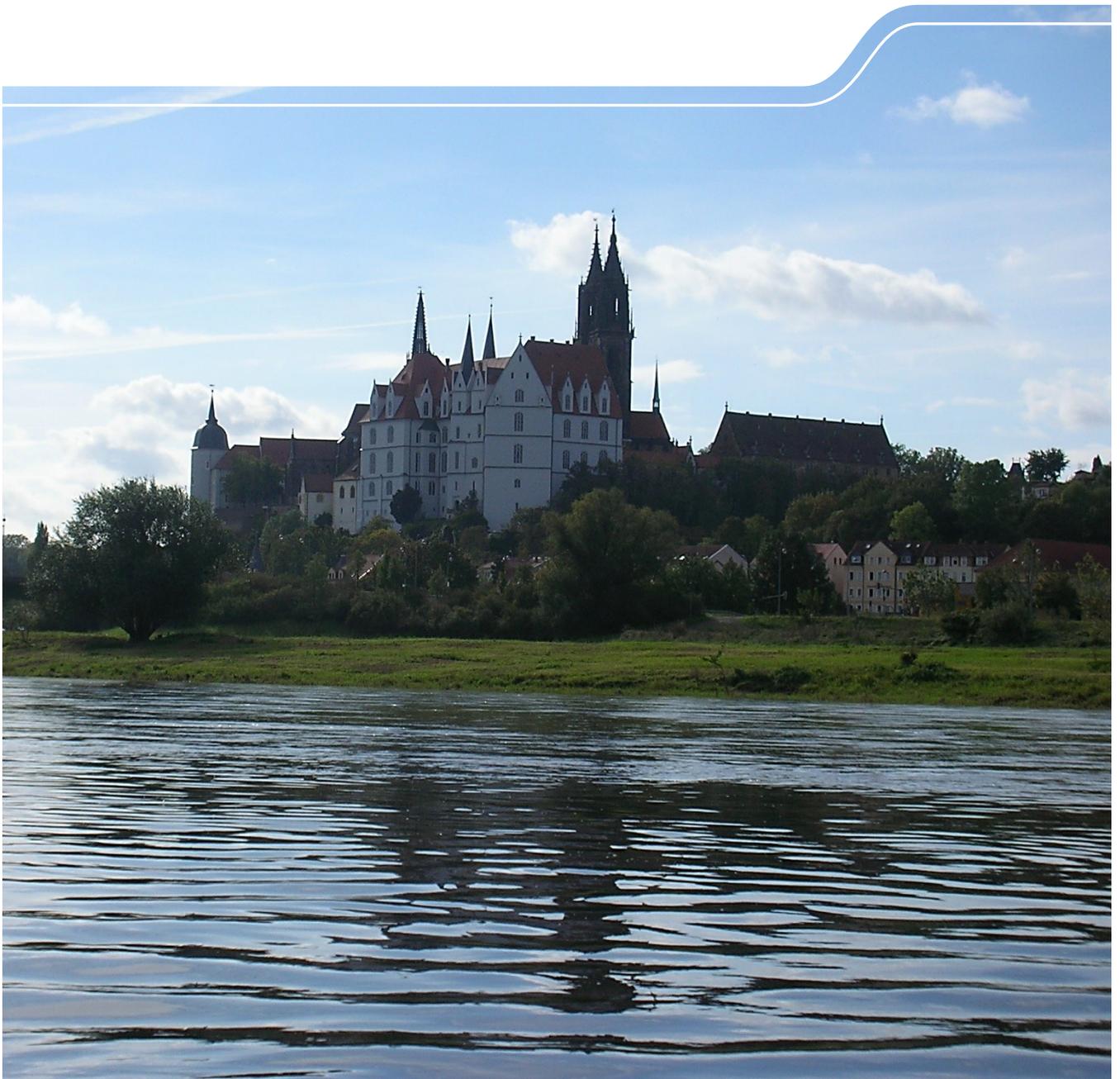




Erfassung der Schadstoff- kontamination von Fischen

Jahresbericht 2021



Erfassung der
Schadstoffkontamination
von Fischen im Freistaat Sachsen

Jahresbericht 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Zielstellung	7
2	Material und Methode	7
3	Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen	8
3.1	Gesetzliche Höchstgehalte.....	8
3.2	Aktuelle Entwicklungen	9
4	Bearbeitungsstand	10
5	Ergebnisse 2020	12
5.1	Ergebnisse der untersuchten Elbfische.....	13
5.1.1	Lindan.....	13
5.1.2	Hexachlorbenzol (HCB).....	13
5.1.3	Polychlorierte Byphenyle (PCB).....	14
5.1.4	Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB	14
5.1.5	Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) und Metaboliten	15
5.1.6	Cadmium (Cd).....	16
5.1.7	Blei (Pb).....	16
5.1.8	Quecksilber (Hg).....	16
5.1.9	Andere Metalle	17
5.1.10	Schadstoffgehalte in der Leber	17
5.2	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Weißen Elster	17
5.3	Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Lausitzer Neiße	18
5.4	Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN).....	19
5.4.1	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	21
6	Empfehlungen für Angler	23
7	Abbildungen	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische	24
Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994-2020	24
Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2020	25
Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Konzentration von PCB und Quecksilber von der Stückmasse	25
Abbildung 5: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994-2020	26
Abbildung 6: Konzentration von PCB (Ballschmitter-Reihe) in Elbfischen 2012-2020	26
Abbildung 7: PCB-Konzentrationen (BALLSCHMITTER-Reihe) von Elbfischen 2020 an den Fangorten	27
Abbildung 8: Belastung von Fischen aus der Elbe bei Prossen mit Dioxinen und dioxinartigen PCB	27
Abbildung 9: Belastung von Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB von Elbfischen (Mischproben) in Relation zur Stückmasse [g],.....	28
Abbildung 10: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen in den letzten 20 Jahren, Mittel-, Maximal- und Minimalwerte	28
Abbildung 11: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2020	29
Abbildung 12: Verteilung der Quecksilberkonzentration an den Fangorten	29
Abbildung 13: Entwicklung der Beziehung zwischen Quecksilberkonzentration und Stückmasse	30
Abbildung 14: Konzentration von PCB (Ballschmitterreihe) in Lebern von Elbfischen 2010 bis 2020	30
Abbildung 15: Konzentration von DDT und Metaboliten in Lebern von Elbfischen 2010 bis 2020.....	31
Abbildung 16: Konzentration von Quecksilber in Fischen der Weißen Elster (Mittelwerte).....	31
Abbildung 17: Belastung mit Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB in Fischen sächsischer Gewässer (Mischproben)	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einzelparameter auffälliger Fischarten in Prozent des zulässigen Höchstwertes	13
Tabelle 2: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) und deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen (Mischproben) aus der Elbe und der Weißen Elster 2020	15
Tabelle 3: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen von Fischen aus der Weißen Elster in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes	18
Tabelle 4: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus der Lausitzer Neiße in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes	19
Tabelle 5: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen 2020	20

Abkürzungsverzeichnis

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

1 Zielstellung

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

2 Material und Methode

Fische ausgewählter Arten und Größen werden durch Mitarbeiter des Referates Fischerei mittels Elektrofischerei gefangen und im Labor gemessen und gewogen. Die Verarbeitung der Fische erfolgt innerhalb von 24 Stunden. Zur Untersuchung wird der Filetanteil (Muskelfleisch) als der eigentliche essbare Anteil des Fisches genutzt. Nicht zur Untersuchung gelangen Kiemen, Haut, Skelett und Innereien, weil sie für die menschliche Ernährung in der Regel ausscheiden. Gelegentlich werden bei größeren Fischen Lebern untersucht, um über diesbezügliche Belastungen Aussagen treffen zu können. Der Filetanteil wird im Referat Fischerei homogenisiert und für die weiteren Untersuchungen in der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Geschäftsbereiche 4 und 5 – Landwirtschaftliche Untersuchungen sowie Umweltanalytik und Naturschutzmonitoring, entsprechend konfektioniert und eingefroren. Die Bestimmungen der Rückstandskonzentrationen erfolgen nach den gültigen Standardverfahren für die entsprechenden Stoffe bzw. Stoffgruppen.

Die Bestimmung der Fische auf Dioxine und dioxinartige PCB wird in der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen vorgenommen. Die Messunsicherheit beträgt ± 30 Prozent.

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

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

3 Rechtliche Grundlage der Bewertung von Süßwasserfischen

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

Die lebensmittelrechtliche Bewertung erfolgt anhand folgender Regelwerke:

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

3.1 Gesetzliche Höchstgehalte

Die vom Gesetzgeber für bestimmte Schadstoffe festgelegten Höchstgehalte, auf deren Grundlage die Genussfähigkeit der Fische beurteilt und daraus resultierende Verzehrempfehlungen gegeben werden, sind keine statischen Werte, sondern beruhen auf wissenschaftlichen Bewertungen und Empfehlungen der Gesundheitsbehörden wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder auch der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Nationale Verordnungen werden durch EU-Verordnungen ersetzt, die in allen Ländern der Gemeinschaft gelten. Ziel dieser Verordnungen ist der Schutz der Verbraucher vor den Gefährdungen durch mit Rückständen verunreinigte Lebensmittel. Viele dieser Schadstoffe, deren Gefährlichkeit häufig erst nach einem langen und massiven Einsatz in Industrie und Landwirtschaft erkannt wurde, sind seit Jahrzehnten in der Herstellung und Anwendung verboten (z. B. seit 1977 DDT in der Bundesrepublik). Durch äußerst geringe Abbauraten sind sie auch Jahre nach ihrem Verbot in der Umwelt nachzuweisen und finden Eingang in die menschliche Nahrungskette. Für Stoffe, die einem Herstellungs- und Anwendungsverbot unterliegen, werden deshalb nach größeren Zeiträumen die zulässigen Höchstgehalte reduziert. Seit dem 1. Januar 2012 betrifft dies die Summe von sechs Marker- oder Indikator-PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180, nach BALLSCHMITER), für die bis 2011 ein Wert von 0,5 mg/kg Frischsubstanz (FS) galt und der ab 2012 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 (Summe der sechs BALLSCHMITER-PCB):	0,125 mg/kg FS
■ DDT + Metaboliten:	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

Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) ist seit 2002 für alle Länder der EU gültig. Oberstes Ziel ist die „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme“. Erreicht werden soll unter anderem ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Oberflächengewässer. In sogenannten Tochterrichtlinien werden prioritäre Stoffe erfasst, die Anlass zur Besorgnis geben, weil sie toxisch und zumeist auch bioakkumulierend wirken. Die Einleitung dieser Stoffe in die Umwelt und die Gewässer soll deshalb innerhalb bestimmter Zeiträumen komplett unterbunden werden. Für diese prioritären Stoffe sind Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt, die in Biota zu untersuchen sind. Matrix für die Biotauntersuchungen ist grundsätzlich Fisch, für Fluoranthen und PAK sind es Krebs- und Weichtiere. Die Liste dieser Stoffe ist in festgelegten Zeitabständen einer Revision zu unterziehen. Dies ist mit der momentan gültigen Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen (2008/105/EG) erfolgt. Diese Änderungsrichtlinie wird durch die novellierte Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. S. 1373) in nationales Recht umgesetzt. Mit der Änderungsrichtlinie 2013/39/EU sind folgende Stoffe in Biota zu untersuchen, für die nachstehende Umweltqualitätsnormen gelten:

Krebse und Muscheln:

■ Fluoranthen.....	30 µg/kg
■ Benzo(a)pyren	5 µg/kg

Fische:

■ Quecksilber.....	20 µg/kg
■ Hexachlorbenzol (HCB).....	10 µg/kg
■ Hexachlorbutadien (HCBd).....	55 µg/kg
■ Bromierte Diphenylether (Summe der Kongenere 28, 47, 99, 100, 153, 154).....	0,0085 µg/kg
■ Dicofol.....	33 µg/kg
■ Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS).....	9,1 µg/kg
■ Hexabromcyclododecan (HBCDD).....	167 µg/kg
■ Heptachlor und Heptachlorepoxyd.....	0,0067 µg/kg
■ Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen.....	6,5 ng/kg TEQ

(jeweils bezogen auf das Gewebe – Nassgewicht oder Frischsubstanz)

