig sind. (Spundwand/ erhöhte Gehalte ↔ Steinschüttung/ keine UQN Überschreitung)
- Die Nachuntersuchung vom August 2017 wies Fluoranthengehalte von 10,3 µg/kg auf. Damit wurde die UQN von 30 µg/kg bei der Zusatzuntersuchung eingehalten und sogar deutlich unterschritten.

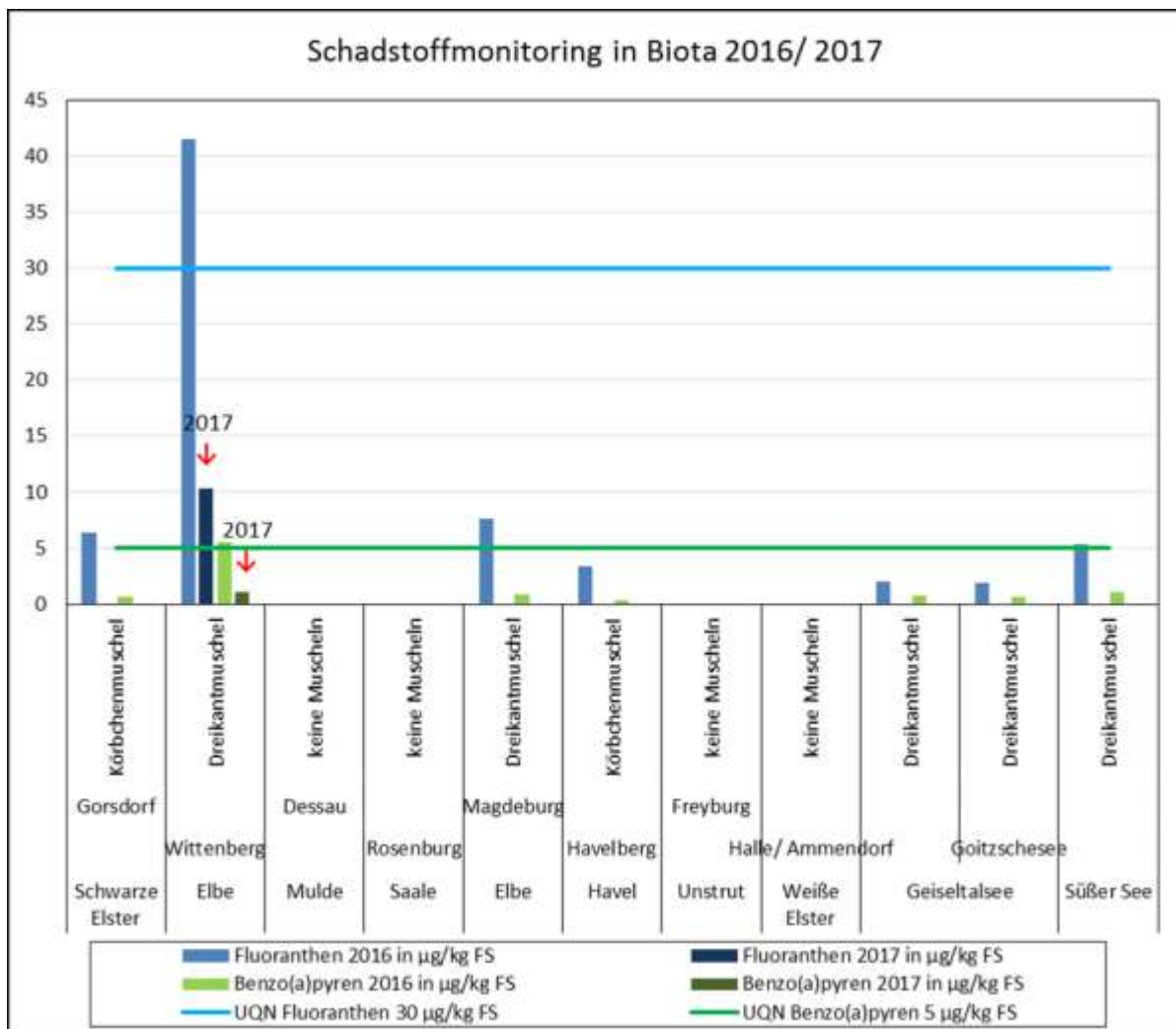


Abb. 6: Übersicht Konzentrationsverteilung Fluoranthen und Benzo(a)pyren in Muscheln 2016 und Zusatzprobe Elbe/ Wittenberg 2017

- Die Muschel-Poolproben wurden auch auf **Benzo(a)pyren** (UQN 5 µg/kg) untersucht. Dabei wurde nur in der Poolprobe der Elbe-MST Wittenberg, die von einer geteerten Spundwand im Hafensbereich entnommen wurde, eine leichte Überschreitung der UQN (5,5 µg/kg) ermittelt.

