

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe Mezinárodní komise pro ochranu Labe





Bearbeitet:

Expertengruppe „[Oberflächengewässer](#)“ (SW)

Vorsitzender der Expertengruppe SW
Mgr. Mark Rieder

Magdeburg, 2006

Inhaltsverzeichnis

	<i>Seite</i>
Vorwort.....	5
1. Einleitung	7
2. Hydrologische Situation	8
3. Untersuchungsergebnisse	11
3.1 Chemische und physikalisch-chemische Untersuchungen	11
3.1.1. Allgemeine Parameter	11
3.1.2. Organische Stoffe – Summenparameter	13
3.1.3. Nährstoffe	14
3.1.4. Anorganische Stoffe	15
3.1.5. Schwermetalle / Metalloide	15
3.1.6. Spezifische organische Stoffe	21
3.2 Biologische Untersuchungen.....	31
3.2.1. Saprobienindex	31
3.2.2. Phytoplankton, Chlorophyll-a, Phaeopigmente	31
3.2.3. Coliforme und fäkalcoliforme Bakterien.....	32
3.3 Hubschrauberbefliegungen und Probenahme an ausgewählten Elbe-Messstellen	32
3.4 Vergleich der Wasserbeschaffenheit mit den Zielvorgaben der IKSE.....	35
3.5 Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an den Bilanzprofilen der Elbe.....	41
4. Zusammenfassung.....	41
 Karte des Einzugsgebiets der Elbe mit den Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE.....	 43
Zielvorgaben der IKSE	44

Vorwort

Der erste internationale Gewässergütebericht Elbe wurde bereits 1990 herausgegeben und bewertete die Ausgangssituation der Schadstoffbelastung im Jahr 1989. Dieser Bericht fasste nur die Messergebnisse zusammen, die auf der nationalen Ebene vorlagen und nicht immer mit vergleichbaren Verfahren ermittelt worden waren.

Der vorliegende Gewässergütebericht Elbe umfasst die Ergebnisse, die im Zeitraum 2004 und 2005 im Rahmen des Internationalen Messprogramms der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) bei kontinuierlichen Messungen in den automatischen Messstationen sowie bei Laboruntersuchungen in Deutschland und der Tschechischen Republik gewonnen wurden. Nach den Gewässergüteberichten für die Jahre 1989, 1990/1991, 1993, 1995, 1997, 1999 und 2000-2003 ist es bereits der achte von der IKSE erarbeitete Gewässergütebericht Elbe.

Die umfangreichen Messergebnisse belegen, dass sich die seit Anfang der 90er Jahre eingetretene positive Entwicklungstendenz weiter fortgesetzt hat.

Dieser Gewässergütebericht Elbe sowie die Zahlentafeln stehen ausschließlich auf der Homepage der IKSE www.ikse-mkol.org zur Verfügung.

An dieser Stelle bedanken wir uns bei allen Institutionen und ihren Mitarbeitern sowie bei den Mitarbeitern des Sekretariats der IKSE, die an der Realisierung des Internationalen Messprogramms der IKSE und des vorliegenden Berichts beteiligt waren.

1. Einleitung

Die Elbe ist mit 1 094 km Länge von der Quelle im Riesengebirge in der Tschechischen Republik bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven (Kugelbake) in der Bundesrepublik Deutschland und einem Einzugsgebiet von 148 268 km² eines der größten Flussgebiete Europas. Fast zwei Drittel (65,54 %) gehören zu Deutschland und über ein Drittel zur Tschechischen Republik (33,68%). Der Anteil von Österreich beträgt 0,62 % und der von Polen nur 0,16 %.

Bedeutende Hauptzuflüsse sind die Moldau (Vltava), die Schwarze Elster, die Mulde, die Saale und die Havel. Zur Bewertung der Gewässergüte der Elbe und an den Mündungen ihrer Hauptzuflüsse werden seit Gründung der IKSE Internationale Messprogramme durchgeführt und in Güteberichten dokumentiert.

Das Internationale Messprogramm wurde an 12 entsprechend dem Erkenntnisstand über die Schadstoffbelastung ausgewählten Messstellen (5 in der Tschechischen Republik und 7 in der Bundesrepublik Deutschland) durchgeführt. Dabei haben die Messstellen Schmilka/Hřensko, Schnackenburg, Seemannshöft als Bilanzmessstellen der Elbe eine besondere Bedeutung. An diesen Messstellen werden die Jahresfrachten der prioritären Stoffe der IKSE berechnet.

Der vorliegende Bericht umfasst die Bewertung der Ergebnisse der im Rahmen des Internationalen Messprogramms für den Zeitraum 2004-2005 in den Kompartimenten Wasser und schwebstoffbürtige Sedimente durchgeführten Messungen. Im Jahre 2004 wurden auf der Grundlage des Internationalen Messprogramms der IKSE insgesamt 116 Parameter (physikalisch-chemische, chemische und biologische) untersucht, 2005 waren es 119 Parameter. Dabei werden stets Vergleiche mit den Ergebnissen zurückliegender Jahre gezogen, um die Trendentwicklung darzustellen.

Die Unterlagen, wie

- Übersicht der Messstationen und Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE
- Verzeichnis der für das Internationale Messprogramm der IKSE festgelegten physikalisch-chemischen, chemischen und biologischen Parameter
- Analysenverfahren – Internationales Messprogramm der IKSE
- Bestimmungsgrenzen zu den Analysenverfahren für Wasser und schwebstoffbürtige Sedimente
- Verzeichnis der am Internationalen Messprogramm der IKSE beteiligten Labore
- sowie die Zahlentafeln der physikalisch-chemischen, chemischen und biologischen Parameter der Internationalen Messprogramme der IKSE

werden auf der Homepage der IKSE www.ikse-mkol.org präsentiert.

2. Hydrologische Situation

Hydrologisches Jahr 2004

Das hydrologische Jahr 2004 war an den ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse von Niedrigwasser geprägt; an keinem untersuchten Pegel erreichte das Jahresmittel des Durchflusses auch nur annähernd das vieljährige MQ. Die Werte bewegten sich von 60 % (Pegel Rathenow/Havel und Louny/Eger) bis 82 % (Pegel Vraňany/Moldau) des vieljährigen Mittels der Jahresreihe 1931 – 2000. In der Elbe erreichten die Durchflüsse 67 bis 76 % des vieljährigen Mittels.

Zu Beginn des hydrologischen Jahres erreichten die Durchflüsse bei weitem nicht die jeweiligen vieljährigen Monatswerte, wobei sich die niedrigsten Werte in der Orlice mit 28 % des vieljährigen Novembermittels, in der Eger mit 25 % des Dezembermittels und in der Elbe im Grenzprofil mit 47 % des November- und Dezembermittels einstellten.

Januar und Februar brachten einzugsgebietsweit sehr reichliche Niederschläge in direkt abflusswirksamer Form. In der ersten Februarhälfte resultierten hieraus verbreitet Jahreshöchstwerte der Wasserstände bzw. Durchflüsse. In der Elbe ergaben sich maximal 1 410 m³/s oder 73,4 % des MHQ (Neu Darchau); in Havel und Jeetzel wurde MHQ beinahe erreicht bzw. leicht überschritten.

An allen zu bewertenden Pegeln an der Elbe und ihren Nebenflüssen bis zur tschechisch-deutschen Grenze wurden die mittleren Hochwasserdurchflüsse der Jahresreihe 1931 – 2000 nicht erreicht. Die Durchflüsse bewegten sich in der Elbe von 91 % in Nĕmčice bis 62 % im Profil der Staatsgrenze. Die niedrigsten Werte traten in den Nebenflüssen auf – in der Eger mit 46 %, der Ploučnice mit 47 % und der Moldau mit 64 %.

Von kurzfristigen Nassperioden abgesehen, brachten März und April insgesamt deutlich unterdurchschnittliche Niederschläge und sinkende Wasserstände. Ergiebige Regenfälle im Mai und Juni führten zu Durchflüssen, die im Juni im Teileinzugsgebiet der Elbe oberhalb der Saalemündung beim vieljährigen Monatsmittel lagen. Unverändert trocken blieb das Havelgebiet: Am Pegel Rathenow wurden knapp 50 % des vieljährigen Durchflussmittels erreicht.

Der verbreitet nasse Juli konnte angesichts der großen hochsommerlichen Evaporationsrate nur regional in kleineren Einzugsgebieten merkliche Abflusssteigerungen bewirken (z. B. in der Mulde oder in der Jeetzel). Davon abgesehen verharrten die Durchflüsse insgesamt von August an bis zum Ende des hydrologischen Jahres bei niedrigen Werten; sie erreichten im Oktober in der Elbe bei Tangermünde maximal 71 % des vieljährigen Durchschnitts.

Die Jahres-NQ traten im gesamten Einzugsgebiet der Elbe mehrheitlich im September auf und lagen unter den vieljährigen Niedrigwasserdurchflüssen der Jahresreihe 1931 – 2000, nur an den Elbe-Pegeln Nĕmčice und Přelouč sowie am Pegel Předměřice an der Jizera überschritten sie leicht und am Pegel Lüchow an der Jeetzel deutlich die Mittelwerte.

Hydrologisches Jahr 2005

Im hydrologischen Jahr 2005 kam es an der Elbe im Hinblick auf die Durchflüsse zu keiner außergewöhnlichen Situation und der Jahres-MQ blieb an allen untersuchten Pegeln an der Elbe im Schwankungsbereich von +/-10 % des vieljährigen Mittels für die Jahresreihe 1931 – 2000.

Im tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe schwankten die Jahres-MQ an den ausgewählten Pegeln um den vieljährigen Mittelwert und bewegten sich im Bereich von 94 % (Nymburk/Elbe, Benešov n. P./Ploučnice) bis 119 % (Louny/Eger) des vieljährigen Mittels. An den meisten Nebenflüssen der Elbe in Deutschland waren beim Jahres-MQ (70 % Löben/ Schwarze Elster und Lüchow/Jeetzel) und beim überwiegenden Teil der Monatsmittel deutlich unterdurchschnittliche Durchflüsse zu verzeichnen. Eine Ausnahme bildeten die von den reichen Niederschlägen im Erzgebirgsraum profitierenden Gewässer im Südwesten des deutschen Elbegebiets, hier vor allem die Mulde (131 %). Das Monatsmittel des Februars 2005 erreichte hier rund 215 % des vieljährigen Durchschnitts, das Novembermittel sogar über 230 % (stets Pegel Bad Dübener). Das Jahres-HQ am Pegel Bad Dübener am 20.03.2005 lag mit 668 m³/s deutlich über dem MHQ von 450 m³/s und ist mit einer Wiederkehrzeit von ca. 5 Jahren einzuordnen.

Zu Beginn des hydrologischen Jahres erreichten die Durchflüsse im tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe etwa die entsprechenden vieljährigen Monatswerte, jedoch bereits im Dezember lagen die Durchflüsse deutlich unter dem Mittelwert. Durchflüsse über dem Mittelwert traten vor allem in den Frühjahrsmonaten März (108-141 %) und April auf. Die Durchflüsse an der Elbe lagen im Mai (83-95 %) und Juni (65-85 %) sowie oberhalb der Moldaumündung auch noch im September und Oktober unter den vieljährigen Monatsmitteln. Der innerjährliche Abflussgang im deutschen Teil des Einzugsgebiets wies die höchsten Durchflüsse in den Monaten Februar und März auf, gespeist durch große Regenmengen in Verbindung mit Schneeschmelze; damit lag das monatliche Maximum rund einen Monat früher als im vieljährigen Durchschnitt.

Die maximalen Durchflüsse traten an allen zu bewertenden Elbepegeln in der zweiten Märzhälfte 2005 auf. Sie reichten von 66 % (Malliß/Elde) bzw. 78 % (Jaroměř/Elbe) bis 125 % (Přelouč/ Elbe) bzw. 148 % (Bad Dübener/Mulde) des MHQ für die Jahresreihe 1931 – 2000. Der Jahres-HQ betrug am Pegel Dresden am 22.03.2005 rund 1 600 m³/s und überstieg damit den MHQ um fast 200 m³/s. Am Pegel Neu Darchau wurde der MHQ am 28.03.2005 sogar um 380 m³/s überschritten; der diesbezügliche Scheiteldurchfluss in Höhe von 2 300 m³/s besitzt an diesem Elbeabschnitt ein Wiederkehrintervall von etwa 5 Jahren. Ein kleines Sekundärmaximum des Durchflusses zeigte sich nahezu allenthalben im August/September, verursacht durch überdurchschnittliche Regenfälle.

Entsprechend der Niederschlagscharakteristik lagen entlang der Elbe die niedrigsten Durchflüsse im Jahresverlauf überwiegend um den Beginn des Juli 2005, teilweise auch Anfang November 2004. Besondere Niedrigwasser-Extremsituationen waren nicht gegeben, der MNQ wurde zumeist überschritten und im Stromverlauf erst unterhalb von Magdeburg erreicht oder leicht unterschritten. Demgegenüber zeigten allerdings zahlreiche Nebenflüsse, vor allem im Osten und Norden des Einzugsgebiets, sehr niedrige Durchflüsse im Sommer 2005. Hervorzuheben sind dabei die Elde (NQ, d. h. niedrigstes Tagesmittel des Durchflusses des betreffenden Jahres, bei Malliß am 01.07.2005 0,43 m³/s, damit nur 33 % des MNQ der Jahresreihe 1970 – 2000) sowie die Schwarze Elster: Am Pegel Löben lag der Durchfluss am 26.06.2005 mit 2,99 m³/s auf einem extrem niedrigen Niveau, das einer Eintrittswahrscheinlichkeit/einem Wiederkehrintervall von 10 Jahren entspricht. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der ebenfalls sehr auffällige NQ von 5,62 m³/s für die Havel am Pegel Rathenow nicht das Resultat natürlicher Abflussbildung ist, sondern durch Steuerungsmaßnahmen hervorgerufen wurde. Insgesamt reichten die NQ im hydrologischen Jahr 2005 von ca. 46 % (Löben/

Schwarze Elster) bzw. 70 % (Týniště/Orlice und Brandýs n. L./Elbe) bis zu 124 % (Vraňany/Moldau) bzw. 148 % (Bad Dübener Mulde) der MNQ für die Jahresreihe 1931 – 2000.

