



Erfassung der Schadstoff- kontamination von Fischen

Jahresbericht 2016



Erfassung der
Schadstoffkontamination
von Fischen im Freistaat Sachsen

Jahresbericht 2016

Inhalt

1	Zielstellung	6
2	Material und Methode.....	6
3	Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen.....	7
3.1	Gesetzliche Höchstgehalte.....	7
3.2	Aktuelle Entwicklungen.....	8
4	Bearbeitungsstand	9
5	Ergebnisse 2015	10
5.1	Ergebnisse der untersuchten Elbfische	11
5.1.1	Lindan.....	12
5.1.2	Hexachlorbenzol (HCB).....	12
5.1.3	PCB.....	12
5.1.4	Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB.....	13
5.1.5	DDT und Metaboliten.....	14
5.1.6	Cadmium	15
5.1.7	Blei	15
5.1.8	Quecksilber	15
5.1.9	Andere Metalle	16
5.1.10	Schadstoffgehalte in der Leber.....	16
5.2	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Schwarzen Elster	16
5.3	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Spree.....	17
5.4	Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN)	17
6	Empfehlungen für Angler	19
7	Abbildungen	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische.....	21
Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994–2015.....	21
Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2015.....	22
Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994–2015.....	22
Abbildung 5: Konzentration von PCB (Ballschmitter-Reihe) in Elbfischen 1994–2015.....	23
Abbildung 6: PCB-Konzentrationen (Ballschmitter-Reihe) 2015 an den Fangorten.....	23
Abbildung 7: PCB-Konzentrationen (Ballschmitter-Reihe, außer Kongener 118, blasse Farbe) in Fischen am Fangort Prossen einschließlich Sonderuntersuchung Juni 2015.....	24
Abbildung 8: PCB-Konzentration der analysierten Fischarten in Prossen im Herbst 2015.....	24
Abbildung 9: PCB-Konzentration der Fischart Nase seit deren Beprobung 2012.....	25
Abbildung 10: PCB-Konzentrationen in Nasen 2015 an den Fangorten Prossen und Meißen.....	25
Abbildung 11: PCB-Konzentration in Nasen in Relation zur Stückmasse.....	26
Abbildung 12: PCB-Konzentrationen ausgewählter Fischarten in Zeitabschnitten im Vergleich zu 2015.....	26
Abbildung 13: PCB-Konzentration in Prossen, grüner Bereich: unter jeweils gültigem Höchstwert.....	27
Abbildung 14: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen; Mittel-, Maximal- und Minimalwerte.....	27
Abbildung 15: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2015.....	28
Abbildung 16: Quecksilberbelastung von Nasen der Elbe (N: 19) in Bezug zur Stückmasse 2012–2015,.....	28
Abbildung 17: Mittlere Hg-Konzentrationen ausgewählter Elbfische im Zeitraum 2006-2015.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) sowie deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen aus der Elbe bei Prossen.....	14
Tabelle 2: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Schwarzen Elster in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes.....	17
Tabelle 3: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Spree in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes.....	17
Tabelle 4: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen.....	18

Abkürzungsverzeichnis

BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
HW	Höchstwert
FS	Frischsubstanz
LUA	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
UQN	Umweltqualitätsnorm

1 Zielstellung

Ziel der Untersuchungen sind Zuarbeiten zur Qualitätssicherung der Erzeugnisse aus den sächsischen Fischereiunternehmen 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

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 erfolgte bei größeren Fischen eine Untersuchung der Lebern, 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. Die Bestimmungen der Rückstandskonzentrationen erfolgen nach den gültigen Standardverfahren für die entsprechenden Stoffe bzw. Stoffgruppen.

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
■ 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
■ HCBd	1 µg/kg	■ Zn	10 µg/kg
■ Pentachlorbenzen	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), 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 Ballschmitter 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 kommen weitere acht Stoffe mit den nachfolgend genannten Umweltqualitätsnormen in Biota hinzu:

- 0,0085 µg/kg für Bromierte Diphenylether (Summe der Kongenere 28, 47, 99, 100, 153, 154)
- 30 µg/kg für Fluoranthen
- 5 µg/kg für Benzo(a)pyren
- 33 µg/kg für Dicofol
- 9,1 µg/kg für Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)
- 167 µg/kg für Hexabromcyclododecan (HBCDD)
- 0,0067 µg/kg für Heptachlor und Heptachlorepoxyd
- 0,0065 µg/kg TEQ für Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen

(jeweils bezogen auf das Gewebe – Nassgewicht oder Frischsubstanz)

Anmerkung:

Die Biota-Umweltqualitätsnormen beziehen sich bis auf Fluoranthen und Benzo(a)pyren auf Fische. Die beiden PAK-Verbindungen sind in Krebstieren und Muscheln zu überwachen.

Die Umweltqualitätsnormen für Quecksilber (20 µg/kg), Hexachlorbenzol (10 µg/kg) und Hexachlorbutadien (55 µg/kg) für Fische bleiben bestehen.

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. Weiter wird angestrebt, auch die Trendparameter Anthracen, Cadmium, C10-C13 Chloralkane, Bis(2ethyl-hexyl)phthalat (DEHP), Hexachlorcyclohexan (HCH), Blei, Pentachlorbenzol, Tributylzinn und Quinoxifen, wie von der EU empfohlen, in Biota zu untersuchen.

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

linie vorgenommen, zumal Umweltqualitätsnormen und Höchstgehalte nach Lebensmittelrecht nicht identisch sind.

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 soll bei ausgewählten Gewässern alternierend im dreijährigen Rhythmus erfolgen.

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 2015 Schadstoffanalysen von 2.846 Fischproben angefertigt. 2.137 Elbfischproben wurden seit dem 1994 begonnenen Untersuchungsprogramm mit fünf festen Probenahmestellen statistisch ausgewertet. Damit wurden allein aus der Elbe 1.813 kg Fische im Referat Fischerei des LfULG filetiert, anschließend homogenisiert und zur nachfolgenden Analyse in der BfUL verpackt und eingefrosten. Mit den Elbfischproben des Jahres 2015 liegt eine komplette Untersuchungsreihe für 22 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 Dübener See 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 in Vorbereitung 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 zur Umsetzung der EU-Forderungen, biotabezogene Trendermittlungen durchzuführen, begonnen, neben der Elbe wichtige Vorfluter in Sachsen zu beproben. Dies waren die Zwickauer und die Freiburger 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 Weißer Elster bei Lützscha 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 sowie die Spree beprobt.

2015 wurden aufgrund steigender PCB-Werte in Schwebstoffen der Elbe am 29.06.2015 20 Fische im Grenzbereich bei Bad Schandau gefangen und auf PCB's, Dioxine und Furane untersucht. Diese Problematik wurde im Herbst 2015 erneut untersucht und betrachtet.

Im Herbst 2015 kamen im Rahmen der Biotauntersuchungen auf Umweltqualitätsnormen (UQN) Mischproben von Fischen von 21 Gewässermessstellen zur Untersuchung. Diese sind anhand der vorliegenden Analysenwerte gleichfalls hinsichtlich ihrer Verzehrqualität anhand der geltenden lebensmittelrechtlichen Höchstwerte als Teil des Arbeitsthemas in diesem Bericht ausgewertet worden.

5 Ergebnisse 2015

Im Juni 2015 wurden im Rahmen einer Sonderuntersuchung 20 Fische aus der Elbe bei Bad Schandau (Prossen) auf ausgewählte Parameter (PCB, Dioxine, Furane sowie dioxinähnlichen PCB) untersucht. Die Untersuchung der PCB's erfolgte im BfUL, die der Dioxine, Furane und dioxinähnlichen PCB in der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA).

Im Herbst 2015 wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms des LfULG neben 100 Elbfischen 16 Fische aus der Schwarzen Elster bei Geierswalde sowie 4 Fische aus der Spree bei Zerre (Landesgrenze zu Brandenburg) beprobt.

Aus der Schwarzen Elster wurden die Fischarten Döbel (9), Hecht (5), Plötze (1) und Schleie (1) entnommen. Die mittlere Stückmasse betrug nur 335 Gramm. Schwerster Fisch war ein Döbel mit 595 Gramm Stückmasse und einer Länge von 37,5 Zentimetern. In der Spree konnten wie schon vor drei Jahren trotz sehr großem Befischungsaufwandes nur vier verwertbare Fische, ein Hecht und drei Döbel gefangen werden. Die mittlere Stückmasse dieser Fische betrug 419 Gramm. Die Spree leidet in diesem Abschnitt auch äußerlich sichtbar an intensiver Belastung mit Eisenocker. Schwerster Fisch war ebenfalls der Hecht mit 720 Gramm Stückmasse und 48,5 cm Länge. Weil nur sehr wenige Fische gefangen werden konnten, mussten auch kleine Exemplare in die Probe einbezogen werden. Der kleinste Fisch war ein Döbel mit 23,5 cm Länge und einer Stückmasse von 143 Gramm.

Für die Sonderuntersuchung der Elbe am Grenzprofil im Juni 2015 wurden Barben (3), Rapfen (2), Nasen (6), Blei (2) und Döbel (7) gefangen, deren mittlere Stückmasse 928 Gramm betrug. Für die Untersuchung auf PCB's wurden Einzelproben verwandt, während für die deutlich aufwendigeren Untersuchungen auf Dioxine und Furane sowie dioxinähnlichen PCB separate Mischproben aus den einzelnen Arten erstellt wurden.

Folgende Probefische aus der Elbe wurden im Herbst 2015 entnommen: Döbel (21), Blei (18), Plötze (18), Rapfen (12), Aland (8), Hecht (6), Zander (5), Nase (4), Güster (3), Barsch (2), Barbe (2) und Wels (1). Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 857 Gramm gegenüber 907 Gramm im Vorjahr. Der Mittelwert aller Fische bei der Stückmasse über den gesamten Untersuchungszeitraum seit 1994 beträgt 915 Gramm

(Abbildung 1). Der größte Fisch im Jahr 2015 war eine Barbe mit 2.497 Gramm (65,5 cm), der kleinste Fisch ein Barsch mit 156 Gramm Stückmasse. Die größten Vertreter ihrer Art waren des Weiteren ein Döbel mit 2.472 Gramm, ein Blei mit 1.743 Gramm, ein Aland mit 1.022 Gramm, eine Nase mit 1.356 Gramm und ein Rapfen mit 2.343 Gramm Stückmasse. Der Fang der Fische in der Elbe erfolgte zwischen dem 1. und 7. Oktober 2015.