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

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

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

4 Bearbeitungsstand

Die Untersuchungen begannen 1992 und erstreckten sich die ersten zwei Jahre auf die wichtigsten Wirtschaftsfischbestände an den bedeutendsten Vorflutern Sachsens. Nachdem die Analysen von Karpfen und Forellen keine Belastung mit den untersuchten Schadstoffen ergaben, wurden die Untersuchungen auf die Angelfische in den größeren Fließgewässern ausgedehnt. Insgesamt wurden von 1992 bis 2020 Schadstoffanalysen von 3.497 Fischproben angefertigt. Da unter diesen Proben eine Reihe von Mischproben mit teilweise großem Umfang enthalten sind, ist die Anzahl der bearbeiteten Fische erheblich höher. 2.620 Elbfischproben wurden seit dem 1994 begonnenen Untersuchungsprogramm mit fünf festen Probenahmestellen statistisch ausgewertet. Damit wurden allein aus der Elbe 2.460 kg Fische im Referat Fischerei des LfULG für die nachfolgenden Analysen aufgearbeitet. Mit den Elbfischproben des Jahres 2020 liegt eine komplette Untersuchungsreihe für 27 Jahre vor, die nicht nur ein hervorragendes Zahlenmaterial darstellt, sondern deren Bedeutung gleichfalls in der Dokumentation der Gesundheit, Entwicklung und Überwachung dieses Flusses liegt. In den zurückliegenden Jahren wurden insgesamt 21 Fischarten für die Untersuchungen gefangen, wobei elf Fischarten über 98 Prozent aller gefangenen Individuen stellen. Die Arten Döbel und Blei sind die häufigsten Arten. Sie gelten bei der Bewertung und dem Vergleich der Gewässerbelastung mit Schadstoffstoffen bundesweit als Standardarten. Der Fang wenigstens einer dieser zwei Arten ist an jeder Probenahmestelle der Elbe möglich, wenn auch nicht immer in den gewünschten Größenklassen. Die Zusammensetzung aller anderen gefangenen Arten entspricht etwa der, die auch von Anglern aus der Elbe gefangen und dem individuellen Verzehr zugeführt werden. Die Verbesserung der Gewässerqualität der Elbe ist ebenso an der Zusammensetzung der Fischarten zu sehen. Die ehemals vom Aussterben bedrohte und ganzjährig geschonte Fischart Nase konnte aufgrund einer guten Populationsentwicklung für den Fischfang freigegeben werden. Seit 2012 wird sie regelmäßig untersucht. Da diese Art aufgrund ihrer Ernährungsweise auf der untersten trophischen Stufe steht, dient sie gewissermaßen als nur wenig belastete „Nullvariante“ bei der Auswertung der Daten. Eindrucksvoll ist das beim Vergleich der Belastung mit Quecksilber zu sehen, siehe Kapitel 5.1.8.

Neben der Elbe wurden alle größeren Flüsse, beginnend von der Lausitzer 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 gering 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 zur Umsetzung der Oberflächengewässerverordnung, zur Methodenetablierung im Labor und für einen ersten Überblick mit der BfUL vereinbart, den bislang noch nicht analytisch quantifizierten Parameter Hexachlorbutadien (HCBd) mit ins Messprogramm aufzunehmen. Ab dem Jahr 2010 wurde dieser Stoff in den Untersuchungsumfang bei jeder Probe einbezogen. Bei den Fischproben des Jahres 2011 wurden von den Polybromierten Diphenylethern (PBDE) 13 Kongenere untersucht. Zusätzlich wurde der Stoff Pentachlorphenol (PeCB) ins Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Im Jahr 2010 wurde damit begonnen, in der Elbe und wichtigen Vorflutern in Sachsen biotabebezogene Trendermittlungen zur Umsetzung der EU-Forderungen durchzuführen. 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 der Weißen Elster bei Lützschena und dem Elstermühlgraben bei Elstertrebnitz an der westlichen Grenze zu Sachsen-Anhalt untersucht. Im Jahr 2015 wurde nach dem dreijährigen Turnus wiederkehrend die Schwarze Elster und die Spree beprobt, im Herbst 2016 abermals Fische der Mulden. Im Herbst 2017 sind nach diesem Rhythmus wieder die Fische aus Weißer Elster und Lausitzer Neiße untersucht worden. 2018 konnte aufgrund der extremen Trockenheit aus der Schwarzen Elster keine Fische gefangen werden. In der Spree im Bereich der Brandenburger Grenze konnte keine zu Untersuchungszwecken verwertbaren Fische gefangen werden. Dieser Abschnitt ist seit Jahren für seine Fischarmut bekannt, was wahrscheinlich eine Folge der hohen Eisenockerbelastung des Spreewassers ist. Im Jahr 2019 wurden nach drei Jahren wieder Fische der Zwickauer und Freiburger Mulde beprobt. Die Beprobungen im Jahr 2020 in der Weißen Elster und der Lausitzer Neiße konnten planmäßig durchgeführt werden.

Im Herbst 2015 kamen erstmals im Rahmen der Biotauntersuchungen auf Umweltqualitätsnormen (UQN) zusätzlich zu den Proben aus den größeren Flüssen Mischproben von Fischen von 21 Gewässermessstellen zur Untersuchung, 2016 waren es zwölf Gewässermessstellen an zehn Gewässern, im Jahr 2017 elf Gewässermessstellen an zehn Fließgewässern, im Jahr 2018 zwölf Gewässermessstellen an zwölf Gewässern, im Jahr 2019 zehn Gewässermessstellen an acht Gewässern und im Jahr 2020 lediglich zwei Gewässermessstellen an zwei Gewässern, von denen Fische nach dem beschriebenen Verfahren untersucht wurden. Alle Proben sind anhand der vorliegenden Analysenwerte und der geltenden lebensmittelrechtlichen Höchstwerte gleichfalls auf ihre Verzehrqualität als Teil des Arbeitsthemas in diesem Bericht ausgewertet worden.

5 Ergebnisse 2020

Im Herbst 2020 wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms des LfULG 99 Elbfische, 20 Fische aus der Weißen Elster und 12 Fische aus der Lausitzer Neiße gefangen und als Einzelfische beprobt. Gleichfalls wurden von ausgewählten Fischarten Mischproben für die Biota-Untersuchungen auf UQN gebildet.

Die Proben aus der Weißen Elster bei Lützschena (Leipzig) bestanden aus 20 Fischen von sechs Fischarten. Die Größe der Fische schwankte zwischen 183 g eines 26,0 cm langen Döbels und 2.825 g eines 74,5 cm langen Welses. Zwei Barben maßen 65 cm und darüber. Sie wogen über 2.400 g. Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 800 g.

In der Lausitzer Neiße unterhalb Görlitz bei Ludwigsdorf konnten nur mit außergewöhnlich großem Aufwand zwölf Fische, die acht Arten zuzuordnen waren, gefangen werden. Die mittlere Stückmasse der Fische betrug 1.357 g, begründet durch teilweise sehr große Fische. Sechs Fische wogen über ein Kilogramm, ein Rapfen (70 cm, 3.147 g) und ein Blei (59 cm, 3.049 g) brachten jeweils über 3 kg auf die Waage.

Die Befischung der Elbe verursachte im Gegensatz zu den trockenen Jahren 2018 und 2019 wegen ausreichendem Wasserstand keine Probleme. Die Probenahmestrecken bei Belgern und Strehla zeichneten sich wie schon in den Vorjahren trotz erheblichem Befischungsaufwands durch ein sehr eingeschränktes Fischartenspektrum bei fehlender Größenvarianz aus. Überwiegend wurden große Döbel und Bleie gefangen. Trotz eines reichlich Jungfischauftommens ist das Fehlen der mittleren Größen sehr auffällig. Die mittlere Stückmasse der Probefische bei Strehla mit 1.547 g liegt wie auch schon im Herbst 2018 und 2019 deutlich über der der anderen Probenahmestellen. Für die Sonderuntersuchung von Fischen der Elbe am Grenzprofil auf Dioxine und Furane sowie dioxinähnlichen PCB wurden separate Mischproben von drei ausgewählten Arten an der Probestelle Prossen erstellt, ergänzt durch eine Mischprobe zweier Barben aus der Elbe bei Meißen. Zusätzlich wurden von jeder Befischungsstrecke der Elbe separate Mischproben aus Döbeln und Bleien für die Untersuchung der prioritären Stoffe in Biota angefertigt.

Folgende Probefische aus der Elbe wurden im Herbst 2020 entnommen: Blei (25), Döbel (27), Rapfen (6), Plötze (2), Barsch (7), Hecht (12), Nase (12), Aland (6), Giebel (1) und Barbe (1). Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 1.110 g und lag damit etwas unter der des Vorjahres mit 1.179 g. Der Mittelwert der Stückmasse aller im gesamten Untersuchungszeitraum seit 1994 gefangenen Fische beträgt 939 g (Abbildung 1).

Nach dem Höchstwert aus dem Jahr 2010 (1.355 g) haben somit die Fische vom Herbst 2020 den vierthöchsten Mittelwert bei der Stückmasse. Der größte Fisch im Jahr 2020 war ein Hecht mit 6.583 g (93,5 cm), kleinste Fische mit je 143 g Stückmasse waren ein Aland (22,5 cm) und eine Plötze (23,0 cm). Die größten Vertreter ihrer Art waren des Weiteren ein Döbel mit 2.298 g, ein Blei mit 1.847 g, eine Nase mit 1.654 g, ein Rapfen mit 3.069 g, ein Barsch mit 969 g sowie ein starker Aland mit 2.152 g Stückmasse. Der Fang der Fische in der Elbe erfolgte zwischen dem 6. und 12. Oktober.

Darüber hinaus wurden aus zwei sächsischen Fließgewässern, der Flöha und der Pleiße, Fische zur Untersuchung auf Einhaltung von Umweltqualitätsnormen entnommen und davon zwei Mischproben aus jeweils einer Fischart gebildet. Die Analysenergebnisse der relevanten Schadstoffe kommen in diesem Rahmen ebenfalls zur Bewertung hinsichtlich der Qualität ihrer Verzehrreigenschaften.

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

5.1 Ergebnisse der untersuchten Elbfische

Der Anteil auffälliger Fische mit Überschreitungen zulässiger Höchstwerte ist im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr gefallen. Bezogen auf die vorhergehenden fünf Jahre kann das Ergebnis der Schadstoffanalysen wegen der hohen mittleren Stückmasse elbespezifisch aber noch als gut betrachtet werden, siehe Abbildung 2. Als Mittelwerte wären die Proben nicht zu beanstanden. Die Mittelwerte der geregelten Schadstoffe sind für die jeweiligen Probenahmestellen in Abbildung 3 grafisch wiedergegeben.

Bei neun Fischen wurden Überschreitungen eines Lebensmittelgrenzwerts festgestellt. Dies betraf die Stoffe PCB und Quecksilber. Zwei Fische wiesen Überschreitungen bei zwei Parametern auf, so dass in Summe elf Überschreitungen zu registrieren waren. Die Überschreitungen gesetzlicher Höchstwerte sind in Tabelle 1 ersichtlich. Die Maximalwerte großer Fische sind gegenüber den letzten Jahren etwas gefallen und übertreffen die zulässigen lebensmittelrechtlichen Höchstwerte z.T. nur geringfügig. Der hohe Anteil großer Fische in Strehla ist ursächlich für die Häufung von Höchstwertüberschreitungen verantwortlich. Diese Abhängigkeit ist in Abbildung 4 gut sichtbar.

Tabelle 1: Einzelparameter auffälliger Fischarten in Prozent des zulässigen Höchstwertes

Fangort	Fischart	Stückmasse [g]	PCB [% zulässiger Höchstwert]	Hg [% zulässiger Höchstwert]
Prossen	Rapfen	1.983		115,3
DD-Pieschen	Rapfen	1.816		105,6
DD-Pieschen	Blei	1.598	131,9	
Meißen	Rapfen	1.597		143,8
Strehla	Hecht	6.583	153,7	
Strehla	Rapfen	3.069	123,2	191,2
Strehla	Döbel	2.298	166,7	123,5
Strehla	Blei	1.374	146,3	
Belgern	Rapfen	1.945		115,8

5.1.1 Lindan

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

5.1.2 Hexachlorbenzol (HCB)

Die mittlere Konzentration aller untersuchten Fische beträgt 0,007 mg/kg FS. Das entspricht 13,6 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit liegt die Konzentration unter der Vorjahres (0,010 mg/kg FS) und bleibt bezogen auf den zulässigen Höchstwert weiterhin gering. Der maximale Wert wurde mit 0,043 mg/kg FS (86,5 Prozent des zulässigen Höchstwertes) bei einem 1.671 g schweren Blei aus der Elbe bei Dresden-Pieschen gemessen. Auch in den vier vorhergehenden Jahren war jeweils ein Blei der Fisch mit der höchsten Konzentration. Daran zeigt sich wieder exemplarisch, dass große bzw. alte Fische in der Regel höher belastet sind. Fische mit bodenständiger Ernährungsweise wie Blei, Güster, Barbe und der räuberische Rapfen weisen hier die höheren Werte auf, während Hecht, Zander, Barsch und Aland nur etwa die Hälfte dieser Konzentrationen aufweisen. Konzentrationen unter-

halb der Bestimmungsgrenze wiesen drei Fische auf. Es handelt sich dabei in Prossen um einen Hecht (475 g) und eine Nase (691 g) sowie einen Döbel (388 g) aus Dresden-Pieschen.

