

Erfassung der Schadstoff- kontamination von Fischen



Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Abteilung Tierische Erzeugung

Referat Fischerei, Überbetriebliche Ausbildung

in Zusammenarbeit mit

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

Geschäftsbereich 6 - Labore Landwirtschaft

Fachbereich Produktionsmittel

Zwischenbericht 2013

Erfassung der Schadstoffkontamination von Fischen im Freistaat Sachsen

1	Zielstellung	4
2	Material und Methode	4
3	Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen	4
3.1	Gesetzliche Höchstgehalte	5
3.2	Aktuelle Entwicklungen	5
4	Bearbeitungsstand	6
5	Ergebnisse 2012.....	7
5.1	Ergebnisse der untersuchten Elbfische.....	7
5.1.1	Lindan	8
5.1.2	Hexachlorbenzol (HCB)	8
5.1.3	PCB´s	8
5.1.4	DDT und Metaboliten	8
5.1.5	Cadmium	8
5.1.6	Blei.....	9
5.1.7	Quecksilber	9
5.1.8	Andere Metalle.....	9
5.1.9	Schadstoffgehalte in der Leber	9
5.2	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Schwarzen Elster.....	10
5.3	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Spree	10
6	Empfehlung für Angler	11
7	Abbildungsteil	12

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 sowie 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.

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, da sie für die menschliche Ernährung in der Regel ausscheiden. Gelegentlich erfolgte bei größeren Fischen eine Untersuchung der Lebern, um über diesbezügliche Belastung Aussagen treffen zu können. Der Filetanteil wird im Referat Fischerei, ÜbA homogenisiert und für die weiteren Untersuchung in der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Geschäftsbereich 6 - Labore Landwirtschaft (BfUL) 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 Laboren 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 (SMS). Zum Schutz des Verbrauchers dürfen Fische beim gewerbsmäßigen Inverkehrbringen die festgesetzten Höchstmengen nicht überschreiten. Da 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:

- Lindan: 0,05 mg/kg FS
- HCB: 0,05 mg/kg FS
- PCB: 0,125 mg/kg FS (Summe der sechs Ballschmitter PCB's)
- 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

Im Jahr 2008 wurde durch die EU die Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (sogenannte Tochterrichtlinie) verabschiedet. Für die Bundesrepublik Deutschland wurden diese Vorgaben in deutsches Recht umgesetzt und die Oberflächengewässerverordnung (OgewV) von der Bundesregierung beschlossen, welche am 26.07.2011 in Kraft trat. Demnach sind Biota als lebende Grundbausteine der Ökosysteme zur Beurteilung des ökologischen Zustands und zur Kontrolle und Überprüfung der Wirksamkeit von Umweltschutzmaßnahmen zu nutzen. Fischen wird innerhalb dieser Untersuchungen eine wichtige Rolle zugeschrieben, da sich stoffliche Belastungen in den Wasserkörpern als Rückstände in den einzelnen Organen der Fische manifestieren und somit Entwicklungstrends gut zu erstellen sind. Nach § 11 sind langfristige Trenduntersuchungen der Konzentrationen verschiedener Schadstoffe vorzunehmen. Die Anforderungen an diese Biota-Untersuchungen sowie deren Umfang erlangen dabei einen immer höheren Stellenwert. Für drei Stoffe werden Umweltqualitätsnormen in Biota vorgegeben (HCB, HCBd und Hg). Folgende biotabezogenen Umweltqualitätsnormen werden vorgegeben, deren Einhaltung zu überwachen ist:

- 20 µg/kg für Quecksilber und Quecksilberverbindungen
- 10 µg/kg für Hexachlorbenzol
- 55 µg/kg für Hexachlorbutadien (jeweils bezogen auf das Gewebe – Nassgewicht oder Frischsubstanz).

Für eine Reihe weiterer Nummern-Stoffe (BDE, Fluoranthen, 5 PAK, DicofoI, PFOS, DX+dl PCB, HBCDD und Heptachlor + Heptachlorepoxid) ist nach § 11 der der Trend zu erfassen. Darüber hinaus wäre der Trend für nunmehr 20 statt 14 Nummern-Stoffe vorrangig in der Elbe aber auch an den übrigen Überblicksmessstellen in der Freiberger Mulde, Zwickauer Mulde, Verei-

nigte Mulde und Lausitzer Neiße sowie in weiteren bedeutenden Gewässern, wie der Weißen Elster, Schwarzen Elster und Spree zu bestimmen. Die Auswertung und Trenduntersuchung der entsprechenden Stoffe zur Dokumentation der Umweltbelastung wird durch die Abteilung 4 Wasser, Boden, Wertstoffe, Referat 44 Oberflächen- und Grundwasser vorgenommen, zumal Umweltqualitätsnormen und Höchstgehalte nach Lebensmittelrecht nicht identisch sind.

In den kommenden Jahren ist laut Verlautbarungen der EU mit einer Erweiterung der Stoffpalette zu rechnen, wozu eine entsprechende Richtlinie in Vorbereitung ist. Die Überprüfung und Kontrolle der Umweltqualitätsnormen in Biota (Fischen) ist auf weitere Wasserkörper auszuweiten, wodurch der Umfang der Arbeiten weiter anwachsen wird. Die Methodik für die neu aufzunehmenden Stoffe ist in den Laboren einzuarbeiten und organisatorisch abzusichern. Für den höheren Arbeits- und Untersuchungsaufwand sind die erforderlichen Mittel und Ressourcen bereitzustellen.