Die Analysen wurden in der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Nossen durchgeführt. 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.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nachfolgend zusammengefasst. Speziellen Untersuchungen und Auswertungen wird etwas mehr Raum eingeräumt, als in den bisherigen Jahresberichten.

5.1 Ergebnisse der untersuchten Elbfische

Im Jahr 2015 kam es in Elbfischen zu einem deutlich messbaren Anstieg der Belastung mit Umweltschadstoffen. Dies schlägt sich in der Anzahl belasteter Proben nach lebensmittelrechtlichen Vorgaben nieder. Insgesamt wurden innerhalb des jährlichen Untersuchungsprogramms 21 Proben mit auffälligen Werten festgestellt, die 19 Fischen zuzurechnen sind, da zwei Fische sowohl bei PCB als auch bei Quecksilber erhöhte Werte aufwiesen. Die Überschreitungen betreffen im hohen Maße PCB, 11 Fische überschritten hier den zulässigen Wert, 10 Überschreitungen entfielen auf Quecksilber. Der Anstieg belasteter Proben ist trotz der im Jahresvergleich verhältnismäßig geringen Stückmassen 2015 auf stark erhöhte Konzentrationen von PCB und verwandten Stoffen zurückzuführen, wobei eine Häufung der Überschreitungen bei dieser Stoffgruppe auf die tschechischen Grenze und hier besonders in Prossen festzustellen war.

Im Frühjahr 2015 wurden von deutscher Seite zu Beginn des 2. Quartals stark erhöhte und rasant steigende PCB-Werte in Schwebstoffen und im Wasser der Elbe festgestellt, die Anlass gaben in verschiedenen Umweltkompartimenten Sonderuntersuchungen durchzuführen. Aus diesem Grund erfolgte am 29. Juni 2015 der Fang von 20 Fischen in der Elbe bei Prossen. Diese Fische wurden einzeln auf PCB sowie in Mischproben auf dioxinartige PCB, Dioxine und Furane untersucht. Zur Abklärung der Entwicklung wurde eine analoge Untersuchung nochmals im Herbst 2015 vorgenommen. Die Darstellung der Ergebnisse sowie deren Wertung erfolgt gesondert bei der Betrachtung dieser Stoffgruppen. Als Ursache für den unerwarteten Anstieg wurden laut Meldung der Sächsischen Zeitung vom 7. Dezember 2015 sowohl Sedimentremobilisierungen im Zuge der Vertiefung der Fahrrinne im unteren tschechischen Abschnitt der Elbe durch Baggerarbeiten als auch nicht fachgerecht ausgeführte Arbeiten beim Entfernen PCB-haltiger Anstriche einer Eisenbahnbrücke in Ústí nad Labem genannt.

Die Konzentrationen von PCB und Quecksilber lagen im Mittel innerhalb der letzten Zehnjahresreihe, erreichten hier aber Werte im oberen Schwankungsbereich. Dies ist umso auffälliger, als die mittlere PCB-Konzentration im Jahr zuvor mit einem der geringsten Werte innerhalb der kompletten Messreihe seit 1994 aufwies.

Bei den Pestiziden Lindan, Hexachlorbenzol und DDT wurden Konzentrationen im Bereich der letztjährigen Messwerte gemessen. Es wurden keine Höchstwertüberschreitungen festgestellt. Geringe Konzentrationen wurden auch bei Cadmium und Blei gemessen.

Der Belastungsgrad der Fische, der als fiktives Maß und als Vergleich für die Überschreitung von Höchstwerten dient, ist gegenüber dem Vorjahr vor allem wegen der höheren PCB-Werte deutlich angestiegen. Blieben im Vorjahr 94 Prozent der Probefische ohne jede Beanstandung, so waren es 2015 nur noch 81 Prozent. Drei Prozent aller gemessenen Einzelwerte überschritten den jeweils zulässigen Höchstwert (21 von 700), wobei die mittlere Überschreitung 64 Prozent beträgt und damit geringfügig über der des Vorjahres liegt (Abbildung 2). Als maximale Konzentration wurde der zulässige Höchstwert bei den PCB um 153 Prozent von einer 2.497 Gramm schweren Barbe aus der Elbe bei Belgern überschritten. Bei Quecksilber betrug die höchste festgestellte Konzentration 333 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Dieser Wert wurde von einem Rapfen (2.206 g) aus der Elbe bei Prossen erzielt. 50 Prozent aller Rapfen wiesen Konzentrationen oberhalb des zulässigen Höchstwertes auf. Damit ist gegenüber dem Vorjahr wieder ein leichter Anstieg der Quecksilberbelastung festzustellen.

Die meisten Überschreitungen gesetzlicher Höchstwerte wurden in Prossen (8) registriert, in Meißen mit einer Überschreitung die wenigsten. In Pieschen, Strehla und Belgern wurden jeweils 4 Einzelwertüberschreitungen verzeichnet. An den Probenahmestellen Prossen und Belgern überschritt jeweils ein auffälliger Fisch zwei gesetzlich zulässige Höchstwerte. Es handelte sich dabei um Rapfen, deren Konzentrationen sowohl bei PCB als auch bei Quecksilber über den Grenzwerten lagen. Die Ergebnisse der Untersuchung der Elbfische sind in Abbildung 3 als Mittelwerte für die jeweiligen Fangorte dargestellt.

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 2 Prozent des Grenzwertes entspricht.

5.1.2 Hexachlorbenzol (HCB)

Die mittlere Konzentration aller untersuchten Fische beträgt 0,0072 mg/kg FS. Das entspricht 14,5 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit liegt die Konzentration leicht über der des Vorjahrs (0,0067 mg/kg FS). Der maximale Wert wurde mit 0,037 mg/kg FS (74,4 Prozent des zulässigen Höchstwertes) bei einem 1.470 g schweren Blei aus der Elbe bei Dresden-Pieschen gemessen.

Die HCB-Konzentrationen befinden sich insgesamt wie schon seit mehreren Jahren auf niedrigem Niveau und geben keinen Anlass zu Einschränkungen (Abbildung 4).

5.1.3 PCB

Durch die in Nordböhmen verursachten Remobilisierungen und Einträge von PCB in die Elbe kam es auch auf deutscher Seite zu einem deutlichen Anstieg in Schwebstoffen und Umweltkompartimenten. Eine erste gezielte Untersuchung von Fischen erfolgte Ende Juni. Die herbstliche Untersuchung innerhalb der jährlichen Beprobung sollte den weiteren Verlauf und die Entwicklung dokumentieren.

Nach Auswertung der Analysen ist es so, dass es zu einem deutlichen Anstieg der Werte in der Fischmuskulatur kam. Allerdings war dieser Anstieg nicht so akut, dass die Genussfähigkeit der Fische generell in Frage gestellt worden wäre. Die höchsten Anstiege gab es in unmittelbarer Grenznähe bei Fischen in Prossen. Als Mischprobe wäre die PCB-Konzentration laut gesetzlichen Vorgaben nicht zu beanstanden, die 70,5 Prozent des Höchstwertes betrug. Einzelne Fische überschritten jedoch den seit 2012 geltenden Wert von 0,125 mg/kg FS um etwa das Doppelte. Dies führte auch zu einem Anstieg des Mittelwertes über den gesamten sächsischen Abschnitt, siehe Abbildung 5. Der Einfluss der PCB-Verunreinigungen manifestiert sich be-

sonders in Grenznähe an den Standorten Prossen und Dresden-Pieschen durch einen Anstieg der Konzentration in der Fischmuskulatur (Abbildung 6). Der für 20 Fische der Sonderuntersuchung im Juni vom Fangort Prossen errechnete Mittelwert betrug 0,0937 mg/kg FS, was einem Gehalt von 75 Prozent des zulässigen Wertes entspricht.

Bei der Beurteilung der PCB-Belastung nutzt man in der Regel die sechs Leitkongenere, die sogenannte Ballschmitter-Reihe (PCB-Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180) als Marker- oder Indikator-PCB. Damit sind Rückschlüsse auf den Gesamtgehalt an nichtdioxinartigen PCB möglich, da es sich bei industriell eingesetzten PCB um technische Gemische handelt. Bei der Analyse zeigte sich, dass besonders die höherchlorierten Biphenyle den Anstieg verursacht haben (Abbildung 7). Da PCB hydrophob und kaum wasserlöslich sind, erfolgt die Aufnahme über Schwebstoffe und Feinsedimente, an die sie sich bevorzugt anlagern. Diese werden von den verschiedensten aquatischen Organismen, wie Phytoaufwuchs an der Gewässersohle, Nährtieren und Beutefischen selbst, inkorporiert und von Fischen wiederum gefressen. Dabei erfolgt gleichzeitig eine Bioakkumulation, in deren Folge die Konzentrationen ansteigen. So ist es auch nicht verwunderlich, dass die Analysenwerte vom Herbst zu denen von Sommer keine nennenswerten Konzentrationsrückgänge erbrachten, siehe ebenda.