Die mittleren HCB-Konzentrationen liegen seit 22 Jahren (1998) unter dem zulässigen Höchstwert und befinden sich insgesamt auf niedrigem Niveau (Abbildung 5). Innerhalb der letzten 11 Jahre kam es nur 2016 zu einer Überschreitung des zulässigen Höchstwertes bei einem Blei.

5.1.3 Polychlorierte Byphenyle (PCB)

Die Konzentrationen der sechs Indikator-PCB sind gegenüber dem Vorjahr gefallen. Die mittlere Konzentration ergab einen Wert von 52 µg/kg FS, was einer Auslastung des lebensmittelrechtlichen Höchstwertes von 34,7 Prozent entspricht. Fünf Fische überschritten diesen Wert. Es handelt sich um größere Fische der Arten Hecht, Blei, Döbel und Rapfen. Die maximale Konzentration wies ein Döbel (2.298 g) in Strehla mit 0,208 mg/kg FS auf. Dieser Fisch überschritt damit den Höchstwert um 66,7 Prozent.

Gegenüber dem Anstieg des Vorjahrs (0,056 mg/kg FS bzw. 45,1 Prozent des HW) konnte im Jahr 2020 wieder ein Rückgang der mittleren Konzentrationen gemessen werden. Die Konzentrationen und Auslastungen des Höchstwertes nach dessen Reduzierung im Jahr 2012 sind in Abbildung 6 dargestellt. 18 Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze auf. Es handelt sich dabei nicht ausschließlich um kleinere Fische unterhalb 500 g Stückmasse. Bei einem Hecht mit 1.977 g Stückmasse aus der Elbe bei Meißen ließen sich nur äußerst geringe Spuren der Indikator-PCB nachweisen, deren Höhe aber nicht quantifiziert werden konnte. Die Konzentrationsverteilung an den einzelnen Probenahmestandorten ist in Abbildung 7 zu ersehen.

5.1.4 Dioxine/Furane und dioxinähnliche (dl-)PCB

Diese Stoffgruppe wurde 2015 erstmals im Zuge anlassbezogener PCB-Untersuchungen innerhalb des sächsischen Schadstoffmonitorings beprobt und in den Jahresbericht aufgenommen. Aufgrund der damaligen hohen Konzentrationen erfolgt für den Elbebereich am Grenzprofil zur Tschechischen Republik diese Untersuchung bis auf weiteres am Standort Prossen. Untersuchungen aus der Zeit vor 2015 liegen für einen Datenvergleich nicht vor. Weil die Untersuchung sehr arbeits- und kostenaufwändig ist, wurden keine Einzelproben untersucht, sondern wiederum Mischproben ausgewählter charakteristischer Fischarten gebildet, um einen Vergleich zu ermöglichen.

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

Die im Herbst 2015 stark gestiegenen Konzentrationen dioxinartiger PCB, deren Ursachen im tschechischen Elbabschnitt gefunden wurden (siehe Jahresberichte 2016 ff.), liegen seit Herbst 2017 bei den Fischarten Rapfen, Nase, Döbel und Blei durchweg unterhalb des empfohlenen Höchstwertes der WHO. Die Ergebnisse des Jahres 2020 sind in Tabelle 2 wiedergegeben und in Abbildung 8 grafisch dargestellt.

Aus den Untersuchungen der Vorjahre ist bekannt, dass die Fischart Barbe durch ihre sedimentgebundene Nahrungsaufnahme deutlich höhere Konzentrationen dioxinartiger PCB aufweist. Barben sind großwüchsig und langlebig. Ein zumeist moderater Fettgehalt ist für die Akkumulation von lipophilen Schadstoffen, wie sie die PCB generell darstellen, günstig und macht die Fischart in der Summe zu einem idealen Speichermedium. Zur besseren Abklärung der Akkumulation der dioxinartigen PCB sollen in den kommenden Untersuchungskampagnen gefangene Barben speziell auf diese Stoffgruppe untersucht werden. Der Fang der am Gewässergrund stehenden

Barben mittels Elektrofischereigerät ist besonders in großen Strömen mit Schwierigkeiten verbunden und im hohen Maße von Wasserstand und Strömung abhängig. 2020 konnten so nur zwei in Meißen gefangene Barben für die Untersuchung verwendet werden. Die ermittelte Konzentration der Mischprobe entspricht exakt dem zulässigen Höchstwert des Summenparameters PCDD/F + dl-PCB. Nach Lebensmittelrecht wäre die Mischprobe gerade noch zu tolerieren. Der Wert zeigt erneut, dass Barben und hier wieder speziell die großen Exemplare dioxinartige PCB aus belasteten Sedimenten in besonders hohem Maße akkumulieren. Die Fischart ist damit ein sicherer Indikator für Altlasten im Gewässer, obwohl diese Stoffe tw. schon mehrere Jahrzehnte nicht mehr eingesetzt werden.

Etwas höhere aber noch unkritische Konzentrationen gegenüber Nasen und Döbeln weisen Bleie auf, da deren Ernährungsweise und das Nahrungsspektrum dem der Barben ähneln. Für die Nase gilt dies trotz bodennaher Ernährungsweise nur eingeschränkt, da sie bevorzugt Algen und Aufwuchs abweidet und auf der untersten trophischen Stufe steht. Freiwasserarten wie Döbel sind nur in geringem Maße von dioxinartigen PCB betroffen. Die gemessenen Konzentrationen lagen über den gesamten Untersuchungszeitraum unterhalb der zulässigen Höchstwerte. 2020 gelang es ebenfalls nicht, mehrere Rapfen zur Bildung einer Mischprobe in Prossen zu fangen.

Tabelle 2: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) und deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen (Mischproben) aus der Elbe 2020

Fangdatum	Fischart	Ø Stückmasse [g]	PCDD/F [ng WHO-PCDD/F-TEQ/g FS] (obere Grenze)	dl-PCB [ng WHO-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)	PCDD/F + dl-PCB [ng WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)
Höchstgehalt			3,5	-	6,5
06.10.2020 Prossen	Nase	852	0,22	1,1	1,3
	Döbel	590	0,23	0,97	1,2
	Blei	958	0,77	3,0	3,8
08.10.2020 Meißen	Barbe	1923	1,0	5,5	6,5

Messunsicherheit 30 Prozent

Die Beprobung am Standort Prossen wird zur Dokumentation der Entwicklung am Grenzprofil mit mehreren Fischarten fortgesetzt. Gleichzeitig sollen bei Verfügbarkeit Barben von allen fünf Fangorten der sächsischen Elbe beprobt werden.

Bei den Untersuchungen der Mischproben auf prioritäre Stoffe werden gleichfalls auch die Konzentrationen von Dioxinen/Furanen und dl-PCB untersucht. 2020 konnten an allen Probenahmestellen sowohl Döbel als auch Bleie in erforderlicher Anzahl gefangen werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind grafisch in Abbildung 9 dargestellt. Gut erkennbar ist auch hier wieder eine Abhängigkeit der Konzentrationshöhe von der Stückmasse. An keinem Probenahmeort erreichen die Konzentrationen kritische Werte. Die von der WHO empfohlenen Höchstgehalte wurden bei allen Proben eingehalten.

5.1.5 Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) und Metaboliten

Der Mittelwert aller Proben ergibt eine Auslastung des zulässigen Höchstwertes von 12,3 Prozent bzw. 0,062 mg/kg FS. Das ist gegenüber dem Vorjahr eine leichte Abnahme. Es kam zu keiner Überschreitung des zulässigen Höchstwertes. Das Maximum wurde bei Blei von 1.374 g Stückmasse aus der Elbe bei Strehla mit 0,362 mg/kg FS bzw. einer Auslastung von 72,3 Prozent des zulässigen Wertes gemessen. Auch ein Aland von 2.152 g Stückmasse aus der Elbe bei Belgern wies eine Konzentration von 0,361 mg/kg FS auf. DDT und seine Zwischenprodukte waren in allen Proben in messbaren Konzentrationen nachweisbar. Wie bei anderen Schadstoffen auch ist bei DDT und seinen Metaboliten eine stückmassenabhängige Korrelation der Konzentration zu beobachten. Die Ausreißer zeigen, dass DDT und seine Metaboliten auch Jahrzehnte nach ihrem Verbot in der Umwelt in nicht unerheblichen Konzentrationen nachweisbar sind.

5.1.6 Cadmium (Cd)

Cadmium wurde in einer mittleren Konzentration von 0,8 µg/kg FS festgestellt. Das entspricht einer Belastung von 1,7 Prozent des zulässigen Höchstwertes. 81 Proben (von 99) wiesen Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze auf. Der Maximalwert wurde mit 18,5 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen. Die Mittelwerte der Cadmium-Konzentrationen bewegen sich seit Beginn der Messungen im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Sie geben keinen Anlass zu Bedenken.

5.1.7 Blei (Pb)

Die mittlere Konzentration im Jahr 2019 betrug 0,006 mg/kg FS. Gemessen am zulässigen Höchstwert entspricht dies einer Auslastung von 2,0 Prozent. 90 Prozent der Proben wiesen Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze auf, das Element konnte nur in neun Fischen quantifiziert werden. Der Maximalwert wurde mit acht Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen. Die Konzentrationen von Blei bewegen sich seit Jahren auf einem unbedenklichen Niveau.

5.1.8 Quecksilber (Hg)

Der Mittelwert aller Proben des Jahres 2020 ergab eine Konzentration von 0,196 mg/kg FS. Die Auslastung des zulässigen Höchstwertes unter Berücksichtigung des höheren Wertes bei Hechten für alle Proben entspricht einem Mittel von 36,9 Prozent. Damit wurde der niedrigste Mittelwert seit Beginn des Schadstoffmonitorings im Jahr 1994 gemessen. Dies ist wegen der doch recht hohen mittleren Stückmasse bemerkenswert. Der Medianwert als zentraler Wert liegt bei der Konzentration bei 0,155 mg/kg FS, was einer Auslastung des Höchstwertes von 29,8 Prozent entspricht.

Die höchste Konzentration wurde bei einem 67 cm langen und 3.069 g schweren Rapfen aus Strehla mit 0,956 mg/kg FS gemessen, was einer Auslastung der zulässigen Höchstwertes von 191 Prozent entspricht. Strehla weißt als Fangort nicht nur die höchste mittlere Stückmasse auf, sondern auch die höchste mittleren Hg-Konzentration. Der an diesem Probenahmeort gefangenen große Hecht von 93,5 cm Länge und 6.583 Stückmasse wies mit einer Konzentration von 0,929 mg/kg FS zwar einen nahezu identischen Wert wie der der Rapfen auf, wegen des höheren zulässigen Höchstwertes für diese Fischart blieb dessen Auslastung mit 92,9 Prozent aber noch im lebensmittelrechtlich tolerierbaren Bereich. Das heißt umgekehrt, dass bei Ansetzung dieses doppelt so hohen Höchstwertes für den Rapfen alle Fische noch akzeptabel wären. Eine akute Gefahr ist damit also bei gelegentlichem Genuss nicht verbunden. Bei der Fischart Rapfen übertreffen von sechs Fischen fünf den lebensmittelrechtlichen Höchstwert. Die mittlere Konzentration lag bei 0,591 mg/kg FS bzw. 118 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Der unterhalb des Höchstwertes liegende Rapfen wog nur 398 Gramm, alle anderen Fische zwischen 1.497 und 3.069 Gramm.

Besonders positiv im Jahr 2020 ist die Fischart Nase zu bewerten. Deren mittlere Konzentration von lediglich 0,028 mg/kg FS entspricht einer Auslastung des zulässigen Höchstwertes von 5,6 Prozent. Von den zwölf zwischen Prossen und Strehla gefangenen Fischen blieben sechs Fische unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 0,02 mg/kg FS. Dies ist insofern erwähnenswert, da die mittlere Stückmasse bei dieser Fischart mit 1.096 g nahezu dem Wert aller Fische entsprach und somit bestens vergleichbar ist.

