

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 2011

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	Aktuelle Entwicklungen	4
4	Bearbeitungsstand	5
5	Ergebnisse 2010	5
5.1	Ergebnisse der untersuchten Elbfische.....	6
5.1.1	Lindan	6
5.1.2	Hexachlorbenzol (HCB)	7
5.1.3	PCB's	7
5.1.4	DDT und Metaboliten	7
5.1.5	Hexachlorbutadien (HCBd)	7
5.1.6	Cadmium	7
5.1.7	Blei.....	7
5.1.8	Quecksilber	8
5.1.9	Andere Metalle.....	8
5.1.10	Schadstoffgehalte in der Leber	8
5.2	Ergebnisse der untersuchten Fische aus den Mulden	9
6	Empfehlung für Angler	9
7	Abbildungsteil	10

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 Elbfischen 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 / LUFA (BfUL) entsprechend konfektioniert. Die Bestimmungen der Rückstandskonzentrationen erfolgen nach den gültigen Standardverfahren für die entsprechenden Stoffe bzw. Stoffgruppen.

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 der jeweils gültigen Fassungen folgender Regelwerke:

- Schadstoff-Höchstmengenverordnung (SHmV)
- Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)
- Verordnung (EG) der Kommission zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln.

3.1 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 am 16.03.2011 die Oberflächengewässerverordnung (OgewV) von der Bundesregierung beschlossen, welcher der Bundesrat am 27.05.2011 zustimmen soll. Danach werden Biota zur Kontrolle und Überprüfung der Wirksamkeit von Umweltschutzmaßnahmen genutzt. Nach § 11 sind langfristige Trenduntersuchungen der Konzentrationen verschiedener Schadstoffe vorzunehmen. Danach werden folgende biotabezogene Umweltqualitätsnormen 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 das Jahr 2009 wurde in Vorbereitung dieser Entwicklung, zur Methodenetablierung im Labor und für einen ersten Überblick unbeschadet künftiger rechtlicher Regelungen und Festlegungen zur Durchführung der Untersuchungen mit der BfUL vereinbart, den bislang noch nicht analytisch quantifizierten Parameter Hexachlorbutadien (HCBd) mit ins Messprogramm aufzunehmen. Ab dem Jahr 2010 wird dieser Stoff in den Untersuchungsumfang bei jeder Probe einbezogen.

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 2010 Schadstoffanalysen von 2361 Fischen angefertigt. Die Anzahl statistisch auswertbarer Elbfischproben beträgt seit dem 1994 begonnenen Untersuchungsprogramm mit 5 festen Probenahmestellen 1666 Proben. Damit wurden allein aus der Elbe 1483 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 2010 liegt eine komplette Untersuchungsreihe für 17 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 sächsischem Abschnitt der Mulde bei Bad Dübén 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 2010 wurde zur Umsetzung der EU-Forderungen, biotabezogene Trendermittlungen für den bislang nicht beprobten aber nun prioritären Stoff HCBd durchzuführen, begonnen wichtige Vorfluter in Sachsen zu beproben. Dies waren die Zwickauer und die Freiburger Mulde.

5 Ergebnisse 2010

Im Herbst 2010 wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms des LfULG jeweils 20 Fische aus der Zwickauer und Freiburger Mulde sowie 100 Fische aus der Elbe beprobt. Die Probenahmestellen sind in Abbildung 1 dargestellt. An der Probenahmestellen in der Zwickauer Mulde im Abschnitt oberhalb Sermuth bis Wehr Colditz wurden die Fischarten Barbe (3), Hecht (2) und Döbel (15) entnommen. Die mittlere Stückmasse betrug 1073 Gramm. Größter Fisch war ein Hecht mit 5011 Gramm Stückmasse. In der Freiburger Mulde unterhalb der Ortslage Podelwitz wurden für die Untersuchungen die Fischarten Hecht (1), Barbe (4), Plötze (2) und Döbel (13) entnommen, die mittlere Stückmasse betrug 1295 Gramm. Auch hier war ein Hecht der größte Fisch, allerdings mit 8026 Gramm Stückmasse und 105 cm Länge. Fangtag in beiden Mulden war der 15. September.

Der Fang der Probefische in der Elbe gestaltete sich im Herbst 2010 durch die ungewöhnlich hohen Abflusswerte außergewöhnlich schwierig. Die Befischungen erforderten deshalb deutlich mehr Zeit und es wurden überwiegend größere Fische gefangen. Da der langjährige Probeumfang von 20 Fischen in Strehla nicht realisiert werden konnte, wurden an anderen Fangstellen mehr als 20 Fische entnommen, um den jährlichen Stichprobenumfang von 100 Proben aus der Elbe gewährleisten zu können. Folgende Fischmengen wurden entnommen: Prossen (24), Dresden-Pieschen (20), Meißen (20), Strehla (14) und Belgern (22). Es handelte sich dabei um die Fischarten Zander (5), Hecht (14), Blei (20), Aland (7), Döbel (29), Plötze (13), Rapfen (7), Barsch (4) und Barbe (4).

Die mittlere Stückmasse aller Fische betrug 1.355 Gramm gegenüber 917 Gramm im Vorjahr. Der Mittelwert aller Jahre bei der Stückmasse beträgt 890 Gramm (Abbildung 2). Die Probefische aus dem letzten Jahr wiesen die größte mittlere Stückmasse aller Jahre auf. Diese lag etwa 48 Prozent über der des Vorjahres. Der größte Fisch im Jahr 2010 war ein Hecht mit 7.255 Gramm, der kleinste Fisch ein Barsch mit 44 Gramm Stückmasse. Die größten Vertreter ihrer Art waren des Weiteren eine Barbe von 1.652 Gramm, ein Zander mit 4.722 Gramm, ein Döbel von 2.087 Gramm sowie ein Rapfen von 4.449 Gramm Stückmasse. Der Fang der Fische in der Elbe erfolgte am 9. November in Dresden-Pieschen und Meißen, am 11. November in Strehla und Belgern sowie am 15. November in Prossen.