Eine Übersicht über die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die hydrologischen Jahre 2004 bis 2005 ist in Tabelle 1 enthalten.

Tab. 1: Übersicht über die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die hydrologischen Jahre 2004 bis 2005

Nr.	Gewässer	Pegel	Einzugs- gebiet [km ²]	MQ		MQ [m ³ /s]	
				Jahresreihe	[m ³ /s]	2004	2005
1	Labe/Elbe	Jaroměř	1 226	1931 – 2000	17,0	11,5	16,2
2	Orlice	Týniště n. O.	1 591	1931 – 2000	19,1	12,8	18,7
3	Labe/Elbe	Němčice	4 301	1931 – 2000	45,5	33,1	46,1
4	Labe/Elbe	Přelouč	6 432	1931 – 2000	57,3	43,7	59,5
5	Labe/Elbe	Nymburk	9 724	1931 – 2000	72,7	54,3	68,5
6	Jizera/Iser	Předměřice	2 159	1931 – 2000	25,7	19,8	27,5
7	Labe/Elbe	Brandýs n. L.	13 111	1931 – 2000	101	74,8	96,8
8	Vltava/Moldau	Vraňany	28 048	1931 – 2000	154	126	177
9	Ohře/Eger	Louny	4 983	1931 – 2000	36,7	22	43,6
10	Labe/Elbe	Ústí n. L.	48 557	1931 – 2000	292	221,9	321
11	Ploučnice	Benešov n. Pl.	1 156	1931 – 2000	8,89	6,63	8,34
12	Labe/Elbe	Děčín	51 104	1931 – 2000	309	233	340
13	Elbe	Schöna - D Hřensko - CZ	51 391 51 394	1931 – 2000	311	236	344
14	Elbe	Drážďany	53 096	1931 – 2000	324	240	354
15	Elbe	Torgau	55 211	1931 – 2000	335	247	364
16	Schwarze Elster	Löben	4 327	1974 – 2000	19,5	7,77	13,7
17	Elbe	Wittenberg	61 879	1931 – 2000	357	261	389
18	Mulde	Bad Dübener	6 171	1961 – 2000	63,9	47,1	83,7
19	Elbe	Aken	70 093	1931 – 2000	431	307	464
20	Saale	Calbe-Grizel	23 719	1932 – 2000	115	74,8	107
21	Elbe	Barby	94 260	1931 – 2000	554	366	559
22	Elbe	Tangermünde	97 780	1961 – 2000	571	391	576
23	Havel	Rathenow	19 246	1956 – 2000	89,4	53,1	68,3
24	Elbe	Wittenberge	123 532	1931 – 2000	678	471	682
25	Elde	Malliß	2 920	1970 – 2000	10,3	6,81	7,71
26	Jeetzel	Lüchow	1 300	1967 – 2000	6,38	4,63	4,47
27	Elbe	Neu Darchau	131 950	1931 – 2000	711	470	695

3. Untersuchungsergebnisse

Die Proben für die Analysen der physikalisch-chemischen, chemischen und biologischen Parameter (Wasser und schwebstoffbürtige Sedimente) sind an allen Messstellen entsprechend dem bestätigten [Probenahmekalender](#) für das jeweilige Internationale Messprogramm genommen worden.

Im Textteil werden hauptsächlich die Parameter behandelt, bei denen deutlichere Veränderungen eingetreten sind. Die Bewertung geht von den Ergebnissen der Einzelproben (einfachen einmaligen Proben) und der Wochenmischproben für Wasser und schwebstoffbürtige Sedimente sowie von den kontinuierlichen Aufzeichnungen der Messstationen (MS) aus. Für einige Parameter wird die Entwicklung auch graphisch dargestellt.

3.1 Chemische und physikalisch-chemische Untersuchungen

3.1.1. Allgemeine Parameter

Die Werte für die allgemeinen Parameter zeigen für die Jahre 2004 und 2005 eine ausgeglichene Entwicklung und unterscheiden sich nicht von den Daten der vergangenen 10 Jahre.

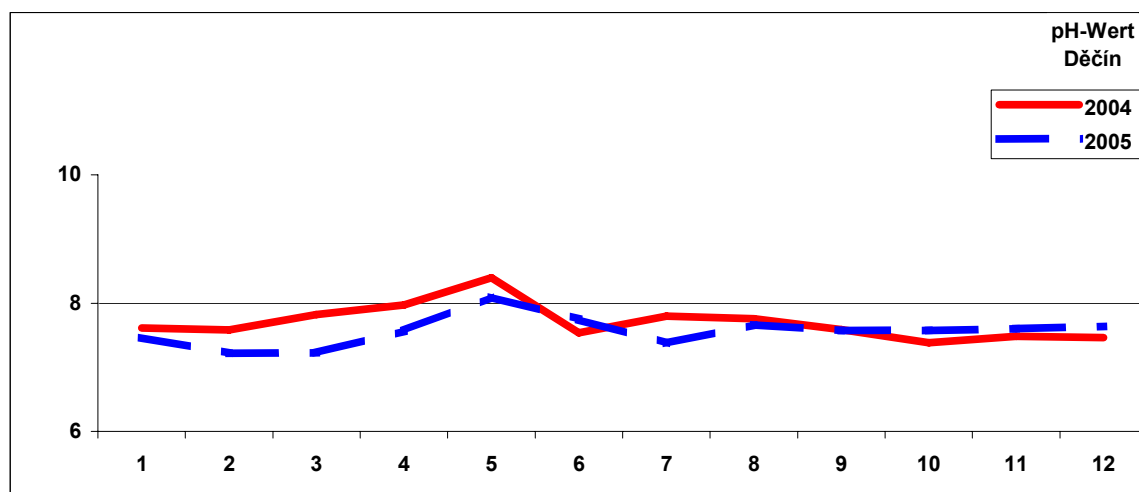


Abb. 1: Jahrgang des pH-Wertes an der Messstation Děčín in den Jahren 2004 und 2005

Der sommerliche Chlorophyllgehalt und die daraus resultierende Sauerstoffproduktion (tagsüber) hat auf der Strecke von Schmilka/Hřensko bis Schnackenburg (Abb. 2 und 3) stetig zugenommen. Bei Schnackenburg beträgt 2005 das Maximum des Sauerstoffgehaltes 20,1 mg/l O₂ und des Chlorophyllgehaltes 310 µg/l. Mehrfach liegt der Sauerstoffsättigungsindex über 200 %. Hohe Algendichten führen beim Absterben zu einer erhöhten Sekundärverschmutzung mit entsprechender Sauerstoffzehrung²¹. Die Primärverschmutzung durch sauerstoffzehrende Stoffe aus Einleitungen und anderen Einträgen ist demgegenüber verhältnismäßig gering. Mit zunehmender Laufzeit nimmt die Sekundärverschmutzung in der Mittleren Elbe zu (Vergleich Schmilka/Hřensko und Schnackenburg). Bei Höchsttemperaturen im Wasser von bis zu 25 °C und entsprechend beschleunigten Stoffwechselfvorgängen sind 2005 in der Oberen und Mittleren Elbe trotzdem keine für die Fische kritischen Sauerstoffwerte beobachtet worden.

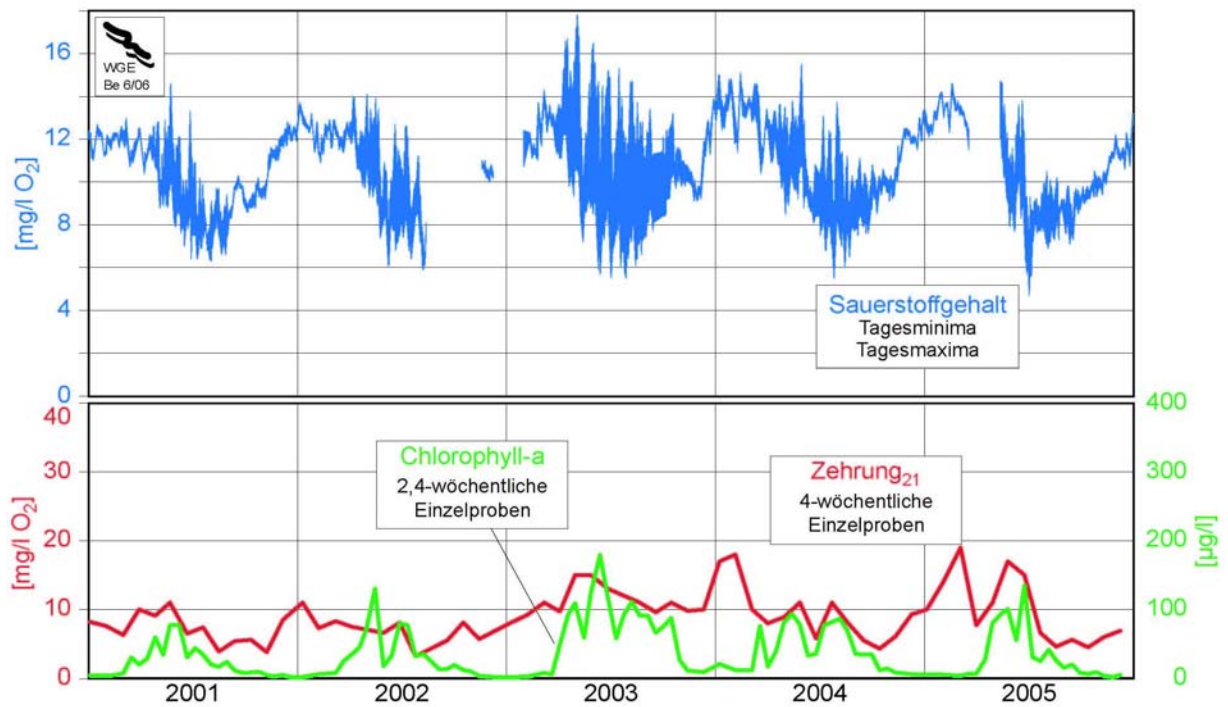


Abb. 2: Sauerstoff-, Zehrung₂₁- und Chlorophyll-a-Gehalte der Elbe an der Messstation Schmilka/Hřensko (rechtes Ufer) in den Jahren 2001 – 2005

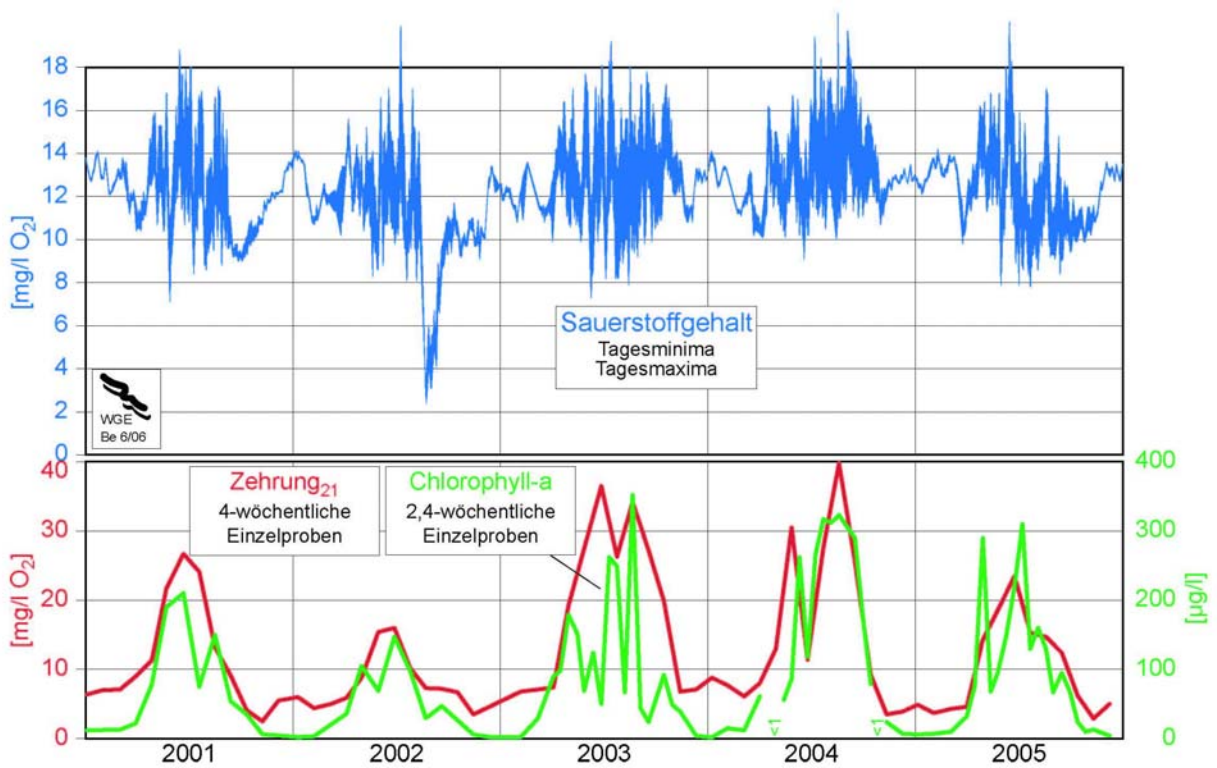


Abb. 3: Sauerstoff-, Zehrung₂₁- und Chlorophyll-a-Gehalte der Elbe an der Messstation Schnackenburg in den Jahren 2001 – 2005

Im tschechischen Elbeabschnitt bewegen sich die Werte für gelösten Sauerstoff in den Jahren 2004 und 2005 zwischen 4,5 und 15 mg/l, in den Sommermonaten sind sie gewöhnlich am niedrigsten. Die Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre haben sich nicht wesentlich verändert.