Die höchsten Mittelwerte wurden für Strehla und Belgern mit 49 bzw. 44 Prozent des zulässigen Wertes ermittelt. Sie lagen damit deutlich unter den Mittelwerten aus dem Jahr 2019. An diesen zwei Probenahmestellen weisen die Fische seit einigen Jahren auch die höchsten Mittelwerte der Stückmassen auf. Die Belastung der beprobten Fischarten mit Quecksilber im Jahr 2020 ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Quecksilberkonzentrationen der auffälligen Fische sind in Tabelle 1 angegeben. Drei Fische überschritten das lebensmittelrechtliche Maximum mit Werten kleiner 16 Prozent nur mäßig.

Die Konzentration von Quecksilber in Fischen ist neben der Ernährungsweise in hohem Maße von den Stückmassen abhängig. Es ist deshalb durchaus positiv zu sehen, dass auch 2020 trotz der hohen Stückmassen der Trend einer zwar langsamen aber stetigen Reduzierung anhält (Abbildung 13). Eine ausführliche Darstellung der Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen ist im Jahresbericht 2019 zu finden.

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 sieben Elbhechten aller Fangstellen wurden die Lebern auf die Konzentrationen der vorgenannten Schadstoffe untersucht. Der Mittelwert der Stückmasse dieser Fische betrug 2.261 g. Die Belastungen bei Lindan und dem Schwermetallen Blei gaben wie auch schon bei den vorherigen Untersuchungen keinen Grund zur Beanstandung. Erwartungsgemäß wies die Leber des großen Hechtes (93,5 cm und 6.583 g) die höchsten Schadstoffwerte auf. Bei Hexachlorbenzol betrug die Konzentrationen 449 Prozent des zulässigen Höchstwertes, bei DDT+Metaboliten erreichte sie das 20-fache und bei den PCB sogar das 49-fache des zulässigen Werts.

Der Höchstwert für Cadmium wurde ebenfalls bei diesem Hecht mit 364 Prozent des zulässigen Höchstwerts für Fischfleisch überschritten. Während Quecksilber in der Leber aller anderen Hechte nur in unbedenklichen Konzentrationen kleiner sechs Prozent gemessen wurde, wies der große Hecht eine Konzentration von 105 Prozent des für Fischmuskulatur geltenden zulässigen Höchstwerts auf. Quecksilber spielt in der Leber von Hechten im Gegensatz zu Lebern von Rapfen keine dominante Rolle.

Gemessen an den Höchstwerten aller betrachteten Schadstoffe wäre keine Leber nach Lebensmittelrecht vermarktbar gewesen. Die höchsten Überschreitungen wurden bei den sechs Indikator-PCB gemessen. Nur eine Leber eines Hechts unter 1 kg Stückmasse (52,5 cm Länge) war bis auf eine geringfügige Überschreitung der PCB-Konzentration mit 102 Prozent des zulässigen Höchstwertes bei den anderen gemessenen Parametern unauffällig. Besonders Hechtlebern speichern hohe Mengen von Pestiziden. Eine Übersicht der PCB- und der DDT-Konzentrationen in Lebern von Elbfischen (2010-2020) gibt Abbildung 14 und Abbildung 15. Wegen der besseren Darstellung wurde der Maximalwert 2020 PCB in der Abbildung 14 nicht berücksichtigt.

5.2 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Weißen Elster

Die Probenahme der Fische erfolgte am 3. November 2020 im Bereich der Gemarkung Lützschena unterhalb der Stadt Leipzig. Für die Analysen standen 20 Fische zur Verfügung. Der Mittelwert der Stückmassen betrug 800 Gramm. Gefangen wurden ein Wels (74,5 cm, 2.825 g), ein Hecht (53 cm, 902 g), drei Barben mit Längen von 48 bis 67 cm (1.005 g bis 2.624 g), zehn Döbel mit Längen von 26 bis 40 cm (183 g bis 786 g), zwei Nasen zwischen 31 cm und 33,5 cm Länge (289 g bis 398 g) sowie zwei kleine Plötzen mit ca. 27 cm Länge (247 g bis 273 g).

Obwohl der Fangort unterhalb der industrie- und bevölkerungsreichen Stadt Leipzig liegt, wurde bei keiner Probe eine lebensmittelrechtlich bedenkliche Konzentration eines Schadstoffes gemessen, siehe Tabelle 3. Bei Hexachlorbutadien, Pentachlorbenzol, Hexachlorbenzol und Lindan wurden ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt. Bei PCB betraf dies noch 75 Prozent der Proben. Hier wiesen die zwei großen Barben und der Wels mit Konzentrationen von 34 bis 37 Prozent des zulässigen Werts die höchsten PCB-Gehalte auf. Damit sind diese Fischarten im Vergleich zu Herkünften aus der Elbe deutlich geringer belastet. Das gilt auch für Dioxine/Furane und dioxinartige PCB, wo die Barbe die Indikatorart schlechthin ist. Eine Mischprobe

aller drei Barben wies etwa gleiche Konzentrationen auf wie Nasen oder Döbel aus der Elbe. Damit sind die Barben der Weißen Elster deutlich geringer belastet und unverdächtig, siehe nachfolgend unter Punkt 5.4. Bei DDT und seinen Metaboliten blieben 60 Prozent der Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die gemessenen Konzentrationen bei den großen Fischen erreichten maximal 6,4 Prozent des zulässigen Werts.

Beim Schwermetall Cadmium konnten in 17 von 20 Proben keine in der Höhe bestimmbaren Konzentrationen gemessen werden, sondern nur unbedeutende Spuren. Bei drei Proben erreichten die Konzentrationen maximal 2,8 µg/kg FS, was einer Auslastung des zulässigen Werts von 5,7 Prozent entspricht. Auch beim Element Blei wurden nur äußerst geringe und völlig unbedenkliche Mengen gefunden. Blei war bei allen Proben zwar nachweisbar, aufgrund der geringen Konzentration messtechnisch aber nicht zu quantifizieren. Quecksilber als ubiquitär verbreitetes Element war dagegen auch in der Weißen Elster in allen Proben messbar. Allerdings sind die Konzentrationen vergleichsweise niedrig. Die höchsten Werte wurden bei den zwei großen Barben ermittelt. Mit 27,9 sowie 26,8 Prozent des zulässigen Höchstwertes blieben die Konzentrationen für den menschlichen Verzehr aber unbedenklich. Auch der Wels hatte mit einer Auslastung von 23 Prozent des zulässigen Höchstwertes eine für einen Raubfisch sehr niedrige Konzentration aufzuweisen. Besonders erfreulich sind die Hg-Konzentrationen der drei Nasen, die alle unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 0,02 mg/kg FS blieben. Mit einer Auslastung des lebensmittelrechtlich zulässigen Höchstwertes von 1,0 bis 1,9 Prozent wiesen sie die geringsten Werte auf. Die Döbel wiesen Konzentrationen zwischen 9 und 20 Prozent des zulässigen Höchstwertes auf. Der Mittelwert aller Proben liegt mit 0,063 mg/kg FS entsprechend 12,3 Prozent Höchstwertauslastung für ein Fließgewässer mit einem so großen Einzugsgebiet sehr niedrig. Die Quecksilberkonzentrationen in Fischen der Weißen Elster sind seit Jahren niedrig, auch wenn im Jahr 2020 der Anteil der nur sehr schwach belasteten Nasen sicher nicht ohne Auswirkung auf den Mittelwert bleibt, siehe dazu auch Abbildung 16.

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

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	2,0	1,0	9,5	1,5	1,5	1,7	12,3
Maximum	2,0	1,0	37,0	6,4	5,7	1,7	27,9

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

5.3 Ergebnisse der untersuchten Fische aus der Lausitzer Neiße

Der Fang der Probenfische erfolgte am 10. November 2020 bei Ludwigsdorf unterhalb von Görlitz und gestaltete sich sehr aufwändig. 5.400 Meter Uferstrecke musste befischt werden, um für die Bewertung dieses Gewässers wenigstens ein kleine Stichprobe zu erlangen. Es standen nur 12 Fische (4 Döbel, 2 Rapfen, 1 Hecht, 1 Blei, 1 Barbe, 1 Aland, 1 Barsch und 1 Hasel) zur Verfügung. Die mittlere Stückmasse der Fische betrug 1.357 g, begründet durch teilweise sehr große Fische. Sechs Fische wogen über ein Kilogramm. Ein Rapfen (70 cm, 3.147 g) und ein Blei (59 cm, 3.049 g) brachten jeweils über 3 kg auf die Waage. Fische mit kleineren und mittleren Stückmassen konnten kaum gefangen werden. Das Ufer wurde auf der gesamten Strecke von einer großen Zahl von Kormoranen gesäumt, so dass diese himmlischen Heerscharen auch gleich als der Grund für diese auffällige Fischarmut in Verbindung mit einem völlig aus der Norm geratenem Altersaufbau erkannt wurden.

Die mittleren Konzentrationen und die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 4 angegeben. Bei den betrachteten chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden bei Hexachlorbutadien, Pentachlorbenzol und Lindan nur äußerst geringe Spuren erfasst, die durchweg unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze lagen.

Bei Hexchlorbenzol wurden bei zwei großen Fischen Konzentrationen bis sieben Prozent des Lebensmittelgrenzwerts gemessen. Alle anderen Proben lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Bei den PCB wiesen sieben Proben Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze auf. Fünf Fische hatten analytisch bestimmbare Konzentrationen, alle unterhalb des zulässigen Höchstwertes. Allerdings kam ein Rapfen mit 2.871 g Stückmasse der Grenze von 0,125 mg/kg FS mit einer Auslastung von 97 Prozent (0,121 mg/kg FS) ziemlich nahe. Der andere noch größere Rapfen blieb mit einem Wert von 0,04 mg/kg FS und einer Auslastung von 31,7 Prozent deutlich unter dem Höchstwert.

Bei DDT und seinen Metaboliten blieben sieben Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Es waren die selben Fische, denen auch PCB nur in Spuren nachgewiesen werden konnte. Der maximale Wert wurde bei dem Rapfen gemessen, der auch bei PCB den höchsten Wert aufwies. Die Konzentration erreichte in dieser Probe eine Auslastung des zulässigen Wertes von 28,5 Prozent. Die anderen vier Proben blieben zwischen zwei und elf Prozent des zulässigen Höchstwertes.

Die Konzentrationen der Schwermetalle Cadmium und Blei liegen in der Lausitzer Neiße für die untersuchten Proben nahezu durchweg unterhalb der Bestimmungsgrenze. Nur bei einem Fisch (Hasel) ließ sich eine Cd-Konzentration messen, die 12 Prozent des zulässigen Höchstwertes betrug und somit unkritisch blieb.

Bei Quecksilber lagen die Konzentrationen zwischen 9 und 63 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Der maximale Wert entfiel auf den großen Rapfen von 3.147 g Stückmasse. Der nur geringfügig leichtere zweite Rapfen wurde mit einer Konzentration von 0,22 mg/kg FS gemessen, was einer Auslastung von 44 Prozent des zulässigen Höchstwertes entspricht. Die Ergebnisse zeigen auch in der Lausitzer Neiße, dass der Rapfen die Fischart ist, welche die stärksten Nahrungskettenakkumulation bei Quecksilber aufweist. Wie zu sehen ist, muss dies bei einer geringen Quecksilberbelastung im Flusssystem jedoch nicht dazu führen, dass die Höchstwerte in der Fischmuskulatur überschritten werden.

Insgesamt wurden bei allen Proben die lebensmittelrechtlichen Höchstwerte eingehalten, in vielen Fällen konnten Schadstoffe nur in Spuren unterhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden.

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

	Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Mittelwert	2,0	1,9	20,5	4,8	2,0	1,7	26,4
Maximum	2,0	7,0	97,0	28,5	12,4	1,7	63,2

5.4 Untersuchung auf Umweltqualitätsnormen (UQN)

Zur Untersuchung auf die Einhaltung von Umweltqualitätsnormen wurden 2020 neben den Einzelfischproben an jedem Beprobungspunkt zusätzlich Mischproben aus der Elbe von Döbeln und Bleien sowie aus der Weißen Elster und Lausitzer Neiße jeweils aus Döbeln gebildet, bei denen die erweiterte Parameterpalette untersucht wurde. Des Weiteren wurden Fische von zwei Gewässermessstellen aus zwei Fließgewässern mittels Mischproben untersucht. Weil in den Untersuchungen auf UQN auch die geregelten Schadstoffe mit analysiert werden, bietet sich die Gelegenheit, auch diese Proben hinsichtlich ihrer Verzehrreigenschaften durch Angler einer lebensmittelrechtlichen Bewertung zu unterziehen. In Tabelle 5 sind die beprobten Gewässer zu finden. Ziel ist es, pro Messstelle 20 Fische zu beproben, was trotz hohem Aufwand häufig nicht vollständig gelingt. Insgesamt wurden 27 Fische, die zwei Arten zuzuordnen sind, gefangen und zur Analyse entsprechend vorbereitet.