→ Die weitere Verfahrensweise erfolgte analog der Ermittlung des Fluoranthengehaltes.

Der Benzo(a)pyrengesamtgehalt der Nachuntersuchung vom August 2017 lag bei 1,1 µg/kg. Damit wurde die UQN von 5 µg/kg auch hinsichtlich dieses Parameters eingehalten und sogar deutlich unterschritten.

Da die Ergebnisse der Nachuntersuchung auf Steinschüttungen sowohl für Fluoranthen als auch für Benzo(a)pyren deutlich unter der UQN lagen, wird davon ausgegangen, dass die Überschreitung der UQN für Fluoranthen und Benzo(a)pyren im Jahr 2016 an der Elbe-MST Wittenberg tatsächlich mit der Wahl des Probenahmeortes zusammenhing.

Diese Aussage ist durch das Folgemonitoring im Jahr 2019 zu bestätigen, welches für Muscheln durchgängig die Entnahme an Steinschüttungen vorsieht.

3.3 Bewertung der Proben nach RAKON-Vorgaben

Arten

Die gefangenen Fisch- und Muschelarten entsprachen den Vorgaben der Rahmenkonzeption Gewässermonitoring. Es wurden Brassen, Döbel, Flussbarsche und Plötzen (Rotaugen) in den Fließgewässern und Brassen, Flussbarsche, Plötzen und kleine Maränen in den Standgewässern gefangen.

Die Muschelproben bestanden aus Dreikant- und Körbchenmuscheln.

Individuenanzahl

Die Anzahl der Individuen schwankte bei den Fischen zwischen 2 bis 17 je Art bzw. Messstelle. Wie bereits erwähnt, wurden jedoch auch die Fische berücksichtigt, die in zu geringer Anzahl vorlagen, um eine Poolprobe zu gewinnen. In den Standgewässern wurde jeweils mindestens eine Poolprobe mit der vorgegebenen Anzahl an Individuen erstellt. Am Süßen See waren es sogar 3 Poolproben mit jeweils 10 Individuen, was im Hinblick auf die

Auswertung der Quecksilbergehalte von Bedeutung war.

Bezüglich der Muscheln lag die Anzahl der Individuen zwischen 10 bis 15. Womit bei den Muscheln die vorgegebene Individuenanzahl von mindestens 10 je Poolprobe durchgängig eingehalten wurde.

Größe

Die empfohlenen Fischgrößen je Art konnten nur zum Teil eingehalten werden. Von 19 Poolproben entsprachen lediglich 10 diesen Vorgaben, in 3 Poolproben waren alle Fische größer, in weiteren 5 Poolproben waren die Fische teilweise größer und in einer Poolprobe waren die Fische zu klein.

Eine empfohlene Größenvorgabe für Muscheln gab es nicht.

Alter

Bei den zu untersuchenden Muscheln und Fischen gab es eine Altersempfehlung. Das empfohlene Alter der Muscheln sollte bei 3-5 Jahren liegen, das der Fische, je nach Art, bei 3-4 bzw. 3-5 Jahren.

Die Altersschätzung bei Fischen und Muscheln ist sehr schwierig, da die Individuen in Abhängigkeit von diversen Einflussfaktoren in ihrer Entwicklung stark variieren können. Eine wissenschaftlich abgesicherte Altersbestimmung wurde nicht geplant und durchgeführt. Die geschätzten Angaben liegen daher lediglich von 2 Fließgewässern (Weiße Elster und Unstrut) für die Fische und von 3 Gewässern bzw. 4 Messstellen (2x Elbe, Schwarze Elster und Havel) für Muscheln vor. Den RAKON-Vorgaben wurde an den wenigen dahingehend abgeschätzten Messstellen überwiegend entsprochen. Sie waren ca. 3 Jahre alt. Die Muscheln in der Havel wurden zum Teil (2-3 Jahre) und die der Schwarzen Elster durchgängig jünger (2 Jahre) eingeschätzt.