Die Analysen erfolgten in der BfUL. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich verbal folgendermaßen zusammenfassen.

Gegenüber dem Jahr 2009 wurde in Elbfischen bei Hexachlorbenzol (HCB) und den sechs PCB's der Ballschmitter Reihe ein leichter Rückgang der mittleren Konzentration festgestellt. Dagegen wurde bei DDT und seinen Metaboliten eine geringfügige höhere mittlere Konzentration festgestellt, die aber unerheblich ist. Bei Quecksilber war trotz wesentlich höherer mittlerer Stückmasse ebenfalls eine leichte Erhöhung der mittleren Konzentration zu verzeichnen. Sie fiel aber so geringfügig aus, dass davon keine Gefährdungserhöhung für Verbraucher ausgeht. Allerdings betrug die Hg-Konzentrationen einzelner alter und großer Fische der Fischart Rapfen mehr als das Doppelte des zulässigen Höchstwertes und können damit nicht mehr als unbedenklich gelten.

Der Belastungsgrad der Fische, der als fiktives Maß und als Vergleich für die Überschreitung von Höchstwerten dient, ist aufgrund der deutlich höheren Stückmassen gegenüber dem Vorjahr gestiegen. 85 Prozent der Probefische blieben ohne jede Beanstandung. 2,3 Prozent aller gemessenen Einzelwerte überschritten den jeweils zulässigen Höchstwert (16 von 700), wobei die mittlere Überschreitung 44,7 Prozent betrug und damit etwas über dem Niveau der letzten drei Jahre liegt. Als maximale Konzentration wurde der zulässige Höchstwert bei Quecksilber um 176 Prozent von einem 2619 g schweren Rapfen aus der Elbe bei Strehla überschritten. Bei 14 auffälligen Fischen liegen nur beim Parameter Quecksilber Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes vor, ein Zander (4146 g) aus der Elbe bei Meißen wies außerdem noch eine leichte Überschreitung des Höchstwertes von 20 Prozent bei Cadmium auf. Neun Fische haben den zulässigen Höchstwert um maximal 31 Prozent und damit nicht allzu kräftig überschritten. Bei allen anderen Schadstoffen wurden keine Überschreitungen zulässiger Höchstwerte gefunden.

Insgesamt stieg die mittlere Quecksilber-Konzentration mit 59,4 Prozent des zulässigen Höchstwertes trotz bedeutend höherer Stückmassen nur moderat um 9,4 Prozent gegenüber dem Jahr 2009 (54,3 % HW).

Die Ergebnisse der Untersuchung der Elbfische sind in Abbildung 3 als Mittelwerte für die Probenahmestellen dargestellt. Aus Abbildung 4 lässt sich die Entwicklung des Belastungsgrades ablesen. In Abbildung 5 wird nochmals die enge Beziehung zwischen Stückmasse und Belastungsgrad grafisch dargestellt. Es ist jedoch deutlich erkennbar, dass die Stärke dieser Korrelation immer mehr nachlässt.

5.1 Ergebnisse der untersuchten Elbfische

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 0,006 mg/kg FS. Das entspricht 12,0 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit ist die Konzentration gegenüber dem Vorjahr erneut leicht zurück gegangen. Der maximale Wert wurde mit 0,031 mg/kg FS (62 Prozent des zulässigen Höchstwertes) bei einem 1550 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 6.

5.1.3 PCB's

Bei den untersuchten Verbindungen dieser Stoffgruppe wurde die mittlere Konzentration mit 0,027 mg/kg FS ermittelt, was einer Auslastung von 5,4 Prozent des zulässigen Höchstwerts entspricht (Abbildung 6). Der Mittelwert stimmt in etwa mit dem des Vorjahres (5,8 % HW) überein und liegt erheblich unter dem zulässigen Höchstwert. Es kam zu keiner Höchstwertüberschreitung. Die maximale Konzentration wurde mit 0,245 mg/kg FS entsprechend 48,9 Prozent des zulässigen Höchstwertes bei einem 73 cm langen Rapfen aus der Elbe bei Prossen festgestellt. Verzehrseinschränkende Empfehlungen sind hinsichtlich dieser Stoffgruppe nicht notwendig.

5.1.4 DDT und Metaboliten

Der Mittelwert aller Proben ergibt eine Auslastung des zulässigen Höchstwertes von 12,1 Prozent, bzw. 0,060 mg/kg FS. Der Mittelwert fällt gegenüber dem Vorjahr geringfügig höher aus. Als Maximum wurden 84,6 Prozent des Höchstwertes bei dem 73 cm langen und 4449 g schweren Rapfen von der Probenahmestelle Prossen erreicht. Insgesamt befinden sich die gemessenen Werte im unbedenklichen Bereich.

5.1.5 Hexachlorbutadien (HCBd)

Im Herbst 2010 erfolgte zum zweiten Mal die Untersuchung auf Rückstände von HCBd innerhalb des Schadstoffmonitorings für Fische. Als analytische Bestimmungsgrenze gilt 1 µg/kg FS (Frischsubstanz). Die wenigen zahlenmäßig angegebenen Werte in den Datentabellen im Anhang dienen nur der Information und können nicht als sicher quantifiziert werden. Sie liegen zwischen Bestimmungsgrenze und Nachweisgrenze. Die Nachweisgrenze liegt bei 0,0002 mg/ kg oder 0,2 µg/kg. Bei 59 Prozent der Gewebeproben aus Muskulatur war HCBd in äußerst geringen Spuren nachweisbar, durch die extrem geringe Konzentration aber in der Höhe nicht bestimmbar. In 41 Prozent der Proben war der Stoff nicht nachweisbar.