In der Tideelbe unterhalb des Hamburger Hafens ist der atmosphärische und biogene Sauerstoffeintrag in das Gewässer während des Sommers zum Teil unzureichend, daneben wirkt sich der langsamere Nettotransport in Richtung Mündung wegen der großen Fluss-Querschnitte auf den Sauerstoffgehalt aus (Abb. 4) und ein großer Teil der Selbstreinigungsvorgänge findet auf einer vergleichsweise kurzen Strecke statt.

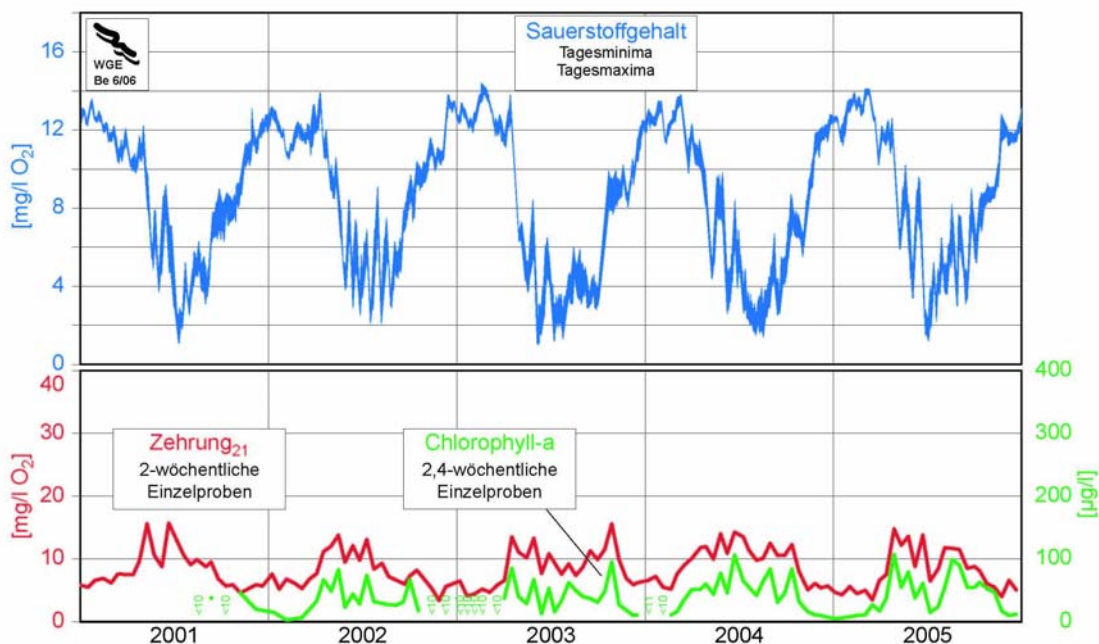


Abb. 4: Sauerstoff-, Zehrung₂₁- und Chlorophyll-a-Gehalte der Elbe an der Messstation Seemanshöft in den Jahren 2001 – 2005

3.1.2. Organische Stoffe – Summenparameter

Für die zusammenfassende Bewertung des Belastungsniveaus der Elbe mit den klassischen und spezifischen organischen Stoffen werden die Parameter CSB, TOC und AOX genutzt. An allen Messstellen der Elbe haben die CSB-Werte seit 1990 allmählich abgenommen und seit 2000 liegen die Jahresmittel unter 30 mg/l. Für die Jahre 2004 und 2005 betragen die Jahresmittel z. B. in Děčín 26 und 25 mg/l. Die TOC-Werte haben sich in den beiden Untersuchungsjahren nicht wesentlich verändert und das Jahresmittel bewegt sich um 10 mg/l. An den tschechischen Messstellen der Elbe reicht der Parameter AOX z. B. im Jahresmittel für 2004 von 40 bis 43 µg/l, 2005 liegt er zwischen 27 und 36 µg/l, wobei die höchsten Werte immer in Děčín zu verzeichnen sind – Abb. 5.

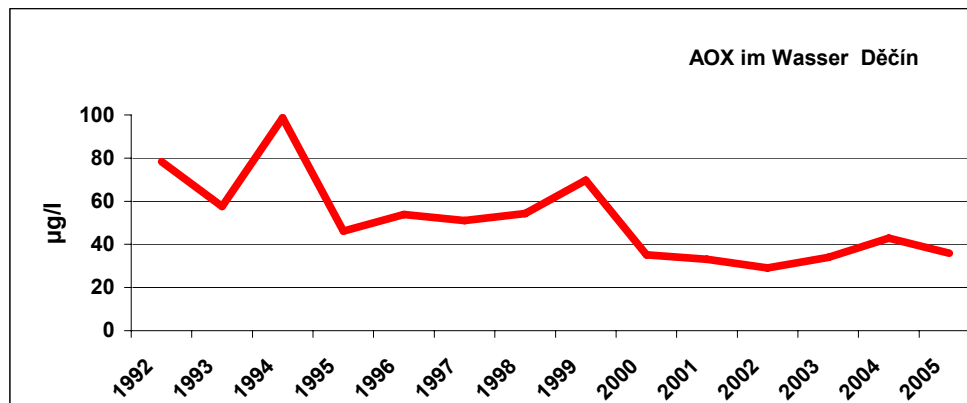


Abb. 5: Entwicklung bei AOX im Wasser an der Messstation Děčín – Jahresmittelwerte

3.1.3. Nährstoffe

Die Nährstoffwerte (Ammonium – Abb. 6) zeigen einen ausgeprägten Jahresgang. Da im Winter die Nitrifikation in der Elbe wegen der niedrigen Wassertemperaturen zum Erliegen kommt, gibt das Wintermaximum des Ammoniums annähernd die Belastung des Stromes durch Einleitungen und Einträge im Elbegebiet wieder. Im Sommer führt der Abbau des Ammoniums im Gewässer schnell zu niedrigen Gehalten.

Das Wintermaximum des Nitrats wird durch verstärkte diffuse Einträge über Niederschläge und Abschwemmungen hervorgerufen. Begünstigt wird die Auswaschung von Nitrat aus Böden durch das deutlich verringerte Rückhaltevermögen der Vegetation im Winter. Im Jahr 2005 liegt das Sommerminimum des Nitrats etwas über denen der beiden Vorjahre.

Im Frühjahr wird das o-Phosphat fast vollständig von der Biomasse aufgenommen. Dabei liegt das o-Phosphatminimum im März/April deutlich vor dem Nitratminimum, das in der Regel im August auftritt. Die Werte für Gesamphosphor zeigen im Gegensatz zu den o-Phosphat-Werten nur einen schwach ausgeprägten Jahresgang, weil diese Messgröße neben dem anorganischen gebundenen Phosphor auch den organisch gebundenen Phosphor erfasst. Der Phosphor bleibt also im Gewässer und wird nur umgesetzt.

Über einen größeren Zeitraum betrachtet ist der Trend der Nährstoffwerte noch immer leicht abnehmend.

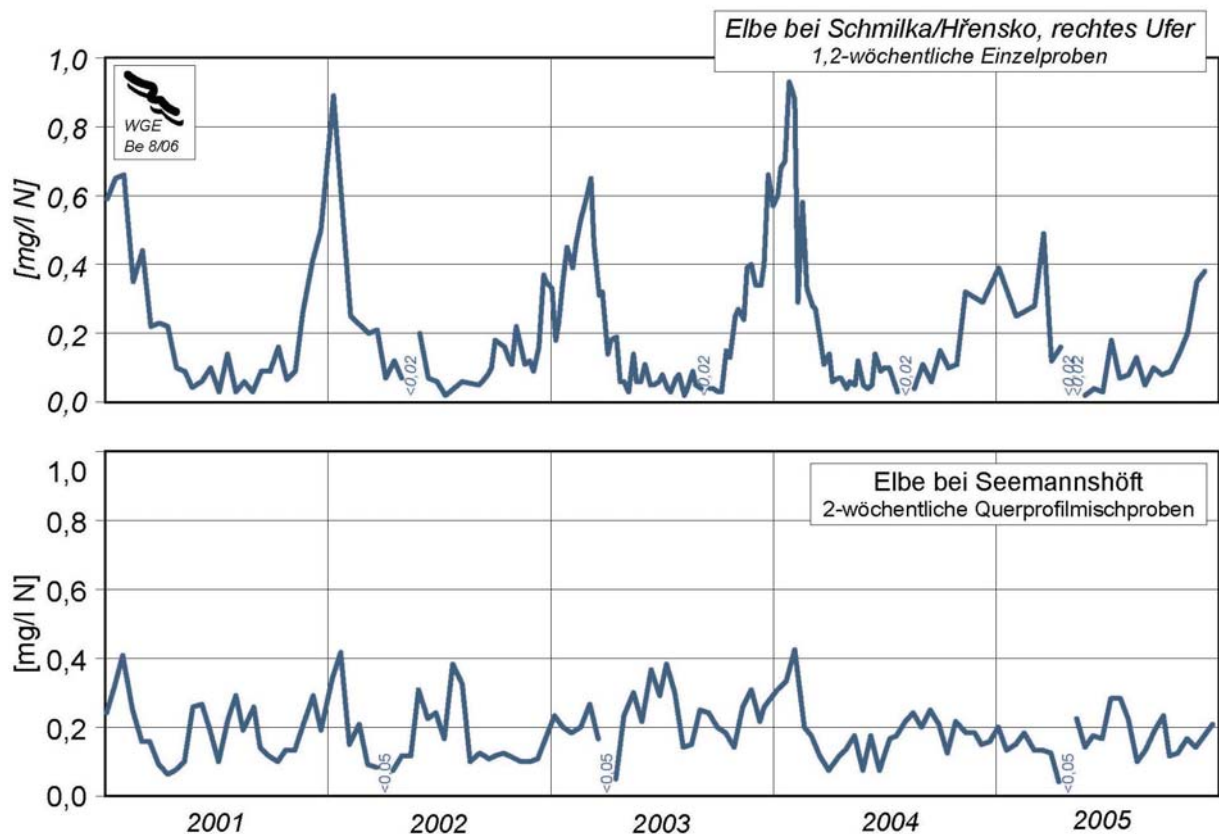


Abb. 6: Ammoniumgehalte der Elbe für Schmilka/Hřensko und Seemannshöft in den Jahren 2001 – 2005

3.1.4. Anorganische Stoffe

Langfristig betrachtet bleiben die Messwerte für Chlorid, Sulfat, Calcium und Magnesium an allen Messstellen ohne deutlichere Veränderungen.

3.1.5. Schwermetalle / Metalloide

Bei den meisten untersuchten Schwermetallen und Metalloiden gehen die Konzentrationen im tschechischen Teil der Elbe sowohl im Wasser als auch in den schwebstoffbürtigen Sedimenten zurück. Nur bei Arsen und Quecksilber sind die Werte in den schwebstoffbürtigen Sedimenten 2005 leicht erhöht (Abb. 7 und 8). Im Wasser hingegen sinken die Werte für Arsen, Quecksilber kommt fast immer unterhalb der Bestimmungsgrenze der derzeitigen Analyseverfahren vor.