Trotz eines erheblichen Fangaufwandes gelang es auch in der Flöha nicht, die Stichprobe nur mit Bachforellen oberhalb des gesetzlichen Mindestmaßes zu bilden. Da an den kleineren Gewässern häufig Fische in geeigneten Größen kaum vorhanden sind, müssen für statistisch gesicherte Aussagen auch Fische mit geringeren Stückmassen verwendet werden. In der Flöha betraf dies am Beprobungspunkt Heidersdorf 8 von 17 Forellen. In einigen Fällen können kleine Fließgewässer innerhalb der Untersuchung zur WRRL nicht mittels Biota (Fische) beprobt werden, weil keine Fische in geeigneter Größe und Anzahl vorhanden sind. Aus diesem Grund sind im Jahr 2020 aus dem ursprünglich vorgesehenen Pool auch nur zwei kleinere Fließgewässer (Flöha und Pleiße) mit verwertbaren Fischbestand zur Auswahl gekommen.

Tabelle 5: Angaben über die Mischproben für die UQN-Untersuchungen 2020 außer Elbe

Gewässer	Fangort	Fischart	Anzahl	Länge [cm]	Masse [g]
Flöha	Heidersdorf	Bachforelle	17	25,5 - 37,0	152 - 482
Pleiße	Lobstädt	Döbel	10	28,0 - 45,5	270 - 1.174
Weißer Elster	Lützschena	Döbel	5	35,0 - 40,0	429 - 786
Weißer Elster	Lützschena	Barbe	3	48,0 - 67,0	1.005 - 2.624
Lausitzer Neiße	Ludwigsdorf	Döbel	4	37,0 - 44,0	622 - 1.101

Im momentanen Untersuchungsprogramm werden bei diesen Proben der Fettgehalt, insgesamt 66 organische Verbindungen, die aber teilweise wieder zu Summenparametern addiert werden wie z.B. bei PCB, DDT+Metaboliten, Dioxinen/Furanen und dl-PCB, sowie elf Schwer- und Halbmetalle analysiert.

Da für die Flüsse Weißer Elster (5.2) und Lausitzer Neiße (5.3) oben im Text schon eine Einzeldarstellung für die geregelten Schadstoffe gegeben wurde, beziehen sich die folgenden Aussagen für diese Stoffen nur auf die Proben aus den Gewässern Flöha und Pleiße, bei den Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB auch auf Mischproben aus Weißer Elster und Lausitzer Neiße.

Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen lagen an allen Standorten die Konzentrationen von Hexachlorbutadien (HCBd), Pentachlorbenzol (PeCB), Lindan (HCH), Hexachlorbenzol (HCB) in äußerst geringen, kaum oder nicht detektierbaren Konzentrationen vor, die durchweg unter 1 µg/kg FS lagen. DDT mit seinen Metaboliten ist in messbaren aber ebenfalls sehr geringen Konzentrationen in den Mischproben enthalten, die bei der Flöha den zulässigen Höchstwert mit 1,8 Prozent und in der Pleiße mit 2,6 Prozent auslasten und damit unkritisch sind.

Bei den sechs Indikator-PCB lagen die Konzentrationen in der Flöha bei 2,4 Prozent und in der Pleiße bei 9,4 Prozent des zulässigen Werts und damit im unbedenklichen Bereich.

Gleichfalls wurden alle Mischproben auf Dioxine/Furane und dioxinartige PCB untersucht. In keiner Probe wurden kritische Werte erreicht. Sie bewegten sich vielmehr auf niedrigem Niveau und erreichten gemessen an den von der WHO festgelegten Werten eine Auslastung von 5 bis 14 Prozent in der Summe von Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB. Lediglich die Mischprobe der Barben aus der Weißen Elster erreicht hier einen höheren Wert, der 24 Prozent des von der WHO empfohlenen Gesamt-Dioxinäquivalent (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ: 6,5 ng/kg FS) entspricht. Verursacht wird dieser Summenwert durch den Anteil von dl-PCB während Dioxine und Furane niedrige Einzelwerte aufweisen. Die hohe mittlere Stückmasse der Probenfische in der Mischprobe bleibt auch hier nicht ohne Auswirkungen auf das Ergebnis. Gemessen an den Barben der Elbe weisen die Artgenossen aus der Weißen Elster damit deutlich geringere Werte auf. Die Konzentrationen und Verteilungen dieser Stoffgruppe sind in Abbildung 17 grafisch dargestellt.

Tabelle 6: Konzentrationen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F), dioxinartigen PCB (dl-PCB) und deren Summen (PCDD/F + dl-PCB) in Fischen (Mischproben) aus sächsischen Fließgewässern

Fangdatum	Fischart	Ø Stückmasse [g]	PCDD/F [ng WHO-PCDD/F-TEQ/g FS] (obere Grenze)	dl-PCB [ng WHO-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)	PCDD/F + dl-PCB [ng WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g FS] (obere Grenze)
Höchstgehalt			3,5	-	6,5
Flöha	Bachforelle	237	0,165	0,128	0,293
Pleiße	Döbel	503	0,203	0,268	0,471
Weißer Elster	Döbel	629	0,177	0,204	0,382
Weißer Elster	Barbe	2.040	0,296	1,246	1,542
Laus. Neiße	Döbel	801	0,350	0,541	0,891

Messunsicherheit 30 Prozent

Damit kann den Fischen der untersuchten Gewässer eine gute bis tadellose Qualität hinsichtlich der untersuchten organischen Stoffgruppen bescheinigt werden.

Beim Schwermetall Cadmium sind bekanntermaßen in den Erzgebirgsflüssen durch geogene und anthropogene Ursachen die Konzentrationen immer etwas höher. Dies ist auch an tendenziell an der Mischprobe aus der Flöha zu sehen. Die Konzentration erreicht bei der Mischprobe aus Bachforellen 27 Prozent des zulässigen Höchstwerts. In der Pleiße konnte Cadmium messtechnisch nicht nachgewiesen werden.

Blei wurde in den Mischproben aus der Flöha als auch der Pleiße in Konzentrationen kleiner ein Prozent des zulässigen lebensmittelrechtlichen Höchstwerts gemessen.

Bei Quecksilber wies die Mischprobe von Bachforellen aus der Flöha eine Konzentration auf, die 22 Prozent des zulässigen Höchstwert betrug. Die Konzentrationen der Mischprobe von Döbeln aus der Pleiße betrug 15 Prozent dieses Werts. Insgesamt haben die Fische aus Flöha und Pleiße nur geringe bis mittlere Quecksilber-Konzentrationen in den Mischproben aufgewiesen, die Einschränkungen beim Verzehr nicht erforderlich machen.

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

5.4.1 Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)

Eine Stoffgruppe, die in den letzten Jahren verstärkt in den Focus wissenschaftlicher Untersuchungen gerückt ist, sind die Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS). Dazu zählen mehr als 4.700 Industriechemikalien, von denen die allermeisten mittlerweile mit einem Herstellungs- und Anwendungsverbot belegt sind. Auch die in den Fischproben untersuchten Perfluorooctansulfonsäuren (PFOS) gehören dazu. Es handelt sich um sehr umweltsichere Verbindungen, die kaum abbaubar sind und weltweit in Wasser, Böden und der Luft nachgewiesen werden. Ein lebensmittelrechtlicher Höchstwert ist noch nicht festgelegt, die Umweltqualitätsnorm (UQN) gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) beträgt 9,1 µg/kg FS. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) hat in einem aktuellen Gutachten (2020) eine

Neubewertung vorgenommen und erstmals einen Summenwert für die tolerierbare wöchentliche Aufnahme (TWI) abgeleitet, der sich auf die Substanzen PFOA (Perfluoroktansäure), PFNA (Perfluoronansäure), PFHxS (Perfluorhexansulfonsäure) und PFOS (Perfluoroktansulfonsäure) bezieht. Auch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) schließt sich in einer aktuellen Stellungnahme vom 27.04.2021 dieser Meinung an und empfiehlt einen TWI-Wert von 4,4 ng/kg Körpergewicht bei der Risikobewertung von Perfluoralkylsubstanzen in Lebensmitteln heranzuziehen.

Neben vielen Eintragspfaden, zu der auch Trinkwasser zählt, sind in internationalen und nationalen Untersuchungen insbesondere einzelne Süßwasserfischarten mit erhöhten Konzentrationen in Bezug zur UQN auffällig. Dies gilt auch für Fische aus mehreren sächsischen Gewässern, bei denen der Wert der UQN teilweise selbst bei Fischen mit geringer Stückmasse um den Faktor 6 übertroffen wurde. Der Mittelwert aller Proben betrug 14,5 µg/kg FS, der Median als zentraler Wert lag mit 10,1 µg/kg FS allerdings noch über der UQN.

Bei den PFAS-Rückständen in Lebensmitteln sowie der Einschätzung ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus besteht insofern noch großer Forschungsbedarf, da einerseits die Analytik in ihrer Empfindlichkeit deutlich verbessert werden muss und andererseits die Datengrundlage für gesicherte Aussagen und Empfehlungen nicht nur bei Fischen, sondern ebenso bei allen anderen Eintragspfaden entscheidend zu verdichten ist. Bei der Bewertung der gesundheitlichen Risiken einzelner Lebensmittel handelt es sich zudem um ein sehr komplexes Verfahren, welches noch nicht abgeschlossen ist. Speisefische aus sächsischen Aquakulturen sowie Fische aus Binnenfischerei sollen deshalb künftig mittels Mischproben in die Untersuchungen einbezogen werden, um die Datenlage zu vervollständigen und um einen Überblick über deren Belastung zu erhalten.

6 Empfehlungen für Angler

Bei den Schadstoffuntersuchungen von Elbfischen im Jahr 2020 wurden Schadstoffkonzentrationen festgestellt, die unter denen des Vorjahrs liegen. Die Anzahl belasteter Proben ist wieder gefallen. 90 Prozent aller Proben blieben ohne Beanstandungen. Überschreitungen zulässiger Höchstwerte wurden fünfmal bei PCB und sechsmal bei Quecksilber festgestellt.

Alle untersuchten Mischproben von Elbfischen halten die von der EU-Kommission festgelegten Höchstwerte bei dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) durchweg ein, wenn auch Barben in Meißen diesen Wert zu 100 Prozent ausschöpfen. Dioxine und Furane sind an allen Beprobungspunkten nur in sehr niedrigen Konzentrationen nachweisbar. Das gilt auch für alle anderen Mischproben der im Jahr 2020 beprobten Gewässer.

Vor allem bei Fischen mit hohen Stückmassen in Zusammenhang mit räuberischer oder sedimentgebundener Ernährungsweise kann es zu Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte kommen. Dies betrifft hauptsächlich Quecksilber, aber auch PCB. Friedfische mit Ausnahme großer Rapfen, Döbel, Barben und Bleie halten die zulässigen Werte jedoch weitestgehend ein. Die Belastungen sind in ihren Maximalwerten aber rückläufig.

Die Verzehrempfehlung von maximal 2 kg Elbfisch pro Person und Monat bleibt für kleinere und mittlere Fische bis 1 kg Stückmasse weiterbestehen. Es sollte jedoch beachtet werden, dass bei größeren Fischen mit Stückmassen über 1 kg die Wahrscheinlichkeit steigt, dass bei den erwähnten Arten die Konzentration eines Schadstoffs sich über dem zulässigen Höchstwert befinden kann. Eine gewisse Zurückhaltung bei den angesprochenen Fischarten ist deshalb nach wie vor angeraten. Es wird empfohlen, bei den räuberischen Arten und bei Barben über ein Kilogramm Stückmasse die monatliche Aufnahme auf die Hälfte zu reduzieren (1 kg Elbfisch pro Person und Monat). Erfahrungsgemäß kann man bei einem essbaren Anteil von etwa 40 Prozent mit einer Filetausbeute von 400 g/kg Fisch rechnen. Das entspricht etwa 100 g Filet pro Woche. Diese Empfehlung gilt bis auf Weiteres.

Durch die aktuellen strengeren Bewertungen der Risiken durch Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) sowie das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wird bis zur Festlegung eines lebensmittelrechtlichen Höchstwerts empfohlen, Fische aus Gewässern maßvoll und moderat zu verzehren. Rückstände dieser Substanzen sind besonders in Süßwasserfischen nachzuweisen. Es sollten die gleichen Verzehrempfehlungen beachtet werden, die für Elbfische gegeben wurden.

