



Erfassung der Schadstoff- kontamination von Fischen

Jahresbericht 2018



Erfassung der
Schadstoffkontamination
von Fischen im Freistaat Sachsen

Jahresbericht 2018

Inhalt

1	Zielstellung	5
2	Material und Methode.....	5
3	Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen.....	6
3.1	Gesetzliche Höchstgehalte.....	6
3.2	Aktuelle Entwicklungen.....	7
4	Bearbeitungsstand	8
5	Ergebnisse 2017	9
5.1	Ergebnisse der untersuchten Elbfische	10
5.1.1	Lindan.....	11
5.1.2	Hexachlorbenzol (HCB).....	11
5.1.3	PCB.....	11
5.1.4	Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB.....	12
5.1.5	DDT und Metaboliten.....	14
5.1.6	Cadmium	14
5.1.7	Blei	14
5.1.8	Quecksilber	14
5.1.9	Andere Metalle	15
5.1.10	Schadstoffgehalte in der Leber.....	15
5.2	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Lausitzer Neiße	15
5.3	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Weißen Elster.....	16
5.4	Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN)	17
6	Empfehlungen für Angler	19
7	Abbildungen	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische.....	20
Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994–2017	20
Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2017.....	21
Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994–2017	21
Abbildung 5: Konzentration von PCB (BALLSCHMITER-Reihe) in Elbfischen 1994–2017	22
Abbildung 6: PCB-Konzentrationen (BALLSCHMITER-Reihe) 2017 an den Fangorten	22
Abbildung 7: PCB-Konzentration von Bleien und Nasen seit 2012	23
Abbildung 8: Belastung von Fischen aus der Elbe bei Prossen mit Dioxinen und dioxinartigen PCB	23
Abbildung 9: Belastung von Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB in Bleien (Mischproben) Angabe in TEQ ng/kg FS.....	24
Abbildung 10: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen.....	24
Abbildung 11: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2017.....	25
Abbildung 12: Entwicklung der Quecksilberbelastung in der Elbe beim Rapfen.....	25
Abbildung 13: Entwicklung der Quecksilberbelastung in der Elbe beim Zander.....	26
Abbildung 14: Cadmium- und Quecksilberbelastung von Fischen ausgewählter sächsischer Gewässer	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einzelparameter auffälliger Fischarten in Prozent des zulässigen Höchstwertes	11
Tabelle 2: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) und deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen aus der Elbe bei Prossen.....	13
Tabelle 3: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Lausitzer Neiße in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes	16
Tabelle 4: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Weißen Elster in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes	17
Tabelle 5: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen.....	17

Abkürzungsverzeichnis

BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority)
FS	Frischsubstanz
HW	Höchstwert
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LUA	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
TEQ	Toxizitätsäquivalente (Toxic Equivalents)
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)

1 Zielstellung

Ziel der Untersuchungen sind Zuarbeiten zur Qualitätssicherung der Erzeugnisse aus den sächsischen Fischereiu Unternehmen sowie Aussagen zur Kontamination mit ausgesuchten Schadstoffen wie chlorierten Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen. Die Untersuchungsergebnisse dienen der Fischereiverwaltung als Entscheidungshilfe und den Unternehmen als Argumentationshilfe bei der Vermarktung und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Untersuchung von Fischen aus der Elbe und anderen Flüssen auf Schadstoffe dient der Information von Anglern über die Genussfähigkeit sowie der Dokumentation des Belastungsgrades von Fischen und Fließgewässern. In Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie kommt der Untersuchung ebenfalls eine große Bedeutung bei der Kontrolle zur Einhaltung von Umweltqualitätsnormen und der Überprüfung des Effektes von Umweltschutzmaßnahmen im Bereich der Fließgewässer zu.

2 Material und Methode

Fische ausgewählter Arten und Größen werden durch Mitarbeiter des Referates Fischerei mittels Elektrofischerei gefangen und im Labor gemessen und gewogen. Die Verarbeitung der Fische erfolgt innerhalb von 24 Stunden. Zur Untersuchung wird der Filetanteil (Muskelfleisch) als der eigentliche essbare Anteil des Fisches genutzt. Nicht zur Untersuchung gelangen Kiemen, Haut, Skelett und Innereien, weil sie für die menschliche Ernährung in der Regel ausscheiden. Gelegentlich werden bei größeren Fischen Lebern untersucht, um über diesbezügliche Belastungen Aussagen treffen zu können. Der Filetanteil wird im Referat Fischerei homogenisiert und für die weiteren Untersuchungen in der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Geschäftsbereich 6 – Labore Landwirtschaft, entsprechend konfektioniert und eingefroren. Die Bestimmungen der Rückstandskonzentrationen erfolgen nach den gültigen Standardverfahren für die entsprechenden Stoffe bzw. Stoffgruppen.

Die Bestimmung der Fische auf Dioxine und dioxinartige PCB wird in der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen vorgenommen. Die Messunsicherheit beträgt ± 20 Prozent.

Die aktuellen Bestimmungsgrenzen für die Analytik in den Labors des BfUL für die betrachteten Verbindungen und Elemente betragen:

■ Lindan.....	2 µg/kg	■ Cd.....	1 µg/kg
■ Hexachlorbenzol (HCB).....	1 µg/kg	■ Pb.....	10 µg/kg
■ Summe DDT.....	4 µg/kg	■ Hg.....	2 µg/kg
■ Summe PCB.....	10 µg/kg	■ Cu.....	10 µg/kg
■ Hexachlorbutadien (HCBd).....	1 µg/kg	■ Zn.....	10 µg/kg
■ Pentachlorbenzol (PeCB).....	1 µg/kg	■ Ni.....	1 µg/kg
		■ Mo.....	10 µg/kg
		■ Tl.....	10 µg/kg
		■ As.....	10 µg/kg
		■ Se.....	5 µg/kg

3 Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen

Zuständig für die lebensmittelrechtliche Überwachung von Nahrungsmitteln, die in Verkehr gebracht werden, ist das Sächsische Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz (SMS). Zum Schutz der Verbraucher dürfen Fische beim gewerbsmäßigen Inverkehrbringen die festgesetzten Höchstmengen nicht überschreiten. Weil die von Anglern gefangenen Fische jedoch nicht in Verkehr gebracht werden dürfen und deshalb auch keine Kontrollpflicht seitens des SMS besteht, dienen die vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) durchgeführten Untersuchungen der Eigenkontrolle und für Empfehlungen an den großen Personenkreis von Anglern.

Die lebensmittelrechtliche Bewertung erfolgt anhand folgender Regelwerke:

- Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln (Rückstands-Höchstmengenverordnung – RHmV) in der jeweils gültigen Fassung
- Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln
- Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 der Kommission vom 2. Dezember 2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln

3.1 Gesetzliche Höchstgehalte

Die vom Gesetzgeber für bestimmte Schadstoffe festgelegten Höchstgehalte, auf deren Grundlage die Genussfähigkeit der Fische beurteilt und daraus resultierende Verzehrempfehlungen gegeben werden, sind keine statischen Werte, sondern beruhen auf wissenschaftlichen Bewertungen und Empfehlungen der Gesundheitsbehörden wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder auch der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Nationale Verordnungen werden durch EU-Verordnungen ersetzt, die in allen Ländern der Gemeinschaft gelten. Ziel dieser Verordnungen ist der Schutz der Verbraucher vor den Gefährdungen durch mit Rückständen verunreinigte Lebensmittel. Viele dieser Schadstoffe, deren Gefährlichkeit häufig erst nach einem langen und massiven Einsatz in Industrie und Landwirtschaft erkannt wurde, sind seit Jahrzehnten in der Herstellung und Anwendung verboten (z. B. seit 1977 DDT in der Bundesrepublik). Durch äußerst geringe Abbauraten sind sie auch Jahre nach ihrem Verbot in der Umwelt nachzuweisen und finden Eingang in die menschliche Nahrungskette. Für Stoffe, die einem Herstellungs- und Anwendungsverbot unterliegen, werden deshalb nach größeren Zeiträumen die zulässigen Höchstgehalte reduziert. Seit dem 1. Januar 2012 betrifft dies die Summe von sechs Marker- oder Indikator-PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180, nach BALLSCHMITER), für die bislang ein Wert von 0,5 mg/kg Frischsubstanz (FS) galt und der nun auf ein Viertel dieses Wertes reduziert wurde.

Folgende Höchstwerte gelten momentan bei der Bewertung der Fischproben von Magerfischen aus dem Süßwasser (Wildfänge):

- Lindan: 0,05 mg/kg FS
- HCB: 0,05 mg/kg FS
- PCB: 0,125 mg/kg FS (Summe der sechs BALLSCHMITER-PCB)
- DDT+Met.: 0,5 mg/kg FS
- Cd: 0,05 mg/kg FS
- Pb: 0,3 mg/kg FS
- Hg: 0,5 mg/kg FS (Hecht 1,0 mg/kg FS)

3.2 Aktuelle Entwicklungen

Durch das Europäische Parlament und den Rat der Europäischen Union wurde am 12. August 2013 die Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen (2008/105/EG) in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik beschlossen. Diese Änderungsrichtlinie wird durch die novellierte Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. S. 1373) in nationales Recht umgesetzt. Mit der Änderungsrichtlinie 2013/39/EU sind folgende Stoffe in Biota zu untersuchen, für die nachstehende Umweltqualitätsnormen gelten:

Krebse und Muscheln:

- für Fluoranthen 30 µg/kg
- Benzo(a)pyren 5 µg/kg

Fische:

- Quecksilber 20 µg/kg
- Hexachlorbenzol 10 µg/kg
- Hexachlorbutadien 55 µg/kg
- Bromierte Diphenylether (Summe der Kongenere 28, 47, 99, 100, 153, 154) 0,0085 µg/kg
- Dicofol 33 µg/kg
- Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS) 9,1 µg/kg
- Hexabromcyclododecan (HBCDD) 167 µg/kg
- Heptachlor und Heptachlorepoxyd 0,0067 µg/kg
- Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen 0,0065 µg/kg TEQ

(jeweils bezogen auf das Gewebe – Nassgewicht oder Frischsubstanz)

Die Biota-Untersuchungen der o. g. Stoffe sollen zu Trendbetrachtungen an den Überblicksmessstellen in der Elbe, der Freiburger, Zwickauer und Vereinigten Mulde und der Lausitzer Neiße sowie in weiteren bedeutenden Gewässern wie der Weißen Elster, Schwarzen Elster und Spree herangezogen werden. Das setzt kontinuierliche jährliche Messungen voraus. Auch die Trendparameter Anthracen, Cadmium, C10-C13 Chloralkane, Bis(2ethyl-hexyl)phthalat (DEHP), Hexachlorcyclohexan (HCH), Blei, Pentachlorbenzol, Tributylzinn und Quinoxifen werden, wie von der EU empfohlen, in Biota (Fischen) analysiert.