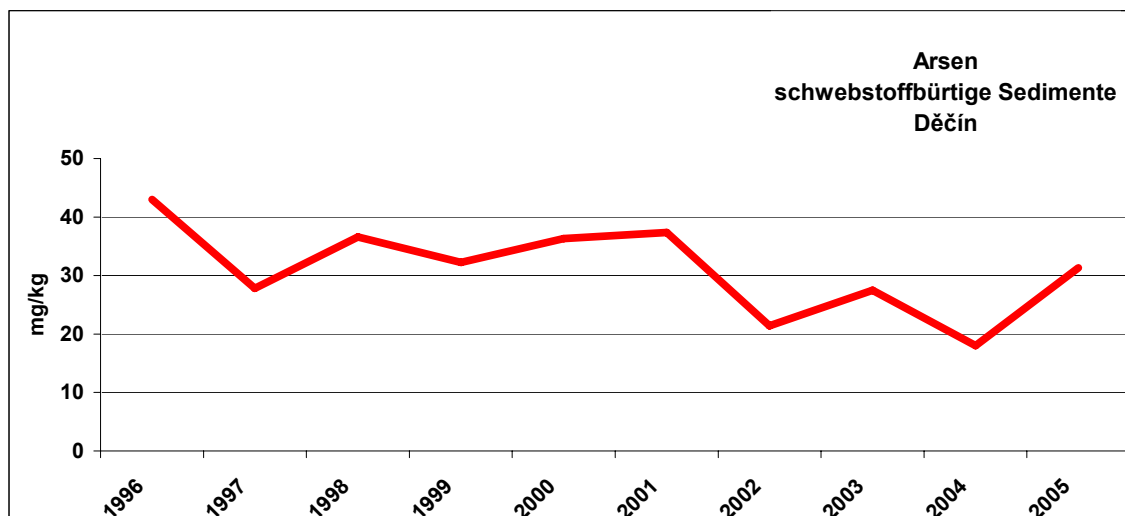


Abb. 7: Entwicklung des Arsengehaltes in den schwebstoffbürtigen Sedimenten an der Messstation Děčín – Jahresmittelwerte

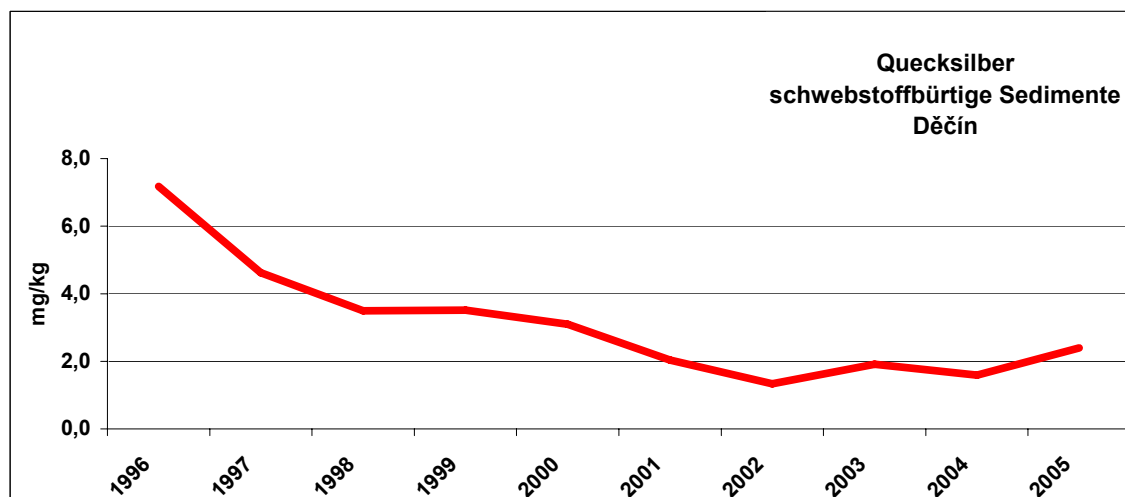


Abb. 8: Entwicklung des Quecksilbergehaltes in den schwebstoffbürtigen Sedimenten an der Messstation Děčín – Jahresmittelwerte

Tab. 2: Güteklassen der ARGE ELBE

Güteklasse	Beschreibung
I	unbelastet bis gering belastet
I-II	gering belastet
II	mäßig belastet
II-III	kritisch belastet
III	stark verschmutzt
III-IV	sehr stark verschmutzt
IV	übermäßig verschmutzt

In der Tabelle 2 ist die verbale Beschreibung der Güteklassen der ARGE ELBE aufgeführt. Für die Einstufung wird der 90%-Wert (ausreißerfreies Maximum) einer Jahresreihe ermittelt und in die entsprechende Güteklasse umgesetzt.

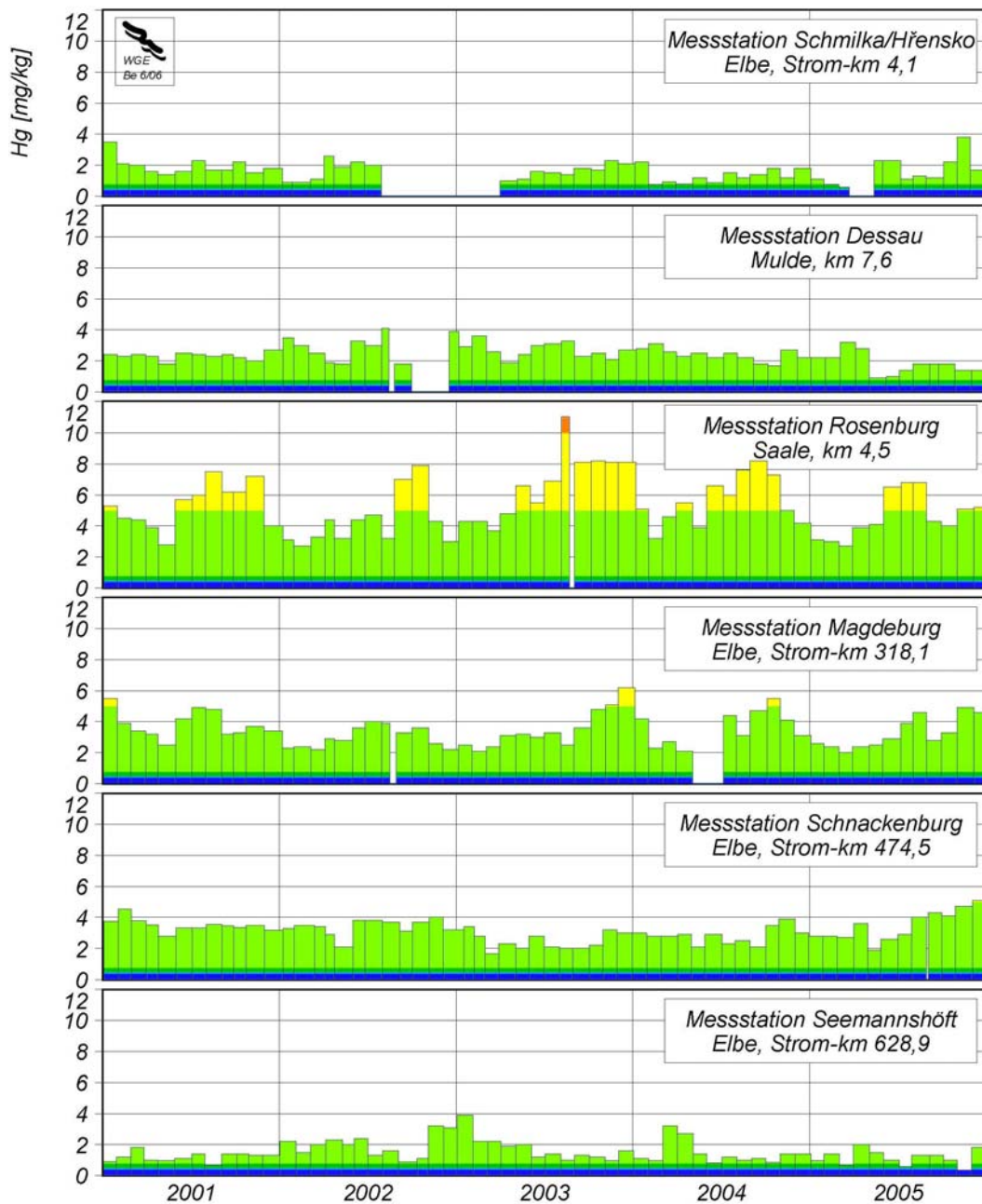


Abb. 9: Quecksilber in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (<20 µm) in den Jahren 2001 – 2005

Die 90%-Werte der Quecksilbergehalte in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (Abb. 9) sind mit den Güteklassen hinterlegt worden. Sie liegen 2005 an den Elbemesstationen Schmilka/Hřensko, Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft in der Güteklasse II-III (hellgrün). Die hohe Belastung der Saale mit Quecksilber wird auch durch die in Wasserproben gemessenen Werte bestätigt. Dabei ist erkennbar, dass die Werte in der Saale 2005 unter denen der beiden Vorjahre 2003 und 2004 liegen.

Die Cadmiumkonzentrationen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten für die Jahre 2001 bis 2005 sind in der Abb. 10 dargestellt.

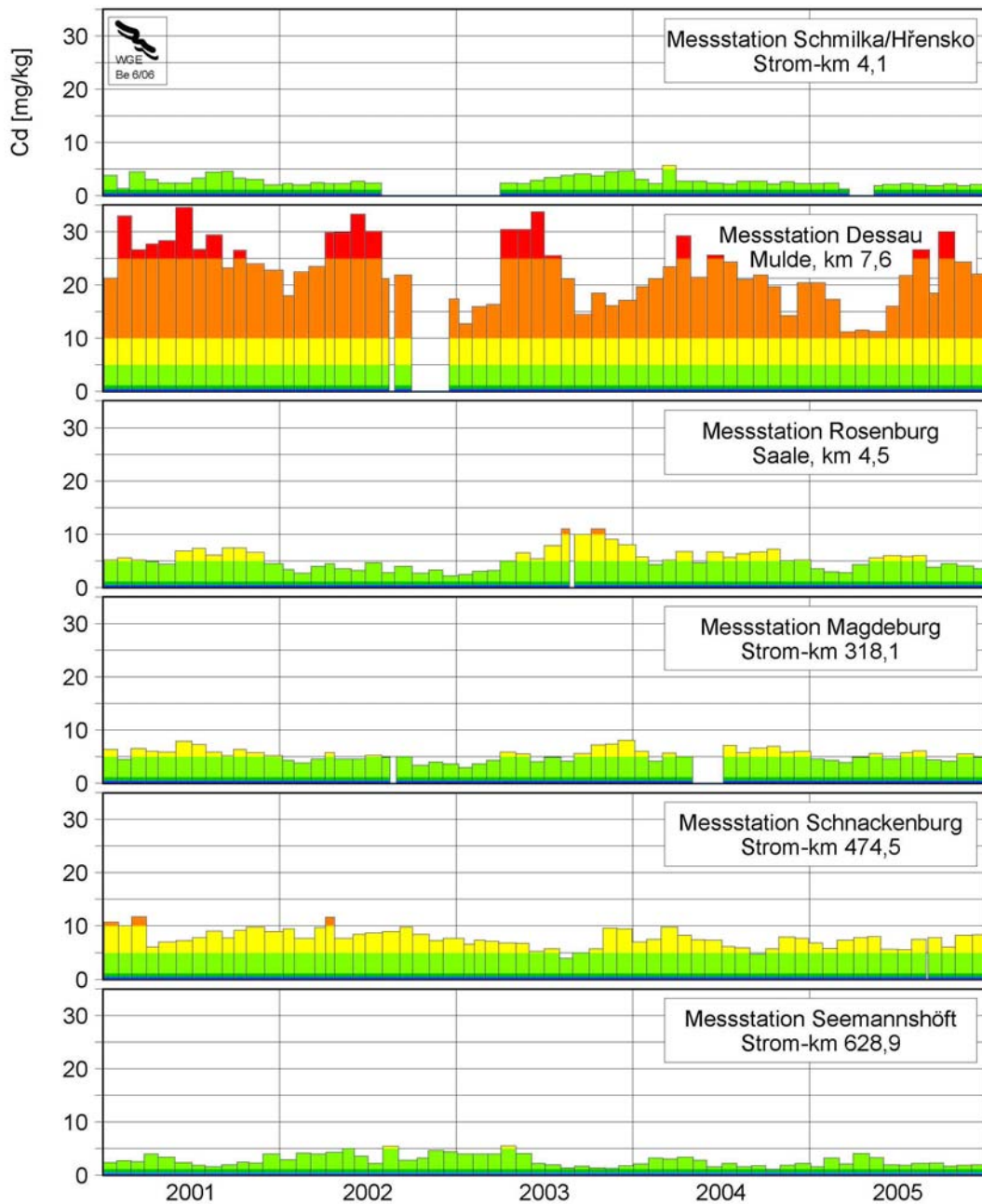


Abb. 10: Cadmium in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (<20 µm) in den Jahren 2001 – 2005

Die hohe Cadmiumbelastung der Mulde zeigt sich auch in den Messwerten, die in Wasserproben ermittelt wurden. Dabei liegen die Maximalwerte 2005 unter den hohen Werten von 2003. Der Cadmiumeintrag der Mulde in die Elbe wirkt sich auf den Elbeabschnitt von der Muldemündung bis Hamburg aus. Im Hamburger Hafen bleibt ein Teil der belasteten Schwebstoffe in den Hafenbecken liegen. Zudem nimmt ab hier der Einfluss von geringer belasteten, stromauf transportierten Sedimenten aus der Nordsee zu, die zu einer Verdünnung der Schadstoffe führen. Am Hafenausgang bei Seemannshöft erreicht die Elbe hinsichtlich der Cadmiumbelastung wieder die gleiche Gütestufe wie in Sachsen.