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

7 Abbildungen

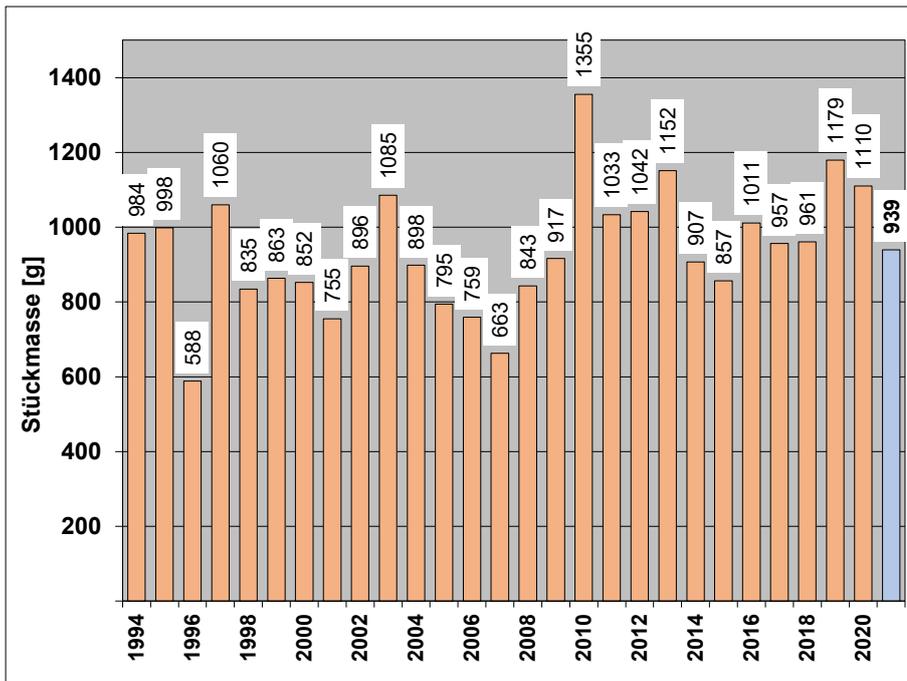


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Stückmasse der untersuchten Elbfische

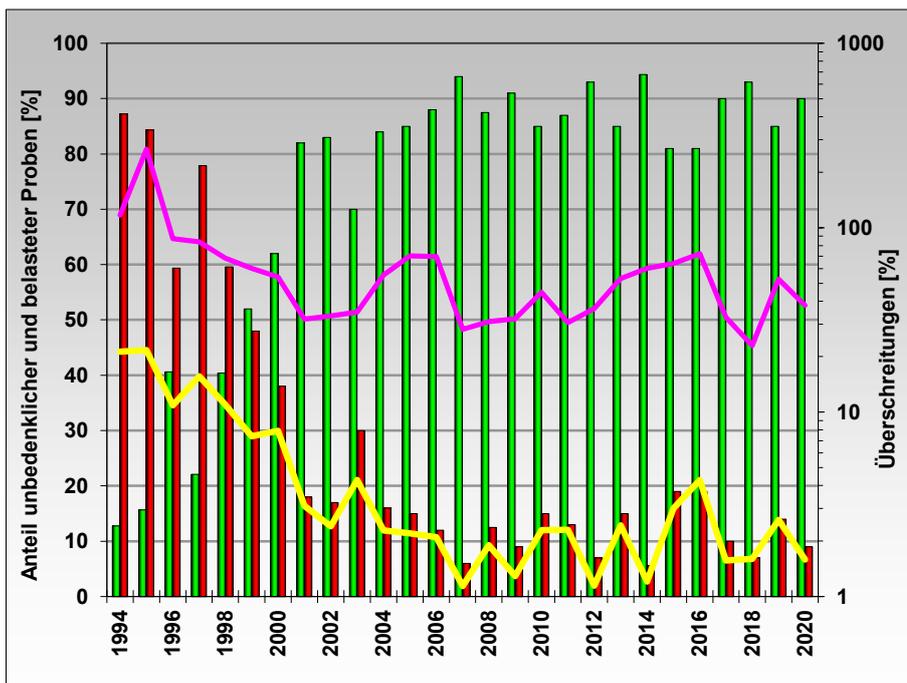


Abbildung 2: Belastungsgrad der Proben 1994-2020, violett: mittlerer Überschreitungsindex [Prozent], gelb: Einzelwerte über dem zulässigen Höchstwert [Prozent], beide Linien logarithmische Skalierung (rechte Achse)

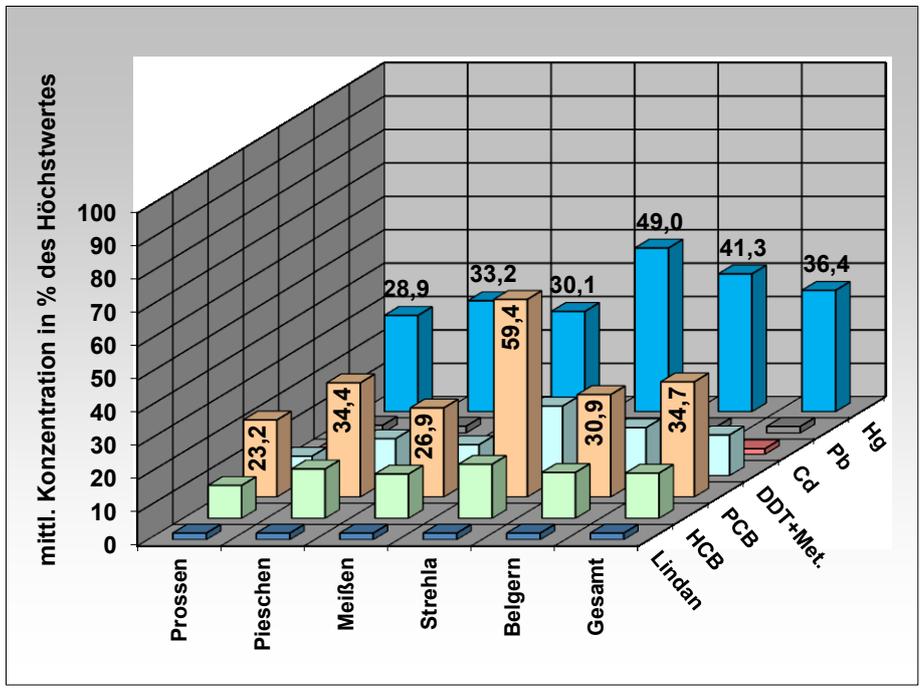


Abbildung 3: Mittlere Konzentration der geregelten Schadstoffe in Elbfischen 2020

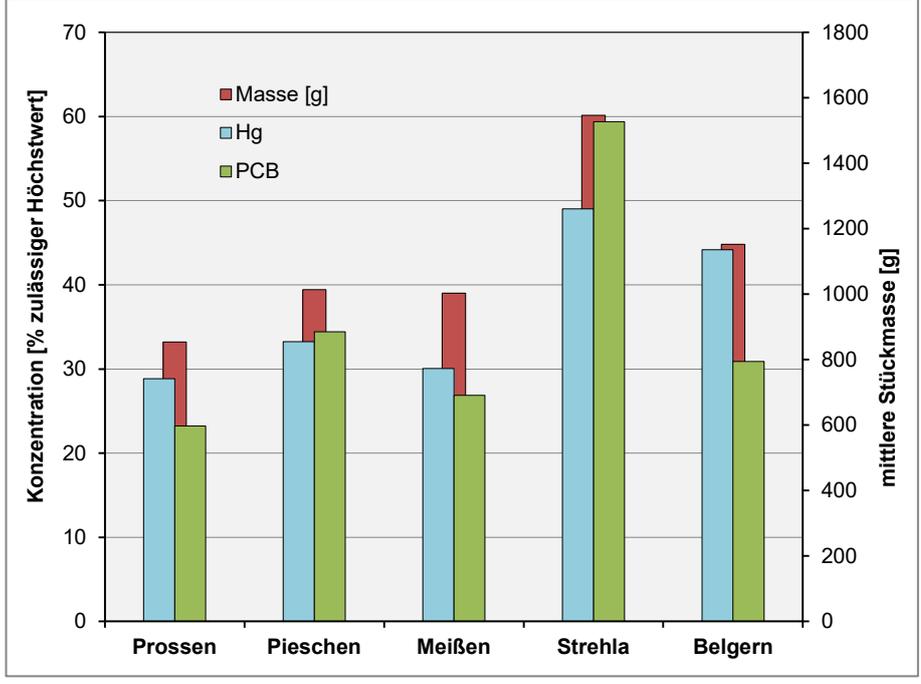


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Konzentration von PCB und Quecksilber von der Stückmasse

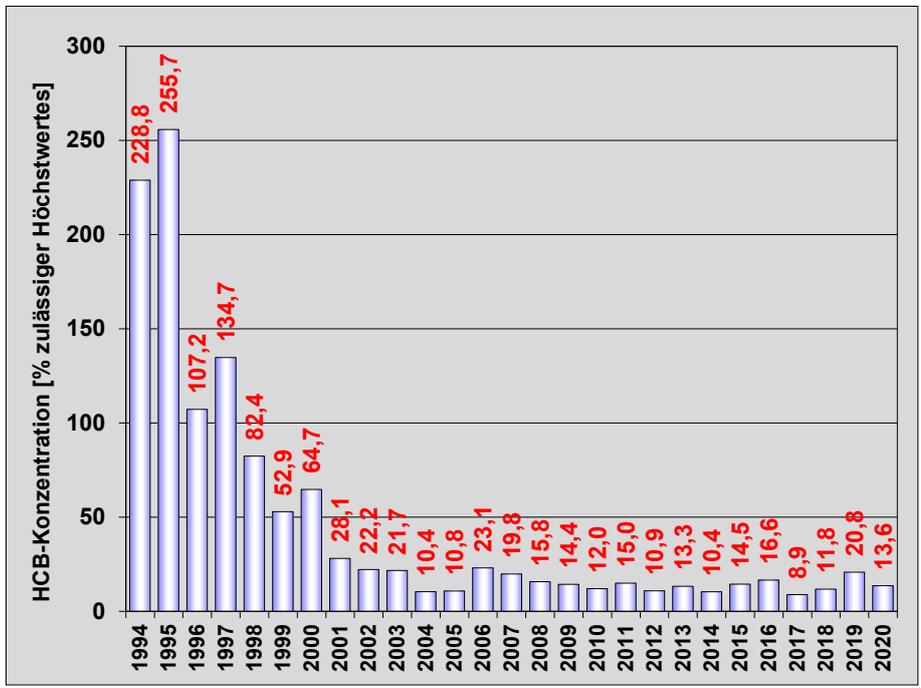


Abbildung 5: Entwicklung der mittleren Konzentration von Hexachlorbenzol in Elbfischen 1994-2020