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 2012 Schadstoffanalysen von 2.624 Fischproben angefertigt. Die Anzahl statistisch auswertbarer Elbfischproben beträgt seit dem 1994 begonnenen Untersuchungsprogramm mit 5 festen Probenahmestellen 1.866 Proben. Damit wurden allein aus der Elbe 1.690 kg Fische im Labor des Referats Fischerei in Königswartha filetiert, anschließend homogenisiert und zur nachfolgenden Analyse in der BfUL verpackt und eingefrosten. Mit den Elbfischproben des Jahres 2012 liegt eine komplette Untersuchungsreihe für 19 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, da hier bedingt durch geogene und anthropogene Ursachen die Schwermetallkonzentrationen allgemein höher sind. Bei begründeten Bedarf oder 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 Dübau zur Untersuchung entnommen worden. Die untersuchten Schadstoffe lagen ausnahmslos in unkritischen und teilweise äußerst geringen Konzentrationen vor, so dass 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. Von Fischen dieser Flüsse werden aber ebenso die geregelten Schadstoffe zur Einschätzung der Genussfähigkeit beprobt und in diesem Rahmen mit ausgewertet.

5 Ergebnisse 2012

Im Herbst 2012 wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms des LfULG neben den 100 Elbfischen 19 Fische aus der Schwarzen Elster sowie 8 Fische aus der Spree beprobt. Die Probenahmestelle in der Schwarzen Elster befand sich unterhalb Hoyerswerda bei Geierswalde kurz vor der Grenze zu Brandenburg. An dieser Probenahmestellen wurden die Fischarten Giebel (1), Güster (1), Blei (4), Plötze (2), Hecht (9) und Döbel (2) entnommen. Die mittlere Stückmasse betrug 378 Gramm. Größter Fisch war ein Blei mit 2083 Gramm Stückmasse und einer Länge von 55 Zentimetern. In der Spree bei Zerre östlich von Schwarze Pumpe wenig oberhalb des Übertritts auf Brandenburger Gebiet konnte für die Untersuchungen trotz großem Fangaufwandes nur die Fischarten Blei (3) und Döbel (5) gefangen werden. Die seit Jahren in diesem Bereich der Spree beobachtete Fischarmut ist den starken Eisenbelastungen im Wasser und den davon ausgehenden negativen Wirkungen auf Fischnährtiere geschuldet. Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 605 Gramm, schwerster Fisch war ein Blei mit 1125 Gramm Stückmasse.

Die Probefische aus der Elbe wurden an den bekannten Probenahmestellen jeweils im Umfang von 20 Proben entnommen. Es handelte sich dabei um die Fischarten Zander (5), Hecht (8), Blei (28), Aland (6), Döbel (25), Plötze (8), Rapfen (9), Barbe (5) und Nase (3). Diese Fischart wurde erstmalig beprobt. Der Bestand hat sich sehr positiv entwickelt, so dass die Nase in der Elbe von einer ganzjährig geschützten Art durch die neue Fischereiverordnung 2013 zu einer fischereilich nutzbaren Art umgestuft werden konnte. Die Beprobung im Vorfeld der Freigabe diente der Bewertung des Belastungsgrades im Sinne des Verbraucherschutzes.

Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 1042 Gramm gegenüber 1.033 Gramm im Vorjahr. Der Mittelwert aller Fische bei der Stückmasse über den gesamten Untersuchungszeitraum seit 1994 beträgt 906 Gramm. Der größte Fisch im Jahr 2012 war ein Zander mit 6.440 Gramm (86 cm), der kleinste Fisch ein Blei mit 247 Gramm Stückmasse. Die größten Vertreter ihrer Art waren des Weiteren eine Barbe mit 2.450 Gramm, ein Döbel mit 1.146 Gramm, ein Blei mit 1.657 Gramm, ein Hecht mit 1.547 Gramm sowie ein Rapfen mit 2.188 Gramm Stückmasse, siehe dazu Abbildungen 1 und 2. Der Fang der Fische in der Elbe erfolgte zwischen dem 1. und 9. Oktober 2012.

Die Analysen wurden in der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) in Nossen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich verbal folgendermaßen zusammenfassen.

5.1 Ergebnisse der untersuchten Elbfische

Gegenüber dem Jahr 2011 wurde in Elbfischen bei Lindan, Hexachlorbenzol (HCB), DDT und seinen Metaboliten und den sechs PCB's der Ballschmitter-Reihe etwas geringere mittlere Konzentrationen festgestellt. Geringfügige Abweichungen von den Vorjahresergebnissen liegen innerhalb der Spannweite der Analysengenauigkeit. Bei Quecksilber wurde ein Rückgang der mittleren Konzentration von 55,1 % auf 45,9 % verzeichnet, der gegenüber dem Vorjahr trotz leicht höherer mittlerer Stückmasse der Fische den fallenden Trend der Belastung dokumentiert.

Der Belastungsgrad der Fische, der als fiktives Maß und als Vergleich für die Überschreitung von Höchstwerten dient, ist gegenüber dem Vorjahr gefallen. 93 Prozent der Probefische blieben ohne jede Beanstandung. 1,1 Prozent aller gemessenen Einzelwerte überschritten den jeweils zulässigen Höchstwert (8 von 700), wobei die mittlere Überschreitung 36,5 Prozent betrug und damit in der Schwankungsbreite der letzten fünf Jahre liegt. Als maximale Konzentration wurde der zulässige Höchstwert bei Quecksilber um 94 Prozent von einem 1.458 g schweren Rapfen aus der Elbe bei Strehla überschritten. Vier von neun untersuchten Rapfen wiesen Konzentrationen über dem gesetzlichen Höchstwert bei Quecksilber auf. Daneben kam es sonst nur noch bei dem großen Zander zur Überschreitung des zulässigen Höchstwertes. Von den acht auffälligen Fischen weisen fünf Fische beim Parameter Quecksilber und drei Fische (zwei große Barben und ein Rapfen) bei den PCB's Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes auf. Die Hälfte dieser Fische haben den zulässigen Höchstwert um maximal ein Drittel des zulässigen Wertes Prozent überschritten. Bei allen anderen Schadstoffen wurden keine Überschreitungen zulässiger Höchstwerte gefunden. Besonders geringe Konzentrationen an Schadstoffen wiesen die drei Nasen auf. Die herbivore Ernährungsweise dieses Friedfisches, der bevorzugt pflanzlichen Algenaufwuchs als Nahrung abweidet, ist sicher einer der Gründe für die schwache Belastung mit Umweltkontaminanten.