Die Auswertung und Trendbetrachtung der entsprechenden Stoffe zur Dokumentation der Umweltbelastung wird durch das LfULG, Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe/Referat Oberflächenwasser, Wasserrahmenrichtlinie, vorgenommen.

Die Überprüfung und Kontrolle der Umweltqualitätsnormen in Biota ist damit grundsätzlich auf alle Wasserkörper auszudehnen, wodurch der Umfang der Arbeiten **erheblich** angewachsen ist. Die Methodik für die neu aufzunehmenden Stoffe wurde erstmals in den Laboren der BfUL eingearbeitet und organisatorisch abgesichert. Für den höheren Arbeits- und Untersuchungsaufwand wurden die erforderlichen Mittel und Ressourcen bereitgestellt. 2015 wurde erstmals begonnen, von einigen Gewässern Mischproben von Fischen auf die Einhaltung der UQN zu untersuchen. Dies erfolgt unterdessen bei ausgewählten Gewässern alternierend im dreijährigen Rhythmus. Die Fische dieser Gewässer werden anhand der mittels Mischproben vorgenommenen Analysen und den dabei gewonnenen Ergebnissen ebenfalls einer Wertung ihrer Verzehreigenschaften unterzogen, um die Konsumenten der überwiegend angelfischereilich gefangenen Fische zu informieren.

4 Bearbeitungsstand

Die Untersuchungen begannen 1992 und erstreckten sich die ersten zwei Jahre auf die wichtigsten Wirtschaftsfischbestände an den bedeutendsten Vorflutern Sachsens. Nachdem die Analysen von Karpfen und Forellen keine Belastung mit den untersuchten Schadstoffen ergaben, wurden die Untersuchungen auf die Angelfische in den größeren Fließgewässern ausgedehnt. Insgesamt wurden von 1992 bis 2017 Schadstoffanalysen von 3.121 Fischproben angefertigt. 2.337 Elbfischproben wurden seit dem 1994 begonnenen Untersuchungsprogramm mit fünf festen Probenahmestellen statistisch ausgewertet. Damit wurden allein aus der Elbe 2.152 kg Fische im Referat Fischerei des LfULG für die nachfolgenden Analysen aufgearbeitet. Mit den Elbfischproben des Jahres 2017 liegt eine komplette Untersuchungsreihe für 24 Jahre vor, die nicht nur ein hervorragendes Zahlenmaterial darstellt, sondern deren Bedeutung gleichfalls in der Dokumentation der Gesundheit, Entwicklung und Überwachung dieses Flusses liegt.

Neben der Elbe wurden alle größeren Flüsse, beginnend von der Neiße bis zur Weißen Elster, von 1993 bis 1997 beprobt. In den Jahren 2000 und 2001 wurden abermals Karpfen ausgewählter Einzugsgebiete auf Schadstoffkontaminationen untersucht, wobei deren Belastungen als extrem niedrig beurteilt wurden. 2002 und 2003 wurden nach dem Hochwasserereignis wieder Fische aus dem Erzgebirge (Chemnitz und Freiburger Mulde) beprobt, weil hier bedingt durch geogene und anthropogene Ursachen die Schwermetallkonzentrationen allgemein höher sind. Bei begründetem Bedarf oder in Verdachtsfällen kann eine Beprobung fraglicher Gewässer erfolgen, ebenso kann im Zusammenhang mit der Verpachtung von Gewässern entschieden werden, ob eine Schadstoffanalyse sinnvoll ist. Nachdem im Sommer 2005 bei Fischen aus der Mulde in Sachsen-Anhalt Konzentrationen verschiedener HCH-Isomere mit dem Mehrfachen des zulässigen Höchstwertes festgestellt wurden, sind zur Abklärung eventueller Belastungen im Herbst 2005 Fische aus dem benachbarten sächsischen Abschnitt der Mulde bei Bad Düben zur Untersuchung entnommen worden. Die untersuchten Schadstoffe lagen ausnahmslos in unkritischen und teilweise äußerst geringen Konzentrationen vor, sodass keine einschränkenden Maßnahmen und Empfehlungen aus Sicht des Verbraucherschutzes für diesen Muldeabschnitt notwendig wurden. Die Untersuchungen beschränkten sich in den Jahren 2006 bis 2009 auf Fische aus der Elbe. Im Jahr 2009 wurde zur Umsetzung der Oberflächengewässerverordnung, zur Methodenetablierung im Labor und für einen ersten Überblick mit der BfUL vereinbart, den bislang noch nicht analytisch quantifizierten Parameter Hexachlorbutadien (HCBd) mit ins Messprogramm aufzunehmen. Ab dem Jahr 2010 wurde dieser Stoff in den Untersuchungsumfang bei jeder Probe einbezogen. Bei den Fischproben des Jahres 2011 wurden von den Polybromierten Diphenylethern (PBDE) 13 Kongenere untersucht. Zusätzlich wurde der Stoff Pentachlorphenol (PeCB) ins Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Im Jahr 2010 wurde damit begonnen, in der Elbe und wichtigen Vorflutern in Sachsen biotabezogene Trendermittlungen zur Umsetzung der EU-Forderungen durchzuführen. Dies waren die Zwickauer und die Freib-

ger Mulde. Im Jahr 2011 wurden Weiße Elster und Lausitzer Neiße beprobt. 2012 wurden Fische aus der Spree und der Schwarzen Elster untersucht. 2013 wurden turnusgemäß wieder die Mulden beprobt. Von Fischen dieser Flüsse werden aber ebenso die geregelten Schadstoffe zur Einschätzung der Genussfähigkeit beprobt und in diesem Rahmen mit ausgewertet. 2014 wurden Fische aus der Weißen Elster bei Lützschena und dem Elstermühlgraben bei Elsterdrebnitz an der westlichen Grenze zu Sachsen-Anhalt untersucht. Im Jahr 2015 wurde nach dem dreijährigen Turnus wiederkehrend die Schwarze Elster und die Spree beprobt, im Herbst 2016 abermals Fische der Mulden. Im Herbst 2017 sind nach diesem Rhythmus wieder die Fische aus Weißer Elster und Lausitzer Neiße untersucht worden.

2015 wurden aufgrund steigender PCB-Werte in Schwebstoffen der Elbe am 29.06.2015 20 Fische im Grenzgebiet bei Bad Schandau gefangen und auf PCB, Dioxine und Furane untersucht. Die Untersuchung der vorgenannten Parameterpalette wird seitdem jährlich anhand von Mischproben ausgesuchter Arten durch die Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA) vorgenommen.

Im Herbst 2015 kamen erstmals im Rahmen der Biotauntersuchungen auf Umweltqualitätsnormen (UQN) zusätzlich zu den Proben aus den größeren Flüssen Mischproben von Fischen von 21 Gewässermessstellen zur Untersuchung, 2016 waren es 12 Gewässermessstellen an zehn Gewässern und im Jahr 2017 11 Gewässermessstellen an zehn Fließgewässern, von denen Fische nach dem beschriebenen Verfahren untersucht wurden. Diese sind anhand der vorliegenden Analysenwerte und der geltenden lebensmittelrechtlichen Höchstwerte gleichfalls auf ihre Verzehrqualität als Teil des Arbeitsthemas in diesem Bericht ausgewertet worden.

5 Ergebnisse 2017

Im Herbst 2017 wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms des LfULG 100 Elbfische, acht Fische aus der Weißen Elster und zehn Fische aus der Lausitzer Neiße gefangen und beprobt. Für die Sonderuntersuchung von Fischen der Elbe am Grenzprofil auf Dioxine und Furane sowie dioxinähnliche PCB wurden parallel separate Mischproben von ausgewählten Arten der Probestelle Prossen erstellt.

Die Probe aus der Weißen Elster bei Elstertrebnitz unterhalb des Übertritts aus Sachsen-Anhalt bestand aus sechs Döbeln, einem Hecht und einem Blei. Die Größe der Fische schwankte zwischen 83 g eines 19,5 cm langen Döbels und 1.934 g eines 52 cm langen Döbels. Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 636 g. Für die Bewertung der Lausitzer Neiße standen zehn Fische (neun Döbel und ein Blei) aus den Bereichen bei Pechern und Zentendorf zur Verfügung. Die mittlere Stückmasse der Fische betrug 842 g. Schwerster Fisch war der Blei mit 60 cm Länge und 3.234 g Stückmasse.

Folgende Probefische aus der Elbe wurden im Herbst 2017 entnommen: Blei (28), Döbel (31), Rapfen (14), Plötze (9), Barsch (2), Hecht (3), Nase (8), Aland (2), Güster (2) und Karpfen (1). Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 957 g gegenüber 1.011 g im Vorjahr. Der Mittelwert aller Fische bei der Stückmasse über den gesamten Untersuchungszeitraum seit 1994 beträgt 921 g (Abbildung 1). Damit entsprechen die Fische annähernd dem langjährigen Mittel und die größenbedingten Beeinflussungen auf die Konzentrationen halten sich in Grenzen. Der größte Fisch im Jahr 2017 war ein Schuppenkarpfen mit 5.732 g (65,0 cm), der kleinste Fisch ein Döbel mit 256 g Stückmasse (28,0 cm). Die größten Vertreter ihrer Art waren des Weiteren ein Döbel mit 1.822 g, ein Blei mit 1.836 g, eine Nase mit 1.414 g, ein Hecht mit 2.565 g sowie ein Rapfen mit

1.988 g Stückmasse. Der Fang der Fische in der Elbe erfolgte zwischen dem 27. September und dem 11. Oktober 2017.

Darüber hinaus wurden aus acht sächsischen Fließgewässern des Erzgebirges und seines Vorlandes sowie zwei Gewässern des Leipziger Tieflandes an elf Messstellen Fische zur Untersuchung auf Einhaltung von Umweltqualitätsnormen entnommen und davon jeweils Mischproben gebildet. Die Analyseergebnisse der relevanten Schadstoffe kommen in diesem Rahmen ebenfalls zur Bewertung hinsichtlich der Qualität ihrer Verzehreigenschaften.

Sonderuntersuchungen von Fischen aus Prossen auf Dioxine, Furane und dl-PCB erfolgten in der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen, Fachgebiet 2.5 Pestizide. Daneben wurden für alle Mischproben gleichartige Untersuchungen durch die BfUL an ein Speziallabor vergeben, so dass auch für diese Gewässer eine diesbezügliche Einschätzung gegeben werden kann.