5.1.6 Cadmium

Durch neue Analysetechnik im Labor der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft ist es möglich, die Schwermetallkonzentrationen noch genauer zu bestimmen und die Feinheit der Messung zu erhöhen. Cadmium wurde in einer mittleren Konzentration von 0,0043 mg/kg FS festgestellt. Das entspricht einer Belastung von 8,56 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Die Mittelwerte der Cadmium-Konzentrationen bewegen sich seit Beginn der Messungen im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Allerdings kann es jederzeit bei großen und damit alten Fischen, und hier besonders bei räuberischen Arten aufgrund der Nahrungskettenakkumulation, zu vereinzelt Ausreißern kommen. Dies betraf 2010 einen großen Zander mit 4792 g Stückmasse aus der Elbe bei Meißen, der den zulässigen Wert um 20 Prozent und damit ein Fünftel überschritt.

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

5.1.7 Blei

Die mittlere Konzentration im Jahr 2010 betrug 0,015 mg/kg FS bzw. 7,6 Prozent des zulässigen Höchstwertes (0,2 mg/kg FS) und befindet sich somit auf einem niedrigen Niveau, wenn auch geringfügig höher als im Jahr 2009. Der Maximalwert wurde mit 38 Prozent des zulässigen Höchstwertes gemessen. Die Entwicklung der absoluten Cadmium- und Bleikonzentrationen gibt Abbildung 7 wieder.

5.1.8 Quecksilber

Der Mittelwert aller Proben des Jahres 2010 ergab eine Konzentrationen von 59,4 Prozent des zulässigen Höchstwertes, siehe Abbildung 8. Der Medianwert als zentraler Wert betrug 49,2 Prozent des zulässigen Höchstwertes. Damit liegt der Mittelwert um 9,5 Prozentpunkte höher als der des Vorjahres. Für diesen leichten Anstieg ist die gegenüber dem Jahr 2009 (917 g) bedeutend höhere mittlere Stückmasse im Jahr 2010 (1355 g) als Ursache zu benennen. Obwohl der Anstieg der Stückmasse gegenüber dem der mittleren Quecksilberkonzentration mit 48 Prozent deutlich höher ausfiel, folgte somit die Belastung der Fische mit Quecksilber nur eingeschränkt dieser Abhängigkeit.

Eine Mischprobe wäre bezüglich einer Höchstwertüberschreitung nicht zu beanstanden. Über die Belastung der Fischarten im Jahr 2010 gibt Abbildung 9 Auskunft. Die langjährigen Entwicklungen der Rückstandskonzentrationen von Quecksilber einzelner ausgesuchter Fischarten sind in Abbildung 10 dargestellt.

Mit einem Maximalwert von 276 Prozent des zulässigen Höchstwertes bei einem Rapfen (2619 g) aus der Elbe bei Strehla ist die höchste gemessene Konzentration gegenüber den zwei vorhergehenden Jahre etwas höher. Fisch mit der zweithöchsten Konzentration von 246 Prozent des zulässigen Höchstwertes ist ebenfalls wieder ein Rapfen (2303 g, Elbe bei DD-Pieschen).

Fünfzehn Prozent der Fische wiesen Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert auf, der bei diesen Proben im Mittel um 46,4 Prozent überschritten wurde. Fünf Fische lagen mit Konzentrationen von 101 bis 108 Prozent des zulässigen Höchstwertes allerdings innerhalb der analytischen Streubreite.

Höchstwertüberschreitungen wurden bei den vier Fischarten Zander (3 von 4), Rapfen (7 von 11), Barbe (2 von 2) und Döbel (2 von 28) festgestellt. Die mittlere Stückmasse dieser Fische betrug 2463 Gramm. Die höchsten Überschreitungen entfielen auf die Fischart Rapfen, deren Mittelwert aller 11 Fische 147,8 Prozent des Höchstwertes betrug und damit deutlich höher lag als 2009 (101 % HW). Die Höchstwertüberschreitungen bei den Zandern betragen 8, 18 und 31 Prozent, bei den Barben 7 und 15 Prozent und bei den Döbeln 1 und 6 Prozent. Diese Werte sind bei Berücksichtigung der hohen Stückmassen sowie der analytischen Messungsgenauigkeit realistisch zu werten, aber keinesfalls als besorgniserregend anzusehen.

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 19 größeren Fischen wurden die Lebern ebenfalls auf die Konzentrationen der genannten Schadstoffe untersucht. Der Mittelwert der Stückmasse dieser Fische betrug 3121 Gramm. Vertreten waren 6 Hechte, 5 Zander, 4 Rapfen, 2 Bleie, 1 Blei und 1 Aland. Lediglich die Belastung bei HCBd und Blei gab keinen Grund zur Beanstandung, während alle anderen Schadstoffe teils sehr hohe mittlere Konzentrationen über dem zulässigen Höchstwert für Fischmuskulatur aufwiesen. Auffallend ist die große Streuung der Werte. Einzelne Maxima erreichen das 14fache des zulässigen Wertes, so der Cadmiumgehalt in der Leber eines Alands.