Die Fische an den Probenahmestellen Prossen und Belgern wiesen bei keinem der untersuchten Schadstoffen Konzentrationen über den gesetzlich zulässigen Höchstwerten auf. Die Ergebnisse der Untersuchung der Elbfische sind in Abbildung 3 als Mittelwerte für die Probenahmestellen 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, da sie unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen. 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 0,0055 mg/kg FS. Das entspricht 10,9 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit liegt die Konzentration unter der des Vorjahrs (0,007 mg/kg FS). Der maximale Wert wurde mit 0,024 mg/kg FS (47,2 Prozent des zulässigen Höchstwertes) bei einem 1.106 g schweren Blei aus der Elbe bei Meißen gemessen.

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

5.1.3 PCB's

Seit dem 1. Januar 2012 gilt in allen Ländern der Europäischen Union die Verordnung Nr. 1259/2011 vom 2.12.2011, in der die Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln neu geregelt wurden. Dies betrifft die Summe von sechs Marker- oder Indikator-PCB's (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180, auch Ballschmitter-PCB's genannt) für die bislang ein Wert von 0,5 mg/kg FS galt und der nun auf ein Viertel dieses Wertes auf 0,125 mg/kg FS reduziert wurde. Diese Verschärfung des bislang geltenden Höchstwertes stellt eine Verbesserung im Sinne des Verbraucherschutzes dar. Bei den untersuchten Verbindungen dieser Stoffgruppe wurde die mittlere Konzentration leicht unter der Vorjahreshöhe mit 0,023 mg/kg FS ermittelt, siehe Abbildung 5. Nach den bis Ende 2011 geltenden Höchstwerten entspräche das einer Auslastung von 4,7 Prozent des zulässigen Höchstwerts. Gemessen an den neuen Höchstgehalten sind es jedoch 18,7 Prozent. Der neue Höchstwert wurde von drei Fischen, zwei großen Barben und einem Rapfen, überschritten. Die Überschreitungen betrugen 25,6, 23,3 und 1,4 Prozent des zulässigen Höchstgehaltes. PCB's sind sehr stabil und werden kaum abgebaut. Die bodenständige Ernährungsweise der Barben macht diese Fischart besonders empfänglich für die Belastung der Sedimente mit Schadstoffen. Beim Verzehr sollte man berücksichtigen, dass große Fische dieser Art höher belastet sind.

5.1.4 DDT und Metaboliten

Der Mittelwert aller Proben ergibt eine Auslastung des zulässigen Höchstwertes von 10,3 Prozent bzw. 0,051 mg/kg FS. Der Mittelwert fällt gegenüber dem Vorjahr etwas geringer aus. Als Maximum wurden 45,1 Prozent des Höchstwertes bei einem 59,5 cm langen und 1.922 g schweren Rapfen von der Probenahmestelle Strehla erreicht. Insgesamt befinden sich die gemessenen Werte im unbedenklichen Bereich.

5.1.5 Cadmium

Cadmium wurde in einer mittleren Konzentration von 0,0015 mg/kg FS festgestellt. Das entspricht einer Belastung von 3,0 Prozent des zulässigen Höchstwertes. 27 Prozent der Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze auf, so dass diese Fische mit einem fiktiven Wert, der zwischen Null und Bestimmungsgrenze angesetzt wurde, in die Berechnungen eingingen. Die Mittelwerte der Cadmium-Konzentrationen bewegen sich seit Beginn der Messungen im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Sie geben keinen Anlass zu Bedenken. Allerdings kann es jederzeit bei großen und damit alten Fischen, und hier besonders bei räuberischen Arten aufgrund der Nahrungskettenakkumulation, zu vereinzelt Ausreißern kommen. Im Jahre 2012 wurde der Maximalwert mit 26 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen, womit dieser Fisch bei diesem Parameter aber keinesfalls einen bedenklichen Wert erreichte.

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.

5.1.6 Blei

Die mittlere Konzentration im Jahr 2012 betrug 0,009 mg/kg FS und liegt damit etwas unter dem Niveau des Vorjahres (0,016 mg/kg). Gemessen am zulässigen Höchstwertes entspricht dies einer Auslastung von 4,3 Prozent. Der Maximalwert wurde mit 17,5 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen.

5.1.7 Quecksilber

Der Mittelwert aller Proben des Jahres 2012 ergab eine Konzentrationen von 45,9 Prozent des zulässigen Höchstwertes, siehe Abbildung 6. Der Medianwert, der als zentraler Wert für Trendbetrachtungen gut geeignet ist, betrug 37,9 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Der Mittelwert ist gegenüber dem des Vorjahr 9,2 Prozentpunkte geringer. Dieser Abfall ist trotz annähernd gleicher mittlerer Stückmasse (1042 g) wie im Jahr 2011 (1033 g) zu verzeichnen, was den Trend stärkt und sichert. Eine Mischprobe wäre bezüglich einer Höchstwertüberschreitung nicht zu beanstanden. Über die Belastung der Fischarten im Jahr 2012 gibt Abbildung 7 Auskunft. Fünf Prozent der Fische wiesen Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert auf, der bei diesen Proben im Mittel um 48,2 Prozent überschritten wurde. Höchstwertüberschreitungen wurden bei den Fischarten Zander (1 von 5) und Rapfen (4 von 9) festgestellt. Es handelte sich ausnahmslos um größere Fische, wobei der höchste Wert (194 % des zulässigen Höchstwertes) von einem Rapfen mit 1.458 g Stückmasse erreicht wurde, der jedoch von den bedenklichen Fischen der leichteste war. Die Spannweiten und Mittelwerte der Konzentration von Quecksilber in der Muskulatur von Elbfischen sind in Abbildung 8 dargestellt.