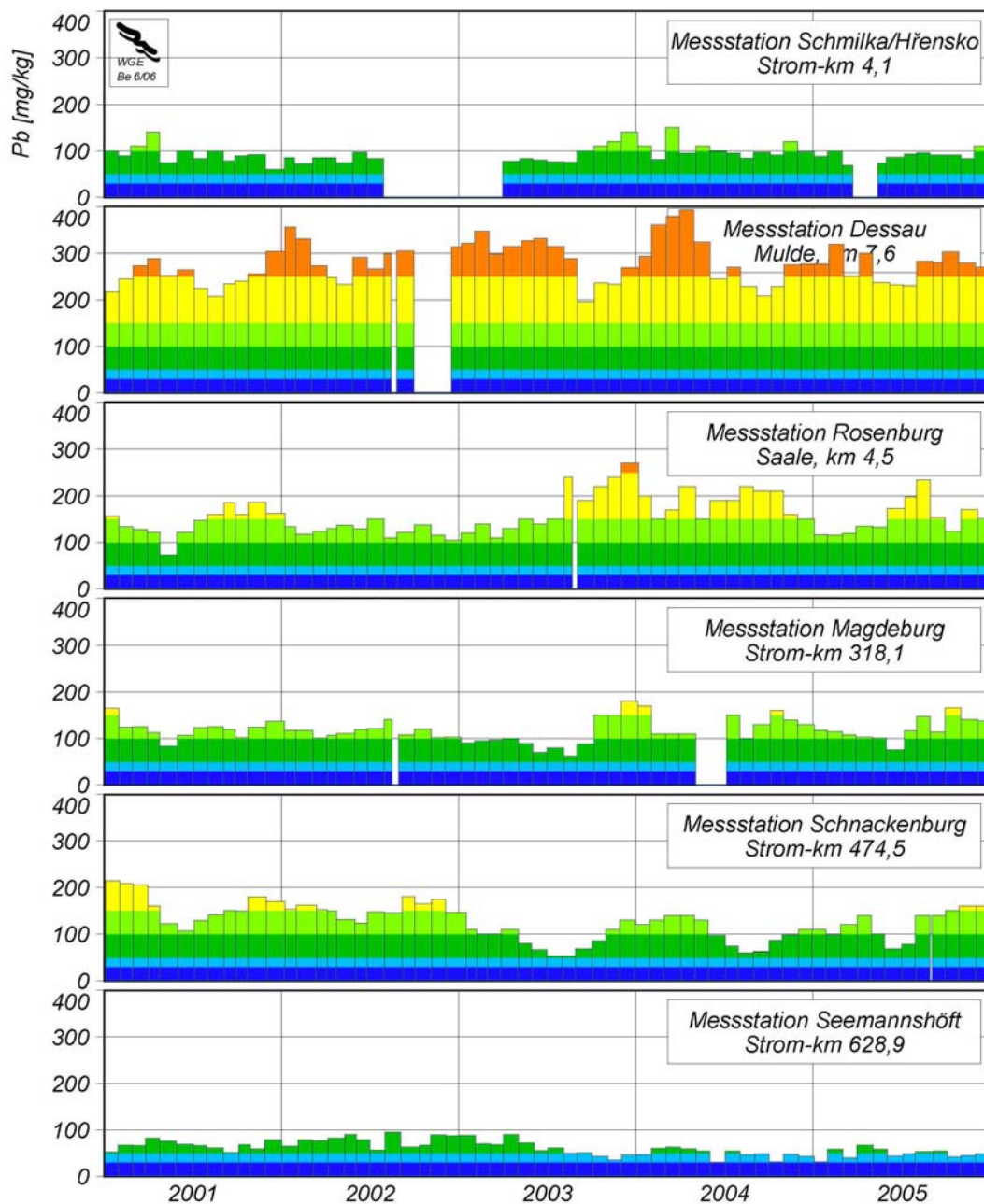


Abb. 11: Blei in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (<20 µm) in den Jahren 2001 – 2005

Höhere Bleikonzentrationen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten als in der Elbe finden sich an der Mulde- und Saalemündung – Abb. 11. Unterhalb des Hamburger Hafens bis zur Seegrenze bei Cuxhaven werden fortschreitend geringer belastete Schwebstoffe aus der Nordsee in die Flussschwebstoffe eingemischt. Normalerweise nimmt deshalb die Schadstoffkonzentration in den Sedimenten zur Mündung hin ab. Die Bleiwerte in den frischen Sedimenten bei Cuxhaven sind jedoch ähnlich hoch wie bei Seemannshöft. Die Bleibelastung der Schwebstoffe aus der Nordsee, die in die Elbemündung gelangen, ist somit vergleichsweise hoch. Blei wird zu einem hohen Anteil über die Atmosphäre diffus in die Gewässer eingetragen. Auch die Nordsee ist davon großflächig betroffen.

An der Mündung der Mulde sind wie in den Vorjahren sehr hohe Arsenwerte in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten gemessen worden – Abb. 12.

Dabei liegt ein großer Teil des Arsens in gelöster Form im Gewässer vor. Die hohen Arsenkonzentrationen im Wasser an der Muldemündung erreichen 2005 nicht die Spitzenwerte von 2003. Bei Cuxhaven war die Schwebstoffbelastung mit Arsen 2005 ähnlich hoch wie in Hamburg.

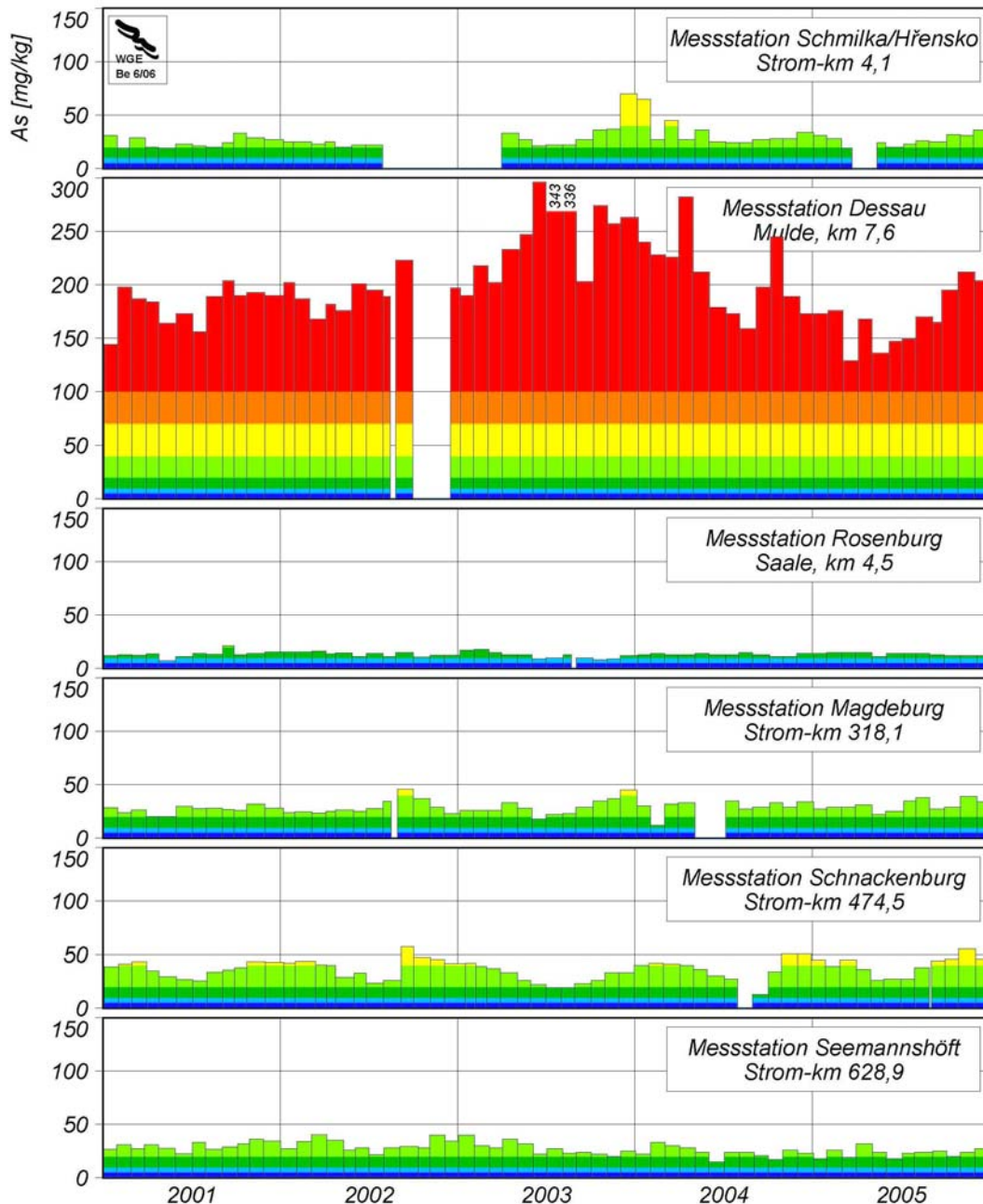


Abb. 12: Arsen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (<20 µm) in den Jahren 2001 – 2005

3.1.6. Spezifische organische Stoffe

Flüchtige Chlorkohlenwasserstoffe

Seit 1997 hat sich die Belastung mit Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1,2-Trichlorethen, 1,1,2,2-Tetrachlorethen im tschechischen Elbeabschnitt im Wasser verringert und seit 2002 liegen fast alle Werte unter der Bestimmungsgrenze (0,1 µg/l). Lediglich an der Elbe-Messstelle Obříství bewegen sich die Konzentrationen von 1,2-Dichlorethan oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber 2005 liegen auch hier die meisten Werte unter dieser Grenze.

Hexachlorbutadien liegt im gesamten tschechischen Elbeabschnitt beständig unter der Bestimmungsgrenze (0,1 µg/l).

Chlorierte Benzene

Chlorbenzen, Dichlorbenzen und Trichlorbenzen kommen im tschechischen Elbeabschnitt im Wasser nur unterhalb der Bestimmungsgrenze vor, in den schwebstoffbürtigen Sedimenten werden höhere Werte (im Jahresmittel in der Größenordnung von einigen Hundert µg/kg) an der Messstation Valy an der Elbe, unterhalb von Pardubice, gefunden, wo es bedeutende chemische Industrie gibt. In den Jahren 2004 und 2005 sind die Jahresmittelwerte leicht gestiegen – Abb. 13.

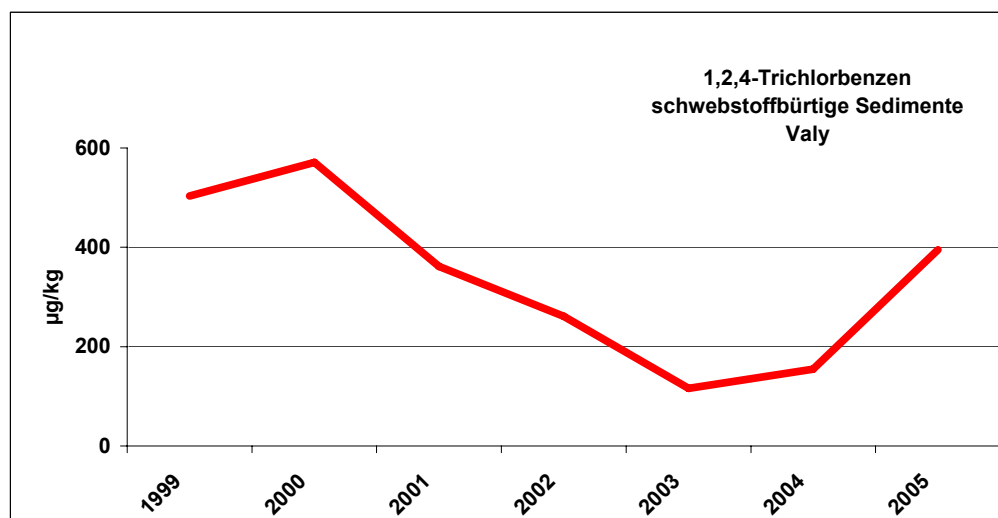


Abb. 13: Entwicklung des Gehaltes von 1,2,4-Trichlorbenzen in schwebstoffbürtigen Sedimenten an der Messstation Valy – Jahresmittelwerte

Chlorierte Pestizide

Im tschechischen Elbeabschnitt kommt Hexachlorbenzen (HCB) im Wasser nur unterhalb der Bestimmungsgrenze vor, in den schwebstoffbürtigen Sedimenten gibt es relativ hohe Konzentrationen an der Messstation Děčín (im Vergleich zu den anderen Messstellen höhere Größenordnung), die in den Jahren 2004 und 2005 leicht zugenommen haben.

Im deutschen Elbeabschnitt werden die höchsten Gehalte von Hexachlorbenzen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten an der deutsch/tschechischen Grenze bei Schmilka/Hřensko ermittelt – Abb. 14.