5.1 Ergebnisse der untersuchten Elbfische

Im Jahr 2017 war in Elbfischen nach den Anstiegen der letzten beiden Jahre eine deutliche Reduktion der Belastung feststellbar. Waren im Jahr 2016 noch 19 Fische mit 30 Einzelparametern auffällig, so sanken diese Zahlen auf 10 belastete Fische mit 11 Einzelparametern im Jahr 2017. Die mittlere Überschreitung, mit der ein Parameter überschritten wird, betrug 33 Prozent und damit deutlich weniger als im Vorjahr (72 Prozent), siehe Abbildung 2. Nur ein Rapfen aus der Elbe bei Pieschen wies eine Überschreitung bei zwei Parametern (PCB: 8 % und Quecksilber: 28 %) auf, die jedoch keine extremen Werte darstellen. Quecksilber ist nach wie vor der „Problemschadstoff“ der Elbe. Neunmal wurden der zulässige Höchstwert bei Quecksilber und zweimal der von PCB überschritten. Die höchste Überschreitung bei Quecksilber betrug 87 Prozent. Insgesamt waren die Überschreitungen gegenüber den Vorjahren relativ gering. Überschreitungen wurden bei den Fischarten Rapfen (7), Plötze (1), Döbel (1) und Blei (1) registriert. Überschreitungen bei HCB oder DDT wie noch im Vorjahr konnten nicht mehr nachgewiesen werden. Die Überschreitungen waren wieder bei großen Fischen mit höheren Stückmassen festzustellen, wobei die geringe Überschreitung der Plötze aus Prossen innerhalb der Messungenauigkeit liegt, siehe Tabelle 1. Dass nicht alle großen Fische belastet sein müssen, zeigt der große Schuppenkarpfen von 5.732 g Stückmasse. Allerdings ist er kein typischer Elbfisch und kann bei einem Hochwasser auch in die Elbe verdriftet worden sein.

Die mittleren Konzentrationen von Hexachlorbenzol (HCB) und DDT und seinen Metaboliten sanken auf den bisher niedrigsten Wert seit Beginn der Messungen im Jahr 1994. Auch bei den sechs Indikator-PCB wurde ein sehr niedriger Mittelwert innerhalb der 24jährigen Messreihe erreicht, der nur 2004 und 2014 geringfügig darunter lag. Die PCB-Konzentrationen, deren Anstieg 2015 und 2016 nachweisbar war, sind damit wieder auf die ursprünglichen Werten vor dem PCB-Eintrag gefallen. Die Konzentrationen der Schwermetalle Cadmium und Blei bewegten sich auch 2017 auf dem niedrigen Niveau der letzten Jahre und bieten keinen Anlass zu Beanstandungen.

Die Überschreitungen gesetzlicher Höchstwerte sind in Tabelle 1 ersichtlich. In Pieschen und Belgern wurden jeweils drei Einzelwertüberschreitungen verzeichnet, in Strehla zwei und in Prossen zwei, allerdings z.T. nur sehr geringe Überschreitungen. In Meißen wurden 2017 beim Schadstoffmonitoring keine auffälligen Fische gefangen. Die Ergebnisse der Untersuchung der Elbfische sind in Abbildung 3 als Mittelwerte für die jeweiligen Fangorte dargestellt.

Tabelle 1: Einzelparameter auffälliger Fischarten in Prozent des zulässigen Höchstwertes

Fangort	Fischart	Stückmasse [g]	PCB [% zulässiger Höchstwert]	Hg [% zulässiger Höchstwert]
Prossen	Rapfen	1.135		112,3
Prossen	Plötze	371		100,7
DD-Pieschen	Rapfen	1.555	108,5	127,7
DD-Pieschen	Rapfen	1.222		117,5
DD-Pieschen	Blei	1.704	168,7	
Strehla	Rapfen	1.988		187,0
Strehla	Rapfen	1.220		158,9
Belgern	Rapfen	1.693		134,9
Belgern	Rapfen	1.933		130,4
Belgern	Döbel	2.099		112,9

5.1.1 Lindan

Lindan wird seit 2000 in Fischen nur noch in Spuren nachgewiesen. Die Konzentrationen sind jedoch wie in den Vorjahren so gering, dass sie messtechnisch nicht bestimmt werden können. Sie liegen ausnahmslos unterhalb der Bestimmungsgrenze. Dies gilt auch für die Isomere α -, β - und ϵ -HCH. Es ergibt sich eine fiktive Belastung, die einer Konzentration von zwei Prozent des Grenzwertes entspricht.

5.1.2 Hexachlorbenzol (HCB)

Die mittlere Konzentration aller untersuchten Fische beträgt 0,004 mg/kg FS. Das entspricht 8,9 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit liegt die Konzentration deutlich unter der des Vorjahres (0,008 mg/kg FS). Der maximale Wert wurde mit 0,025 mg/kg FS (50,6 Prozent des zulässigen Höchstwertes) bei einem 1.704 g schweren Blei aus der Elbe bei Dresden-Pieschen gemessen. Auch im Vorjahr war ein Blei der Fisch mit der höchsten Konzentration. Daran zeigt sich wieder exemplarisch, dass große bzw. alte Fische in der Regel höher belastet sind. Fische mit bodenständiger Ernährungsweise wie Blei, Güster, Barbe und der räuberische Rapfen weisen hier die höheren Werte auf, während Hecht, Zander, Barsch und Aland nur etwa die Hälfte dieser Konzentrationen aufweisen.

Die mittleren HCB-Konzentrationen liegen seit 20 Jahren (1998) unter dem zulässigen Höchstwert und befinden sich insgesamt auf niedrigem Niveau (Abbildung 4).

5.1.3 PCB

Nach dem Ansteigen der PCB-Konzentrationen im Herbst 2015, die im Jahr 2016 etwa auf den gleichen Werten verharrten, sich aber in der individuellen Verteilung langsam in Fließrichtung vom oberen auf den unteren Abschnitt der sächsischen Elbe verlagerte, konnten für die im Herbst 2017 gefangenen Fische deutlich gesunkenen Konzentrationen gemessen werden. Der Mittelwert aller Proben betrug 0,22 mg/kg FS. 33 Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze auf, 2016 waren dies nur sechs Proben. Auch diese Betrachtungsweise dokumentiert den Belastungsrückgang eindrucksvoll. Zwei Fische in Pieschen überschritten jedoch den zulässigen Höchstwert. Ein Rapfen von 1.555 g Stückmasse wies eine leicht erhöhte Konzentration

on von 0136 mg/kg FS (109 % des zulässigen Höchstwertes) auf. Bei einem großen Blei von 1.704 g Stückmasse wurden 0,211 mg/kg FS (169 % des zulässigen Höchstwertes) gemessen.

durch Verunreinigungen der Elbe auf tschechischer Seite stellte sich im Herbst 2016 die Frage nach der weiteren Entwicklung bei dieser Stoffgruppe. Betrachtet man den Mittelwert aller Proben, so hat es einen leichten Anstieg auf 0,062 mg/kg FS gegeben, was 47,1 Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht (Abbildung 5). War im Vorjahr dieser Anstieg besonders an den grenznahen Fangorten Prossen und auch Dresden-Pieschen zu bemerken, ist dies im Herbst 2016 an den Fangorten Dresden-Pieschen, Meißen, Strehla und Belgern festzustellen (Abbildung 6). Dies wird zum einen dadurch hervorgerufen, dass die belasteten Feinsedimente am Gewässergrund durch die Strömung langsam flussabwärts verfrachtet werden, zum anderen spielt hier auf alle Fälle auch die ansteigende Stückmasse der untersuchten Fische im Herbst 2016 eine bedeutende Rolle. Gerade an Fangorten wie Strehla oder Belgern ist der Fangaufwand immer sehr hoch und bei überwiegend großen Fischen und geringer Artenauswahl werden die Werte auf diese Weise nach oben beeinflusst. Das muss bei der Interpretation der statistischen Auswertung berücksichtigt werden.

PCB werden bevorzugt von im Boden nach Nahrung suchenden Fischen oder aber über Nahrungskettenakkumulation besonders von Rapfen aufgenommen. Die Entwicklung der diesbezüglichen Belastung von Bleien und Nasen seit dem Inkrafttreten der schärferen Höchstwerte im Jahr 2012 dokumentiert Abbildung 7. Aus der Grafik gehen der Rückgang und die Stabilisierung auf niedrigen Konzentrationen unverkennbar hervor. Allerdings kann es bei größeren Fischen immer wieder zu Überschreitungen kommen, wie die rot dargestellten Ausreißer dokumentieren.

5.1.4 Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB

Diese Stoffgruppe wurde 2015 erstmals im Zuge anlassbezogener PCB-Untersuchungen innerhalb des sächsischen Schadstoffmonitorings beprobt und in den Jahresbericht aufgenommen. Aufgrund der damaligen hohen Konzentrationen erfolgt für den Elbebereich am Grenzprofil zur Tschechischen Republik diese Untersuchung bis auf weiteres am Standort Prossen. Vergleichsuntersuchungen aus Untersuchungen aus der Zeit vor 2015 liegen nicht vor.

Weil die Untersuchung sehr arbeits- und kostenaufwändig ist, wurden keine Einzelproben untersucht, sondern wiederum Mischproben ausgewählter charakteristischer Fischarten gebildet, um einen Vergleich zu ermöglichen.

Bei der Auswertung der Analysen zeigt sich, dass Dioxine und Furane (PCDD/F) bei allen Proben deutlich unterhalb der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten Höchstgehalte, angegeben in Toxizitätsäquivalenten (TEQ), liegen. Dagegen wurden für die dioxinartigen PCB (dl-PCB) für die Mischproben einzelner Arten (Barbe, Rapfen, Nase und Blei) deutlich höhere Konzentrationen im Oktober 2015 ermittelt. Für die Summe der dl-PCB existiert kein festgelegter separater Höchstwert. Die Werte der dl-PCB gehen in die Summenbildung mit denen der Dioxine und Furane ein. Dafür gilt seit dem 1. Januar 2012 laut Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 (siehe Kap. 3) ein Höchstgehalt von 6,5 pg TEQ/g FS.