Quecksilber ist von den untersuchten Kontaminanten nach wie vor der Problemschadstoff Nummer Eins, bei dem wegen seiner hohen Persistenz auch noch Jahre nach dem Verbot seiner Anwendung nur eine langsame Abnahme der Umweltbelastung zu beobachten ist. Gleichzeitig ist erkennbar, dass diese Belastung auch künftig nur sehr langsam sinken wird.

Wie schon in den letzten Jahren herausgearbeitet, ist es besonders die Fischart Rapfen, die gegenüber anderen Fischarten Quecksilber im erhöhten Maße akkumuliert. In Abbildung 9 ist jedoch zu erkennen, dass die Stärke der Abhängigkeit von der Stückmasse sinkt. Betrug die mittlere Hg-Konzentration 1994 bei einer vergleichbaren Stückmasse wie im Jahr 2012 (1.396 g zu 1.411 g) noch über 200 Prozent des gesetzlich zulässigen Höchstwertes, so sank diese Belastung im Mittel aller Rapfen 2012 um die Hälfte auf 103 Prozent.

5.1.8 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.

5.1.9 Schadstoffgehalte in der Leber

Von 13 größeren Fischen wurden die Lebern ebenfalls auf die Konzentrationen der genannten Schadstoffe untersucht. Der Mittelwert der Stückmasse dieser Fische betrug 1.916 Gramm. Vertreten waren 4 Barben, 3 Zander, 1 Rapfen, 4 Hechte und 1 Barsch. Lediglich die Belastung bei Lindan und Blei gab keinen Grund zur Beanstandung, während alle anderen Schadstoffe teils sehr hohe Konzentrationen über dem, für Fischmuskulatur geltenden, zulässigen Höchstwert aufwiesen. Auffallend ist die große Streuung der Werte. Einzelne Maxima erreichen das 30fache des zulässigen Wertes, so der Cadmiumgehalt in der Leber einer Barbe. Bei Cadmium wird der Höchstwert im Mittel um das 8,4fache überschritten. Dieser Schadstoff weist vergleichsweise die höchsten Konzentrationen bezogen auf den jeweiligen gesetzlichen Höchstgehalt auf.

Von den 13 untersuchten Fischen wies nur der Barsch bei Cadmium eine vergleichsweise geringe Höchstwertüberschreitung von 112 Prozent auf, während die anderen Kontaminanten unter den zulässigen Grenzwerten blieben. In der Leber liegen die Quecksilbergehalte im Vergleich zur Muskulatur nur ausnahmsweise über den Grenzwerten, so bei einer Barbe mit 114 Prozent und bei einem Rapfen mit 160 Prozent. Der Schadstoff DDT mit seinen Metaboliten, der in der Muskulatur seit Jahren keine außergewöhnlich hohen Konzentrationen erreicht, ist in Lebern hingegen mit einer mittleren Konzentration von 240 Prozent des zulässigen Höchstwertes schon auffällig hoch konzentriert. Der Maximalwert bei einem Hecht betrug 9,75 mg/kg FS, was knapp dem 20fachen des zulässigen Grenzwerts entspricht. 31 Prozent der Proben hielten den Grenzwert für DDT nicht ein. Lindan ist, wie auch in der Muskulatur, dagegen seit Jahren nur noch in unbedeutenden Spuren vorhanden. Die mittlere HCB-Konzentration betrug im Jahr 2012 98,4 Prozent des zulässigen Höchstwertes, der Maximalwert ergab 637 Prozent. 15 Prozent des Probenumfangs überschritten den Grenzwert. Bei den nichtdioxinartigen PCB's betraf dies aufgrund

geänderter gesetzlicher Regelungen 85 Prozent der Proben, die mittlere Konzentration betrug 539 Prozent und das Maximum 1453 Prozent des Grenzwertes. Bei dieser Stoffgruppe wurde nahezu die gleiche Situation wie im Vorjahr festgestellt. Gemessen an den Höchstwerten aller betrachteten Schadstoffen, wäre keine Leber 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 1 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 Höchstwertes. Abbildung 9 gibt einen Überblick über die mittleren Konzentrationen.

Tab. 1: 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	< 2,0	1,1	4,8	1,8	1,2	3,2	10,4
Maximum	< 2,0	2,5	18,7	9,5	2,0	16,5	34,2

Die Konzentrationen anderer untersuchter Metalle und Halbmetalle (Kupfer, Zink, Nickel, Molybdän, Thallium, Selen und Arsen) weisen keine kritischen Werte auf. Bei zwei untersuchten Lebern wurden einmal der Höchstwert bei PCB um das Zweieinhalbfache und bei Cadmium um das Vierfache übertroffen.

5.3 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Spree

Die Bewertung der Ergebnisse wird an diesem Gewässer durch eine ungenügende Probenauswahl stark eingeschränkt. Trotz hohem Fangaufwand standen nur acht Fische zur Verfügung. Die Bewertung kann daher nur eingeschränkt vorgenommen werden und bietet nur eine Orientierung. Die mittleren Konzentrationen sowie die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 2 angegeben. Bei den betrachteten chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden dabei nur äußerst geringe Werte gemessen, die ausnahmslos unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Konzentrationen der geregelten Schwermetalle 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. Bei den Lebern von zwei Fischen erreichte die Cadmiumkonzentration 872 % bzw. 1252 % des zulässigen Höchstwert.