Von der PCB-Belastung in der Elbe waren besonders Fischarten mit sedimentorientierter Nahrungsaufnahme betroffen. Die höchsten PCB-Konzentrationen wurden bei der Sonderuntersuchung Ende Juni 2015 bei der Fischart Barbe festgestellt. Die ermittelten Werte zwischen 0,147 und 0,304 mg/kg FS überschritten den zulässigen Höchstwert von 0,125 mg/kg FS deutlich, maximal um 143 Prozent. Leider konnten im Herbst keine Barben für Vergleichszwecke an diesem Standort gefangen werden. Die Ergebnisse der Analyse von Fischen aus Prossen im Herbst 2015 sind für die einzelnen Arten in Abbildung 8 grafisch dargestellt. Besonders beachtenswert sind die Ergebnisse für die Fischart Nase, die aufgrund ihrer trophischen Ebene als reiner Aufwuchsfresser auf der untersten Stufe der Nahrungskette sonst immer die geringsten Schadstoffbelastungen aller Fischarten aufwies. Diese sprunghafte Konzentrationserhöhung ist in Abbildung 9, Abbildung 10 und Abbildung 11 sehr gut ablesbar. Gerade die Weideflächen am Gewässerboden als ihre eigentlichen Nahrungshabitate wurden von der PCB-Verunreinigung am stärksten betroffen.

Teilt man die PCB-Werte aller Jahre in zwei Klassen und stellt diese den Ergebnissen von 2015 gegenüber, so kann man erkennen, dass die Belastung grundsätzlich zwar rückläufig ist, durch solche scheinbar unbedeutenden Arbeiten am Fluss, wie Baggerarbeiten oder Sandstrahlarbeiten, der Sanierungsprozess der Elbe gedankenlos wieder in Frage gestellt werden kann. Dies ist an den Untersuchungsergebnissen der Fische mustergültig zu demonstrieren (Abbildung 12 und Abbildung 13).

5.1.4 Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB

Diese Stoffgruppe wurde in den Jahresbericht aufgenommen, weil sie im Zuge der PCB-Untersuchungen erstmals innerhalb des sächsischen Schadstoffmonitorings beprobt wurde. Vergleichsuntersuchungen aus Untersuchungen vergangener Jahre liegen deshalb nicht vor.

Das Vorhandensein hoher Gehalte der 6 Indikator-PCB schürte die Besorgnis, dass auch erhöhte Gehalte für Dioxine/Furane und dl-PCB vorliegen könnten. Deshalb wurden die Gehalte dieser Stoffgruppen sowohl im Sommer als auch im Herbst am Standort Prossen vorsorglich untersucht. Da die Untersuchung sehr arbeits- und kostenaufwändig ist, wurden keine Einzelproben untersucht, sondern Mischproben ausgewählter charakteristischer Fischarten gebildet. Im Sommer waren dies Mischproben der Fischarten Barbe, Blei, Nase und Döbel. Da im Herbst keine Barben gefangen werden konnten, wurde ersatzweise die Fischart Rapfen beprobt.

Tabelle 1: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) sowie deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen aus der Elbe bei Prossen

Fangdatum	Fischart	Proben-Nr. LUA	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	K/2015/217	0,93	7,6	8,5
01.10.2015	Rapfen	K/2015/364	0,71	8,0	8,7
29.06.2015	Nase	K/2015/218	0,49	3,2	3,7
01.10.2015	Nase	K/2015/365	0,84	6,0	6,8
29.06.2015	Blei	K/2015/219	0,77	2,0	2,7
01.10.2015	Blei	K/2015/366	1,30	5,0	6,9
29.06.2015	Döbel	K/2015/220	0,30	2,3	2,6
01.10.2015	Döbel	K/2015/367	0,31	1,8	2,1

Messunsicherheit 20 Prozent

Bei der Auswertung der Analysen zeigt sich, dass Dioxine und Furane deutlich unterhalb der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten Höchstgehalte, angegeben in Toxizitätsäquivalenten (TEC), liegen. Dagegen wurden für die dioxinartigen PCB (dl-PCB) für die Mischproben einzelner Arten (Barbe, Rapfen, Nase und Blei) deutlich höhere Konzentrationen 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 Punkt 3) ein Höchstgehalt von 6,5 pg TEQ/kg FS. Dieser wurde maximal um 34 Prozent überschreiten. Die für die Analysen anzusetzende Messunsicherheit von 20 Prozent blieb dabei unberücksichtigt, da die Werte sowohl nach oben als auch nach unten abweichen können. Auffällig ist, dass die Freiwasserart Döbel scheinbar deutlich geringer von der PCB-Belastung der Elbe betroffen ist, wie die am Gewässerboden Nahrung suchenden Fischarten Barbe, Nase und Blei sowie der räuberisch lebende Rapfen aufgrund der Bioakkumulation. Des Weiteren ist nachweisbar, dass bei den Arten Nase und Blei die Belastung im Herbst gegenüber den Werten vom Sommer angestiegen ist, was auf die längere Zeitspanne sowohl der PCB-Belastung als auch der Aufnahme PCB-haltiger Nahrungsbestandteile zurückgeführt werden kann. Ein gewisser Einfluss der Stückmassen der beprobten Fische auf die Ergebnisse ist nicht auszuschließen, allerdings waren die Mittelwerte der Mischproben beim Blei nahezu identisch (Herbst + 3 %). Bei den Nasen war die Mischprobe vom Herbst dagegen deutlich schwerer (+47 %). Auch beim Döbel war die durchschnittliche Stückmasse der Herbstprobe mit 21 Prozent schwerer, dessen ungeachtet wiesen die Gehalte im Herbst niedrigere Werte auf.

War nach den Ergebnissen der Beprobung vom 29. Juni nur die Fischart Barbe mit einer Überschreitung von 30 Prozent zu beanstanden, betraf dies im Herbst die Fischart Rapfen mit einer etwa gleich hohen Belastung. Nase und Blei überschritten dagegen den Höchstwert nur geringfügig um etwa 6 Prozent.

5.1.5 DDT und Metaboliten

Der Mittelwert aller Proben ergibt eine Auslastung des zulässigen Höchstwertes von 10,5 Prozent bzw. 0,052 mg/kg FS. Der Mittelwert ist, obgleich geringfügig höher als im Vorjahr, auf einem niedrigen Niveau. Als Maximum wurden 55,5 Prozent des Höchstwertes bei einer 65,5 cm langen und 2.497 g schweren Barbe von

der Probenahmestelle Belgern erreicht. Dieser große Fisch überschritt die Höchstgehalte bei PCB und Quecksilber. Insgesamt befinden sich die gemessenen Werte bei DDT im unbedenklichen Bereich.

5.1.6 Cadmium

Cadmium wurde in einer mittleren Konzentration von 0,0023 mg/kg FS festgestellt. Das entspricht einer Belastung von 4,7 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Die Mittelwerte der Cadmium-Konzentrationen bewegen sich seit Beginn der Messungen im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Sie geben keinen Anlass zu Bedenken. Im Jahre 2015 wurde der Maximalwert mit 41 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen.

Durch die Reduzierung des Höchstwertes von ehemals 0,1 mg/kg FS auf 0,05 mg/kg FS stellen sich ab dem Jahr 2002 die relativen Werte (Konzentration in Prozent des zulässigen gesetzlichen Grenzwertes) doppelt so hoch dar, ohne dass jedoch die absoluten Werte der Cd-Konzentration gestiegen sind. Insgesamt sind sie für den Verzehr unkritisch.

5.1.7 Blei

Die mittlere Konzentration im Jahr 2014 betrug 0,008 mg/kg FS. Gemessen am zulässigen Höchstwert entspricht dies einer Auslastung von 2,8 Prozent. Der Maximalwert wurde mit 14,1 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 2014 ergab eine Konzentration von 55,8 Prozent des zulässigen Höchstwertes und war damit wieder etwas höher als im Vorjahr (Abbildung 14). Er liegt aber im Schwankungsbereich der letzten zehn Jahre. Auch der Medianwert, der als zentraler Wert für Trendbetrachtungen gut geeignet ist, stieg von 32 Prozent im Vorjahr auf 44 Prozent des zulässigen Höchstwertes leicht an.

Eine Mischprobe wäre bezüglich einer Höchstwertüberschreitung nicht zu beanstanden. Über die Belastung der einzelnen Fischarten im Jahr 2015 gibt Abbildung 15 Auskunft.

Zehn Prozent der Fische wiesen Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert auf, der bei diesen Proben im Mittel um 79 Prozent überschritten wurde. Höchstwertüberschreitungen wurden bei den Fischarten Rapfen (6 von 12), Barbe (1 von 2), Zander (1 von 5), Blei (1 von 18) und Döbel (1 von 21) festgestellt. Es handelte sich nahezu ausnahmslos um größere Fische (Mittelwert 1.678 g), wobei die höchste Wert (333 und 313 Prozent des zulässigen Höchstwertes) von Rapfen mit 2.206 g und 2.343 g Stückmasse erreicht wurden. Allerdings fand sich unter den auffälligen Fischen auch ein Rapfen aus Dresden-Pieschen, der mit 654 g Stückmasse und einer Konzentration von 0,674 mg/kg FS den zulässigen Höchstwert um 35 Prozent überstieg. Vier Fische wiesen Konzentrationen auf, die nur geringfügig über dem zulässigen Wert lagen (103 bis 117 %).

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. Möglicherweise ist momentan ein Level erreicht, der sich nicht mehr wesentlich senken lässt. Umso erfreulicher ist es, dass im Jahr 2015 erstmalig bei Elbfischen Proben analysiert werden konnten, die unterhalb der Umweltqualitätsnorm von

0,02 mg/kg FS lagen. Es handelte sich dabei um zwei Nasen aus der Elbe bei Meißen, deren Stückmassen mit 278 und 340 g aber relativ gering waren. Auch wenn Nasen aufgrund ihrer Ernährungsweise zu den Fischarten mit den geringsten Quecksilberkonzentrationen zählen, so lässt sich auch bei dieser Fischart eine strenge stückmassenbasierte Korrelation herstellen, welche die Akkumulation von Quecksilber in der Fischmuskulatur mit dem Wachstum der Fische gut sichtbar macht (Abbildung 16).