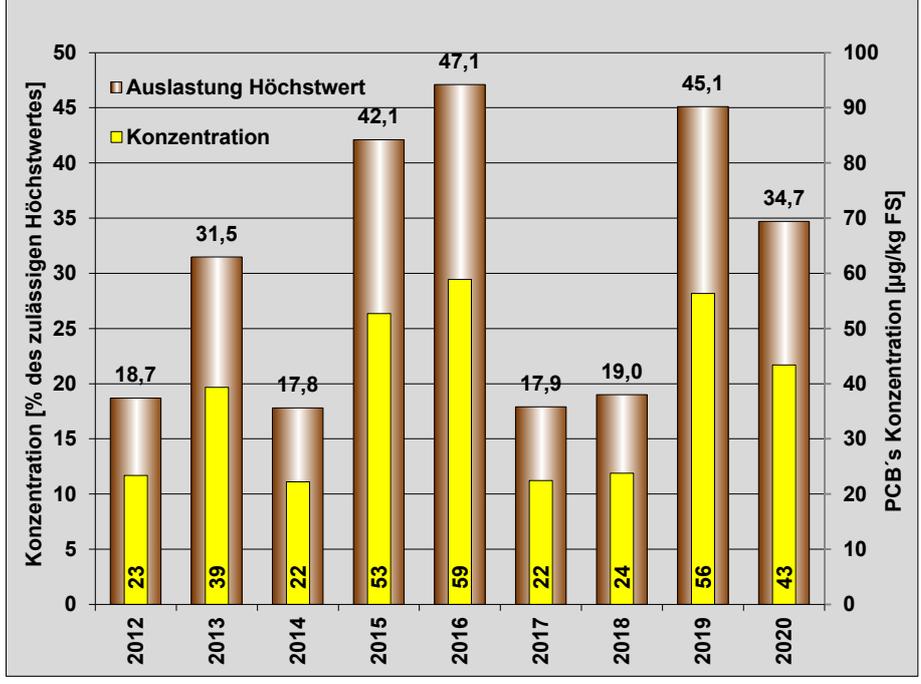
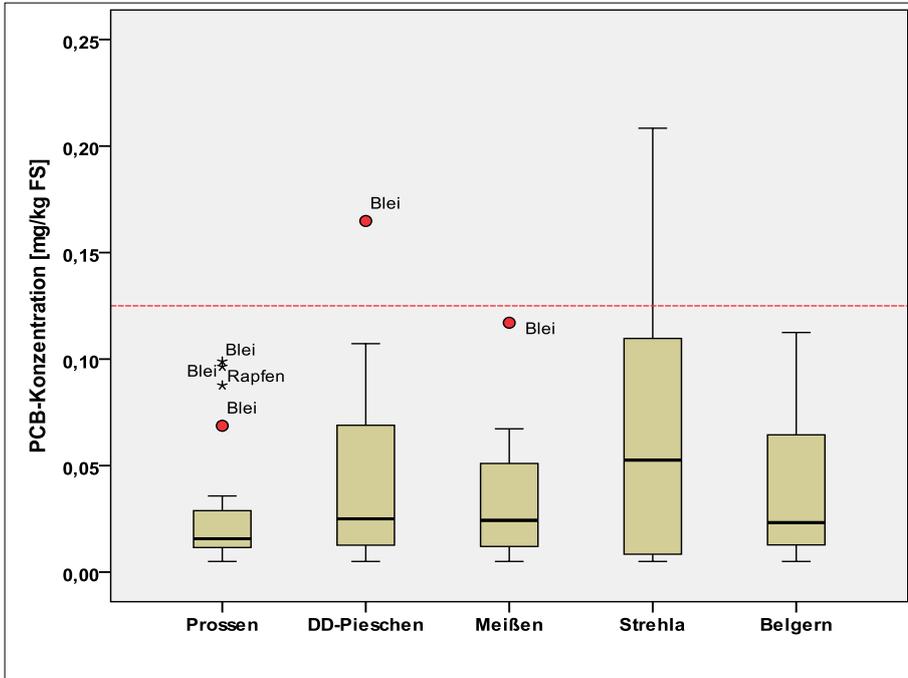
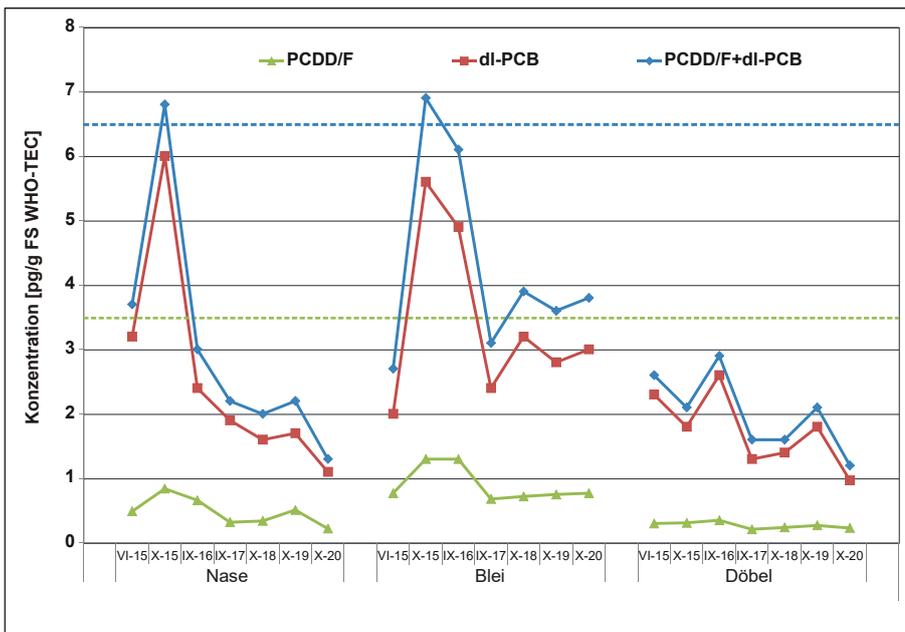


Abbildung 6: Konzentration von PCB (Ballschmitter-Reihe) in Elbfischen 2012-2020



Rote Strichlinie: zulässiger Höchstwert

Abbildung 7: PCB-Konzentrationen (BALLSCHMITER-Reihe) von Elbfischen 2020 an den Fangorten



Gestrichelte Linie: jeweiliger Höchstwert lt. EU-Kommission, Juni 2015 bis Oktober 2020, Angabe in TEQ ng/kg FS

Abbildung 8: Belastung von Fischen aus der Elbe bei Prossen mit Dioxinen/Furanen und dl PCB

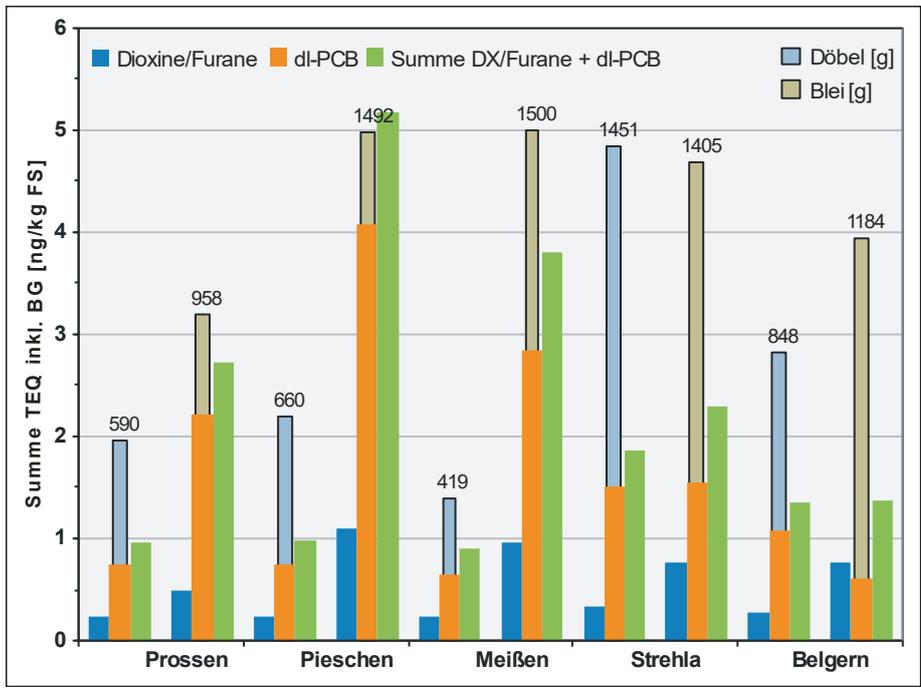


Abbildung 9: Belastung von Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB von Elbfischen (Mischproben) in Relation zur Stückmasse [g], Angabe in TEQ ng/kg FS

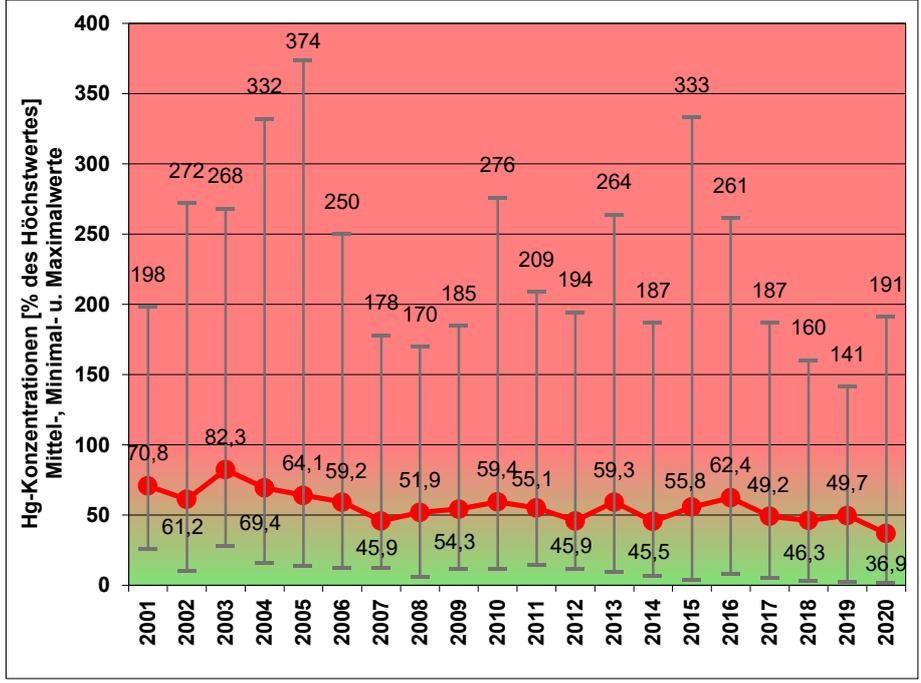
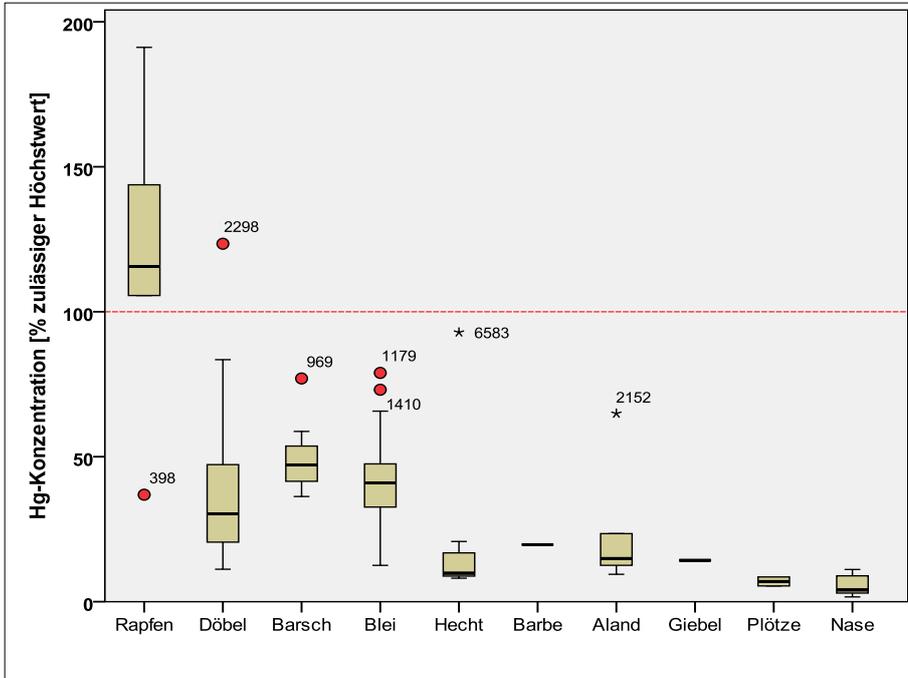


Abbildung 10: Entwicklung der Quecksilberbelastung von Elbfischen in den letzten 20 Jahren, Mittel-, Maximal- und Minimalwerte



Die Zahlen neben den Extremwerten und Ausreißern geben die Stückmasse an.