Tabelle 2: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) und deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen aus der Elbe bei Prossen

Fangdatum	Fischart	PCDD/F [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g FS] (obere Grenze)	dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)	PCDD/F + dl-PCB [pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)
Höchstgehalt		3,5	-	6,5
29.06.2015	Barbe	0,93	7,6	8,5
01.10.2015	Rapfen	0,71	8,0	8,7
29.09.2016	Rapfen	0,51	3,3	3,8
27.09.2017	Rapfen	0,6	2,9	3,5
29.06.2015	Nase	0,49	3,2	3,7
01.10.2015	Nase	0,84	6,0	6,8
29.09.2016	Nase	0,66	2,4	3,1
27.09.2017	Nase	0,32	1,9	2,2
29.06.2015	Blei	0,77	2,0	2,7
01.10.2015	Blei	1,30	5,0	6,9
29.09.2016	Blei	1,30	4,9	6,1
27.09.2017	Blei	0,68	2,4	3,1
29.06.2015	Döbel	0,30	2,3	2,6
01.10.2015	Döbel	0,31	1,8	2,1
29.09.2016	Döbel	0,35	2,6	2,9
27.09.2017	Döbel	0,21	1,3	1,6

Messunsicherheit 20 Prozent

Die im Herbst 2015 noch oberhalb der empfohlenen Werte liegenden Fischarten Rapfen, Nase und Blei liegen mit den ermittelten Konzentrationen vom Herbst 2017 durchweg unterhalb des Höchstwertes der WHO und sind gegenüber den Werten von 2016 abermals gefallen. Der Rapfen weist von den untersuchten Fischarten die höchsten Konzentrationen an dioxinartigen PCB auf, ohne dass diese jedoch kritische Werte annehmen. Der Blei als ein im Sediment nahrungssuchender Fisch weist aufgrund dieser Lebensweise höhere Konzentrationen wie die im Freiwasser lebenden Döbel auf. Das gilt uneingeschränkt auch für Barben, die abermals nicht gefangen werden konnten. Aus teilweise langjährigen Messprogrammen anderer Bundesländer ist ebenfalls bekannt, dass mit steigendem Fettgehalt der Fische mehr dl-PCB angereichert werden, was man beim Verzehr geangelter Aale bedenken sollte.

Bei den Arten Nase und Rapfen haben sich die Werte wieder auf etwa gleichem Niveau wie vor dem Anstieg eingestellt. Die Werte beim Döbel wiesen über den Messzeitraum nur geringe Schwankungen auf (Tabelle 2 und Abbildung 8). Die Beprobung am Standort Prossen wird fortgesetzt um die weitere Entwicklung am Grenzprofil dokumentieren zu können.

Bei den Untersuchungen auf Umweltqualitätsnormen wurden gleichzeitig Mischproben von Bleien aus der Elbe über das gesamte sächsische Profil analysiert (Abbildung 9). Dabei ist zu sehen, dass die Konzentrationen am Grenzprofil eine gewisse Höhe aufweisen, im Ballungsraum Dresden die Dioxine/Furane weiter an-

steigen, und es dann im weiteren Verlauf des Flusses einen kontinuierlichen Konzentrationsabfall gibt. An keinem Probennahmeort erreichen die Konzentrationen jedoch kritische Werte. Sie bleiben deutlich unterhalb der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten Toxizitätsequivalenten.

5.1.5 DDT und Metaboliten

Der Mittelwert aller Proben ergibt eine Auslastung des zulässigen Höchstwertes von sieben Prozent bzw. 0,035 mg/kg FS. Der Mittelwert ist gegenüber dem Vorjahr deutlich gefallen und hat den bislang niedrigsten Wert in der 24jährigen Messreihe erreicht.

5.1.6 Cadmium

Cadmium wurde in einer mittleren Konzentration von 0,0025 mg/kg FS festgestellt. Das entspricht einer Belastung von 4,1 Prozent des zulässigen Höchstwertes. 19 Prozent der Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze auf. Im Jahre 2017 wurde der Maximalwert mit 29 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen. Die Mittelwerte der Cadmium-Konzentrationen bewegen sich seit Beginn der Messungen im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Sie geben keinen Anlass zu Bedenken.

5.1.7 Blei

Die mittlere Konzentration im Jahr 2017 betrug 0,016 mg/kg FS. Gemessen am zulässigen Höchstwert entspricht dies einer Auslastung von 2,8 Prozent. 69 Prozent der Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze auf. Der Maximalwert wurde mit 12 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen. Die Konzentrationen von Blei bewegen sich seit Jahren auf einem unbedenklichen Niveau.

5.1.8 Quecksilber

Der Mittelwert aller Proben des Jahres 2017 ergab eine Konzentration von 49,0 Prozent des zulässigen Höchstwertes und war damit deutlich geringer als in den beiden vorangegangenen Jahren (Abbildung 9). Das ist der viertniedrigste Wert in der Messreihe seit 1994. Der Medianwert, der als zentraler Wert für Trendbetrachtungen gut geeignet ist, fiel von 48 Prozent im Vorjahr auf 41 Prozent des zulässigen Höchstwertes. In Anbetracht der relativ hohen Stückmasse ist dieser Rückgang besonders erfreulich.

Mit einer mittleren Konzentration von 76 Prozent des zulässigen Höchstwertes wurde der höchste Mittelwert in Belgern gemessen. Allerdings hatten die Fische dieser Messstelle auch mit 1.509 Gramm die höchste mittlere Stückmasse. Die gleiche Abhängigkeit ist bei Fischen der Fangstelle Strehla in etwas schwächerer Form zu beobachten.

Neun Prozent der Fische wiesen Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert auf, der bei diesen Proben im Mittel um 31 Prozent überschritten wurde. Wie schon in den Vorjahren sind es vor allem Rapfen, denen erhöhte Konzentrationen nachgewiesen werden können. Von 14 untersuchten Fischen dieser Art wiesen sieben Fische Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert auf. Über die Belastung der einzelnen Fischarten im Jahr 2017 gibt Abbildung 11 Auskunft, siehe dazu auch Tabelle 1. Vier Fische wiesen Konzentrationen auf, die nur geringfügig über dem zulässigen Wert lagen (100,7 bis 117,5 %).

Quecksilber ist wegen seiner hohen Umweltpersistenz auch Jahre nach seinem Anwendungsverbot immer wieder in kritischen Konzentrationen im Muskelfleisch räuberischer und älterer Fische zu finden. Von den untersuchten Kontaminanten ist es in Sachsen nach wie vor der Problemschadstoff Nummer eins, bei dem zwar eine stetige, aber nur langsame Abnahme der Konzentration im Filet zu beobachten ist. Gleichzeitig ist erkennbar, dass diese Belastung auch künftig nur sehr verhalten sinken wird. Problematisch sind und bleiben räuberisch lebende Fische, die als Endglieder der Nahrungskette besonders viel Quecksilber akkumulieren. Die Entwicklung der letzten 24 Jahre ist in Abbildung 12 für Rapfen und Abbildung 13 für Zander gut zu sehen.

5.1.9 Andere Metalle

Wie auch schon in den Vorjahren wurden bei jeder Fischprobe ebenso die Konzentrationen von Kupfer, Chrom, Nickel, Zink, Molybdän, Thallium sowie die der Halbmetalle Arsen und Selen untersucht. Bei keinem dieser Elemente wurden bedenkliche Konzentrationen festgestellt.

5.1.10 Schadstoffgehalte in der Leber

Von zwei mittelgroßen Hechten aus der Elbe bei Meißen (67,0 und 71,5 cm) wurden die Lebern auf die Konzentrationen der vorgenannten Schadstoffe untersucht. Der Mittelwert der Stückmasse dieser Fische betrug 2.292 g. Die Belastung bei Lindan und den Schwermetallen Blei und Quecksilber gaben keinen Grund zur Beanstandung. Der Höchstwert für Cadmium wurde bei dem größeren Hecht um 20 Prozent überschritten, der andere Hecht lag bei einer Konzentration von 74 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Bei Hexachlorbenzol wurde eine erhöhte Konzentrationen von 191 Prozent des Höchstwertes, bei DDT + Metaboliten bis 402 Prozent und besonders bei den PCB teils sehr hohe Konzentrationen gemessen. Der größere Hecht wies einen PCB-Gehalt von 1.526 Prozent des für Fischmuskulatur geltenden zulässigen Höchstwertes auf.

Gemessen an den Höchstwerten aller betrachteten Schadstoffe wäre keine Hechtleber nach Lebensmittelrecht vermarktbar gewesen.

5.2 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Lausitzer Neiße

Die Fische wurden am 5. September 2017 bei Pechern (vier Döbel) und am 7. September 2017 bei Zentendorf (fünf Döbel und ein Blei) gefangen. Für die Analysen standen trotz hohem Fangaufwandes insgesamt nur zehn Fische zur Verfügung. Obwohl die Probenahmestellen 38 Fluss-km voneinander entfernt liegen, werden sie bei der Bewertung wegen der geringen Individuenzahl statistisch als eine Probe betrachtet. Die Stückmassen der Döbel schwankten von 166 Gramm bis 1.298 Gramm. Der Blei hatte eine Stückmasse von 3.234 Gramm bei einer Länge von 60 Zentimeter.

Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen wurde von keinem Fisch ein gesetzlicher Höchstwert überschritten. Es wurden zumeist nur sehr geringe Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt. Hexachlorbutadien, Pentachlorbenzol, Hexachlorbenzol und Lindan blieben durchweg unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Bei den sechs Indikator-PCB lagen acht Proben unterhalb und nur zwei Proben oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Bei DDT und seinen Metaboliten lag der Maximalwert bei 0,069 mg/kg FS, was einer Auslastung des Höchstwertes von 13,9 Prozent entspricht. Damit kann allen Fischen eine gute bis sehr gute Qualität hinsichtlich dieser Stoffgruppe bescheinigt werden.

Auch bei Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB wurden bei zwei Mischproben der Fischart Döbel keine kritischen Konzentrationen gemessen. Zwischen den Fischen aus Pechern und Zentendorf gab es jedoch Unterschiede. Entsprechend die Summe beider Stoffgruppen in Zentendorf einer Auslastung von 19,3 Prozent des festgelegten Höchstwertes, so waren es flussabwärts in Pechern nur 9,8 Prozent.

Bei den Schwermetallen fallen die äußerst geringen Cadmium- und auch Bleiwerte auf, die überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze oder nur knapp darüber liegen. Jedoch wurde bei Quecksilber von einem 1.278 g schweren Döbel der zulässige Höchstwert um 30 Prozent überschritten. Der Mittelwert aller Fische liegt bei knapp 40 Prozent des zulässigen Höchstwertes, wobei die kleineren Exemplare die geringen Konzentrationen aufwiesen.

Die mittleren Konzentrationen und die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Lausitzer Neiße in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	2,0	1,0	5,2	5,0	1,6	1,7	39,5
Maximum	2,0	1,0	11,8	13,9	5,99	1,7	129,6

Die Konzentrationen anderer untersuchter Metalle und Halbmetalle (Kupfer, Zink, Nickel, Molybdän, Thallium, Selen und Arsen) weisen keine kritischen Werte auf.