Wie schon in den letzten Jahren herausgearbeitet, ist es besonders die Fischart Rapfen, die gegenüber anderen Fischarten Quecksilber im erhöhten Maße akkumuliert. Die Fischart Barbe mit bodennaher und sedimentgebundener Ernährungsweise weist ebenfalls regelmäßig Werte oberhalb des zulässigen Höchstgehalts auf. Auch hier lässt sich eine Abhängigkeit der Hg-Konzentration von der Stückmasse herleiten, die allerdings nicht so stark angepasst ist wie bei Hecht oder Rapfen. Zander, Döbel oder Blei können in Einzelfällen, Konzentrationen über dem gesetzlichen Höchstwert aufweisen. Diese Überschreitungen fallen in den letzten zehn Jahren aber zumeist deutlich geringer aus als bei der Fischart Rapfen. Bei Hechten datiert die letzte festgestellte Höchstwertüberschreitung aus dem Jahr 2002, wobei berücksichtigt werden muss, dass für diese Fischart der geltende Höchstwert doppelt so hoch festgelegt wurde. Die Mittelwerte der Hg-Konzentration wichtiger Elbfischarten im Zeitraum 2006 bis 2015 sind in Abbildung 17 dargestellt.

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 drei Hechten, einem Zander und einer Barbe wurden die Lebern auf die Konzentrationen der vorgenannten Schadstoffe untersucht. Der Mittelwert der Stückmasse dieser Fische betrug 1.274 Gramm. Die Belastung bei Lindan und den Schwermetallen Cadmium, Blei gaben keinen Grund zur Beanstandung. Der Höchstwert für Quecksilber wurde bei einem Fisch, einer 2.497 Gramm schweren Barbe aus der Elbe bei Belgern um etwa das Doppelte überschritten, die anderen Fische waren bei diesem Parameter unauffällig. Bei Hexachlorbenzol wurden erhöhte, bei DDT+Metaboliten und besonders bei den PCB wurden teils sehr hohe Konzentrationen über dem, für Fischmuskulatur geltenden, zulässigen Höchstwert gemessen. Auffallend ist die große Streuung der Werte. Einzelne Maxima erreichen das 48-Fache des zulässigen Wertes, so der PCB-Gehalt in der Leber einer Barbe aus der Elbe bei Belgern.

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

5.2 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Schwarzen Elster

Die mittleren Konzentrationen sowie die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 2 angegeben. Sowohl bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen als auch den Schwermetallen wurden dabei nur äußerst geringe Werte gemessen. Es kam bei keinem Parameter zu einer Überschreitung des zulässigen Höchstwertes.

Tabelle 2: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Schwarzen Elster in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	1,0	2,0	4,0	0,5	1,2	0,8	9,2
Maximum	1,0	2,0	4,7	1,4	5,3	8,6	15,5

Die Konzentrationen anderer untersuchter Metalle und Halbmetalle (Kupfer, Zink, Nickel, Molybdän, Thallium, Selen und Arsen) weisen keine kritischen Werte auf. Nach lebensmittelrechtlicher Bewertung der genannten Spurenstoffe gibt es keine Verzehrseinschränkungen für die untersuchten Fische.

Die Bewertung der Ergebnisse von Fischen aus der Schwarzen Elster erstreckt sich im Wesentlichen auf Hechte und Döbel mit geringen Stückmassen.

5.3 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Spree

Für die Bewertung dieses Gewässers konnten nur vier Fische (1 Hecht und 3 Döbel) gefangen und ausgewertet werden. Die mittleren Konzentrationen sowie die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 3 angegeben. Bei den betrachteten chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden dabei nur sehr geringe mittlere Werte gemessen, die nahezu alle unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen. Nur bei DDT+Metaboliten ist bei einem Döbel eine Konzentration im messbaren Bereich von 4,7 µg/kg FS gemessen worden. Das entspricht im Verhältnis zum gesetzlichen Höchstgehalt einer Auslastung von 0,9 Prozent. Es gab keine Überschreitung eines gesetzlich zulässigen Höchstwertes. Die äußerst niedrigen Konzentrationen sind auch auf die geringen Stückmassen der untersuchten Fische zurückzuführen.

Die Konzentrationen der geregelten Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber liegen ebenfalls komplett unter den zulässigen Höchstwerten auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Konzentrationen der anderen untersuchten Metalle und Halbmetalle (Kupfer, Zink, Nickel, Molybdän, Thallium, Selen und Arsen) weisen nur geringe bis sehr geringe Konzentrationen auf.

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

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	1,0	2,0	4,0	0,5	1,0	1,7	9,2
Maximum	1,0	2,0	4,0	0,9	1,0	1,7	10,4

5.4 Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN)

Zur Untersuchung auf die Einhaltung von Umweltqualitätsnormen wurden 2015 erstmals Fische verschiedener sächsischer Fließgewässer beprobt. Zur Reduzierung des Aufwandes und zur Vergleichbarkeit wurden nach der vorgegebenen Methodik Mischproben möglichst gleicher Fischarten gebildet. Da die Gewässer nahezu alle im Bergland lagen, konnten diese Mischproben zumeist aus Bachforellen gebildet werden. Bei zwei Proben mussten allerdings verschiedene Fischarten gemischt werden. Obwohl dies für die Vergleichbarkeit gewisse Abstriche bedeutet, konnte so aber trotzdem ein Überblick über die Belastung mit Wasserschadstoffen

gewonnen werden. Da in den Untersuchungen auf UQN auch die geregelten Schadstoffe mit analysiert werden, bietet sich die Gelegenheit, auch diese Proben hinsichtlich ihres Verzehrs durch Angler einer lebensmittelrechtlichen Bewertung zu unterziehen. In Tabelle 4 sind die beprobten Gewässer zu finden. Besonders in den Bachforellengewässern mussten zur Sicherung eines notwendigen Stichprobenumfangs auch kleinere Exemplare entnommen werden.

Tabelle 4: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen

Gewässer	Fangort	Fischart	Anzahl	Länge [cm]
Große Röder	Folbern	Blei (3), Hecht (1), Döbel (8)	12	33,5...59,5
Rauner Bach	Mühlhausen	Bachforelle	15	21,0...29,0
Weißer Elster	Bad Elster	Bachforelle	12	23,5...28,5
Göltzsch	Lengenfeld	Bachforelle	16	23,5...35,5
Schweinitz	Olbernhau	Bachforelle	7	16,5...33,0
Schwarze Pockau	Kühnhaide	Bachforelle	11	18,5...29,0
Wilisch	Wilischthal	Bachforelle	15	20,5...29,5
Zwönitz	Chemnitz	Bachforelle	9	24,0...38,0
Jöhstädter Schwarzwasser	Dürrenberg	Bachforelle	14	18,0...32,5
Wilde Sau	Constappel	Bachforelle	9	19,0...27,5
Freiberger Mulde	Halsbrücke	Bachforelle	8	20,0...33,5
Chemnitz	Göritzhein	Bachforelle	7	21,5...41,5
Zschopau	Ringethal	Bachforelle (3), Barbe (3), Döbel (1), Plötze (2), Hasel (1)	10	18,0...42,0
Wesenitz	Stolpen	Bachforelle	7	23,5...33,5
Müglitz	Bärenstein	Bachforelle	13	19,0...26,5
Bahra	Bahratal	Bachforelle	9	21,5...29,0
Polenz	Porschdorf	Bachforelle	9	21,5...25,0
Wilde Weißeritz	Ammelsdorf	Bachforelle	10	18,5...29,0
Mandau	Großschönau	Bachforelle	10	24,0...31,0
Lausur	Großschönau	Bachforelle	10	19,5...34,5
Spree	Neusalza-Spremberg	Bachforelle	10	22,0...29,5

Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen waren an allen Standorten folgende Stoffen unterhalb der Bestimmungsgrenze: Hexachlorbutadien (HCBd), Pentachlorbenzen, Hexachlorbenzol (HCB) und Lindan. Bei der Summe der Indikator-PCB lagen alle Proben bis auf die Mischproben aus Mandau und Lausur unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg FS. Diese zwei analytisch bestimmbar Werte lagen mit Konzentrationen von 10,4 bzw. 10,6 µg/kg FS jedoch nur sehr knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze, was einer Konzentration von etwa acht Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht. Bei DDT und seinen Mataboliten wurden nur geringe Konzentrationen festgestellt. Vier Proben wiesen Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze auf. Die maximale Konzentration wurde mit 21 Prozent gemessen. Der Mittelwert aller messbaren Proben betrug 16 µg/kg FS, was einem Gehalt von drei Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht.

Auch bei den Schwermetallen wiesen die Mischproben überwiegend nur geringe Konzentrationen auf. Für Blei konnten bis auf zwei Proben nur Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt werden. Die Mischprobe aus Freiburger Mulde wies mit 0,133 mg/kg FS die höchste Konzentration auf, was 44 Prozent des zulässigen Wertes entspricht. Eine weitere Probe aus der Wilden Weißeritz bei Ammeldorf lag mit 12 µg/kg FS nur geringfügig über der Bestimmungsgrenze von 10 µg/kg FS.

Bei Cadmium lagen zwei Konzentrationen einer Mischprobe unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Mittelwert der messbaren Proben betrug 11,6 µg/kg FS, was einer Konzentration von 23 Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht. Allerdings wies hier eine Mischprobe aus der Freiburger Mulde bei Halsbrücke einen Gehalt von 0,075 mg/kg FS auf. Damit lag die Konzentration 50 Prozent über dem gesetzlich festgelegten Höchstwert.

Bei Quecksilber betrug der Mittelwert aller Mischproben 0,089 mg/kg FS. Im Vergleich zum gesetzlich festgelegten Höchstwert entspricht das einer Auslastung von 18 Prozent. Das Maximum aller gemessenen Konzentrationen betrug 0,206 mg/kg FS in der Mischprobe aus Fischen der Zschopau bei Ringethal. Dies entspricht 41 Prozent des zulässigen Wertes.

Damit sind bei der vereinfachten Bewertung anhand von Mischproben die Verzehreigenschaften der untersuchten Fische bis auf eine Einschränkung als gut bis sehr gut zu beurteilen. Lediglich in der Freiburger Mulde bei Halsbrücke weisen die Fische kritische Cadmiumkonzentrationen auf, die auf geogene Ursachen aber auch das Erbe des ehemaligen Bergbaus zurückzuführen sind. Einige andere Schwermetalle wie Blei und Zink lassen an diesem Standort ebenfalls eine etwas höhere Konzentration erkennen, die aber keine kritischen Werte annehmen.