Abbildung 11: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2020

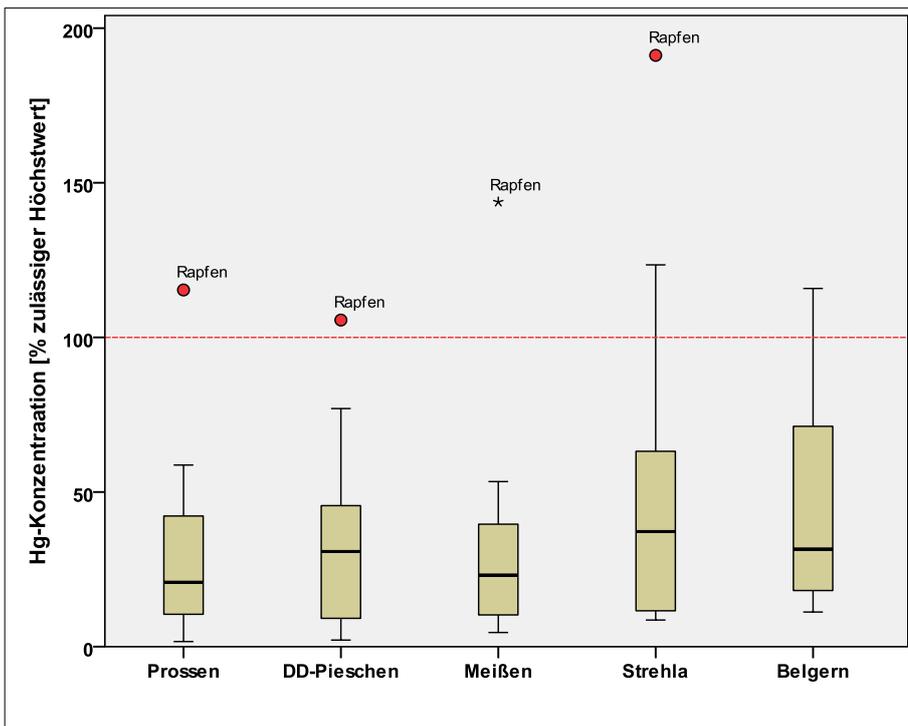
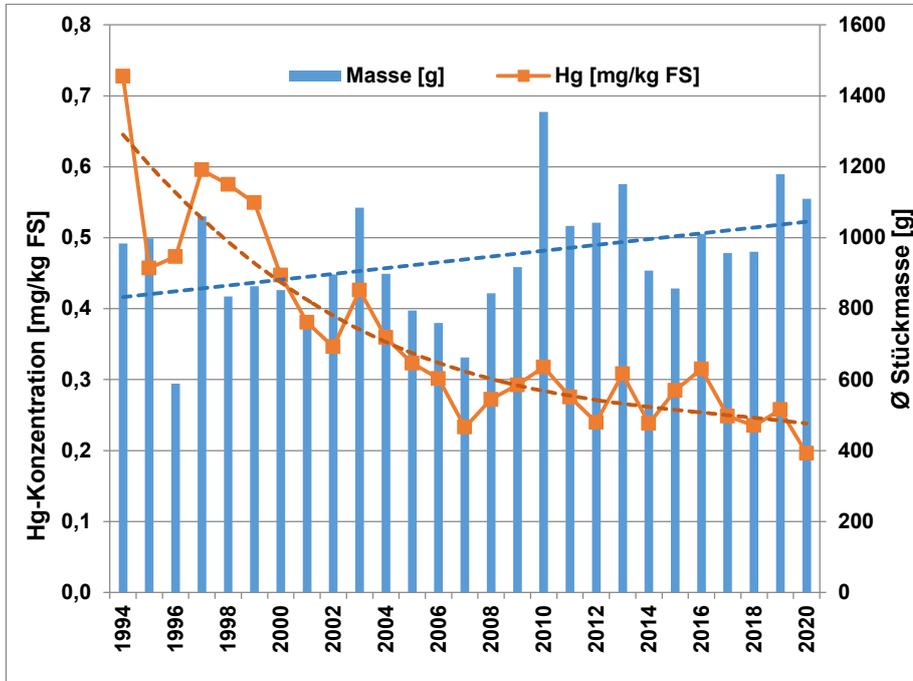
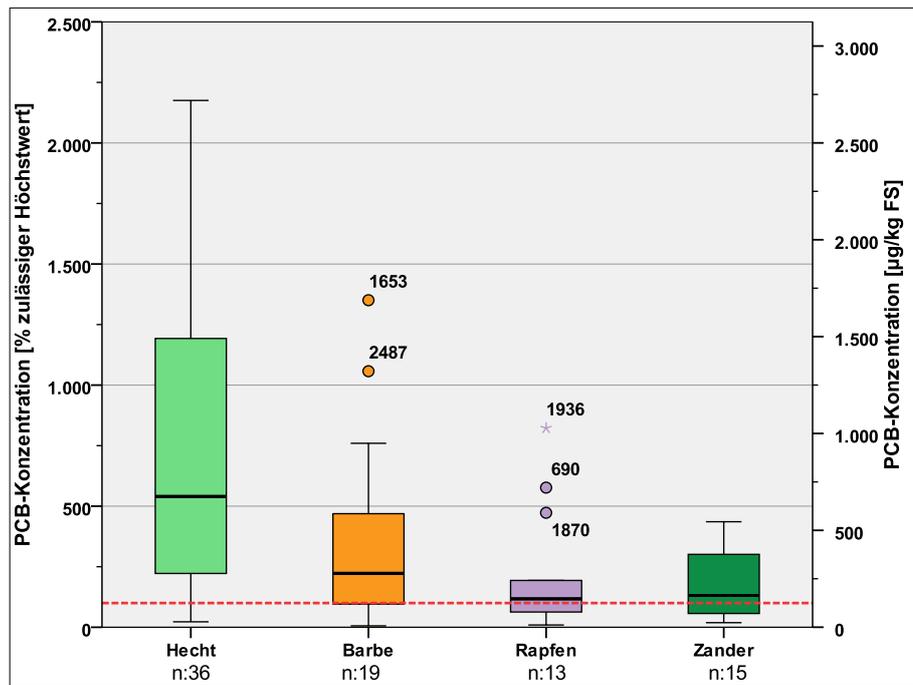


Abbildung 12: Verteilung der Quecksilberkonzentration an den Fangorten



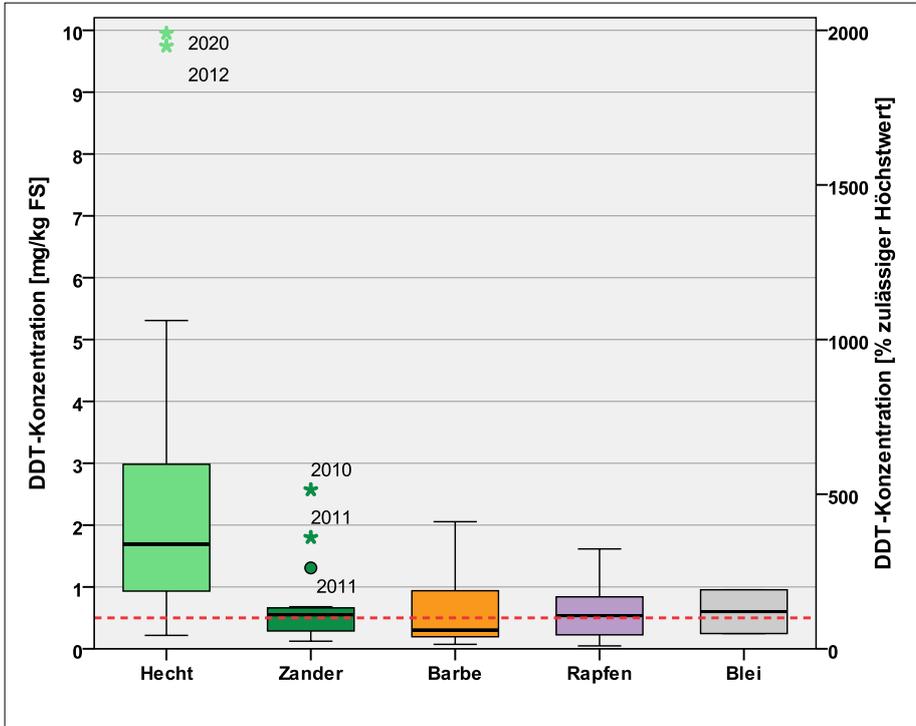
Jahresmittelwerte 1994-2020, Trendlinien punktiert

Abbildung 13: Entwicklung der Beziehung zwischen Quecksilberkonzentration und Stückmasse



Rote Linie: zulässiger Höchstwert für Muskulatur, Zahlen neben Extremwerten geben die Stückmassen der Fische an

Abbildung 14: Konzentration von PCB (Ballschmitterreihe) in Lebern von Elbfischen 2010 bis 2020



Rote Linie: zulässiger Höchstwert für Muskulatur, Zahlen neben Extremwerten geben das Jahr der Untersuchung an

Abbildung 15: Konzentration von DDT und Metaboliten in Lebern von Elbfischen 2010 bis 2020

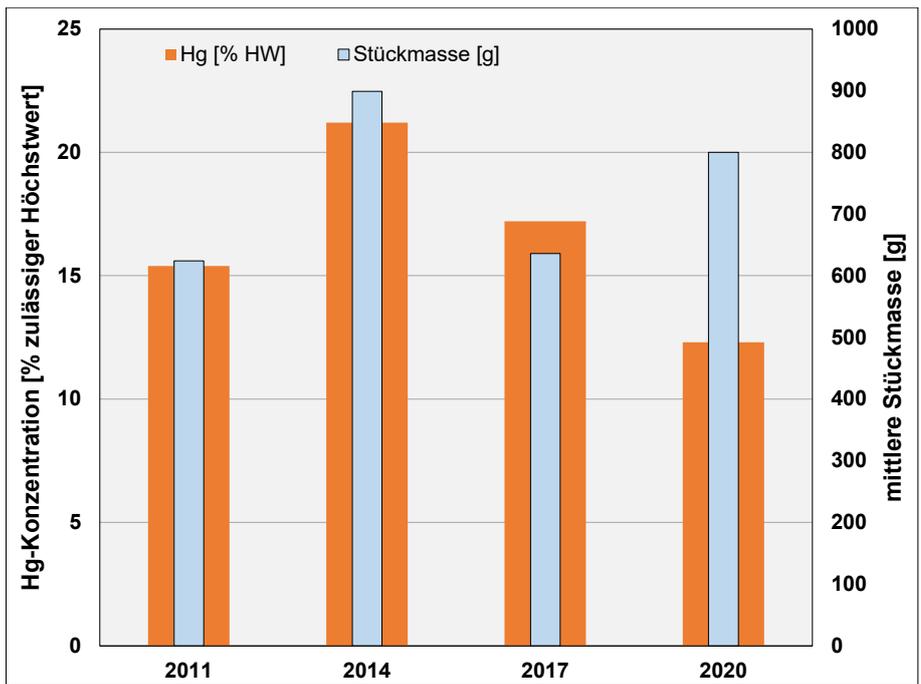


Abbildung 16: Konzentration von Quecksilber in Fischen der Weißen Elster (Mittelwerte)

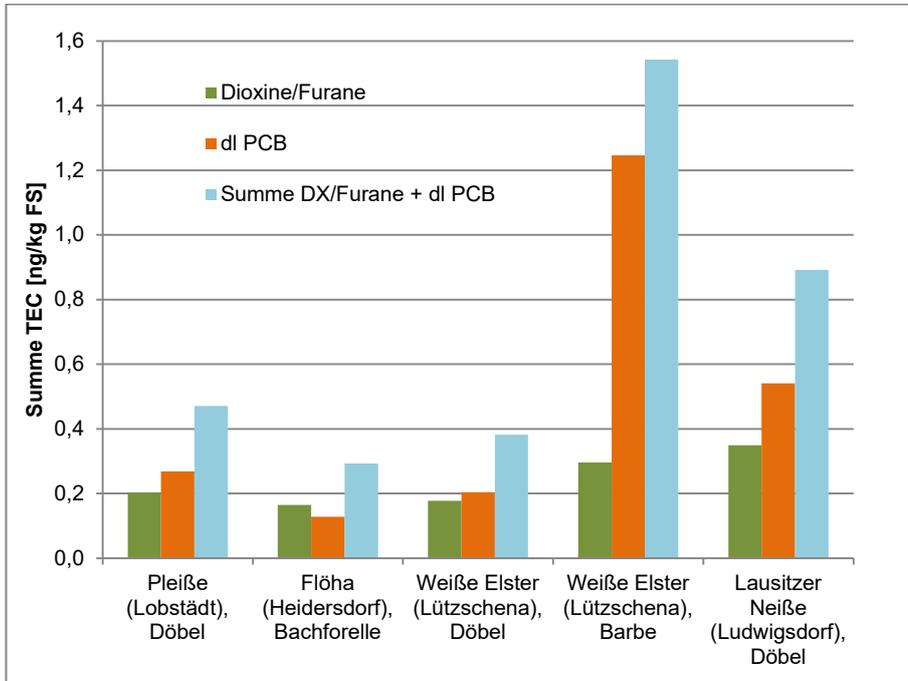


Abbildung 17: Belastung mit Dioxinen/Furanen und dioxinartigen PCB in Fischen sächsischer Gewässer (Mischproben), Angabe in TEQ ng/kg FS, Fischarten und Fangorte siehe Tabelle 5

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.lfulg.sachsen.de

Redaktion:

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

Titelfoto:

Elbe bei Meißen mit der Albrechtsburg
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Redaktionsschluss:

12.07.2021

Hinweis:

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

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de