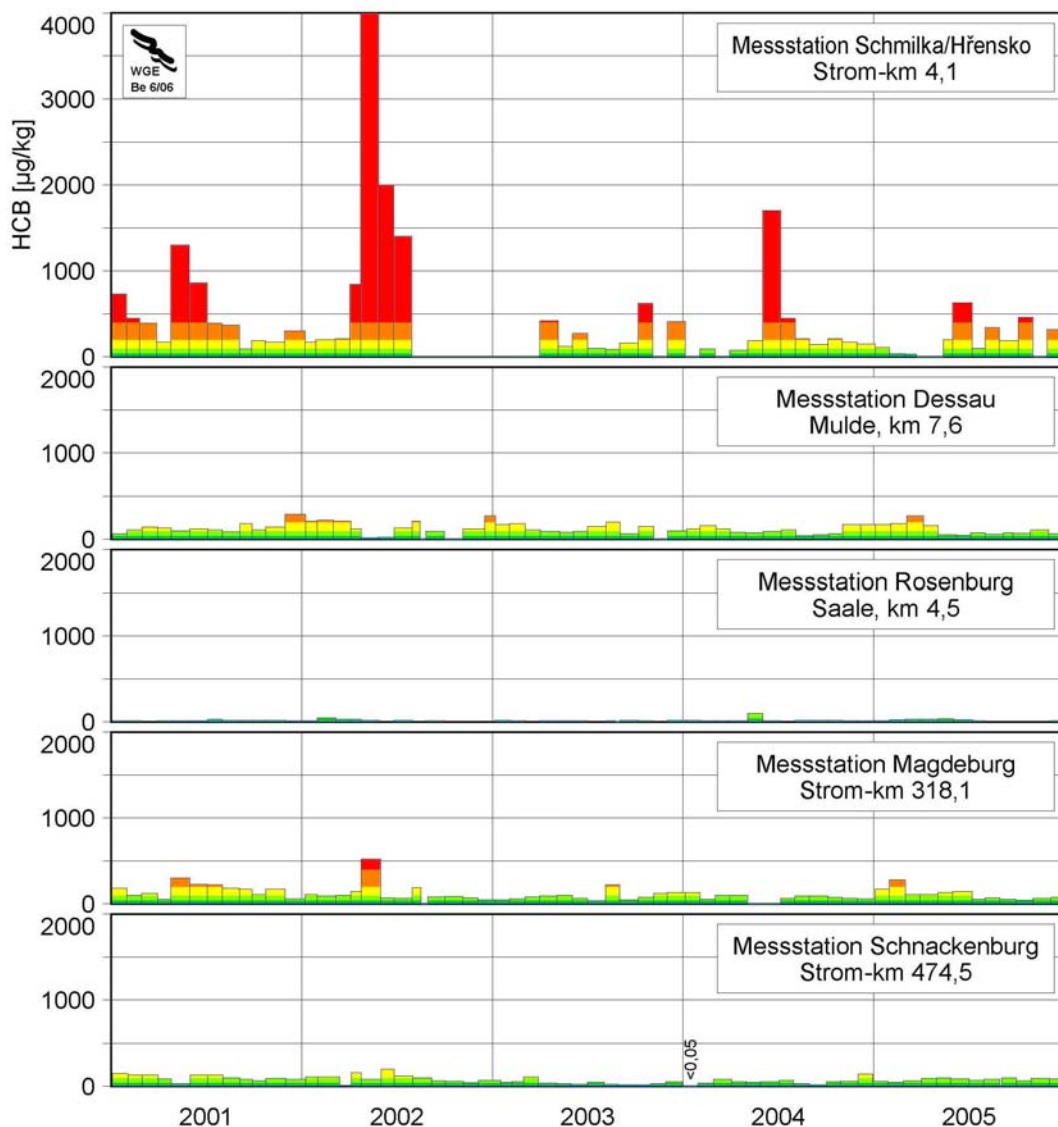


Abb. 14: Hexachlorbenzen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Flussabwärts von Schmilka/Hřensko nehmen die Werte in frischen Sedimenten durch die Verdünnungswirkung geringer belasteter Sedimente allmählich ab. Eine starke Anreicherung von HCB im Sediment und in Fischen, die sich zum Teil von bodennah lebenden Organismen ernährt, ist insgesamt als problematisch anzusehen.

Die Gehalte von Hexachlorbenzen im Wasser sind durchweg niedrig. So liegen 2005 bei Schmilka/Hřensko weit über 50 % der Messungen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,001 µg/l.

Mit Ausnahme von der Messstelle Obříství liegen die Gehalte von α -Hexachlorcyclohexan und β -Hexachlorcyclohexan im Wasser im tschechischen Elbeabschnitt im zu bewertenden Zeitraum unterhalb der Bestimmungsgrenze (0,001 µg/l). In den schwebstoffbürtigen Sedimenten (ebenfalls mit Ausnahme von Obříství) überschreiten die Konzentrationen 3 µg/kg, d. h. die Bestimmungsgrenze nicht. Im Wasser tritt γ -Hexachlorcyclohexan in messbarer Menge nur in Obříství und Děčín auf. In den schwebstoffbürtigen Sedimenten liegen die Werte in fast allen Fällen unter der Bestimmungsgrenze.

In der unteren Mulde im Bereich Bitterfeld kommt es zu einem Belastungsschwerpunkt bei Hexachlorcyclohexan (HCH) durch Einträge von HCH-Isomeren aus Altlasten (Abb. 15 und 16). In der Regel treten die höchsten Werte an der Muldemündung beim β -HCH auf. Die Maximalwerte der HCH-Gehalte liegen 2005 unter denen der Vorjahre. Besonders bei den Werten im Wasser gibt es 2005 einen deutlichen Rückgang gegenüber 2004.

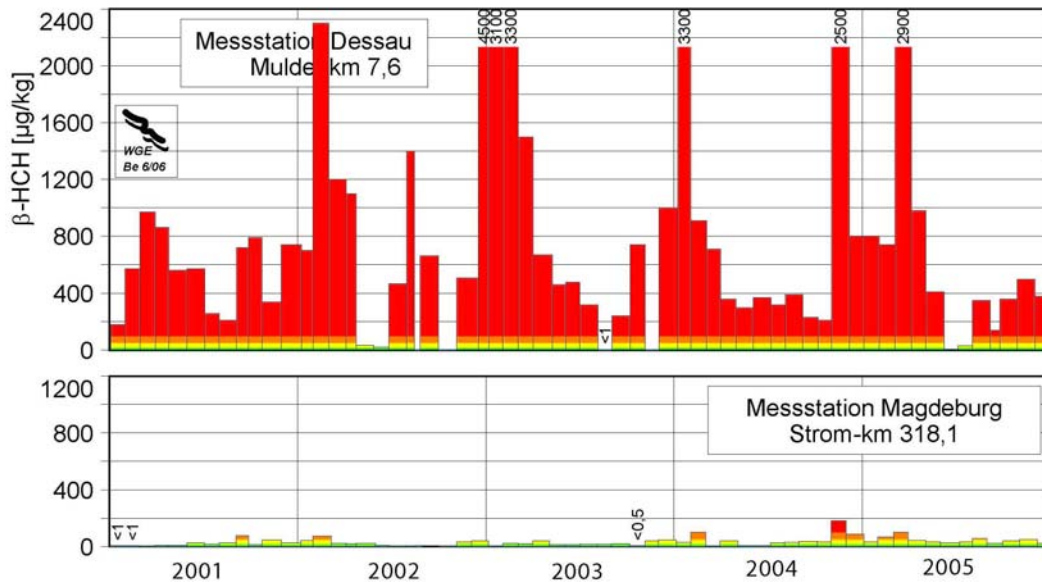
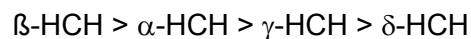


Abb. 15: β -HCH in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Die Konzentrationen der anderen HCH-Isomere in der Mulde kommen relativ zu β -HCH nach dem folgenden Muster vor:



Dieses Muster findet sich sowohl in Sediment- als auch in Wasserproben. Ein wenig erhöhter Gehalt von β -HCH in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in der Saale (Messstation Rosenburg) wird in den Jahren 2004 und 2005 festgestellt.

Der Eintrag von HCH-Isomeren aus der Mulde in die Elbe führt an der Messstation Magdeburg zu einem deutlichen Anstieg der HCH-Werte im Vergleich zu oberhalb der Muldemündung liegenden Messorten – Abb. 16.

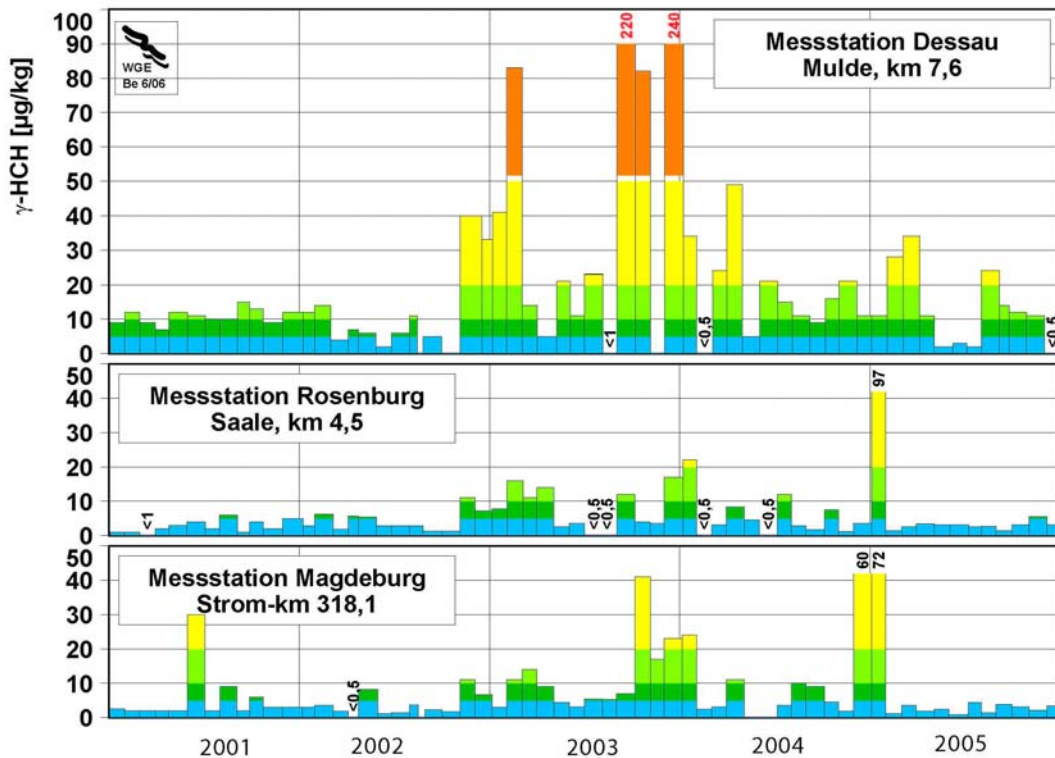


Abb. 16: γ -HCH in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Die Gehalte von DDT und seinen Metaboliten liegen im Wasser langfristig unter der Bestimmungsgrenze. In den schwebstoffbürtigen Sedimenten werden in Děčín im Vergleich zu den anderen tschechischen Messstationen Werte in höheren Größenordnungen gemessen. Seit 2003 sinken die Werte – Abb. 17.

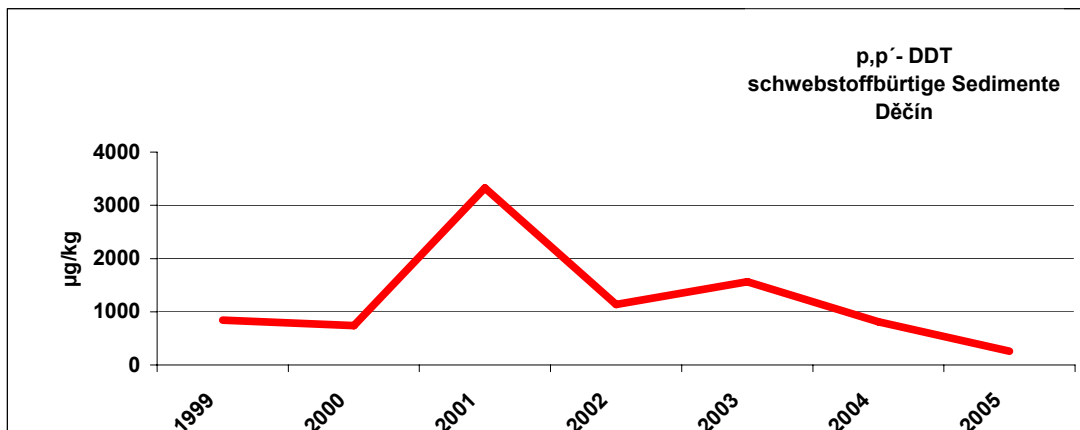


Abb. 17: Entwicklung der Werte für p,p'-DDT in schwebstoffbürtigen Sedimenten in Děčín – Jahresmittelwerte

Hohe Gehalte von p,p'-DDD in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten sind auch in Schmilka/Hřensko sowie in der Mulde zu finden – Abb. 18a.

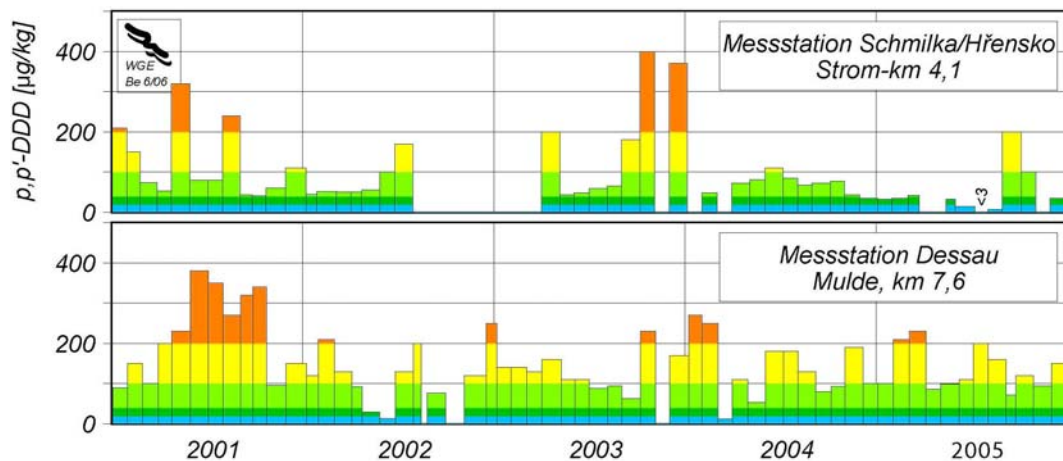


Abb. 18a: p,p'-DDD in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

In der Saale sind niedrigere Werte gefunden worden. Erstaunlich hoch sind 2005 die p,p'-DDD-Werte auch bei Schnackenburg – Abb. 18b.