6 Empfehlungen für Angler

Bei den Schadstoffuntersuchungen von Elbfischen im Jahr 2015 wurden gegenüber dem Vorjahr etwas höhere Mittelwerte der Schadstoffkonzentrationen festgestellt als im Vorjahr. Einen deutlichen Anstieg gab es bei den Polychlorierten Biphenylen (PCB), der besonders in Grenznähe zur Tschechischen Republik feststellbar war. In Sonderuntersuchungen wurden auch die dioxinartigen PCB (dl-PCB) in Mischproben von Fischen aus dem Raum Bad Schandau untersucht. Auffällige Fische waren hier vor allem die Arten, deren Nahrungsgrundlage am Gewässerboden liegt. Es betrifft Barben, Nasen, Bleie und Rapfen, deren Konzentrationen sowohl bei PCB als auch den dl-PCB teilweise über den zulässigen Höchstwerten liegen. Auch eine Plötze aus der Elbe bei Prossen wies eine Höchstwertüberschreitung bei PCB auf.

19 Prozent der Fische wiesen Schadstoffkonzentrationen über einem zulässigen Höchstwert auf. Diese Steigerung gegenüber dem Vorjahr wurde durch die erhöhte Belastung der Elbe mit PCB aus tschechischen Quellen verursacht.

Wie schon in den Vorjahren kommt es bei Fischen mit hohen Stückmassen in Zusammenhang mit räuberischer oder sedimentgebundener Ernährungsweise teilweise zu deutlichen Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte. Eine höhere Belastung mit PCB ist im Jahr 2015 in der Oberelbe bis nach Dresden hin feststellbar. Friedfische mit Ausnahme großer Rapfen, Nasen, Döbel und Barben halten diese Werte jedoch weitestgehend ein. Die Verzehrempfehlung von maximal 2 kg Elbfisch pro Person und Monat bleibt für kleinere und mittlere Fische 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 befindet. Diese Hinweise sollten besonders beim Verzehr von

Elbfischen beachtet werden. Eine gewisse Zurückhaltung bei den angesprochenen Fischarten im Bereich der Elbe von der Landesgrenze zu Tschechien bis Dresden ist wegen der momentanen PCB-Belastung 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). Dies gilt bis zum Vorliegen neuer Ergebnisse. Erfahrungsgemäß kann man bei einem essbaren Anteil von etwa 40 Prozent mit einer Filetausbeute von 400 Gramm pro Kilogramm Fisch rechnen.

Weil aus der Schwarzen Elster sowie der Spree nur Ergebnisse für kleine Fische vorliegen, die naturgemäß nur sehr schwach belastet sind, gilt zumindest für Fische mit Stückmassen über ein Kilogramm der Hinweis, dass auch bei diesen Fischen mit einer Anreicherung verschiedener Schadstoffe gerechnet werden muss. Wenn auch die Konzentrationen gegenüber Elbfischen deutlich geringer sind, sollte eine Obergrenze von 2 kg Fisch, entsprechend ca. 800 g Filet, eingehalten werden. Bei Fischen unter 1 kg Stückmasse kann die monatliche Aufnahme dagegen den doppelten Wert betragen.

Auch für die Fische aus den genannten 21 Gewässern innerhalb der Untersuchung auf UQN (Tab. 4), für die überwiegend nur kleinere Fische zur Verfügung standen, gilt bis auf die Freiburger Mulde dieser Hinweis für den persönlichen Verzehr. Wildfische aus der Freiburger Mulde im Bereich Freiberg sollten dagegen wegen der festgestellten Cadmiumbelastung nur eingeschränkt verzehrt werden. Eine Höchstmenge von 1 kg, entsprechend 400 g Filet pro Monat, sollte möglichst nicht überschritten werden.

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 und Döbel sollten daher nur gelegentlich verzehrt werden. Vom Genuss der Innereien wird weiterhin strikt abgeraten.