5.3 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Weißen Elster

Aus der kurz nach dem Übertritt aus Sachsen-Anhalt festgelegten Fangstrecke in einem begradigten und rasch strömenden Abschnitt (siehe Titelbild) konnten nur mit großem Aufwand wenige Fische gefangen werden. Für die Bewertung dieses Gewässers standen deshalb nur acht Fische (6 Döbel, 1 Hecht und 1 Blei) zur Verfügung. Die mittlere Stückmasse der Fische betrug 636 g. Schwerster Fisch war ein Döbel von 52 cm Länge und 1.934 g Stückmasse. Die mittleren Konzentrationen und die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 4 angegeben. Bei den betrachteten chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden bei Hexachlorbutadien, Pentachlorbenzol, Hexachlorbenzol und Lindan nur äußerst geringe Werte festgestellt, die durchweg unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze lagen.

Ein ähnliches Bild ist für die untersuchten PCB sowie DDT zu vermerken, die bis auf jeweils eine Ausnahme unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze lagen. Lediglich der große Blei (1.871 g, 53,5 cm) wies bei PCB eine Konzentration von 11 Prozent und bei DDT und seinen Metaboliten von nur 2,1 Prozent des zulässigen Höchstwertes auf.

Gleichfalls wurde eine Mischprobe von fünf Döbeln auf Dioxine/Furane und dioxinartige PCB untersucht. Es wurde nur eine geringe Belastung festgestellt, die nach den von der WHO festgelegten Werten einer Auslastung von 8,4 Prozent entspricht.

Die Konzentrationen des Schwermetalls Cadmium liegen bei fünf Fischen unterhalb der Bestimmungsgrenze, der Maximalwert hat eine Konzentration von 32,5 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Die Belastung mit Blei ist äußerst gering und analytisch nicht messbar. Sie liegt bei allen untersuchten Fischen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Bei Quecksilber beträgt die mittlere Konzentration 0,086 mg/kg FS, was 17,2 Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht. Der Maximalwert wurde beim größten Döbel mit 47,6 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen.

Tabelle 4: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Weißen Elster in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	2,0	1,0	5,0	0,6	5,8	1,7	17,2
Maximum	2,0	1,0	11,0	2,1	32,5	1,7	47,6

Den Fischen der Weißen Elster kann in diesem Abschnitt aus lebensmittelrechtlicher Sicht eine gute Qualität bescheinigt werden.

5.4 Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN)

Zur Untersuchung auf die Einhaltung von Umweltqualitätsnormen wurden 2017 neben den zusätzlich per Mischproben aus Elbe, Neiße und Weißer Elster untersuchten Fischen Fische aus zehn sächsischen Fließgewässern an elf Messstrecken beprobt. Zur Reduzierung des Aufwandes und zur Vergleichbarkeit wurden nach der vorgegebenen Methodik Mischproben möglichst gleicher Fischarten gebildet.

Aus den fünf Gewässermessstellen des Berglands wurden Bachforellen entnommen und daraus Mischproben gebildet. Aus fünf Gewässern wurden Döbel und aus einem Hechte zur Beprobung ausgewählt.

Weil in den Untersuchungen auf UQN auch die geregelten Schadstoffe mit analysiert werden, bietet sich die Gelegenheit, auch diese Proben hinsichtlich ihrer Verzehreigenschaften durch Angler einer lebensmittelrechtlichen Bewertung zu unterziehen. In Tabelle 5 sind die beprobten Gewässer zu finden. Trotz eines erheblichen Fangaufwandes gelang es in keinem Bachforellen-Gewässer, die Stichprobe nur mit Fischen oberhalb des gesetzlichen Mindestmaßes zu bilden. Es mussten daher zur Sicherung eines notwendigen Stichprobenumfangs auch kleinere Exemplare entnommen werden.

Tabelle 5: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen

Gewässer	Fangort	Fischart	Anzahl	Länge [cm]	Masse [g]
Gablentzbach	Niederdorf	Bachforelle	15	19,5 - 29,5	82 - 256
Johannesbach	Penig	Döbel	16	18,5 - 28,0	76 - 262
Hermisdorf-Bräunsdorfer Bach	Wolkenburg	Döbel	10	17,5 - 27,0	62 - 224
Hermisdorf-Bräunsdorfer Bach	Wolkenburg	Bachforelle	10	20,0 - 30,0	82 - 288
Erlbach	Kolkau	Döbel	11	19,0 - 32,5	64 - 382
Wiederbach	Wiederau	Bachforelle	12	19,5 - 24,0	88 - 150
Saidenbach-2	Reifland	Bachforelle	16	21,0 - 27,0	100 - 232
Hetzbach	Hetzdorf	Bachforelle	14	20,5 - 28,5	90 - 226
Zwickauer Mulde-5	Schlunzig	Döbel	4	27,0 - 35,5	252 - 552
Graben aus Tiefensee	Roitzschjora	Hecht	4	47,0 - 60,0	826 - 1640
Weißer Elster 9	Leipzig Gr. Zschocher	Döbel	3	36,5 - 45,0	584 - 1052

Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen lagen an allen Standorten die Stoffe Hexachlorbutadien (HCBd) und Pentachlorbenzol (PeCB) unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auch bei Hexachlorbenzol (HCB) und bei DDT und seinen Metaboliten wurden nur geringe Konzentrationen festgestellt die maximal vier Prozent des zulässigen Höchstwerts erreichten. Auch bei Lindan wurden bis auf eine Ausnahme Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Im Wiederbach bei Wiederau wurde in der Mischprobe eine Konzentration von 27 Prozent des Höchstwerts gemessen. Bei der Summe der Indikator-PCB schwankten die Konzentrationen zwischen 0,7 bis 13,1 µg/kg FS, was einer niedrigen Auslastung des Höchstwerts zwischen 0,6 und 10,5 Prozent entspricht. Damit kann den Fischen der untersuchten Gewässer eine tadellose Qualität hinsichtlich dieser Stoffgruppe bescheinigt werden.

Gleichfalls wurden alle Mischproben auf Dioxine/Furane und dioxinartige PCB untersucht. In keiner Probe wurden kritische Werte erreicht. Sie bewegten sich vielmehr auf niedrigem Niveau und erreichten gemessen an den von der WHO festgelegten Werten eine Auslastung von 3,5 bis 10,5 Prozent.

Auch bei den Schwermetallen Cadmium und Blei wiesen die Mischproben überwiegend nur geringe Konzentrationen auf. Die Bachforellen des Hetzbachs bei Hetzdorf wiesen als höchsten Wert bei Cadmium eine mittlere Konzentration von 22 Prozent des zulässigen Höchstwerts auf (11 µg/kg FS). Für Blei konnten für alle Mischproben nur Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt werden.

Bei Quecksilber betragen die Mittelwerte der Mischproben 0,060 bis 0,215 mg/kg FS. Letzterer Wert wurde bei der Mischprobe aus Hechten gemessen. Da bei dieser Fischart ein doppelt so großer Höchstwert als bei allen anderen Fischen gilt, entspricht dies nur einer maximalen Konzentration von 21 Prozent des zulässigen Höchstwerts. Im Vergleich Bachforellen zu Döbeln haben die Forellen die geringeren Belastungen, was aber mit den höheren Stückmassen der Döbel erklärbar wird. Insgesamt haben die Fische anhand der Mischproben nur geringe bis mittlere Quecksilber-Konzentrationen, die keine Einschränkungen beim Verzehr erfordern, siehe Abbildung 14.

Damit sind bei der vereinfachten Bewertung anhand von Mischproben die Verzehrseigenschaften der untersuchten Fische durchweg als gut bis sehr gut zu beurteilen. Auch die anderen Schwermetalle wiesen nur geringe Konzentrationen, oft auch unterhalb der Bestimmungsgrenze, auf.

6 Empfehlungen für Angler

Bei den Schadstoffuntersuchungen von Elbfischen im Jahr 2017 wurden gegenüber dem Vorjahr deutlich geringere Mittelwerte der Schadstoffkonzentrationen festgestellt. Dies betrifft im Besonderen die Summe der sechs Indikator-PCB und Quecksilber. Auch die Konzentrationen dioxinartiger PCB (dl-PCB) sind gegenüber dem Vorjahr erneut zurückgegangen. Die Werte der Mischproben halten die von der WHO festgelegten Höchstwerte durchweg ein. Zehn Prozent der Fische aus der Elbe wiesen Schadstoffkonzentrationen über einem zulässigen Höchstwert auf. Bis auf zwei Überschreitungen bei den PCB fielen die anderen Höchstwertüberschreitungen auf Quecksilber. Die Fischart Rapfen ist hier mit sieben auffälligen Fischen wieder am stärksten vertreten. Dioxine und Furanen sind an allen Beprobungspunkten nur in sehr niedrigen Konzentrationen nachweisbar. Sie befinden sich durchweg im unkritischen Bereich. Das gilt auch für alle anderen Fischproben der untersuchten Gewässer.

Vor allem bei Fischen mit hohen Stückmassen in Zusammenhang mit räuberischer oder sedimentgebundener Ernährungsweise kann es zu deutlichen Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte kommen. Dies betrifft hauptsächlich Quecksilber, gelegentlich aber auch PCB. Friedfische mit Ausnahme großer Rapfen, Döbel, Barben und Bleie halten die zulässigen Werte jedoch weitestgehend ein. Größere Zander fallen immer wieder mit erhöhten Quecksilberkonzentrationen auf, die bis zum Doppelten des zulässigen Höchstwertes betragen können.

Die Verzehrempfehlung von maximal 2 kg Elbfisch pro Person und Monat bleibt für kleinere und mittlere Fische bis 1 kg Stückmasse weiter bestehen. Es sollte jedoch beachtet werden, dass bei größeren Fischen mit Stückmassen über 1 kg die Wahrscheinlichkeit steigt, dass bei den erwähnten Arten die Konzentration eines Schadstoffs sich über dem zulässigen Höchstwert befinden kann. Eine gewisse Zurückhaltung bei den angesprochenen Fischarten ist deshalb weiter angeraten. Es wird empfohlen, bei den räuberischen Arten und bei Barben über ein Kilogramm Stückmasse die monatliche Aufnahme auf die Hälfte zu reduzieren (1 kg Elbfisch pro Person und Monat). Erfahrungsgemäß kann man bei einem essbaren Anteil von etwa 40 Prozent mit einer Filetausbeute von 400 g/kg Fisch rechnen. Diese Empfehlung gilt bis zum Vorliegen neuer Ergebnisse.

Die Belastung von Fischen der Lausitzer Neiße und der Weißen Elster südlich von Leipzig ist gegenüber der von Elbfischen geringer, allerdings ist auch in der Neiße eine einzelne Überschreitung des Quecksilberhöchstwerts von 30 Prozent erfasst worden. Da die Stichproben aus beiden Flüssen nur wenige Exemplare umfassten, sollten die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen am Schluss der Empfehlung beachtet werden.