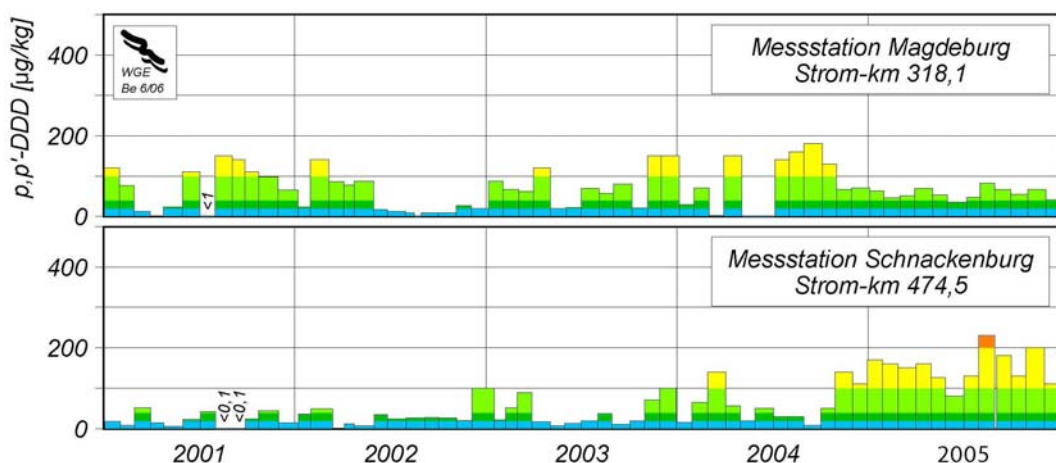


Abb. 18 b: p,p'-DDD in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Im tschechischen Elbeabschnitt in Děčín weisen die PCB-Jahresmittel in den schwebstoffbürtigen Sedimenten für 2004 und 2005 bei den Kongeneren PCB 138, 153 und 180 leicht erhöhte Werte auf – Abb. 19. An den anderen Messstationen sind die gemessenen Konzentrationen geringer, die deutlich erhöhten Werte von 2003 in Obříství haben sich nicht mehr wiederholt.

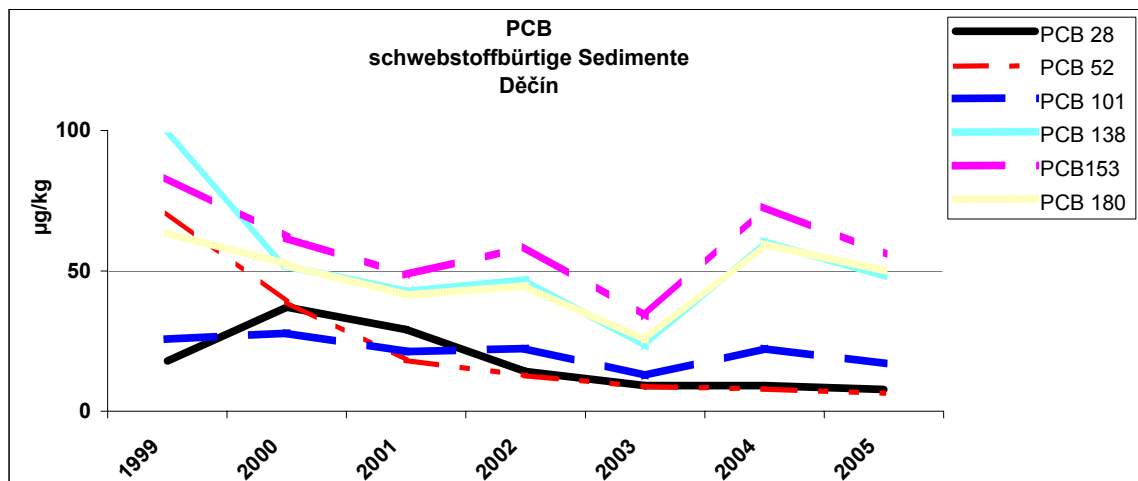


Abb. 19: Entwicklung der PCB-Werte in schwebstoffbürtigen Sedimenten in Děčín – Jahresmittelwerte

Die PCB-Gehalte im Sediment auf dem deutschen Gebiet folgen in der Regel dem Konzentrationsmuster:

$$\text{PCB153} > \text{PCB138} > \text{PCB180} > \text{PCB101} > \text{PCB128} > \text{PCB52}$$

Im Wasser sind die PCB-Gehalte so niedrig, dass diese an vielen Messstellen nicht mehr gemessen werden.

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In den Einzelproben kommen PAK über der Bestimmungsgrenze vor, meistens mit einigen Hundert µg/l. In den schwebstoffbürtigen Sedimenten bewegen sich die Werte im Bereich von Hunderten bis Tausenden µg/kg. Im Jahr 2005 sind die Jahresmittelwerte in der Messstation Děčín mit Ausnahme von Benzo(a)pyren bei allen untersuchten polyaromatischen Kohlenwasserstoffen leicht angestiegen..

Die PAK-Gehalte in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten zeigen von Schmilka/Hřensko bis Hamburg einen fallenden Gradienten – z. B. bei Fluoranthen (Abb. 20). Die PAK-Gehalte im Wasser hingegen zeigen keinen Gradienten entlang der Elbe.

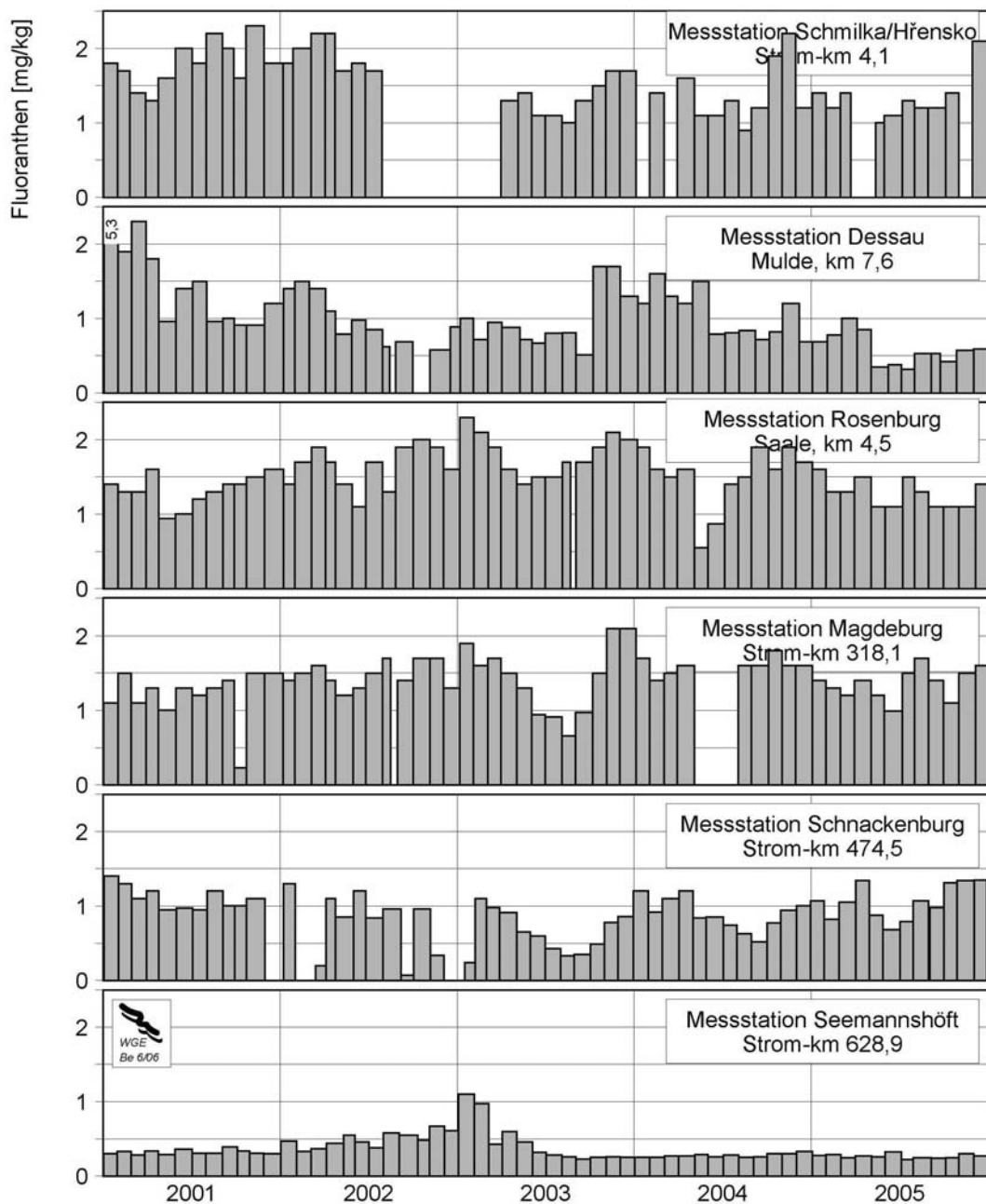


Abb. 20: Fluoranthen in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Wie in den Vorjahren sind Wasserproben auf Atrazin und Simazin untersucht worden. An allen tschechischen Messstellen bleibt die Konzentration von Simazin im Wasser langfristig unter der Bestimmungsgrenze. Bei Atrazin bewegt sich die Konzentration in den Einzelproben in den letzten 10 Jahren ohne größere Schwankungen im Bereich von 0,04-0,1 µg/l. Die Entwicklung der Atrazingehalte in den Wasserproben in Deutschland zeigt die Abb. 21.

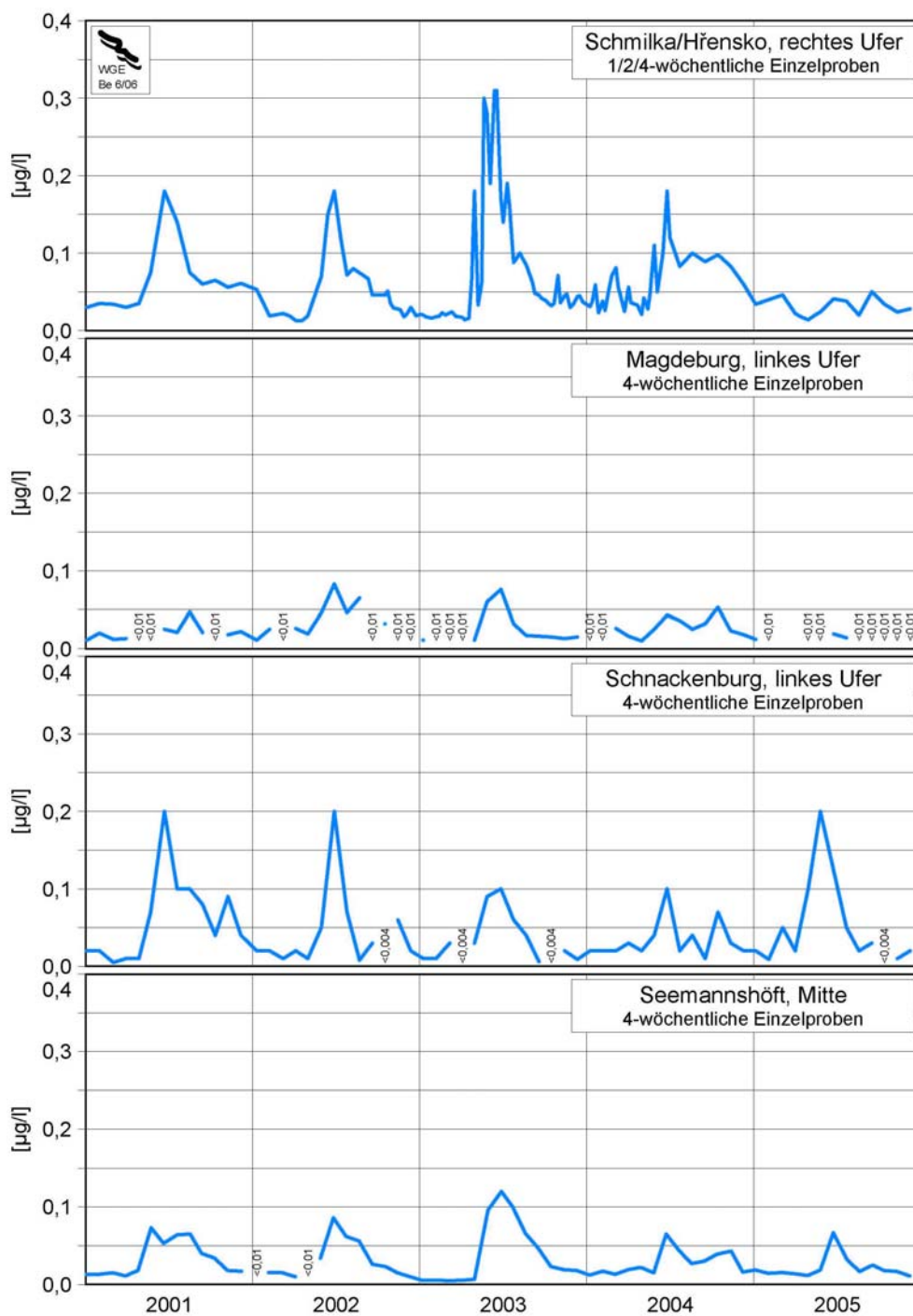
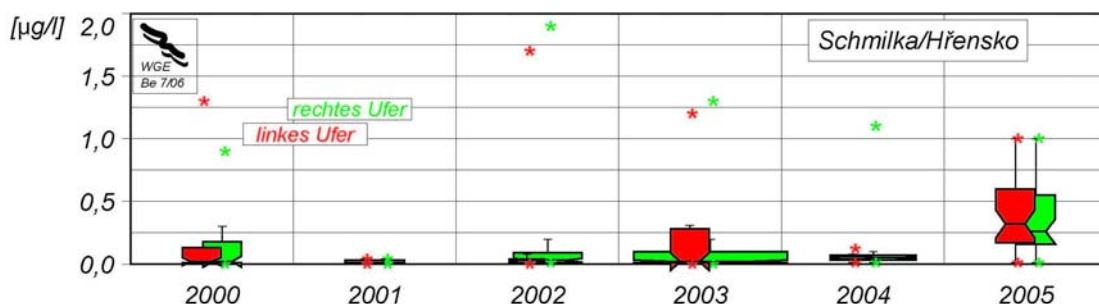
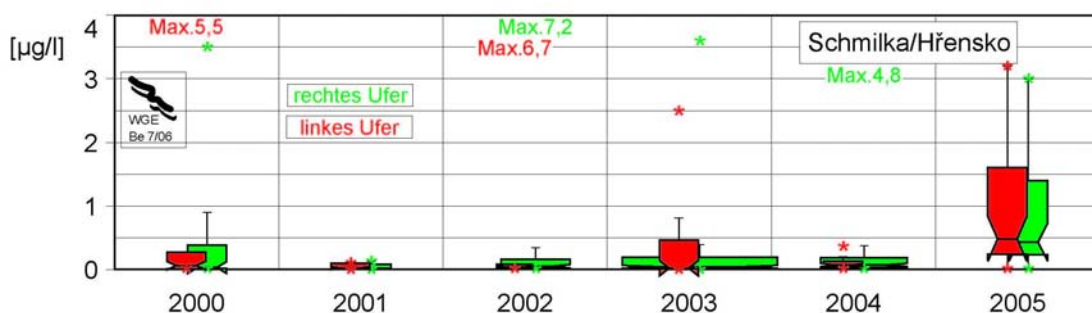
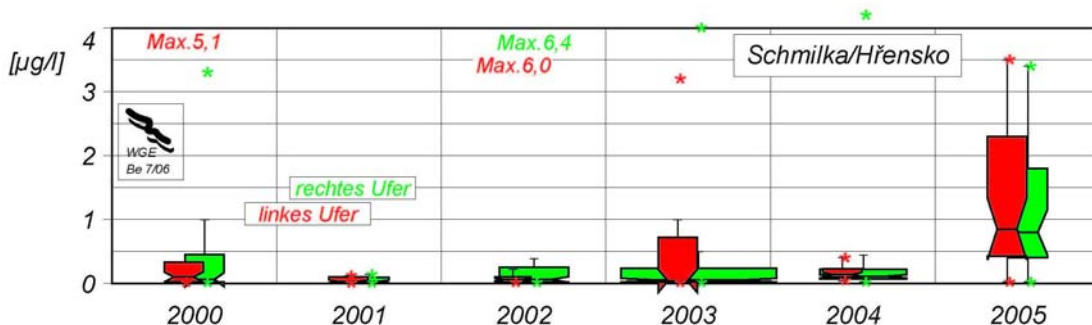