Eine Altersbestimmung in Fischen oder Muscheln der Standgewässer liegen nicht vor.

4 Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse

Die im Jahr 2016 durchgeführten Schadstoffuntersuchungen in Biota-Poolproben aus Fischen und Muscheln zeigten, dass es trotz einheitlicher Vorgaben der OGewV, Anlage 2 der Rahmenkonzeption Gewässermonitoring Sachsen-Anhalt und RAKON IV.3, schwierig war, homogene Poolproben zu gewinnen.

Infolge verschiedenster Faktoren, die voneinander abwichen, wie vorgefundene Fisch- und Muschelarten je Messstelle, Individuenanzahl, Gewicht und Größe der jeweiligen Arten sowie Fang- bzw. Fundorte, um nur einige zu nennen, können die Ergebnisse aus den gewonnenen Poolproben nur für Aussagen zur jeweilige Messstelle herangezogen werden. Ein Vergleich der Ergebnisse im Längsschnitt ist nicht möglich.

Bei der Beprobung des Jahres 2016 wurde an 11 Messstellen die Einhaltung der UQN von 11 Parametern in Biota untersucht. Es konnten 19 Fisch- und 7 Muschel-Poolproben gewonnen werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Biotauntersuchungen gehen in die Bewertung des chemischen Zustandes nach EG-WRRL ein.

Die Ergebnisse zusammengefasst:

- Es wurde an jeder MST mindestens die UQN eines Parameters überschritten.
- Mit besonders häufigen UQN-Überschreitungen fielen die Poolproben der Fische der MST Goitzschensee und Geiseltalsee auf.
- Es konnte festgestellt werden, dass bei 5 Schadstoffen die Biota-UQN eingehalten wurden, die nicht mehr hergestellt oder verwendet werden dürfen (Hexachlorbenzol, Hexabromcyclododecan, Hexachlor-1,3-butadien, Summe aus Dioxinen/ Furanen und dioxinähnlichen PCB sowie Dicofol).
- Die einzige Ausnahme war Heptachlor/ -epoxid. Es ist ebenfalls seit Jahrzehnten verboten, war aber im Berichtsjahr in 12 der 19 Fisch-Poolproben mit Gehalten über der UQN nachweisbar.
- UQN-Überschreitungen in Muscheln wurden 2016 nur an der MST Elbe/ Wittenberg bezüglich der Parameter Fluorantehn und Benzo(a)pyren nachgewiesen. Die Entnahme der Muscheln erfolgte von einer geteerten Spundwand. Eine zusätzliche Muschelbeprobung 2017 (Probenahme von Steinschüttung) zeigte an dieser MST keine UQN-Überschreitungen mehr an.
- An allen Messstellen überschritten die Gehalte an bromierten Diphenylethern in den Fischpoolproben die UQN.

- Die UQN für Quecksilber wurde an allen Messstellen, außer in den 3 Poolproben des Süßen Sees überschritten. Damit wurde die angenommene bundesweite, flächendeckende Überschreitung der UQN für Quecksilber nicht bestätigt.
- Überschreitungen der UQN gab es in den Fischpoolproben auch bei Perfluorooctansulfonsäure (nur Goitzsche- und Geiseltalsee).

5 Ausblick

Für das Biotamonitoring der Folgejahre ist es unerlässlich, dass jeweils die gleichen Voraussetzungen hinsichtlich der Auswahl der Messstellen, Parameter, Fisch- und Muschelarten sowie des Entnahmezeitraumes beibehalten werden.

Bei der Planung der nachfolgenden Untersuchungen ist es erforderlich, Erkenntnisse und Probleme der vorliegenden Auswertung zu berücksichtigen, um in den Folgejahren gesicherte, aussagefähige und RAKON-konforme Ergebnisse zu erhalten. Dazu gehört unter anderem, dass Fische nicht aus Hafenbecken oder strömungsberuhigten Altarmen, sondern in frei fließenden Gewässerabschnitten und Muscheln nicht in der Nähe von bzw. an geteerten Wasserbauwerken entnommen werden dürfen, um repräsentativ zu sein. Die Altersbestimmung in Fischen oder Muscheln der Standgewässer wurde im Jahr 2016 nicht und in Fließgewässern nicht überall vorgenommen. Hierauf muss bei zukünftigen Untersuchungen (ggf. Vergaben) ausdrücklich verwiesen werden.