7 Abbildungen

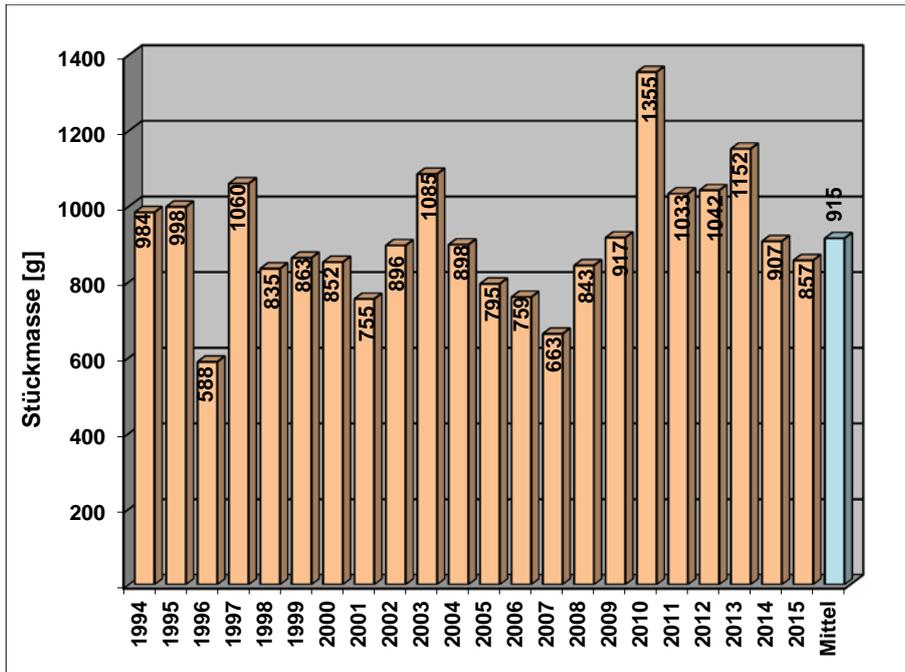


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische

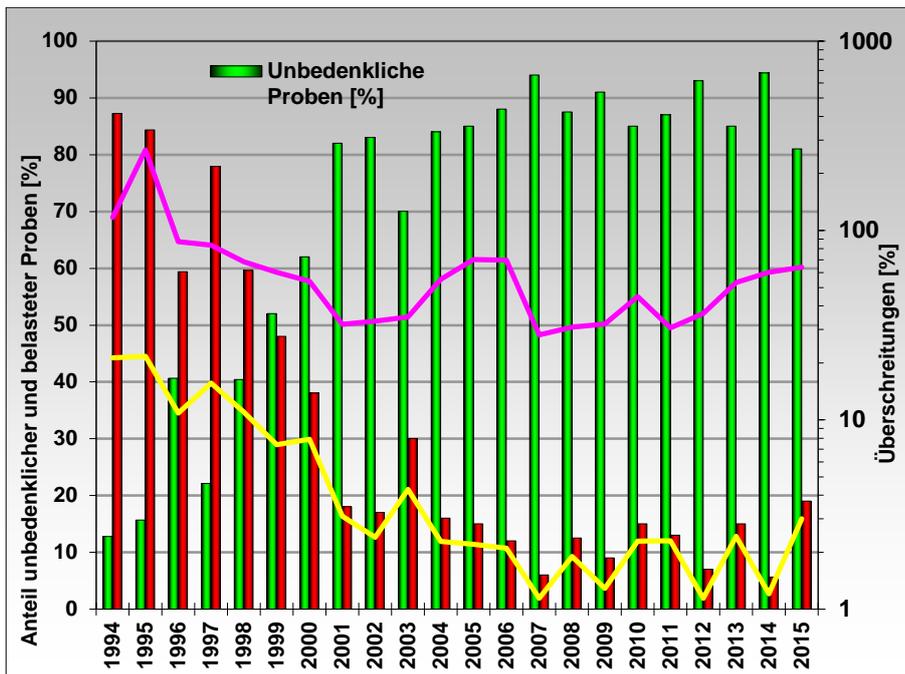


Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994–2015

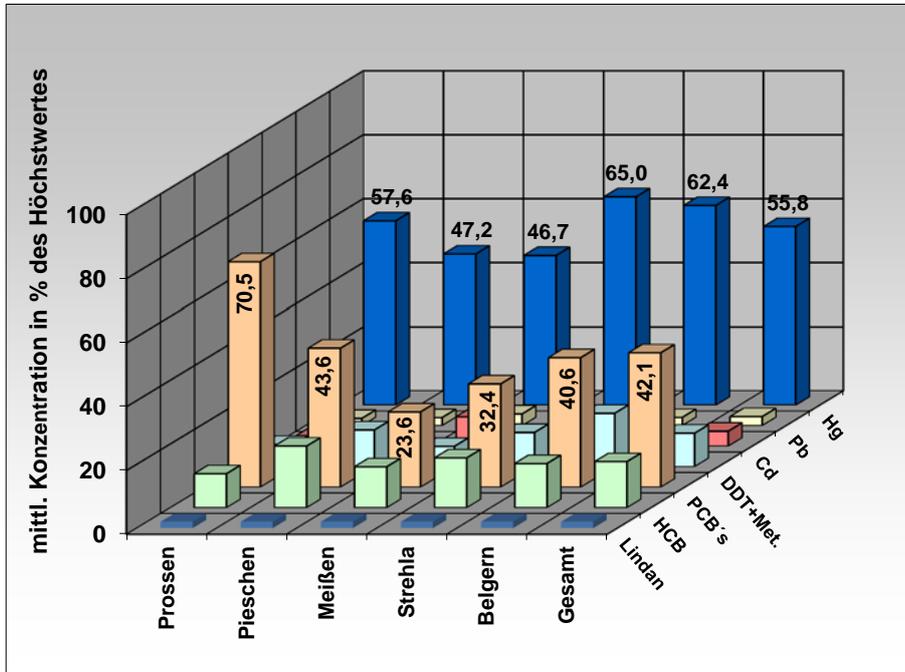


Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2015

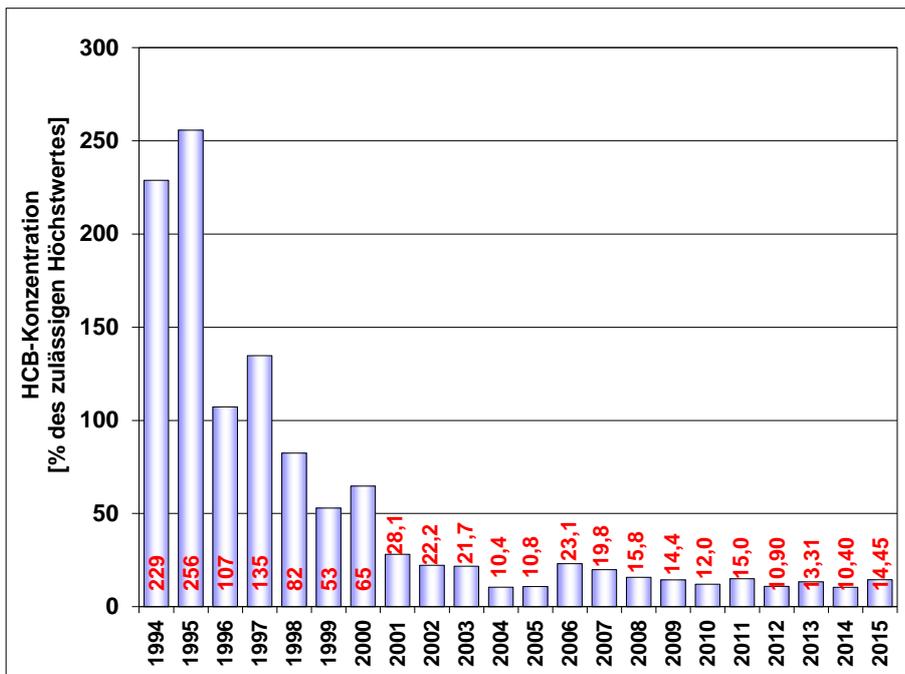


Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994–2015

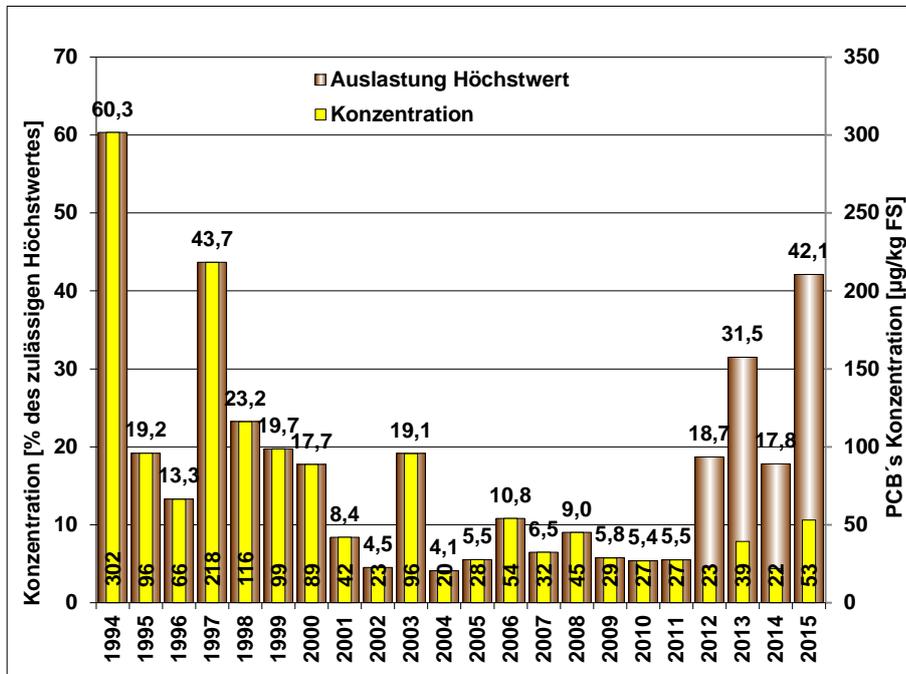


Abbildung 5: Konzentration von PCB (Ballschmitter-Reihe) in Elbfischen 1994–2015

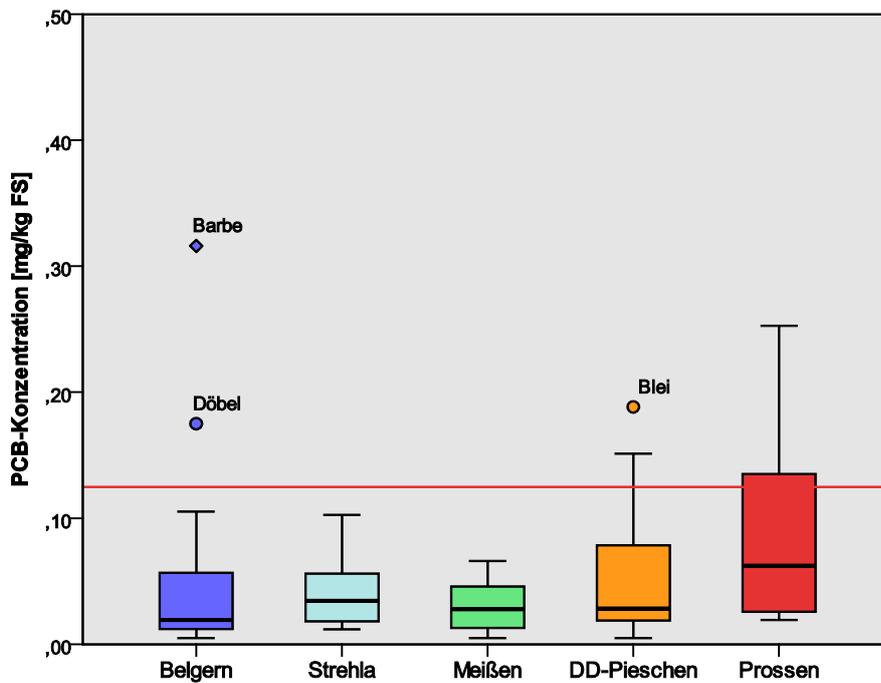


Abbildung 6: PCB-Konzentrationen (Ballschmitter-Reihe) 2015 an den Fangorten

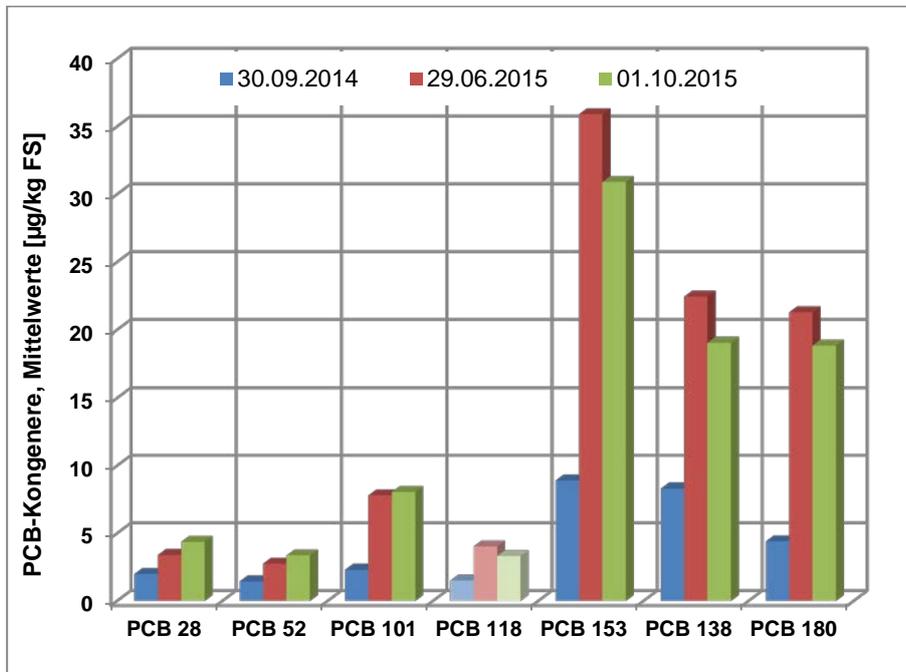


Abbildung 7: PCB-Konzentrationen (Ballschmiter-Reihe, außer Kongener 118, blasse Farbe) in Fischen am Fangort Prossen einschließlich Sonderuntersuchung Juni 2015

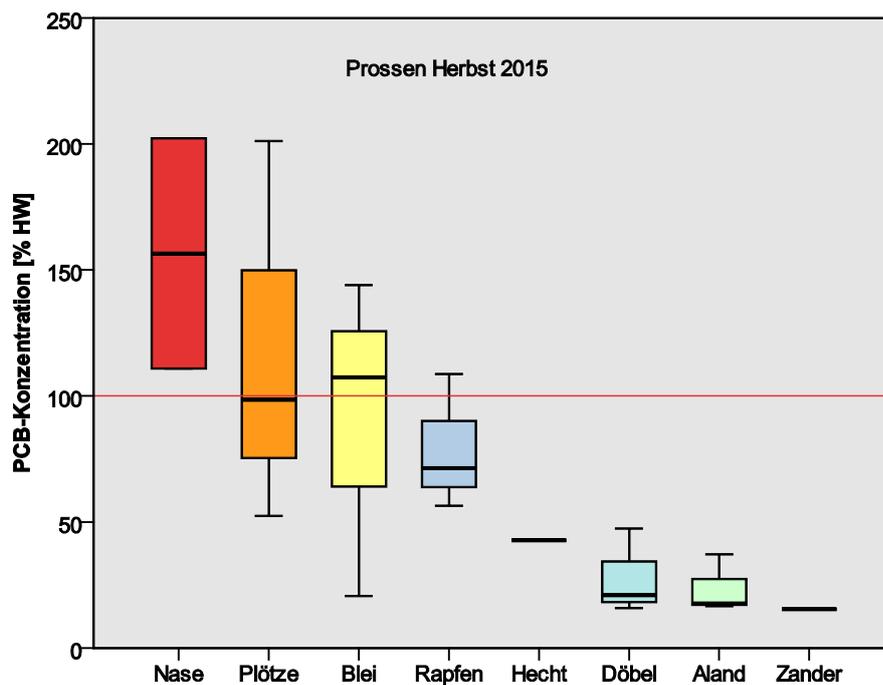


Abbildung 8: PCB-Konzentration der analysierten Fischarten in Prossen im Herbst 2015