Von den 19 untersuchten Fischen wiesen nur die Lebern eines Hechts aus Meißen (1613 g) und eines Zanders (1233 g) aus Prossen keine Höchstwertüberschreitung auf. 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 246 % des zulässigen Höchstwertes schon auffällig hoch konzentriert. Der Maximalwert bei einem Hecht betrug 5,3 mg/kg FS, was dem Zehnfache des zulässigen Grenzwerts entspricht. 58 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 erreicht 97 % des zulässigen Höchstwertes, der Maximalwert betrug 271 %. 37 Prozent des Probenumfangs überschritten den Grenzwert. Bei den PCB's betraf dies 47 Prozent, die mittlere Konzentration betrug 128 Prozent und das Maxima 437 Prozent des Grenzwerts. Bei den Analysen auf HCBd konnte nur in Lebern von drei Hechten und einem Zander eine Konzentration über über der Bestimmungsgrenze gemessen werden. Diese Konzentrationen betragen zwischen 2,0 und 3,6 µg/kg FS. Alle anderen 15 Leberproben von Elbfischen lagen unterhalb der Bestimmungs- oder sogar der Nachweisgrenze. Die biotabezogene Umweltqualitätsnorm von 55 µg/kg FS wurde somit auch in der Leber nicht überschritten. Cadmium war der Schadstoff, dessen mittlere Konzentration in der Leber 385 Prozent des zulässigen Höchstwertes für Muskulatur betrug. Nur sechs von 19 Fischen wiesen Konzentrationen im zulässigen Bereich auf.

Gemessen an den Höchstwerten aller betrachteten Schadstoffen, wären lediglich zwei Lebern essbar gewesen.

5.2 Ergebnisse der untersuchten Fische aus den Mulden

Die mittleren Konzentrationen sowie die Maximalwerte der untersuchten Schadstoffe sind in Tabelle 1 angegeben. Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden dabei nur äußerst geringe Werte gemessen. Der prioritäre Stoff Hexachlorbutadien (HCBd) war in keiner Probe nachweisbar. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die mittleren Konzentrationen

Tab. 1: Mittel- und Maximalwerte der Schadstoffkonzentrationen in Fischen aus Freiburger und Zwickauer Mulde in Prozent des jeweils zulässigen Höchstwertes

Fluss		Lindan [% HW]	HCB [%HW]	PCB [% HW]	DDT [% HW]	Cd [% HW]	Pb [% HW]	Hg [% HW]
Freiberger Mulde	Mittelwert	2,0	1,08	2,49	6,15	36,50	14,40	53,5
	Maximum	2,0	1,60	8,42	29,64	110,00	43,00	172,8
Zwickauer Mulde	Mittelwert	2,0	1,18	3,06	7,58	22,00	3,73	56,9
	Maximum	2,0	2,40	13,64	33,24	64,00	10,00	116,6

Etwas anders sieht die Situation bei den Schwermetallen aus, wobei Fische aus der Freiburger Mulde bei Blei und Cadmium etwas höhere Konzentrationen aufwiesen (Abb. 12). Bei Cadmium wurde von einem 1569 g schweren Döbel der Höchstwert um 10 % überschritten. Unter Zugrundelegung eines analytischen Messfehlers muss dieser Wert noch nicht als kritisch angesehen werden. Bei Quecksilber stellt sich die Situation ähnlich wie die in Elbfischen dar, was bei Berücksichtigung der Größe, der Besiedlungsdichte, der Industrialisierung sowie der montanen Vergangenheit beider Einzugsgebiete nicht verwundern muss. Zwei Fische der Freiburger Mulde überschritten den zulässigen gesetzlichen Höchstwert, wovon die Konzentration in der Muskulatur einer Barbe (1934 g) mit 173 Prozent diesen Wert schon deutlich überschritt. In der Zwickauer Mulde gab es nur eine Überschreitung (Döbel, 1844 g), die mit 17 Prozent aber noch gering ausfiel. Die Konzentrationen anderer untersuchter Metalle und Halbmetalle (Kupfer, Zink, Nickel, Molybdän, Thallium, Selen und Arsen) weisen keine kritischen Werte auf und sind mit denen der Muskulatur von Fischen aus der Elbe vergleichbar.

Von zwei großen Hechten, einer Barbe und einem Döbel wurden ebenfalls die Lebern auf Schadstoffe kontrolliert. Beide Hechte überschritten den zulässigen Höchstwert bei DDT reichlich um das Doppelte. Bei Cadmium wurden Konzentrationen in der Leber gemessen, die außerordentlich hoch waren. Die mittlere Konzentration betrug 2,26 mg/kg, was einer Konzentration von 4514 Prozent des zulässigen, für Muskulatur geltenden, Höchstwertes entspricht. Die maximale Konzentration in der Leber eines Döbels wurde mit 3,64 mg/kg, entsprechend 7280 Prozent des zulässigen Höchstwertes, gemessen. Alle anderen Schadstoffe wurden in Konzentrationen innerhalb der zulässigen Bereiche gemessen. Obwohl aufgrund dieses Ergebnisses keine Leber unbedenklich gewesen wäre, waren die Lebern der vier Muldefische mit Ausnahme von Cadmium geringer mit Schadstoffen belastet als die der Elbfische.

6 Empfehlung für Angler

Bei den Schadstoffuntersuchungen von Elbfischen im Jahr 2010 wurden gegenüber dem Vorjahr trotz deutlich höherer Stückmassen nur mäßig höhere Mittelwerte der Schadstoffkonzentrationen festgestellt. Lediglich bei Fischen mit hohen Stückmassen in Zusammenhang mit räuberischer Ernährungsweise kommt es zu deutlichen Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte. Friedfische mit Ausnahme großer Rapfen und Barben halten diese Werte jedoch weitestgehend ein. 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 Muldefische gegeben. Zwar sind hier die Belastungen mit chlorierten Kohlenwasserstoffen deutlich niedriger als bei Fischen aus der Elbe, aber die Belastung mit Schwermetallen ist bei Quecksilber etwa auf dem gleichen Niveau, wobei die Konzentration einzelner Fische den zulässigen Höchstwert übersteigt. Deutlich höher, aber insgesamt noch nicht kritisch, ist die Konzentration von Cadmium. Blei ist besonders in Fischen der Freiburger Mulde in etwas höheren aber noch nicht bedenklichen Konzentrationen vorhanden.