Es sollen 11 Schadstoffe und –gruppen untersucht werden. Der Focus wird sich besonders auf die Entwicklung der 6 Schadstoffe richten, deren UQN im Jahr 2016 nicht eingehalten wurden.

Mit großem Interesse wird die weitere Entwicklung der Quecksilbergehalte am Süßen See verfolgt. Der Süße See ist derzeit bundesweit das einzige bekannte Gewässer, an dem die Biota-UQN für Quecksilber eingehalten wird.

Bei den nächsten, routinemäßig im Jahr 2019 stattfindenden Biotauntersuchungen werden wieder die 10 Messstellen der Überblicksüberwachung beprobt. Zusätzlich ist geplant, neben dem Süßen See auch den Arendsee zu Ermittlungszwecken zu untersuchen.

Anlage 1

Ergebnisse Schadstoffmonitoring in Biota 2016 (nach OGeV 2016)

Parameter	Gewässer	Messstelle (Gewässer-strecke/ Fangort)	Messstellennummer	Jahr	Fisch-/Muschelart (deutsche Bezeichnung)	Fisch-/ Muschelart (lateinische Bezeichnung)	Probenahme beauftragt durch	Anzahl Individuen (Poolprobenumfang)	UQN- Nr.	37	5	16	17	34	44	35	43	21	15	28
Analysen- methode										GC-HRMS					LC-MS/MS		FAIMS	LC-MS/MS		
UQN µg/kg Nass- gewicht									0,0065	0,0085	10	55	33	0,007	9,1	167	20	30	5	
FG	Schwarze Elster	Gorsdorf	2150020	2016	Brassen	Abramis brama L.	FGG	2	0,0003	0,2847	<0,10	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	<0,002	2,33	0,063	391			
FG	Schwarze Elster	Gorsdorf	2150020	2016	Körbchen- muschel	Corbicula fluminea	FGG	15										6,40	0,60	
FG	Elbe	Wittenberg	2110020	2016	Brassen	Abramis brama L.	FGG	10	0,0024	1,9639	7,17	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,040	6,43	1,605	357			
FG	Elbe	Wittenberg	2110020	2016 (2017)	Dreikant- muschel	Dreissena polymorpha	FGG (LHW)	11 (10)										41,5 (10,3)	5,50 (1,10)	
FG	Mulde	Dessau/ Rosslau	2130040	2016	Flussbarsch	Perca fluviatilis L.	FGG	10	0,0027	1,0857	3,61	<0,01	n. n.; < NWG	0,045	6,78	0,944	222			
FG	Mulde	Dessau/ Rosslau	2130040	2016	keine Muschel-PN		FGG	0	keine Bewertung											
FG	Saale	Rosenburg	410200	2016	Brassen	Abramis brama L.	FGG	8	0,0036	1,6755	2,44	<0,01	n. n.; < NWG	0,036	3,92	2,215	313			
FG	Saale	Rosenburg	410200	2016	keine Muschel-PN		FGG	0	keine Bewertung											
FG	Elbe	Magdeburg	410020	2016	Brassen	Abramis brama L.	FGG	17	0,0015	0,6018	6,83	<0,01	n. n.; < NWG	0,028	4,69	0,523	186			
FG	Elbe	Magdeburg	410020	2016	Dreikant- muschel	Dreissena polymorpha	FGG	15										7,60	0,80	
FG	Havel	Havelberg (Toppel)	410720	2016	Brassen	Abramis brama L.	FGG	10	0,0010	0,2778	0,61	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,008	2,29	0,217	144			
FG	Havel	Havelberg (Toppel)	410720	2016	Körbchen- muschel	Corbicula fluminea	FGG	13										3,30	0,30	