Tab. 2: 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	< 2,0	< 1,0	4,0	0,4	1,4	2,8	17,8
Maximum	< 2,0	< 1,0	4,0	0,4	2,0	5,0	29,0

6 Empfehlung für Angler

Bei den Schadstoffuntersuchungen von Elbfischen im Jahr 2012 wurden gegenüber dem Vorjahr in etwa gleiche Mittelwerte der Schadstoffkonzentrationen festgestellt, bei Quecksilber lag die mittlere Konzentration sieben Prozent unter der des Vorjahres. Lediglich bei Fischen mit hohen Stückmassen in Zusammenhang mit räuberischer oder sedimentgebundener Ernährungsweise kommt es zu deutlichen Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte. Friedfische mit Ausnahme großer Rapfen, Döbel und Barben halten diese Werte jedoch weitestgehend ein. Besonders niedrige Konzentrationen an Schadstoffen wurden bei den erstmals untersuchten Nasen festgestellt. Die Verzehrempfehlung von maximal 2 kg Elbfisch pro Person und Monat bleibt weiter bestehen.

Die gleiche Mengenempfehlung von 2 kg Fisch pro Person und Monat wird auch für Fische aus Schwarzer Elster und Spree gegeben. Die Belastungen mit den untersuchten Schadstoffen sind in diesen Flüssen deutlich niedriger als bei Fischen aus der Elbe, aber durch den geringen Untersuchungsumfang ist die statistische Absicherung unzureichend. Bei den Lebern werden aber auch da die zulässigen Höchstwerte überschritten. Zwar werden mit den Untersuchungen wegen ihrer Toxizität, Persistenz und Bioakkumulation besonders gefährliche Schadstoffe untersucht, aber daneben gibt es noch ein unüberschaubar große Zahl an Industriechemikalien, die vor allem in den Hauptflüssen größerer Einzugsgebiete vorkommen können und deren Wirkungen auf den menschlichen Organismus nicht hinreichend genau einzuschätzen sind.

Generell gilt für alle Gewässer, dass die Schadstoffbelastung der Fische mit der Stückmasse zunimmt und fettreiche Fische bestimmte Schadstoffe bevorzugt im Fettgewebe akkumulieren. Diese Tatsachen sollten beim Verzehr berücksichtigt werden. Vom Genuss der Innereien wird weiterhin strikt abgeraten.

7 Abbildungsteil

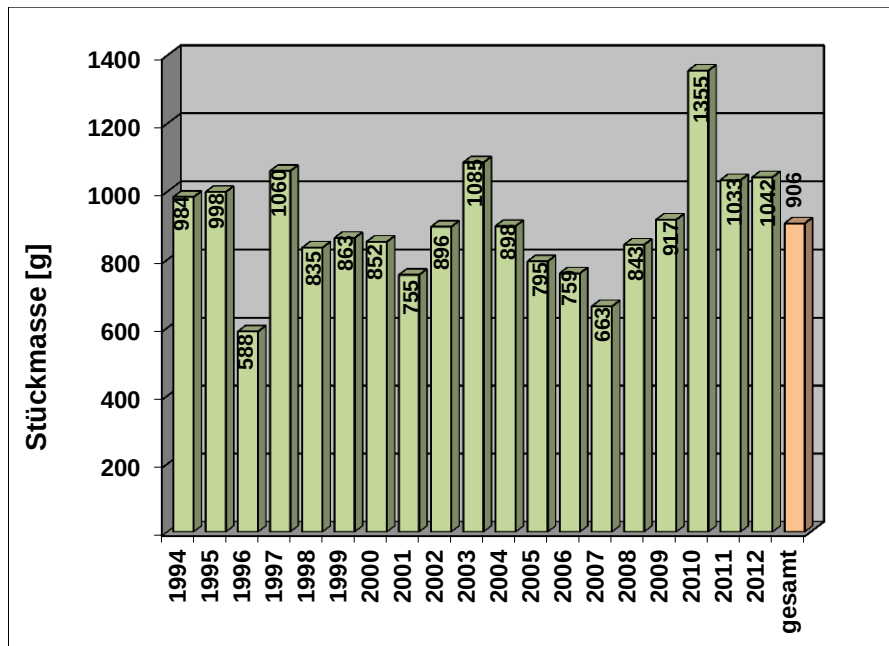


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische

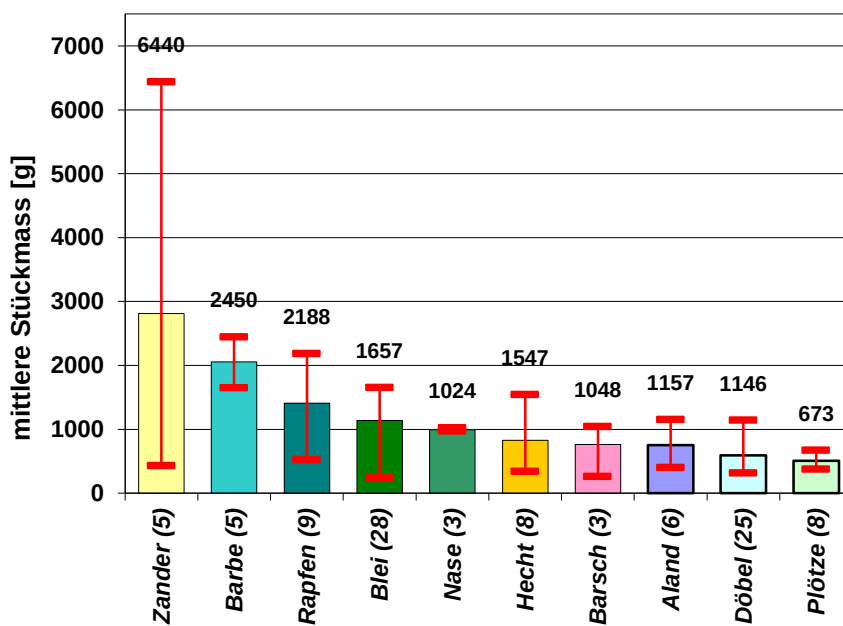


Abbildung 2: Mittlere Stückmassen der untersuchten Elbfische 2012 sowie Minima und Maxima