Generell gilt für alle Gewässer, dass die Schadstoffbelastung mit der Stückmasse zunimmt und dieser Umstand beim Verzehr berücksichtigt werden sollte. Vom Verzehr von Innereien wird weiterhin strikt abgeraten.

7 Abbildungsteil



Abbildung 1: Probenahmestellen in der Elbe und den Mulden, Herbst 2010

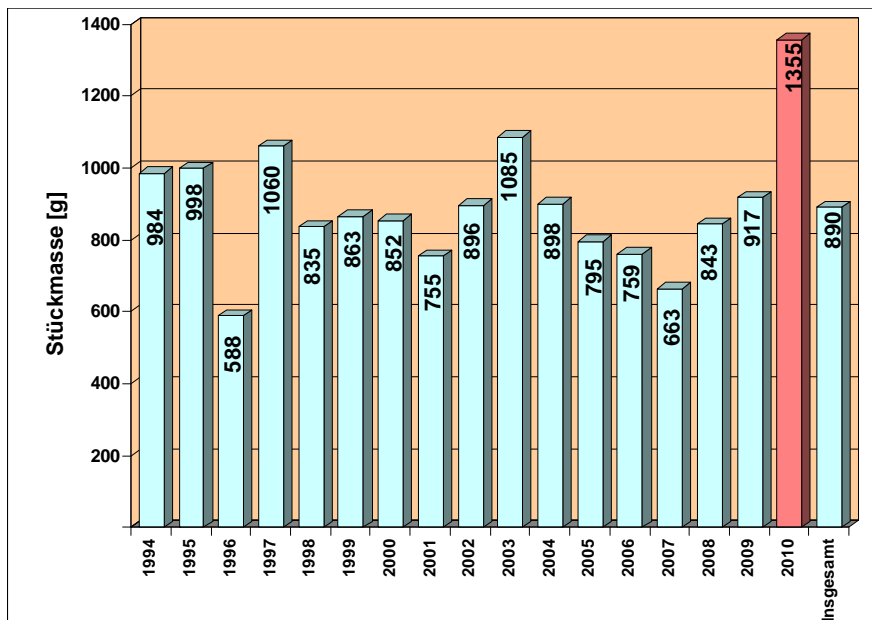


Abbildung 2: mittlere Stückmassen der beprobten Elbfische 1994 – 2010

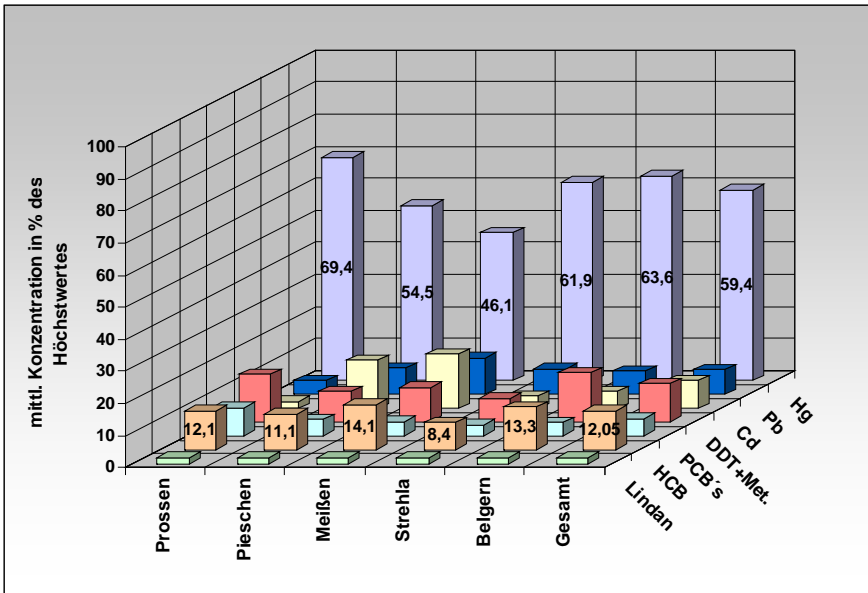