Für die Fische aus den oben genannten zehn Gewässerstrecken innerhalb der Untersuchung auf UQN (Tabelle 5) gelten dagegen keine Verzehrbeschränkungen, weil deren Belastung mit Umweltschadstoffen sehr gering bis gering ist.

Generell gilt für alle Gewässer, dass die Schadstoffbelastung der Fische mit der Stückmasse zunimmt und fettreiche Fische bestimmte Schadstoffe bevorzugt im Fettgewebe akkumulieren. Räuberische Fischarten oder Arten mit bodenorientierten Ernährungsweisen weisen höhere Schadstoffgehalte als Freiwasserarten auf. Diese Tatsachen sollten beim Verzehr berücksichtigt werden. Große Rapfen, Zander, Barben, Bleie, Welse und Döbel, vor allem aus größeren Fließgewässern, sollten daher nur gelegentlich verzehrt werden. Vom Genuss der Innereien wird wegen der partiell hohen Belastung generell strikt abgeraten.

7 Abbildungen

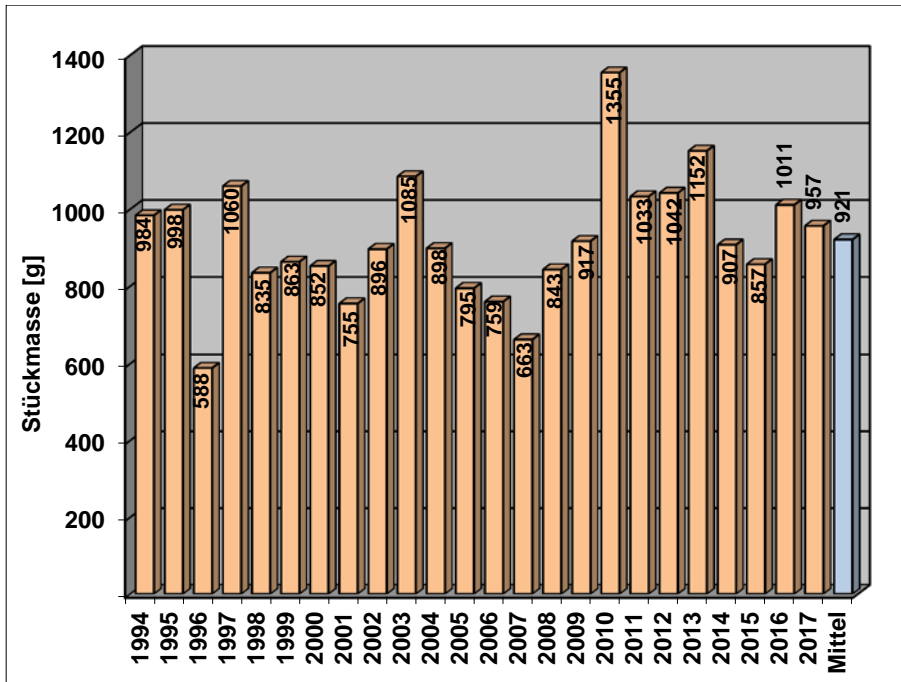


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische

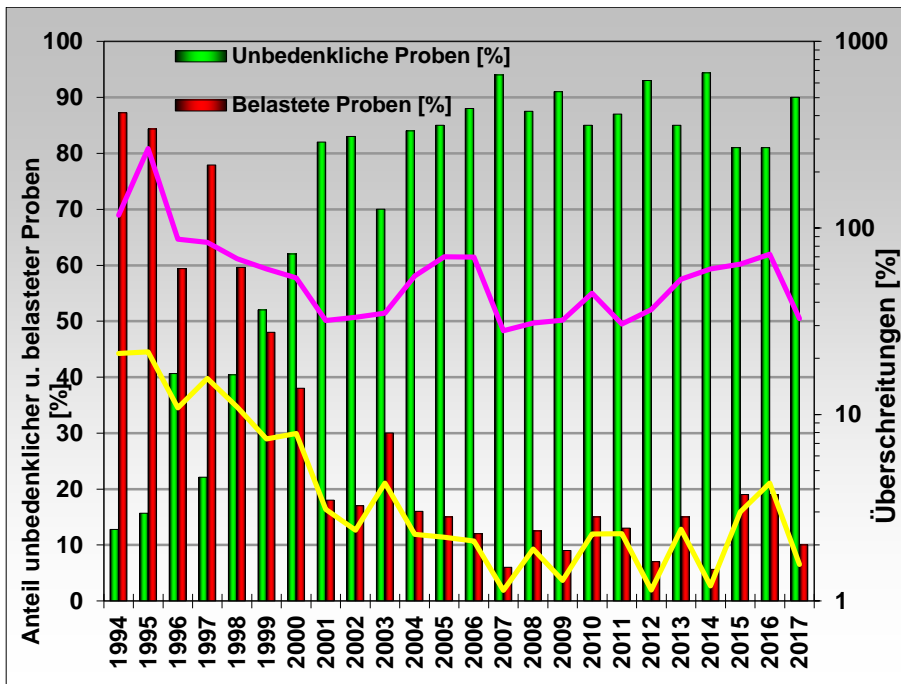


Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994–2017

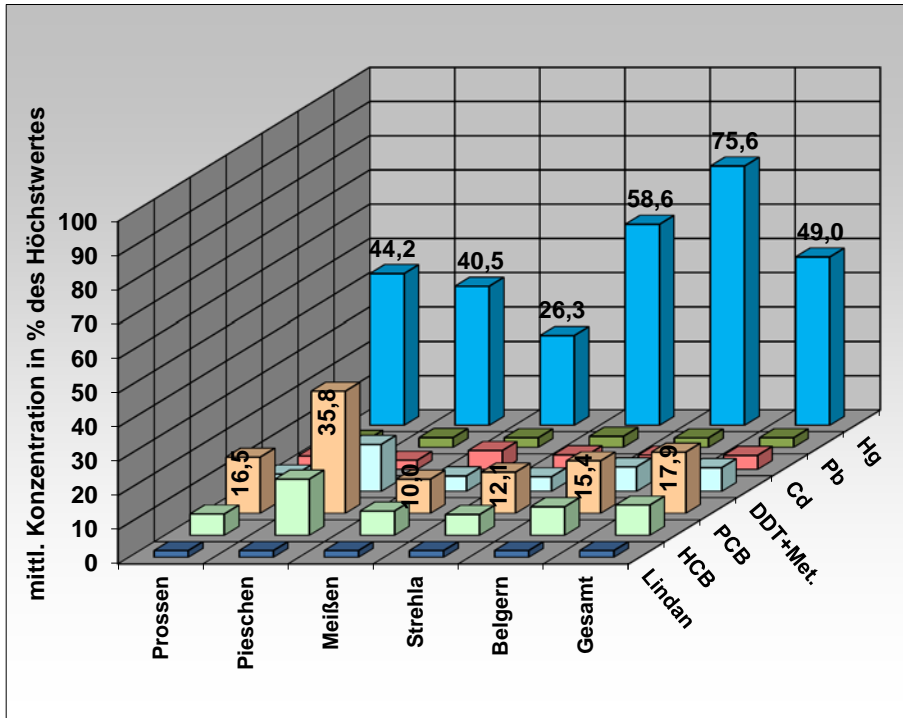


Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2017

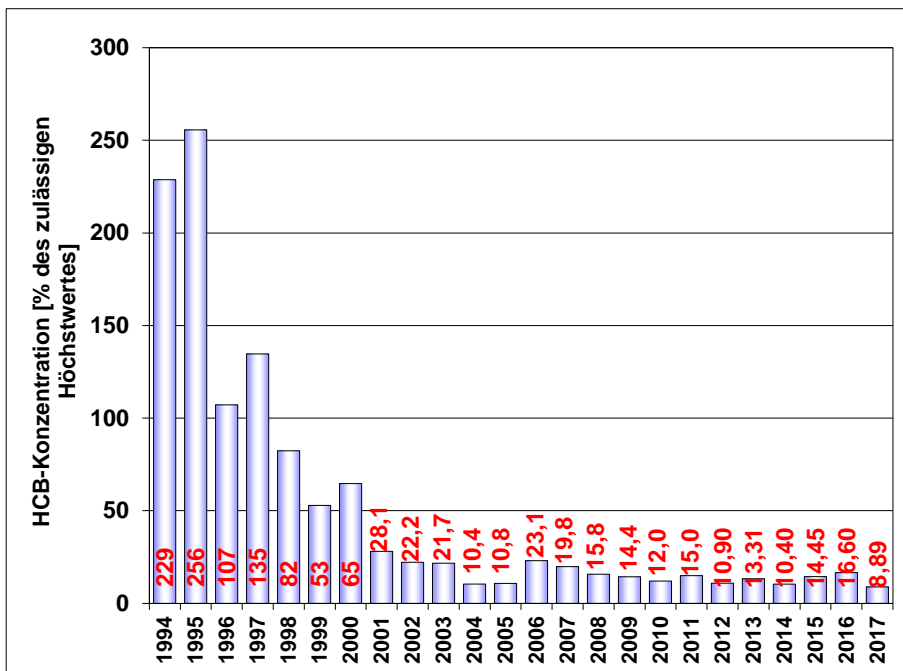


Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994–2017

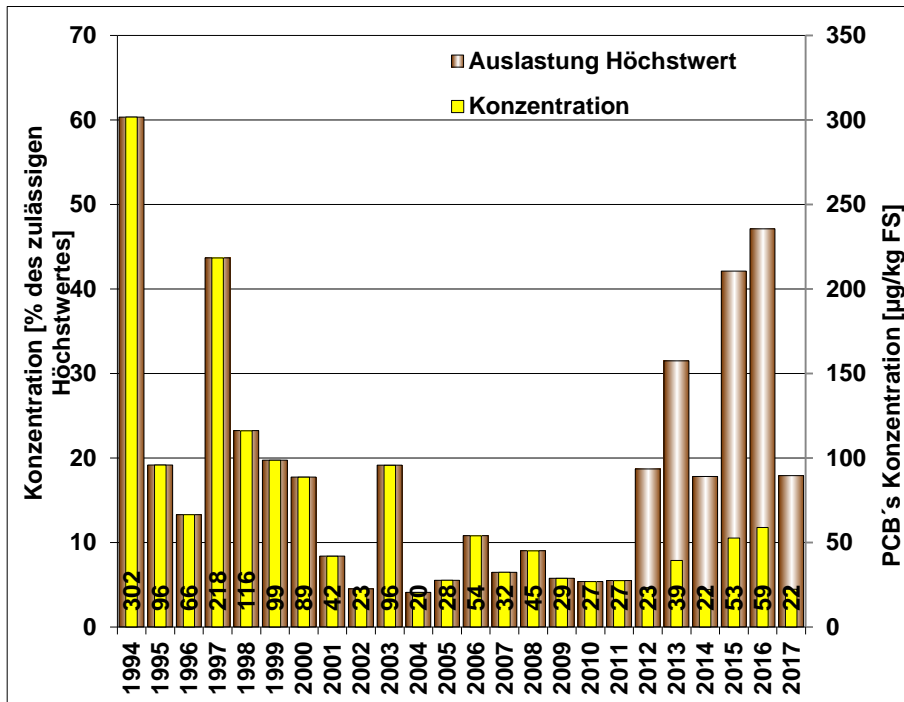


Abbildung 5: Konzentration von PCB (BALLSCHMITER-Reihe) in Elbfischen 1994–2017

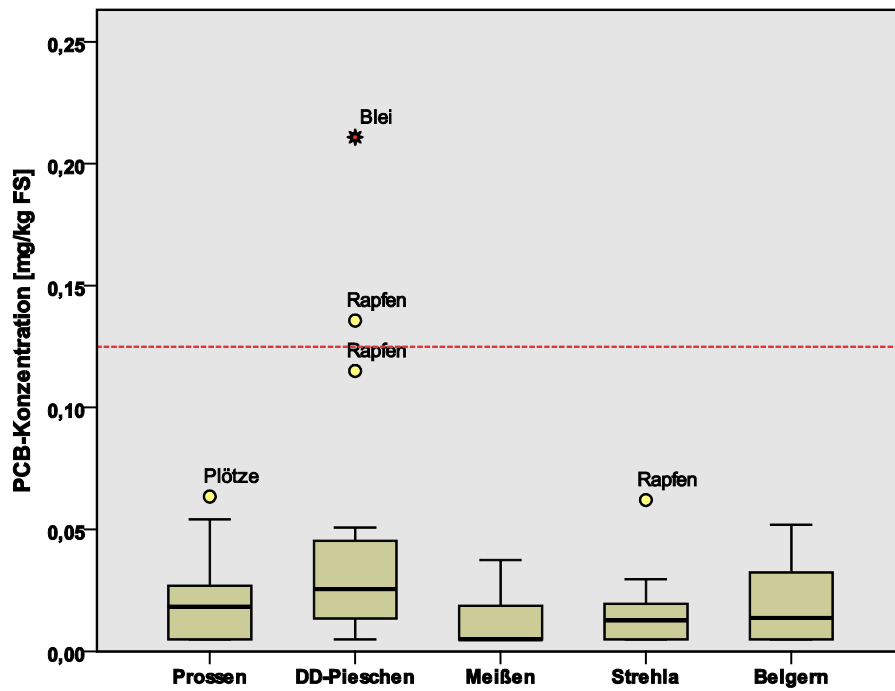


Abbildung 6: PCB-Konzentrationen (BALLSCHMITER-Reihe) 2017 an den Fangorten
Rote Strichlinie: zulässiger Höchstwert

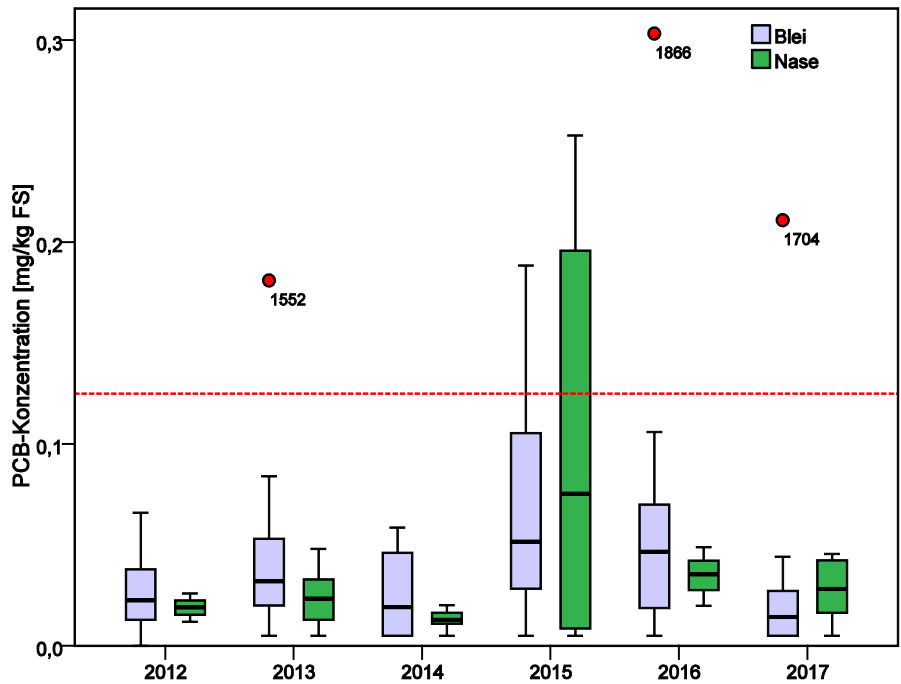


Abbildung 7: PCB-Konzentration von Bleien und Nasen seit 2012
 Rote Strichlinie: zulässiger Höchstwert,
 Zahlen neben den Ausreißern (roter Punkt) geben die Stückmasse in Gramm an

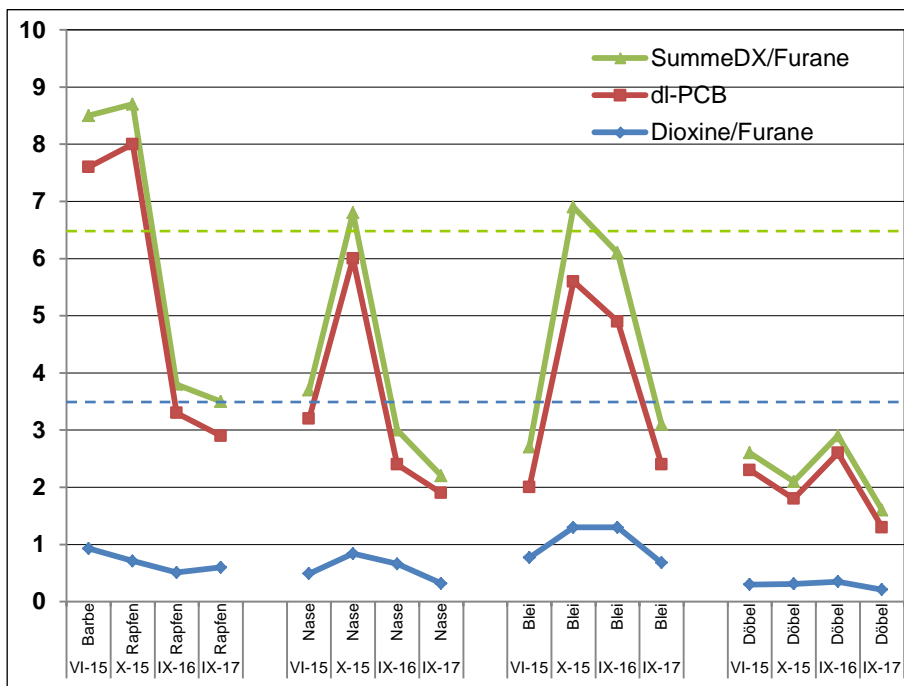


Abbildung 8: Belastung von Fischen aus der Elbe bei Prossen mit Dioxinen und dioxinartigen PCB
 Gestrichelte Linie: jeweiliger Höchstwert lt. WHO, Juni 2015 bis September 2017, Angabe in TEQ ng/kg FS

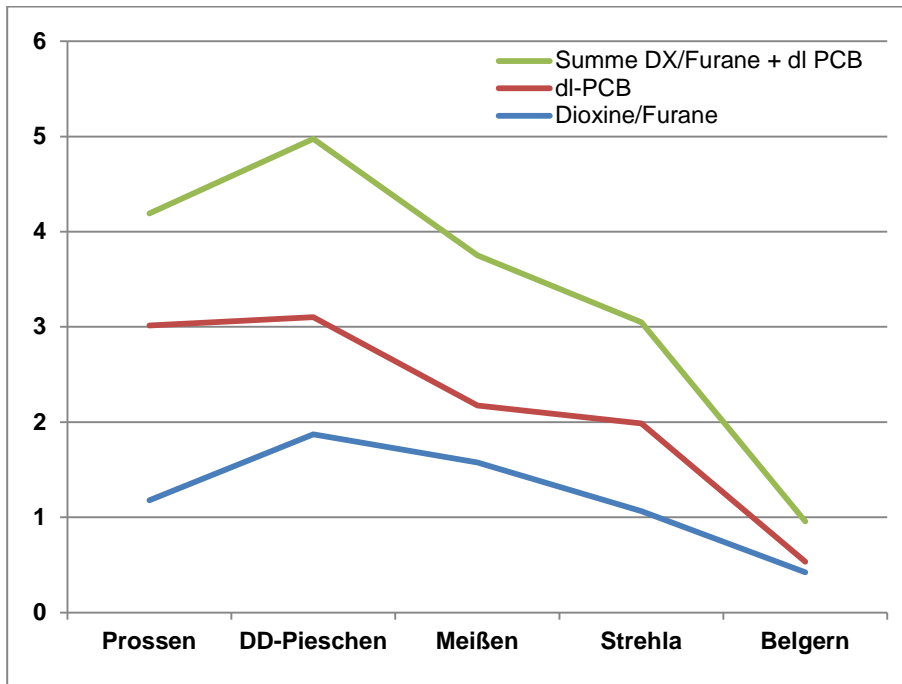


Abbildung 9: Belastung von Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB in Bleien (Mischproben)
Angabe in TEQ ng/kg FS

