

Fische aus Mulde und Elbe kaum noch mit Lindan und seinen Nebenprodukten belastet

Fische aus der Mulde und der Elbe sind nur noch geringfügig mit Lindan (Gamma-Hexachlorcyclohexan/HCH) und seinen Nebenprodukten aus der Herstellung belastet. Dies ergaben die jährlich durchgeführten Messungen der vom Umweltbundesamt (UBA) betriebenen Umweltprobenbank des Bundes.

Zwischen 2004 und 2009 sanken die Werte für Beta-HCH in Brassen aus der Mulde bei Dessau kontinuierlich um etwa 95%. Die Alpha-HCH-Konzentrationen nahmen auch ab, aber weniger kontinuierlich. Sie waren 2008 zwischenzeitlich einmal angestiegen. Auch in der Elbe unterhalb der Mulde-Einmündung gingen die Werte zwischen 2004 und 2009 deutlich zurück. Lebensmittelgrenzwerte werden in Fischen aus Mulde und Elbe nicht mehr überschritten.

Lindan wurde über viele Jahre zur Insektenbekämpfung eingesetzt. Seine Anwendung ist in der Bundesrepublik Deutschland seit 1977 verboten; in der DDR kam es noch bis 1990 zum Einsatz. Die Lindan-Produktion der DDR befand sich im Raum Bitterfeld im heutigen Land Sachsen-Anhalt. Abfälle der Produktion mit allen Nebenprodukten landeten auf Deponien in der Region.

Lindan ist ein Insektenbekämpfungsmittel. Seit 2003 sind europaweit alle noch verbliebenen landwirtschaftlichen Anwendungen verboten. Seit 2008 dürfen auch lindanhaltige Medikamente (z.B. Anti-Läuse-Shampoos) in Deutschland nicht mehr verkauft und angewendet werden.

In der DDR wurde Lindan seit Mitte der 1970er Jahre in großem Umfang als Insektenvernichtungsmittel eingesetzt. Produktionsort war die Gegend um Bitterfeld. Bei der Synthese von Lindan (Gamma-HCH) entstehen auch andere HCH-Formen (Isomere), darunter Alpha- und Beta-HCH. Dieses Isomerengemisch heißt „technisches HCH“ und wurde auch eingesetzt. Die bei der Produktion anfallenden Abfälle wurden oftmals nicht umweltgerecht entsorgt, sondern auf Deponien verbracht.

In den zwei Jahren nach dem Hochwasser von 2002 stieg die Kontamination in Brassen aus der Mulde mit Alpha-HCH und Beta-HCH extrem an. 2004 wies das UBA in den Brassen Alpha-HCH-Gehalte von 37 Nanogramm (=Millionstelgramm) pro Gramm (ng/g) nach – eine fast zweifache Überschreitung des Höchstwertes von 20 ng/g der Rückstands-Höchstmengen-Verordnung (RHmV). Die Beta-HCH-Gehalte lagen bei 180 ng/g (18-fach oberhalb des Höchstwertes von 10 ng/g). Dies sind die höchsten je in Deutschland gemessenen HCH-Werte für Süßwasserfische.

Im Jahr 2005 sanken die Beta-HCH-Gehalte auf 51 ng/g, wohingegen die Alpha-HCH-Gehalte in Brassen sogar noch leicht auf 40 ng/g anstiegen. In den nachfolgenden Jahren nahmen die Beta-HCH-Gehalte kontinuierlich bis auf 10 ng/g im Jahr 2009 ab. Die Abnahme der Alpha-HCH-Gehalte auf aktuell ca. 5 ng/g verlief im Vergleich dazu etwas zögerlicher und wurde durch einen Anstieg 2008 unterbrochen.

Der Eintrag aus HCH-Altlasten im Einzugsgebiet der Mulde wirkte sich auch auf die Belastung von Fischen in der Elbe unterhalb der Muldemündung aus. Brassen im Raum Barby, Cumlosen

und Blankenese waren 2004 sehr stark mit Alpha- und Beta-HCH belastet, so dass die Höchstwerte dort bis zu vierfach überschritten wurden. Diese Belastung der Elbe-Brassen nahm in den Jahren danach deutlich ab. Die Fische des Probenahmejahres 2009 konnten im Hinblick auf HCH als unauffällig eingestuft werden.