Abbildung 3: mittlere Konzentrationen untersuchter Schadstoffe von Elbfischen

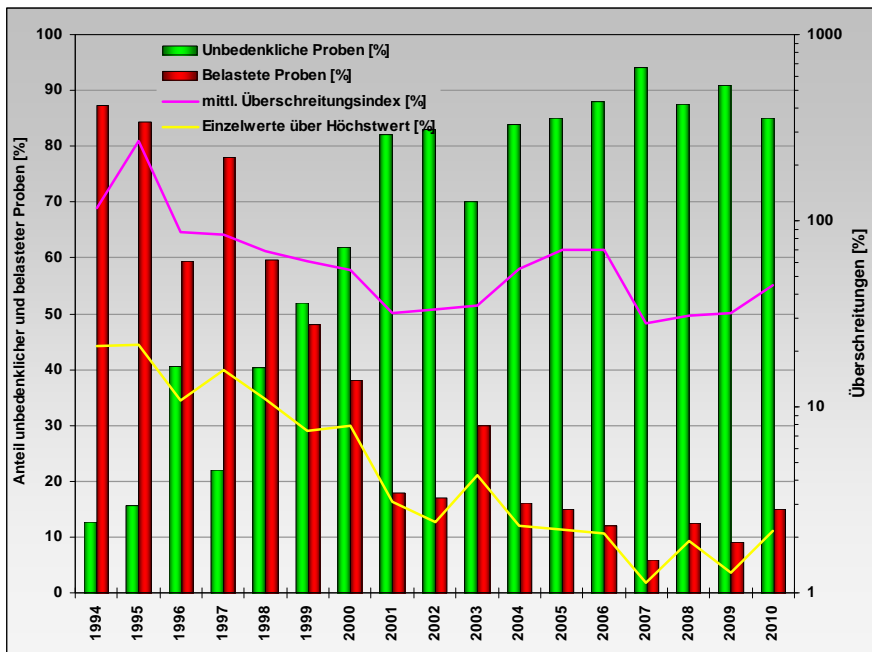


Abbildung 4: Entwicklung des Belastungsgrades von Elbfischen 1994 -

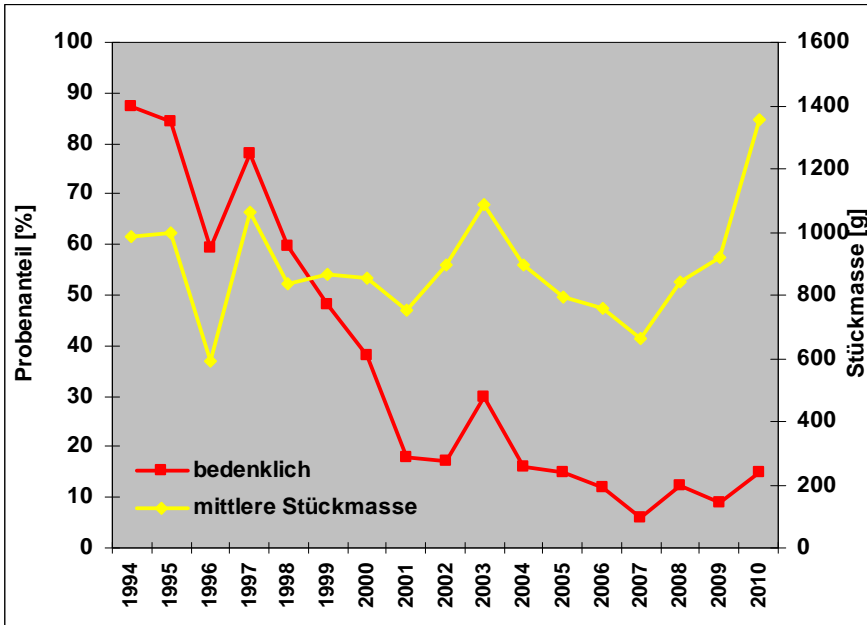


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Belastungsgrad und Stückmasse bei Elbfischen 1994-2010

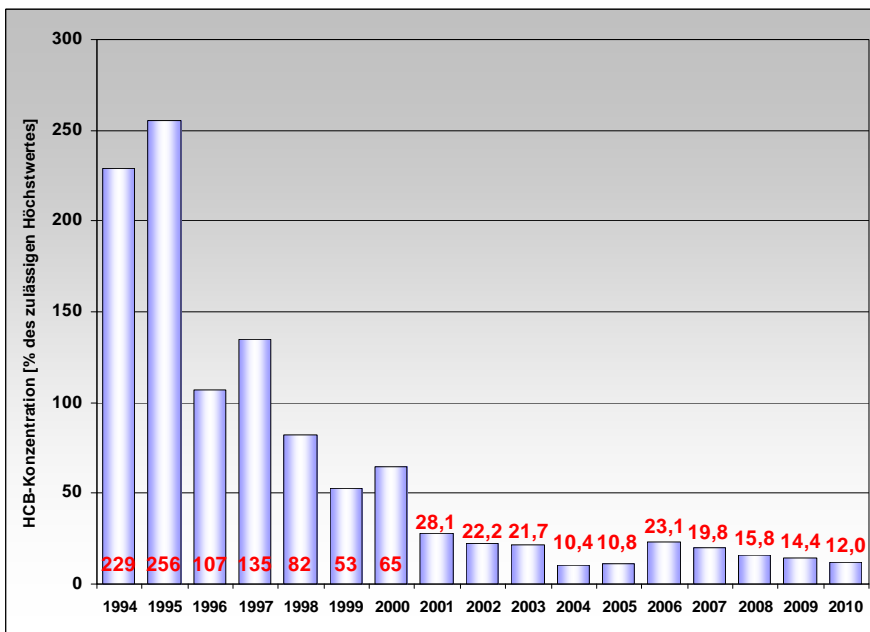


Abbildung 6: Mittlere HCB-Konzentrationen von Elbfischen in Prozent des zulässigen Höchstwertes