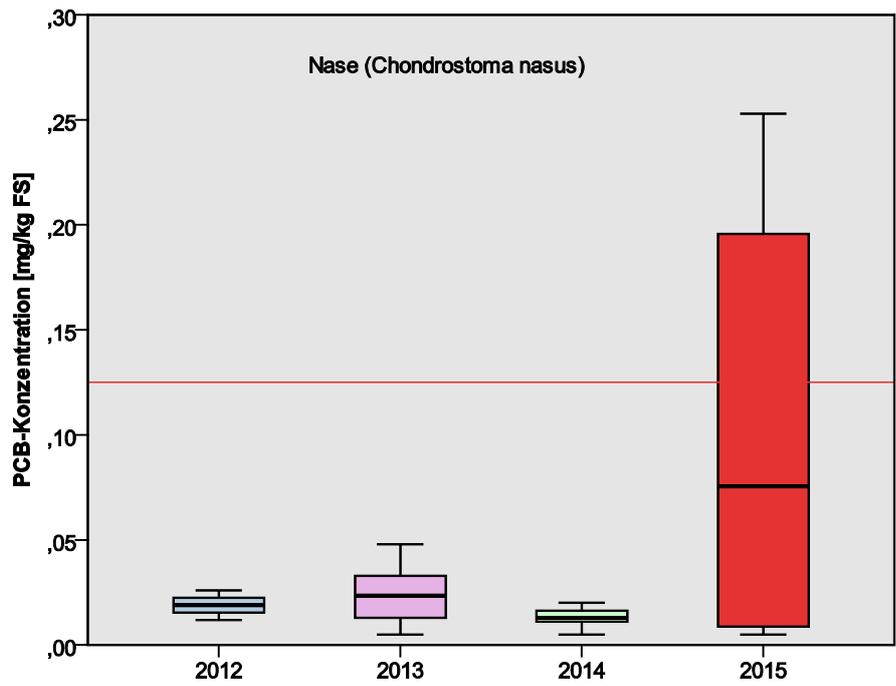


Abbildung 9: PCB-Konzentration der Fischart Nase seit deren Beprobung 2012

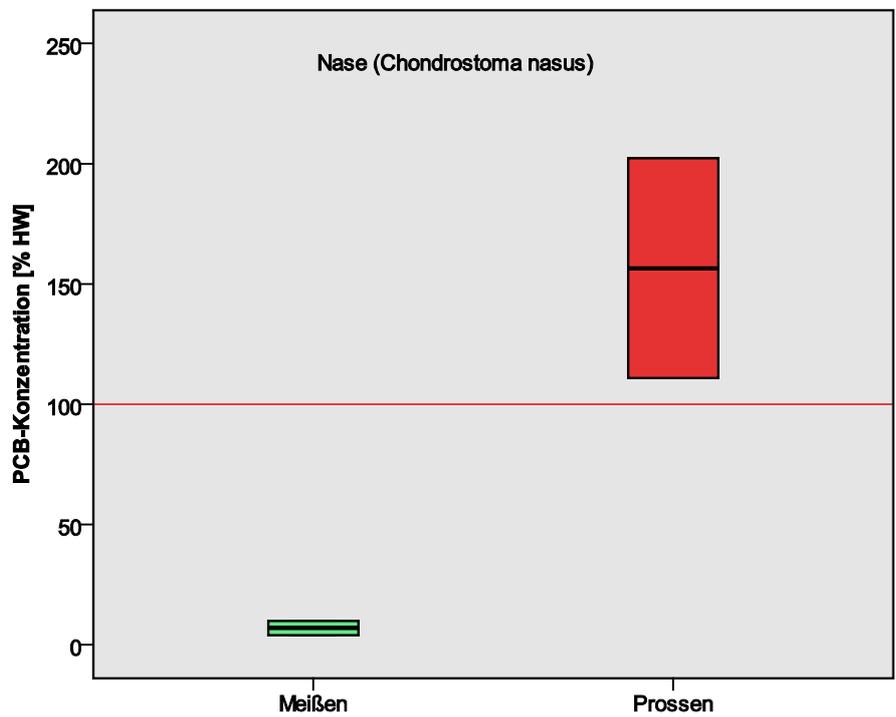


Abbildung 10: PCB-Konzentrationen in Nasen 2015 an den Fangorten Prossen und Meißen

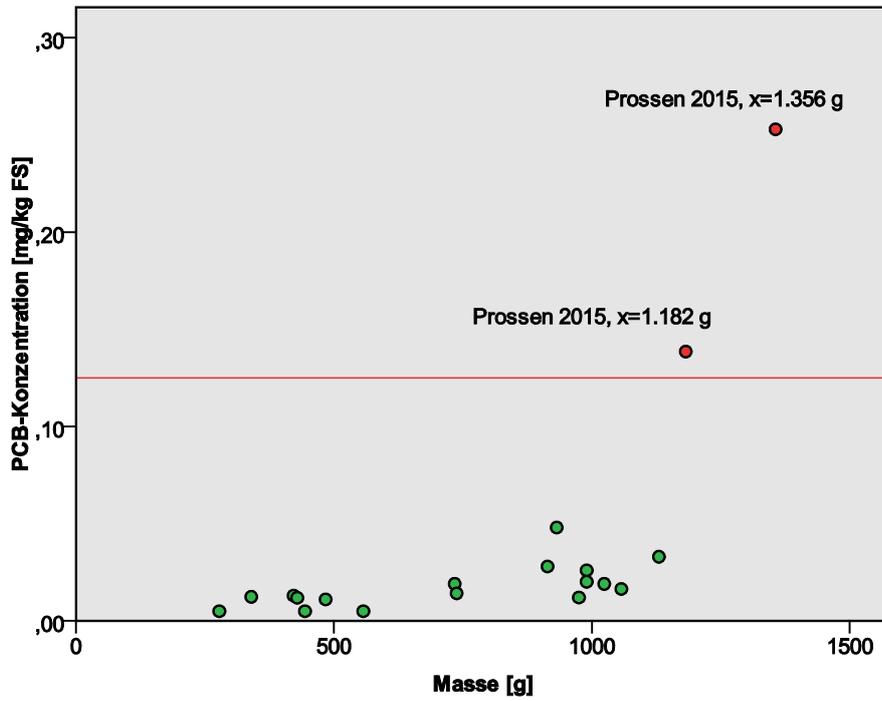


Abbildung 11: PCB-Konzentration in Nasen in Relation zur Stückmasse

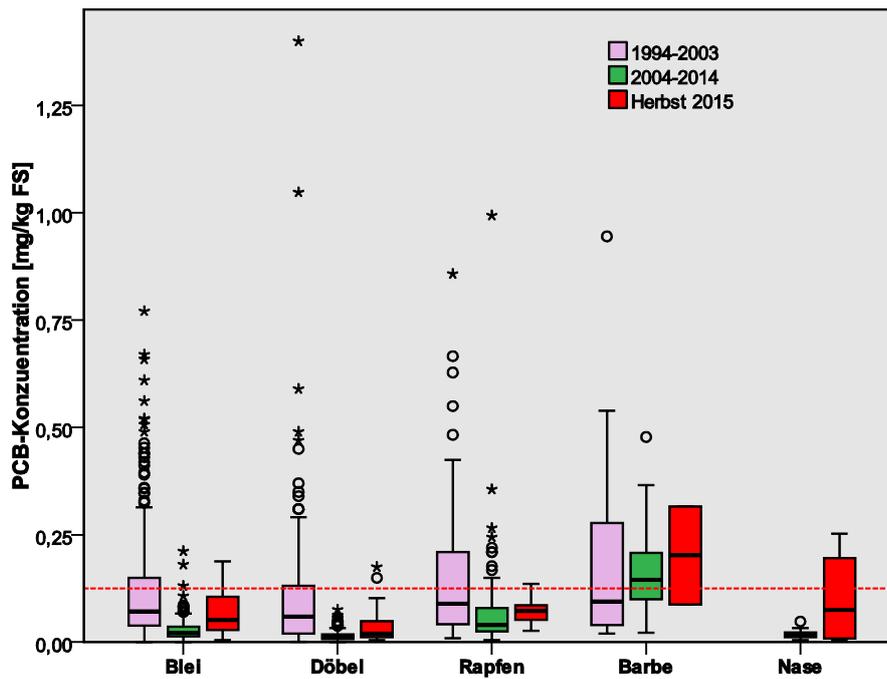


Abbildung 12: PCB-Konzentrationen ausgewählter Fischarten in Zeitabschnitten im Vergleich zu 2015 (rote Strichlinie: seit 2012 gültiger Höchstwert)