Anlage 1

Parameter	Gewässer	Messstelle (Gewässer-strecke/ Fangort)	Messstellennummer	Jahr	Fisch-/Muschelart (deutsche Bezeichnung)	Fisch-/ Muschelart (lateinische Bezeichnung)	Probenahme beauftragt durch	Anzahl Individuen (Poolprobenumfang)	UQN- Nr.	37	5	16	17	34	44	35	43	21	15	28
Analysen- methode										GC-HRMS						LC-MS/MS		FAIMS	LC-MS/MS	
UQN µg/kg Nass- gewicht										0,0065	0,0085	10	55	33	0,007	9,1	167	20	30	5
FG	Unstrut	Freyburg	310140	2016	Plötze/ Rotauge	Rutilus rutilus	LHW	2		0,0009	9,4963	0,41	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	1,63	0,536	127		
FG	Unstrut	Freyburg	310140	2016	Döbel	Squalius cephalus	LHW	2		0,0007	0,4789	0,27	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,87	0,312	118		
FG	Unstrut	Schleuse Freyburg	310140	2016	keine Muschel-PN		LHW	0		keine Bewertung										
FG	Weißer Elster	Halle/ Ammendorf	310110	2016	Plötze/ Rotauge	Rutilus rutilus	LHW	2		0,0011	0,9444	0,67	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,014	2,07	1,614	50,0		
FG	Weißer Elster	Halle/ Ammendorf	310110	2016	Döbel	Squalius cephalus	LHW	2		0,0004	0,2488	0,49	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	3,07	0,394	44,0		
FG	Weißer Elster	Halle/ Ammendorf	310110	2016	Flussbarsch	Perca fluviatilis L.	LHW	2		0,0013	1,4440	0,64	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,018	5,80	2,486	92,0		
FG	Weißer Elster	Halle/ Ammendorf	310110	2016	keine Muschel-PN		LHW	0		keine Bewertung										
SG	Geiseltal- see			2016	kleine Maräne	Coregonus albula	LHW	12		0,0007	0,5006	0,21	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,038	11,7	0,775	173		
SG	Geiseltal- see			2016	Flussbarsch	Perca fluviatilis L.	LHW	10		0,0003	0,2064	n. b.; < BG	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,010	13,3	0,214	165		
SG	Geiseltal- see			2016	Plötze/ Rotauge	Rutilus rutilus	LHW	3		0,0005	0,2472	0,10	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,016	5,60	0,112	89,0		
SG	Geiseltal- see			2016	Dreikant- muschel	Dreissena polymorpha	LHW	10											2,00	0,70
SG	Goitzsche- see			2016	Flussbarsch	Perca fluviatilis L.	LHW	10		0,0011	0,1033	0,16	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,010	65,9	0,047	59,0		
SG	Goitzsche- see			2016	Plötze/ Rotauge	Rutilus rutilus	LHW	1		keine Bewertung										

Anlage 1

Parameter	Gewässer	Messstelle (Gewässer-strecke/ Fangort)	Messstellennummer	Jahr	Fisch-/Muschelart (deutsche Bezeichnung)	Fisch-/ Muschelart (lateinische Bezeichnung)	Probenahme beauftragt durch	UQN- Nr.	37	5	16	17	34	44	35	43	21	15	28
Analysen- methode									GC-HRMS					LC-MS/MS		FAIMS	LC-MS/MS		
UQN µg/kg Nass- gewicht									0,0065	0,0085	10	55	33	0,007	9,1	167	20	30	5
SG	Goitzsche- see			2016	kleine Maräne	Coregonus albula	LHW	2	0,0034	0,7221	0,55	n. b.; < BG	n. n.; < NWG	0,045	55,9	0,360	110		
SG	Goitzsche- see			2016	Dreikant- muschel	Dreissena polymorpha	LHW	10										1,90	0,60
SG	Süßer See			2016	Brassen	Abramis brama L.	LHW	10	0,0003	0,0194	0,34	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,008	1,58	0,018	n. n.; < NWG (BG 7,0 µg/kg)		
SG	Süßer See			2016	Plötze/ Rotauge	Rutilus rutilus	LHW	10	0,0003	0,0262	0,19	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,005	7,20	n. b.; < BG	n. n.; < NWG (BG 7,0 µg/kg)		
SG	Süßer See			2016	Flussbarsch	Perca fluviatilis L.	LHW	10	0,0002	0,0195	0,13	n. n.; < NWG	n. n.; < NWG	0,004	8,30	0,012	n. n.; < NWG (BG 7,0 µg/kg)		
SG	Süßer See			2016	Dreikant- muschel	Dreissena polymorpha	LHW	10										5,30	1,10

Legende:

> BG bis <=/ 1/2 UQN	> 1/2 UQN bis <=/ UQN	> UQN bis <=/ 2x UQN	> 2x UQN
----------------------	-----------------------	----------------------	----------