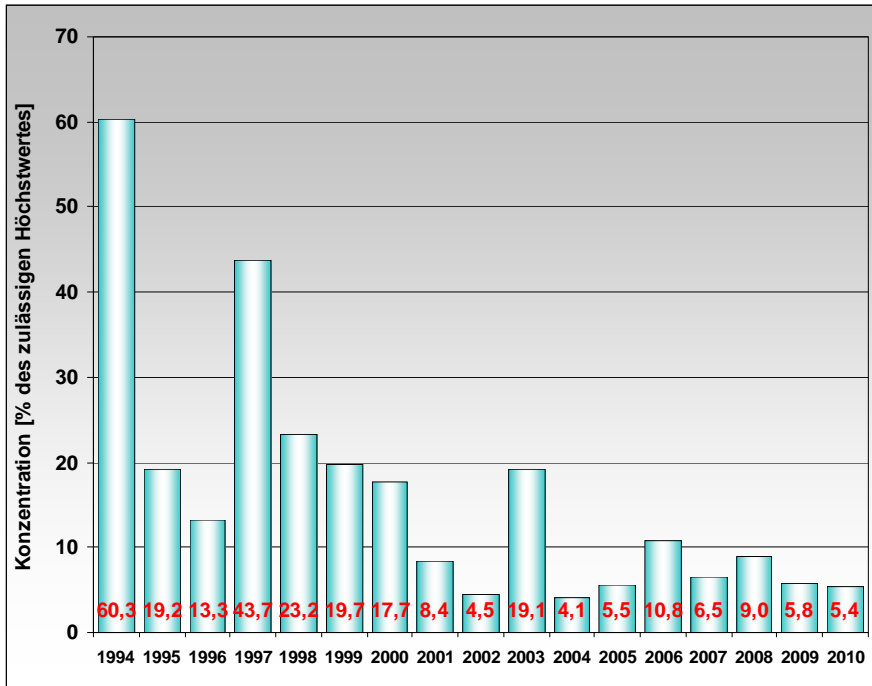


Abbildung 7: mittlere PCB-Konzentrationen (Ballschmitter-Reihe) von Elbfischen 1994-2010

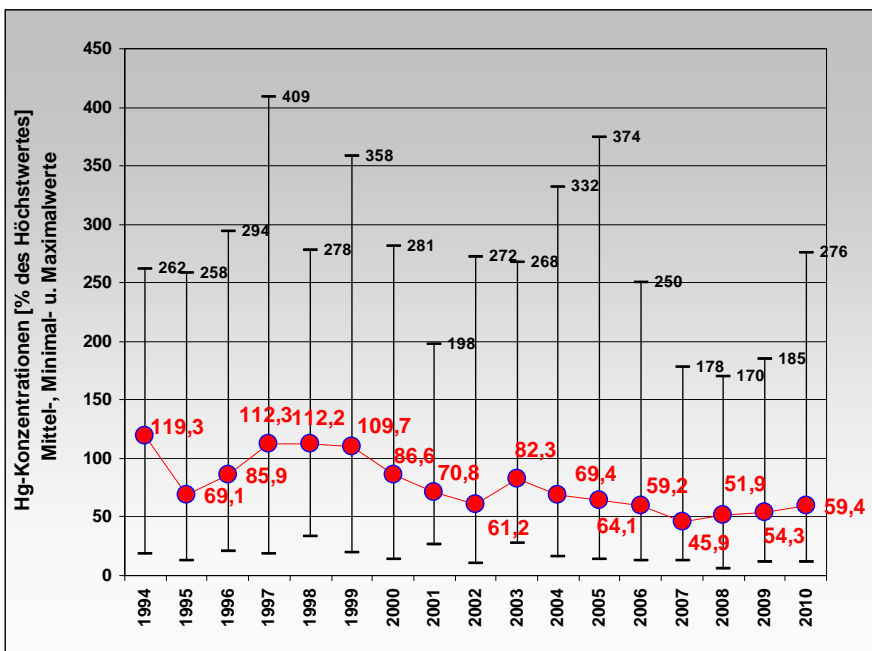


Abbildung 8: Entwicklung der Schadstoffbelastung mit Quecksilber in Elbfischen 1994-2010