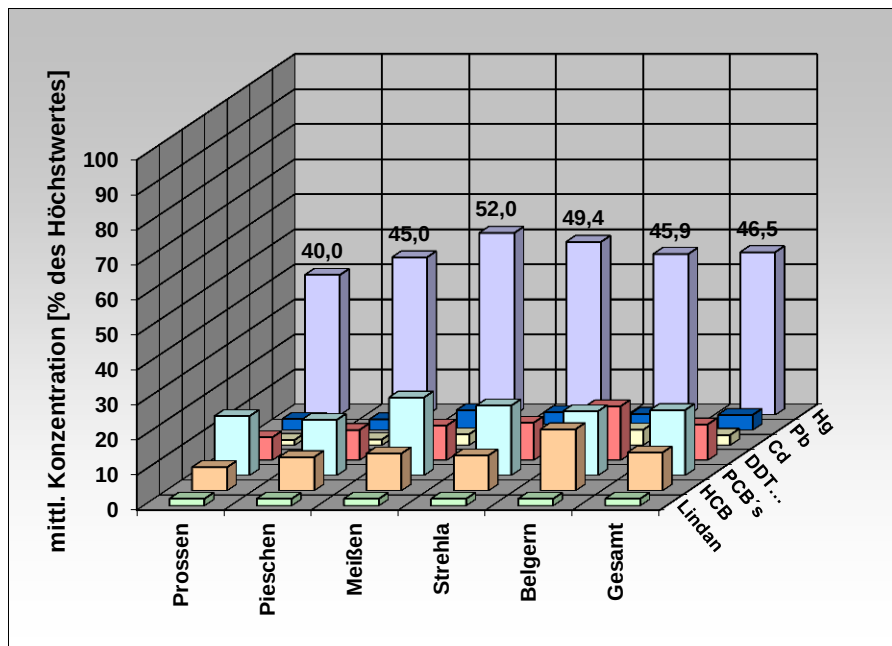


Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2012

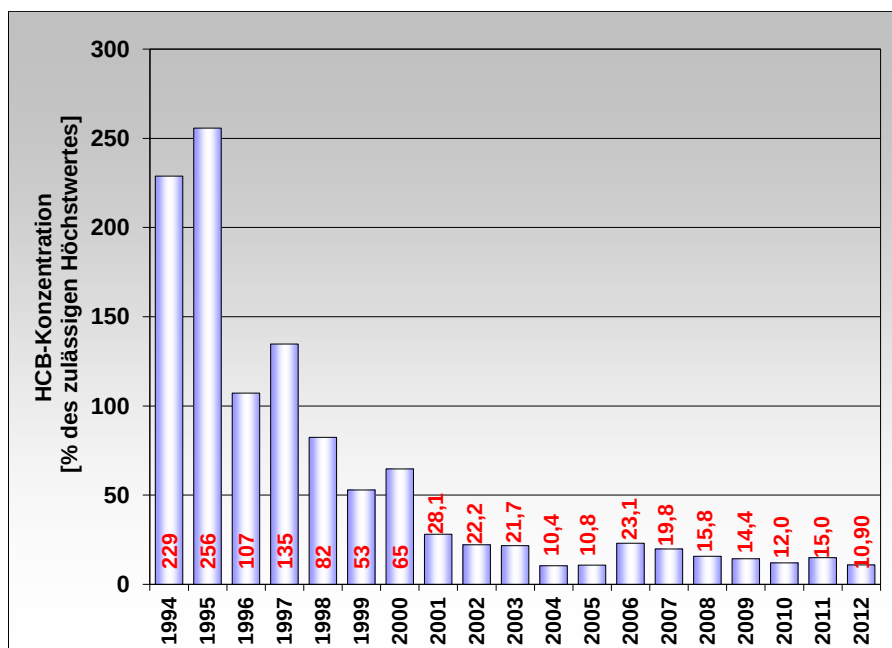


Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994-2012

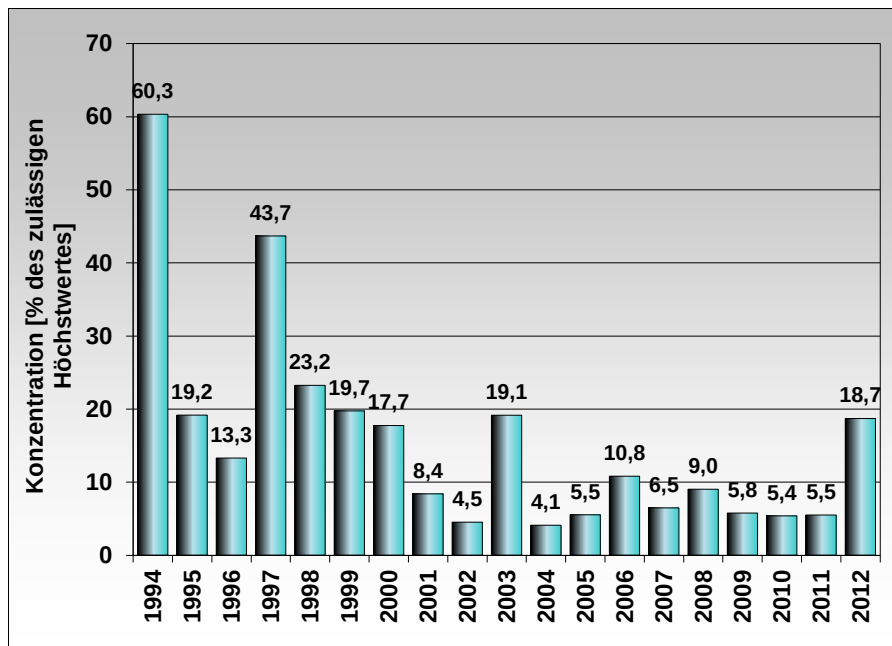


Abbildung 5: Entwicklung der mittleren Konzentration von PCB's (Ballschmutter Reihe) in Elbfischen 1994-2012

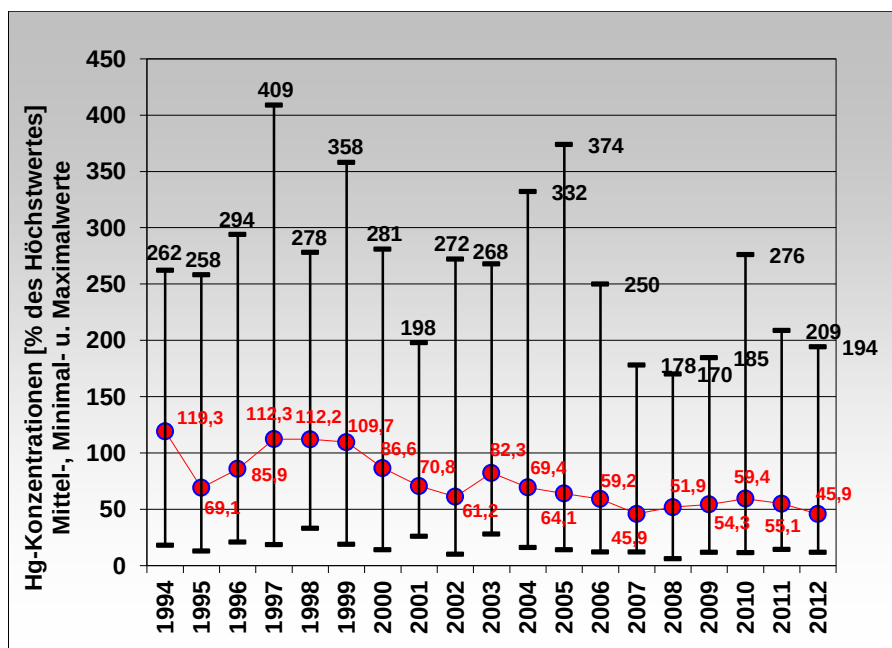


Abbildung 6: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen, Mittel- Maximal- und Minimalwerte