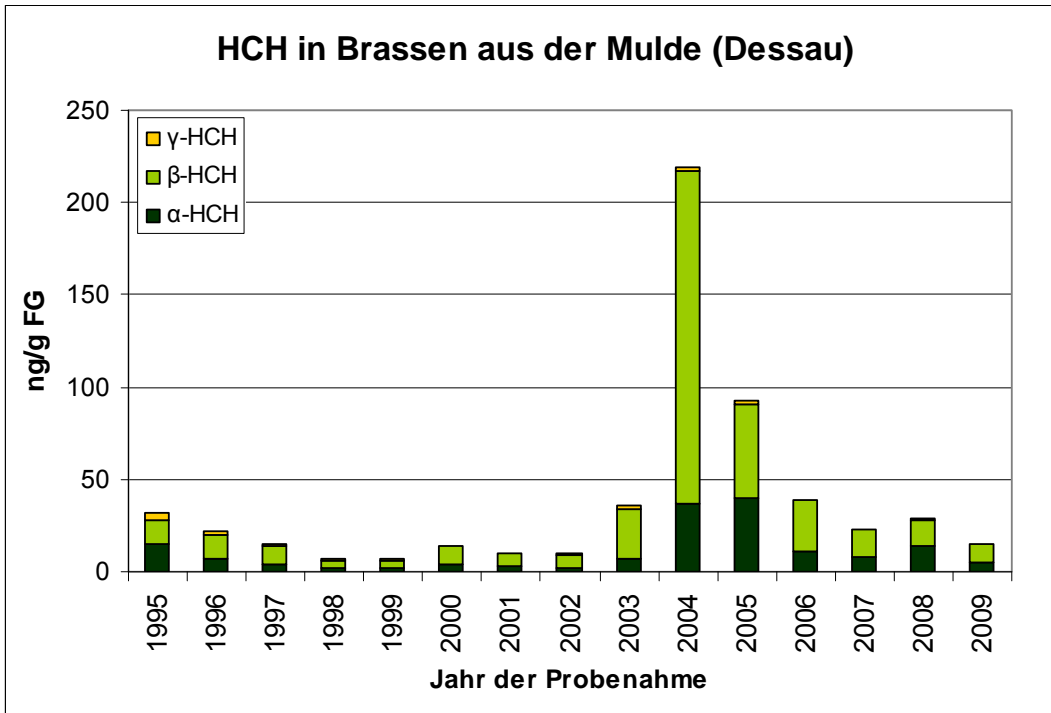


Abbildung 1: α-, β- und γ-HCH in der Muskulatur von Brassen aus der Mulde bei Dessau, Quelle: UBA

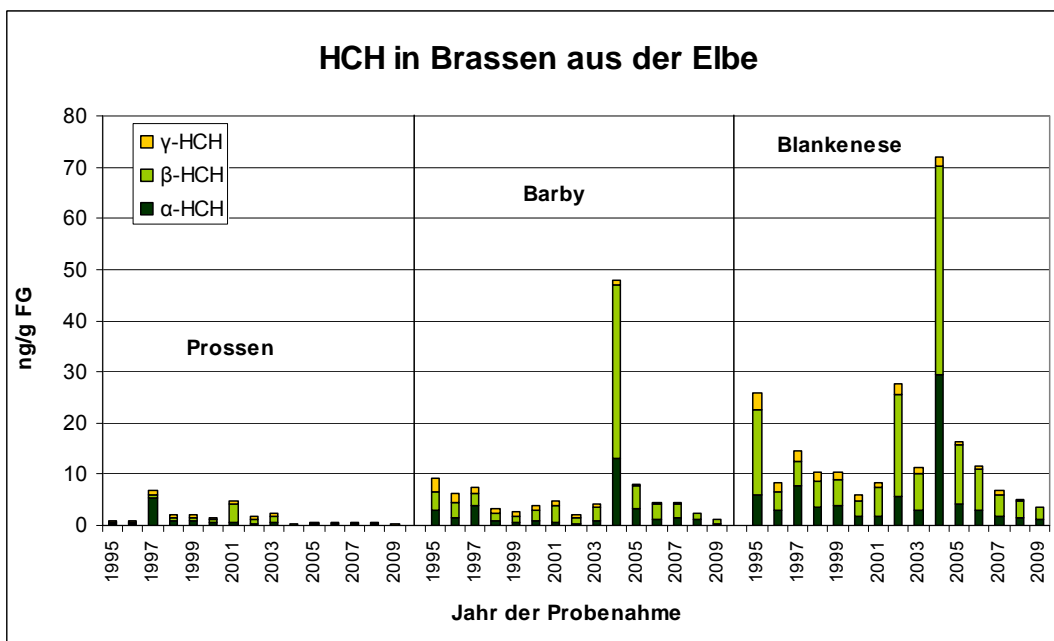


Abbildung 2: α-, β- und γ-HCH in der Muskulatur von Brassen aus der Elbe bei Prossen (SN), Barby (ST) und Blankenese (HH), Quelle: UBA

Hexachlorcyclohexan und Lindan

Hexachlorcyclohexan (HCH) wird seit Ende des Zweiten Weltkrieges kommerziell hergestellt. Bei der Synthese von HCH aus Benzol und Chlor entsteht ein Isomerengemisch („technisches HCH“), das sich aus 65 bis 70 Prozent Alpha-HCH, sieben bis 20 Prozent Beta-HCH, 14 bis 15 Prozent Gamma-HCH, sechs bis zehn Prozent Delta-HCH und ein bis zwei Prozent Epsilon-HCH zusammensetzt. Von diesen ist nur das Gamma-Isomer für die insektizide Wirkung verantwortlich. Als Lindan bezeichnet man das Produkt, das zu mindestens 99 Prozent aus Gamma-HCH besteht.