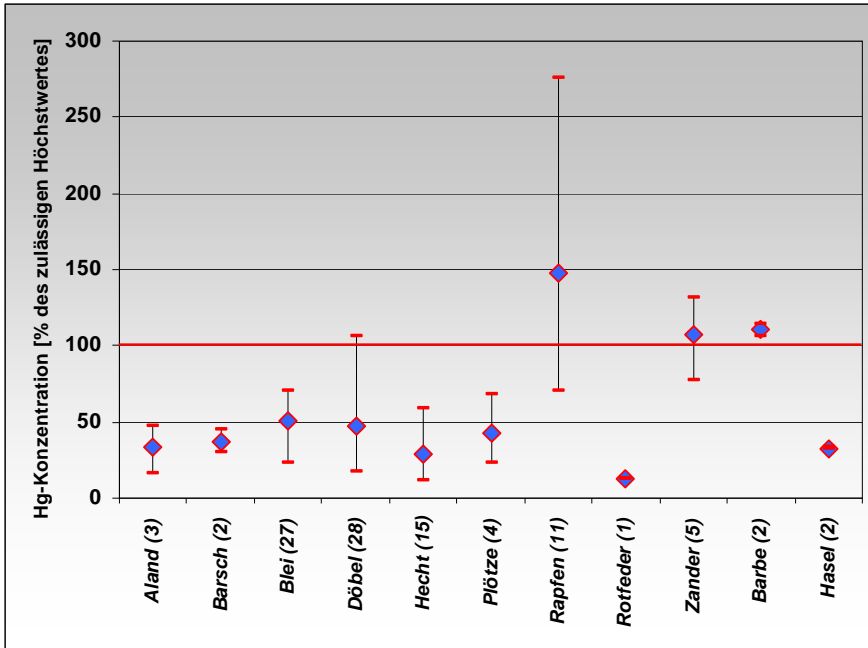


Abbildung 9: Quecksilberbelastung der untersuchten Fischarten in der Elbe 2010

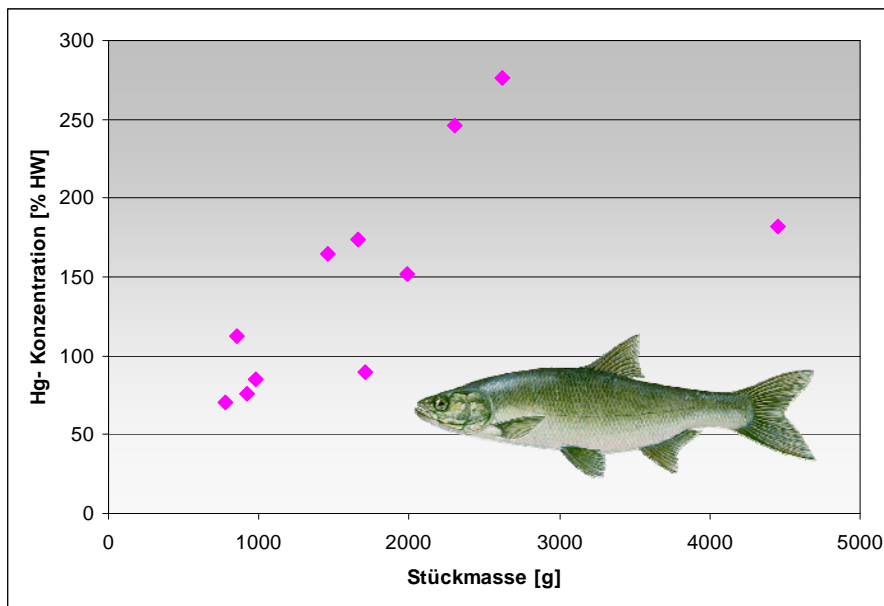


Abbildung 10: Quecksilberbelastung von Rapfen aus der Elbe 2010

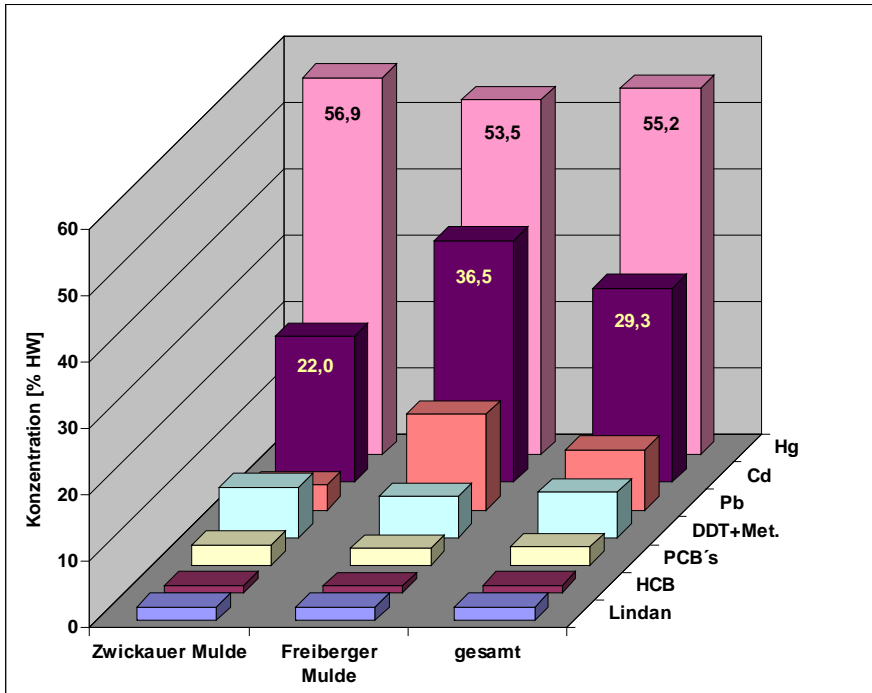


Abbildung 11: mittlere Konzentrationen der untersuchten Schadstoffe in Muldenfischen 2010

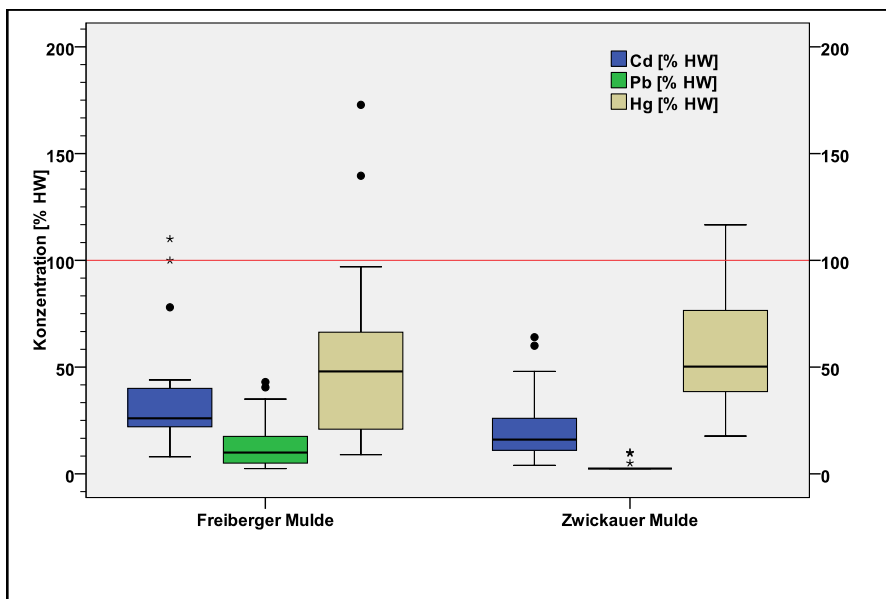


Abbildung 12: Belastung von Muldenfischen mit Schwermetallen 2010