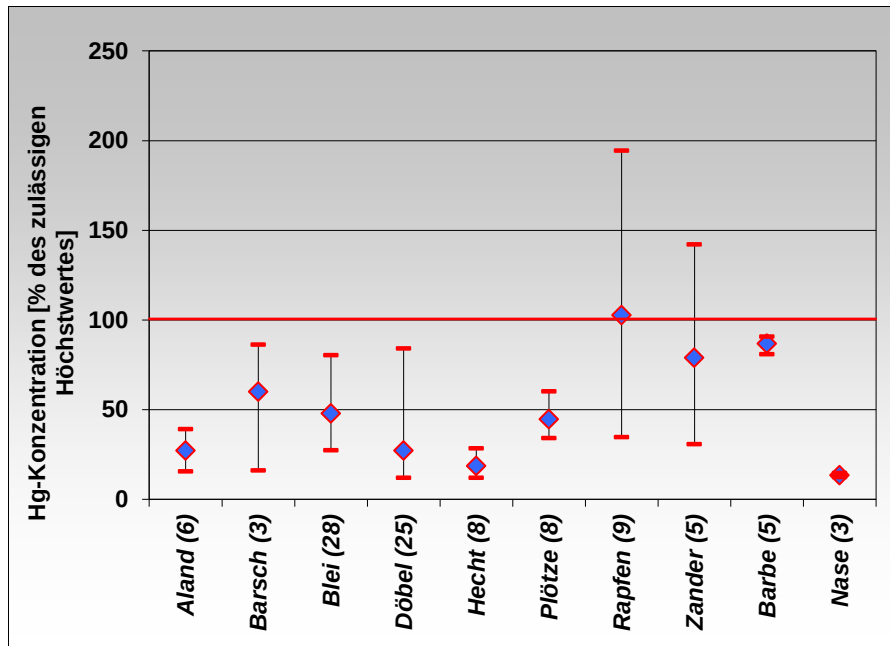


Abbildung 7: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2012

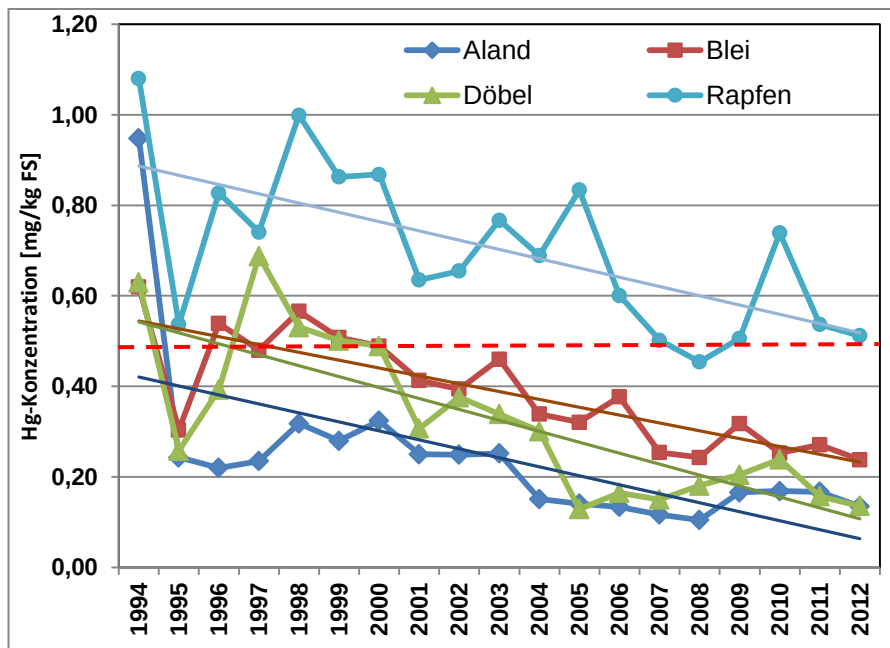


Abbildung 8: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Fischarten der Elbe mit Trenddarstellung (dünne Linie) und Höchstwert [rote Strichlinie]

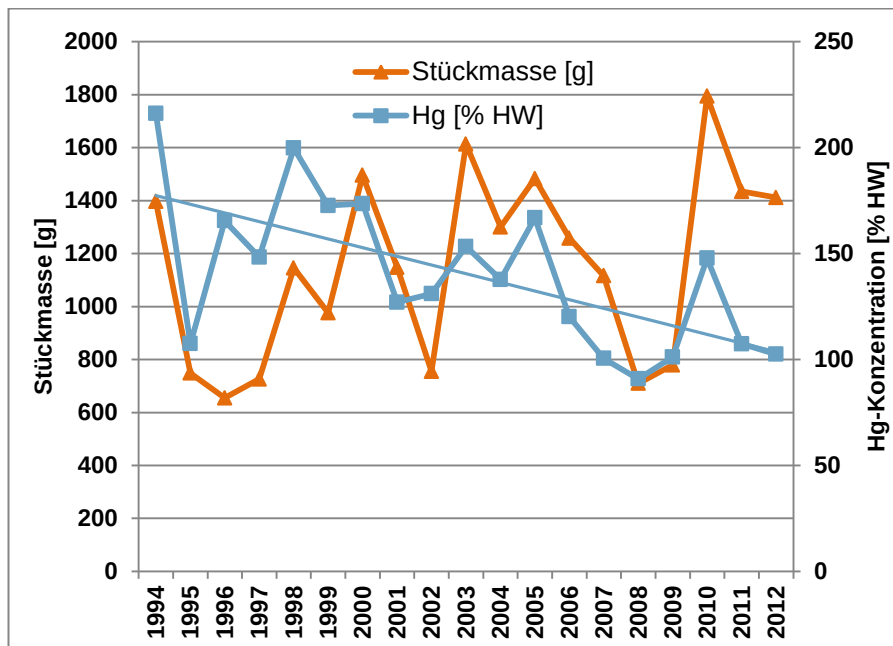


Abbildung 9: Mittlere Quecksilberbelastung von Rapfen aus der Elbe in Bezug zur mittleren Stückmasse

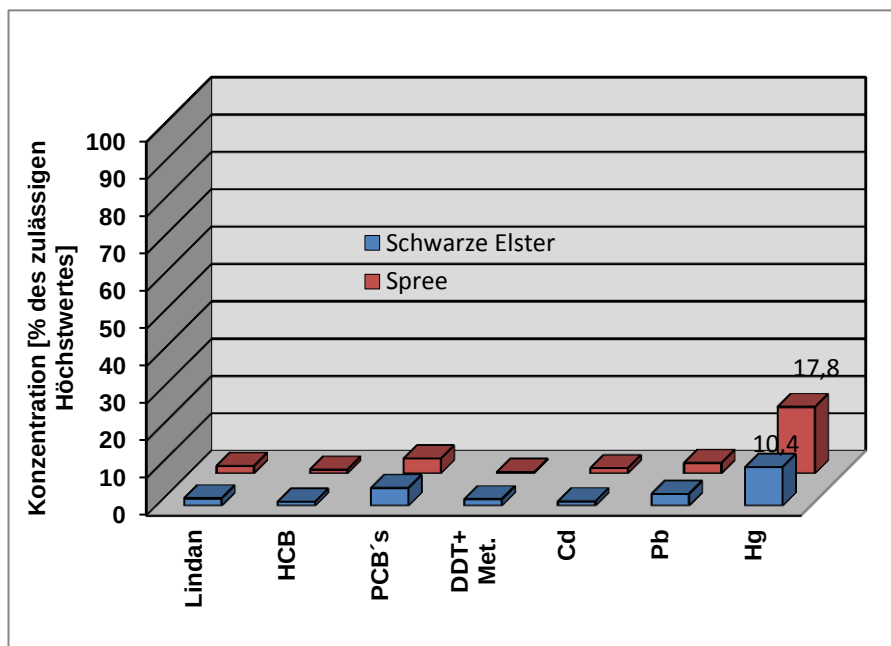


Abbildung 10: Mittlere Konzentrationen der untersuchten Schadstoffe in Fischen aus Schwarzer Elster und Spree

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
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:

Abteilung 9 / Referat Fischerei
Ansprechpartner: Matthias Pfeifer
Telefon: +49 35931 296-41
Telefax: +49 35931 298-11
E-Mail:

Fotos:

LfULG, R 93

Redaktionsschluss:

27.09.2013

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung. Die PDF-Datei ist im Internet unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg> verfügbar.

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.