Die Bundesrepublik Deutschland verbot die Anwendung des technischen HCH 1977. Für Lindan besteht bis heute ein beschränktes Anwendungsverbot [BGBI., 1980 und 1986]. In der DDR war ab Mitte der 70er Jahre technisches HCH das neben Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) am häufigsten verwendete Insektizid, welches die DDR in größeren Mengen produzierte. Zudem importierte sie HCH auch aus den osteuropäischen Ländern. Zu einem sehr hohen Eintrag in die Umwelt führte auch der Einsatz des „technischen HCH“ in Wildabwehrmitteln, Nebelkerzen, Frostschutznebelkörpern und im Materialschutz, der in der DDR bis in die 80er Jahre andauerte.

Die HCH-Isomere unterscheiden sich in ihrer räumlichen und kristallinen Struktur. Generell besitzen alle Isomere eine geringe Wasserlöslichkeit, wobei jedoch Gamma-HCH um ein Vielfaches besser löslich ist als Alpha-HCH und Beta-HCH. Letzteres ist wegen seiner symmetrischen Struktur völlig unpolar, womit sich auch erklären lässt, dass sich Beta-HCH stärker im Fett anreichert, als die anderen Isomere.

Gamma-HCH wirkt als Fraß-, Atem- und Berührungsgift gegen Insekten. Schon ein Billionstel Gramm der Substanz wirkt auf eine Fliege tödlich, circa drei Gramm können eine Tonne Heuschrecken töten. Lindan wirkt vor allem gegen Käfer – Kartoffel- und Rapsglanzkäfer in der Landwirtschaft und Borken- und Rüsselkäfer in der Forstwirtschaft. Weitere Hauptanwendungsgebiete sind die Bekämpfung von Bodenschädlingen und äußeren Parasiten an Haustieren, die nicht säugen. Am Menschen wirkt Lindan gegen Parasiten, wie z.B. Milben und Läuse.

Der genaue Wirkungsmechanismus von Lindan ist nicht bekannt. Als gesichert gilt, dass es die Nervenganglien der Insekten angreift. HCH-Isomere beeinflussen auch bei Säugetieren Funktionen des zentralen Nervensystems.

Der Lindan-Verbrauch in der EU belief sich 1980 auf etwa 1.500 Tonnen pro Jahr, zur selben Zeit setzte etwa Indien circa 40.000 Tonnen technisches HCH ein.

Umweltkontaminationen durch HCH ergeben sich bei der Verwendung HCH- oder lindanhaltiger Produkte in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Veterinärmedizin und in Haushalten.

Zusätzlich kommt es durch Produktionsrückstände aus der Lindanherstellung zu einer Kontamination der Umwelt. Pro produzierter Tonne Lindan entstehen etwa neun Tonnen nicht insektizidwirksamer Abfallisomere, die man früher oft unbedacht auf Deponien ablagerte. Diese Produktionsabfälle sind sehr wahrscheinlich die Hauptquelle der HCH-Kontamination von Fischen in Mulde und Elbe.

Umweltprobenbank des Bundes

Die Umweltprobenbank des Bundes besteht seit Anfang der 80er Jahre und steht seit 1985 unter der Gesamtverantwortung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie der administrativen und fachlichen Koordinierung des Umweltbundesamtes. Für die Umweltprobenbank werden Umwelt- und Humanproben gesammelt und veränderungsfrei bei circa minus 150 Grad Celsius (°C) aufbewahrt. Vor der Einlagerung werden die Proben routinemäßig einer Eingangsanalyse auf etwa 60 umweltrelevante Stoffe unterzogen. Zu den Probenarten gehören pflanzliches und tierisches Material, Boden und Sediment sowie menschliches Blut und Urin. Die Probenahmegebiete repräsentieren ein möglichst breites Spektrum an aquatischen und terrestrischen Ökosystemen. Studentinnen und Studenten geben jährlich an vier verschiedenen Standorten in Deutschland Humanproben ab.

Die einzigartige Bedeutung der Umweltprobenbank ist ihre Funktion als Archiv. Andere Monitoringprogramme stellen zwar aktuelle Daten zu Umweltschadstoffen zur Verfügung, können aber in der Regel keine Daten im Nachhinein liefern – also dann, wenn eine Substanz erst spät als schädlich erkannt, in Messprogrammen noch nicht erfasst ist oder mit bisher bestehenden Messmethoden nicht zu analysieren war. Zudem liefert die Eingangsanalyse der Proben wichtige Daten für Zeitreihen zu relevanten und bereits identifizierten Schadstoffen.

Auf der Internetseite www.umweltprobenbank.de sind detaillierte Informationen zur Umweltprobenbank des Bundes einschließlich einer nutzerfreundlichen Recherchefunktion in ihrem Datenfundus eingestellt.