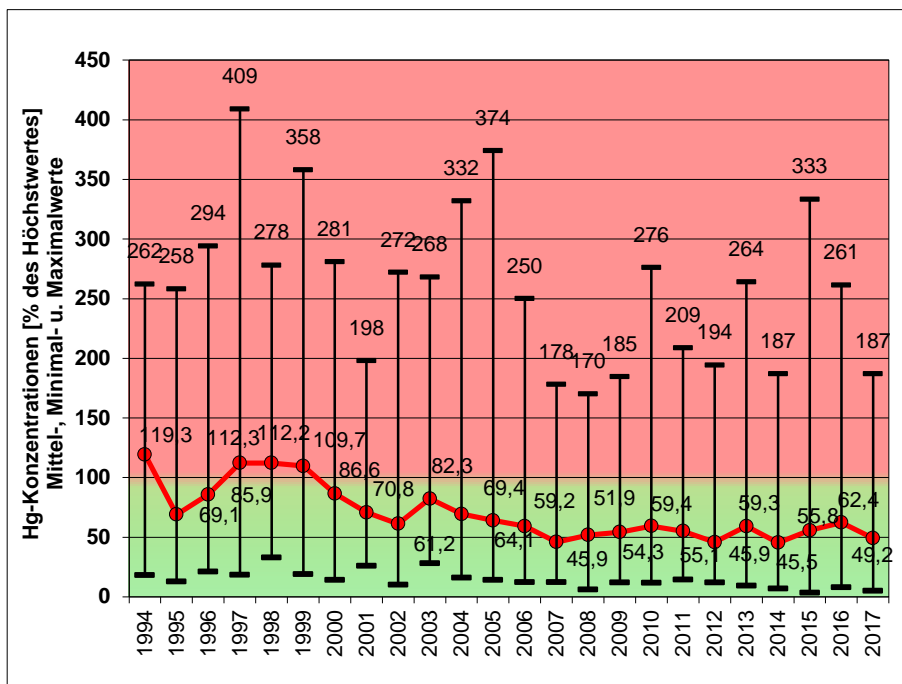


Abbildung 10: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen
Mittel-, Maximal- und Minimalwerte

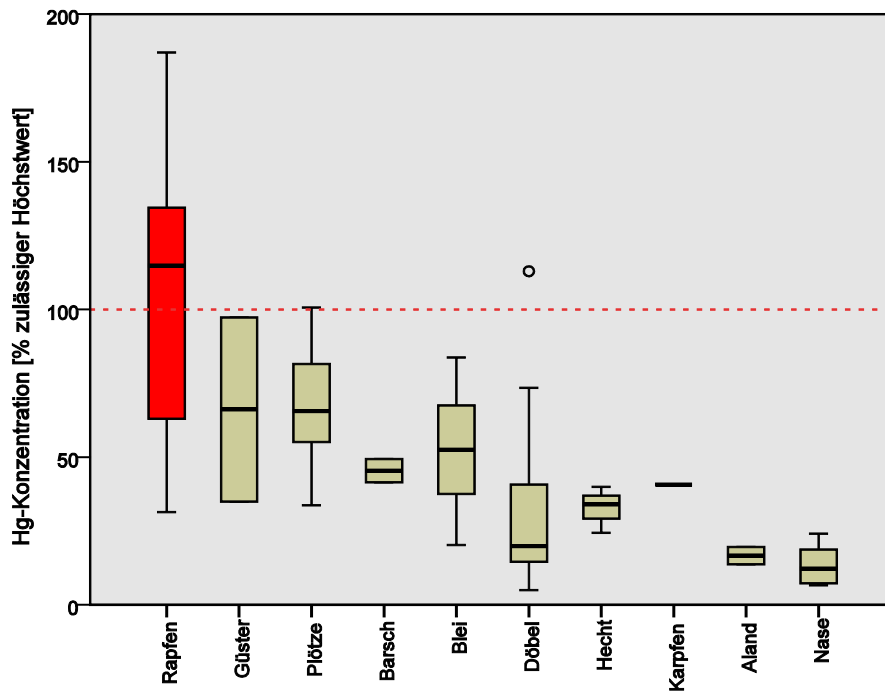


Abbildung 11: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2017

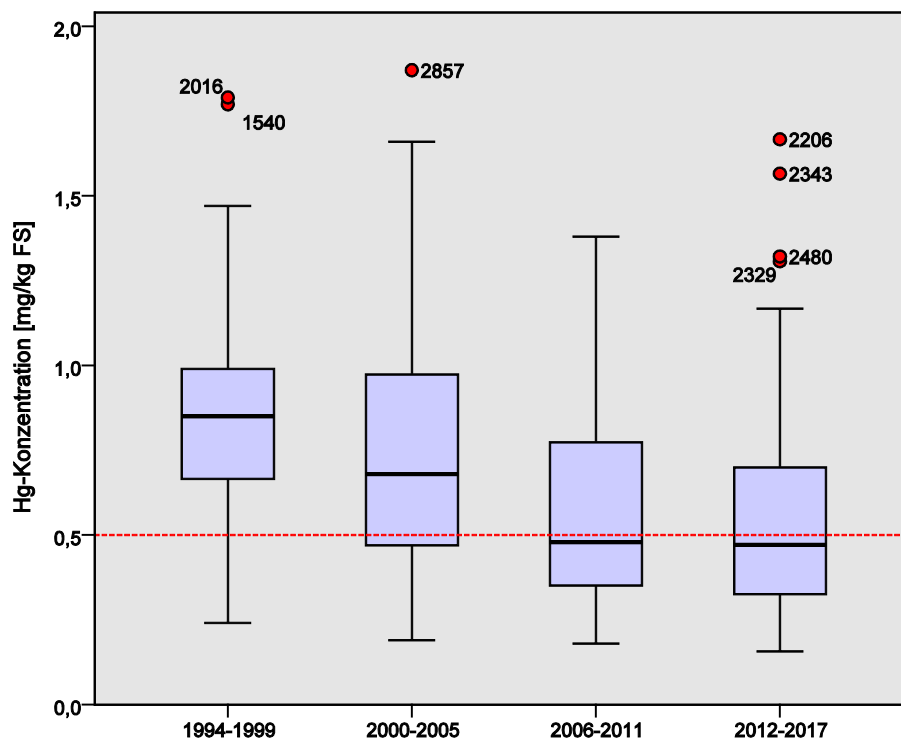


Abbildung 12: Entwicklung der Quecksilberbelastung in der Elbe beim Rapfen

Rote Strichlinie: zulässiger Höchstwert,

Zahlen neben den Ausreißern (roter Punkt) geben die Stückmasse in Gramm an

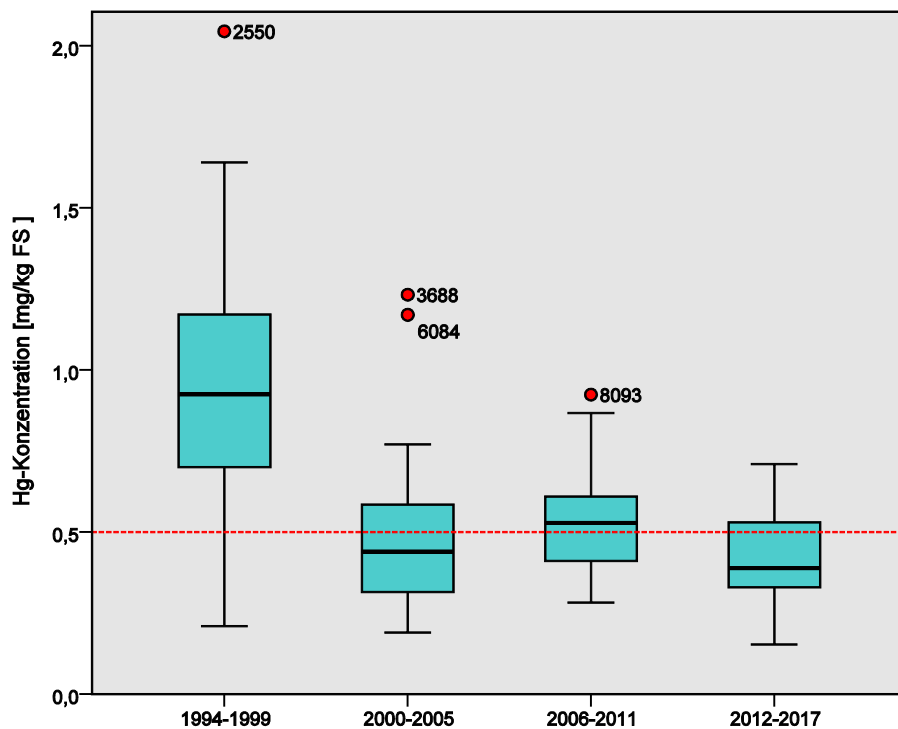


Abbildung 13: Entwicklung der Quecksilberbelastung in der Elbe beim Zander
 Rote Strichlinie: zulässiger Höchstwert,
 Zahlen neben den Ausreißern (roter Punkt) geben die Stückmasse in Gramm an

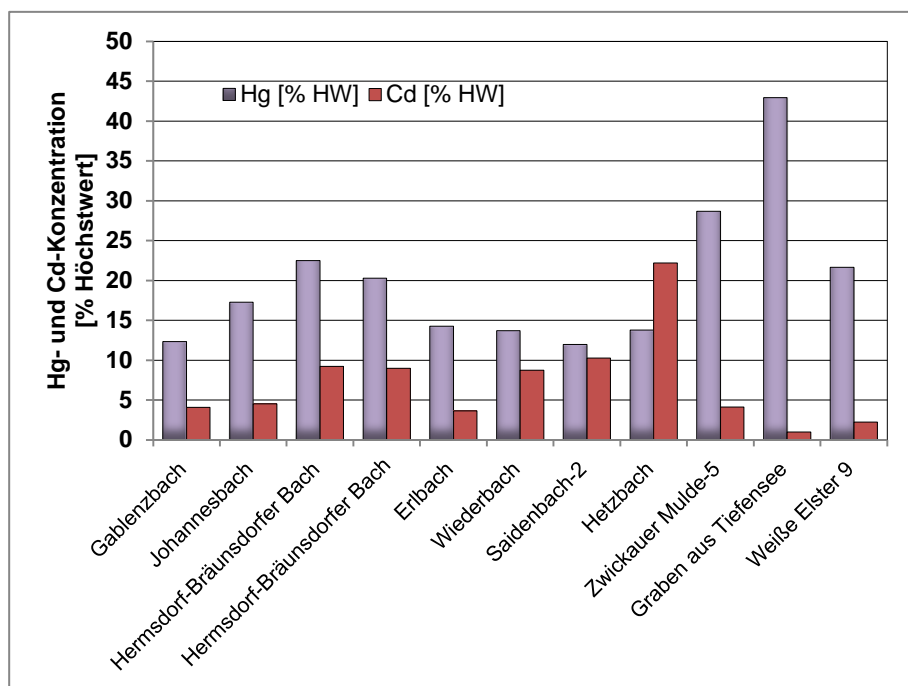


Abbildung 14: Cadmium- und Quecksilberbelastung von Fischen ausgewählter sächsischer Gewässer

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Redaktion:

Matthias Pfeifer
Abteilung Landwirtschaft/Referat Fischerei
Telefon: +49 35931 296-41
Telefax: +49 35931 296-11
E-Mail: matthias.pfeifer@smul.sachsen.de

Titelfoto:

Weißer Elster bei Elstertrebnitz am 25.10.2017
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Redaktionsschluss:

20.07.2018

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.