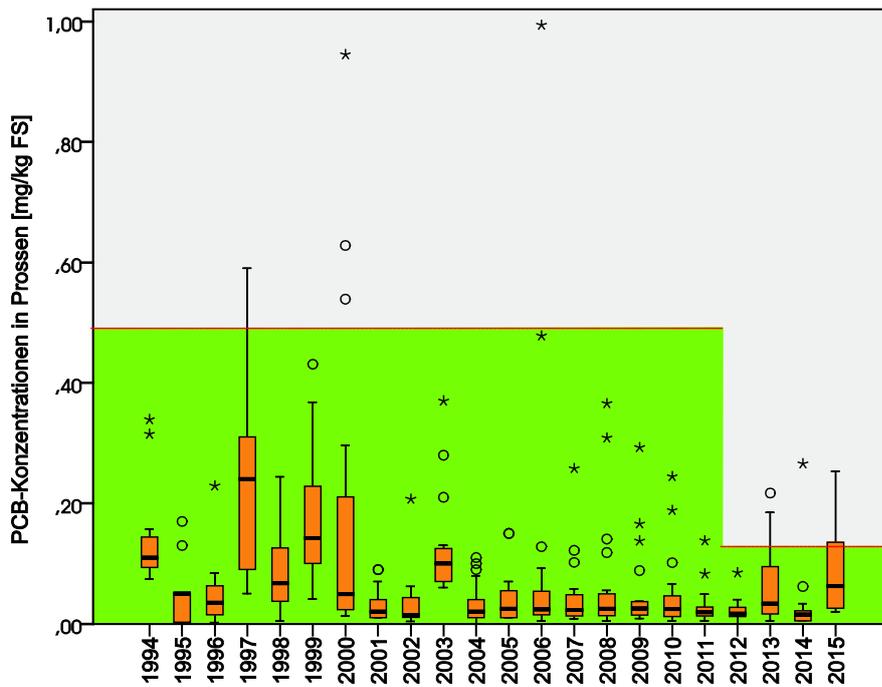


Abbildung 13: PCB-Konzentration in Prossen, grüner Bereich: unter jeweils gültigem Höchstwert

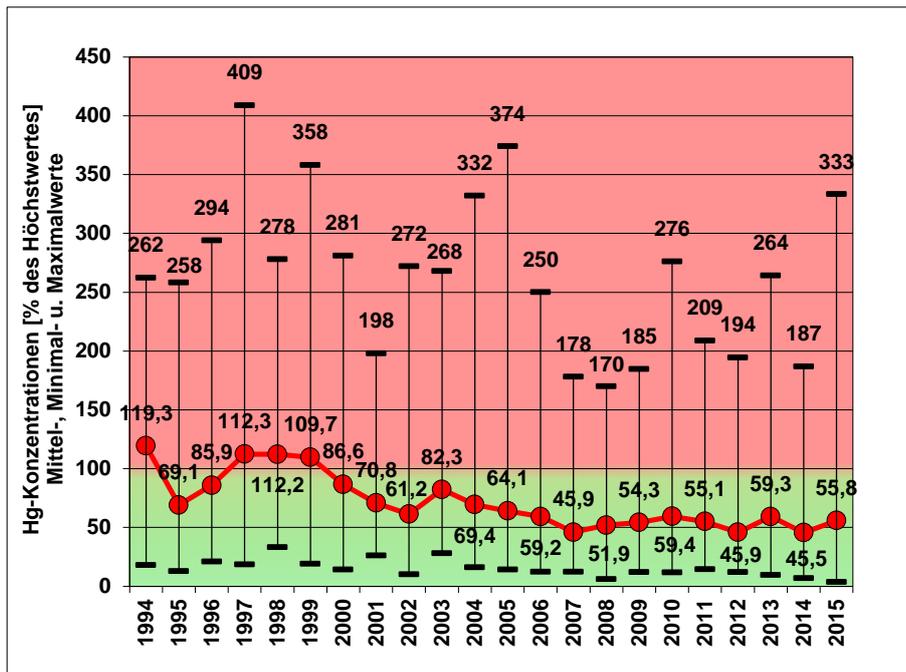


Abbildung 14: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen; Mittel-, Maximal- und Minimalwerte

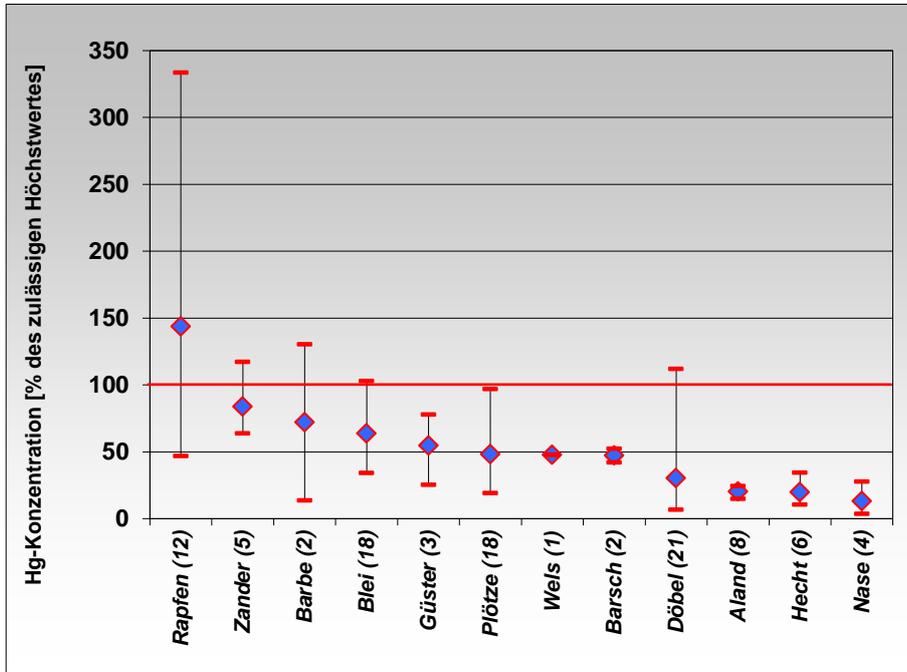


Abbildung 15: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2015

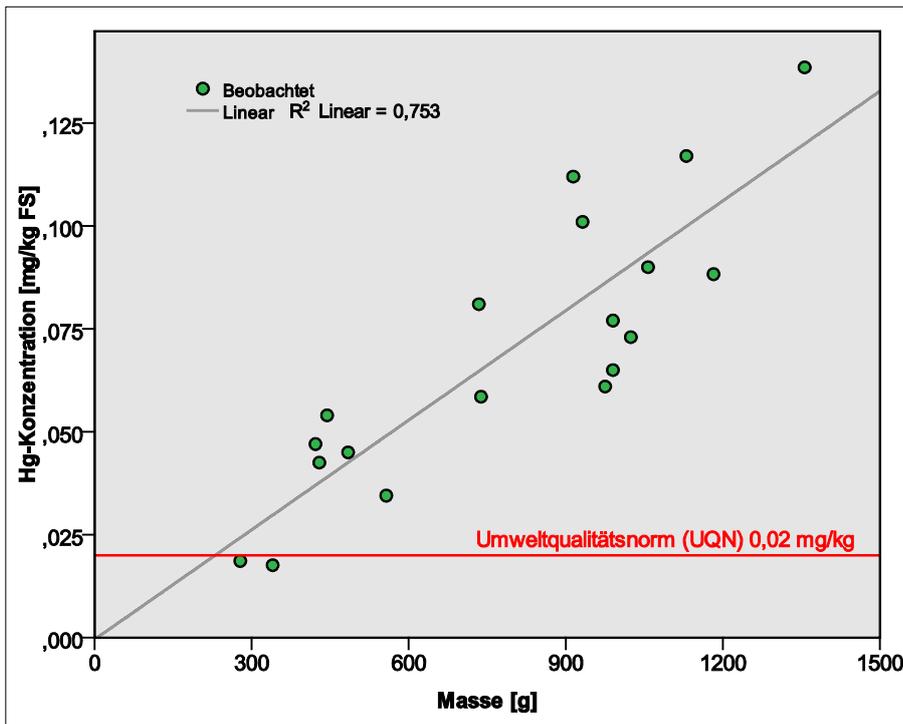


Abbildung 16: Quecksilberbelastung von Nasen der Elbe (N: 19) in Bezug zur Stückmasse 2012–2015, rote Linie: Höchstwert der Umweltqualitätsnorm, graue Linie: Trend

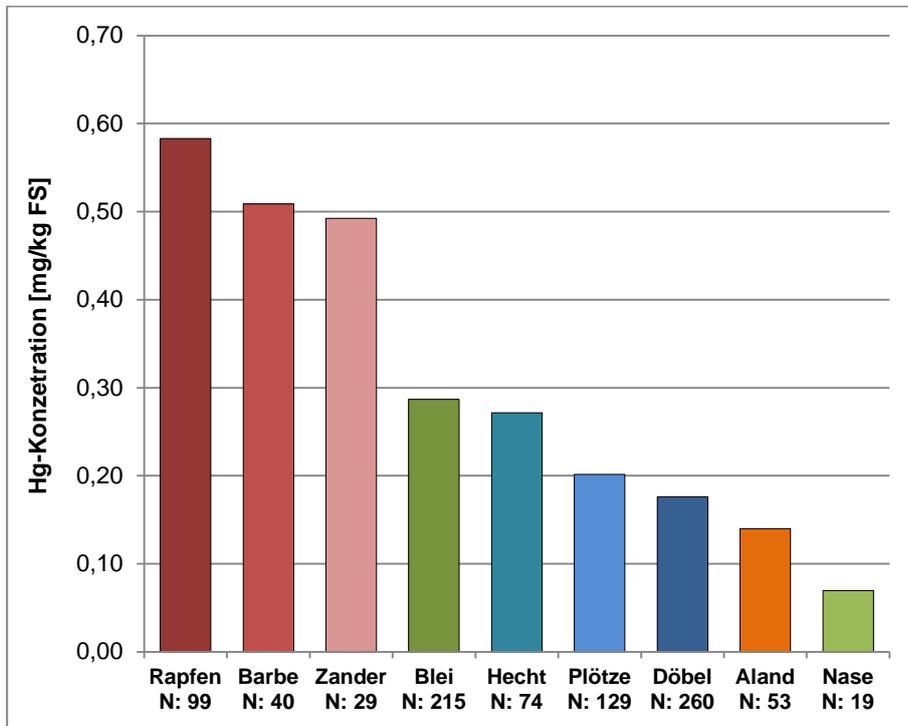


Abbildung 17: Mittlere Hg-Konzentrationen ausgewählter Elbfische im Zeitraum 2006-2015

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

Autor:

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

Redaktion:

siehe Autor

Redaktionsschluss:

26.07.2016

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.