Abb. 21: Atrazin in Wasserproben in den Jahren 2001 – 2005

Haloether

Die chlorierten Ether sind als elberelevant eingestuft worden. Sie sind zudem potenziell trinkwasserrelevant, weil bei einer Bodenpassage des Elbewassers nur ein Teil dieser Stoffe zurückgehalten wird. Auf der tschechischen Seite werden Haloether nur an der Messstelle Děčín gefunden. Sie stammen aus der chemischen Industrie in Ústí nad Labem, aus der Epichlorhydrinproduktion. Seit 2000 sind die Werte zwar zurückgegangen, 2005 treten jedoch im Wasser vereinzelt deutlich erhöhte Konzentrationswerte auf (Abb. 22a bis 22d).


Abb. 22a: Bis[1,3-dichlor-2-propyl]ether in Einzelproben in den Jahren 2000 – 2005

Abb. 22b: Bis[2,3-dichlor-1-propyl]ether in Einzelproben in den Jahren 2000 – 2005

Abb. 22c: 1,3-Dichlor-2-propyl-2,3-dichlor-1-propylether in Einzelproben in den Jahren 2000 – 2005

In den Abbildungen 22a bis 22c sind die Messungen der tetrachlorierten Ether in Einzelproben für die Jahre 2000 bis 2005 als Box&Whisker-Plot aufgetragen, um einen einfachen statistischen Vergleich der Jahresdatensätze zu ermöglichen. Nach oben und unten vom Median („Taille“ der Figur) ist die Standardabweichung des Medians als Einschnürung dargestellt. Überlappen sich die Streubereiche der Standardabweichung zweier Datensätze nicht, so sind diese statistisch signifikant verschieden. Die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt dabei höchstens 5 %. Die Breite der Figur steht für die Anzahl der Messungen im Jahr, die in der Regel 13 beträgt. Farblich rot und grün differenziert sind die Proben, die am linken und rechten Ufer genommen wurden.

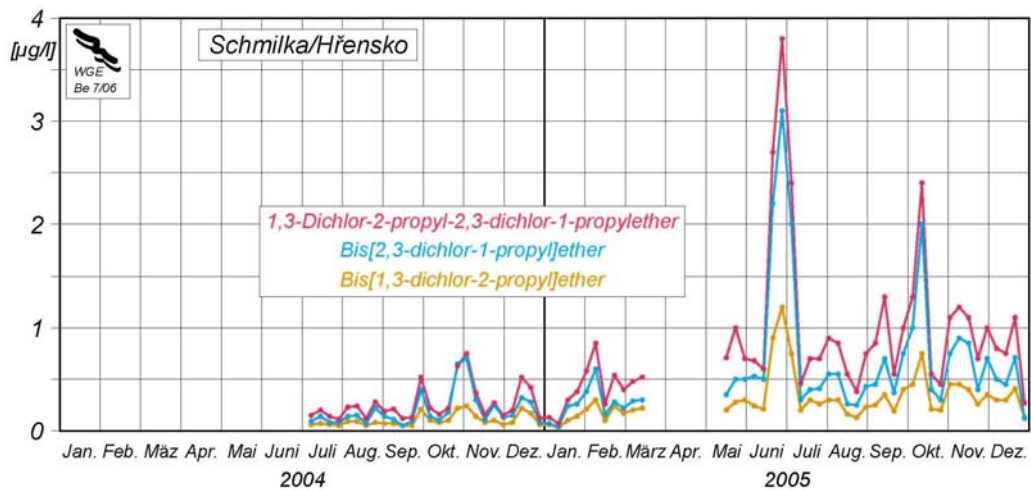


Abb. 22d: Chlorierte Ether in Wochenmischproben in Schmilka/Hřensko in den Jahren 2004 und 2005

Organische Zinnverbindungen

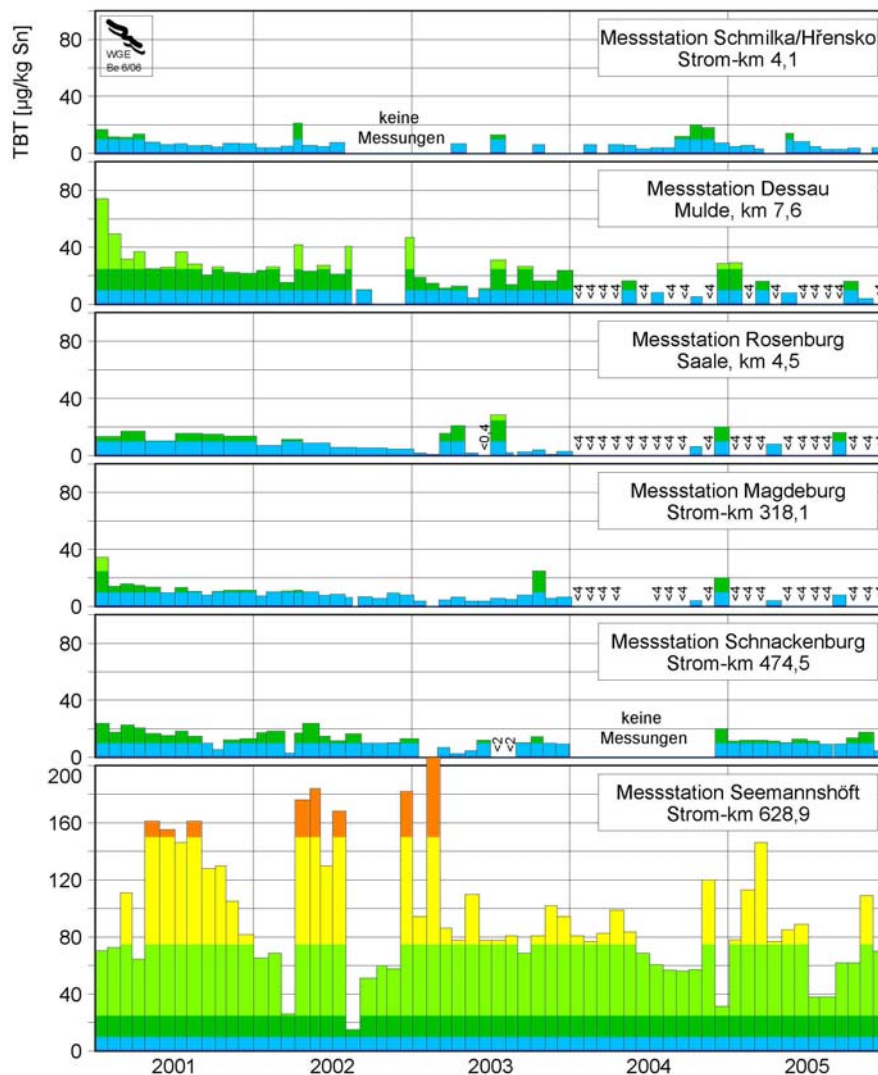


Abb. 23: Tributylzinn in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2001 – 2005

Bei Tributylzinn (TBT) gibt es einen bekannten Belastungsschwerpunkt, den Hamburger Hafen – Abb. 23. Die Belastung mit Tributylzinn, das in Antifouling-Farben enthalten ist, stammt von Werftbetrieben.

3.2 Biologische Untersuchungen

3.2.1. Saprobienindex

An den Messstationen Valy, Lysá nad Labem a Obříství liegen die Werte für den Saprobienindex des Makrozoobenthos langfristig im Bereich der β - bis α -Mesosaprobität. Seit 2001 tritt eine Verbesserung ein und die Werte des Saprobienindex bewegen sich im Bereich von 2,0 bis 2,5, also im Bereich der β -Mesosaprobität. An der Messstation Děčín befinden sich die Werte des Saprobienindex für Makrozoobenthos im gesamten Untersuchungszeitraum im Bereich der β -Mesosaprobität – Abb. 24.

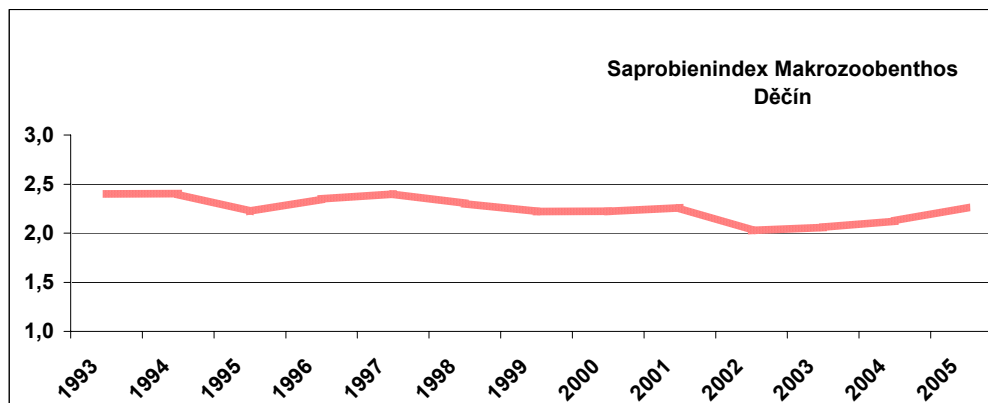


Abb. 24: Entwicklung des Saprobienindex für Makrozoobenthos in Děčín – Jahresmittelwerte für 1993 – 2005

3.2.2. Phytoplankton, Chlorophyll-a, Phaeopigmente

An den tschechischen Messstationen Valy, Lysá nad Labem und Obříství bewegen sich die Jahresmittel für Chlorophyll-a langfristig von 4 bis 27 $\mu\text{g/l}$. Höhere Werte für Chlorophyll-a sind in Děčín und Zelčín gemessen worden (maximaler Jahresmittelwert 75 $\mu\text{g/l}$). In den Jahren 2004 und 2005 sind die Mittelwerte für Chlorophyll-a im Vergleich zum überdurchschnittlich warmen Jahr 2003 gesunken – Abb. 25.

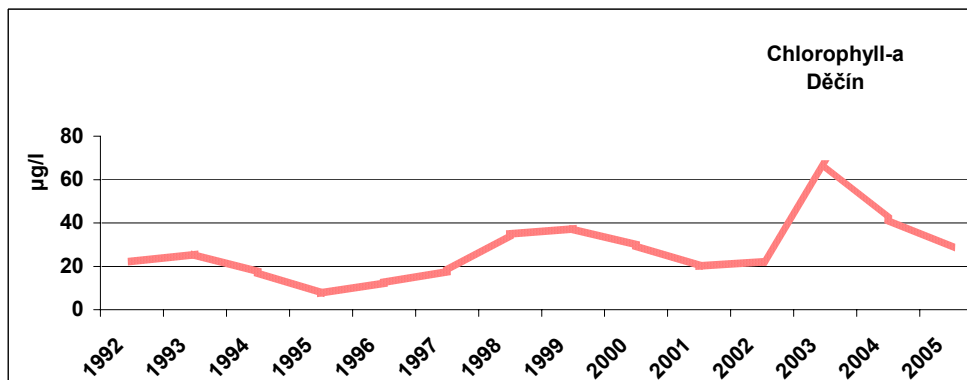


Abb. 25: Entwicklung des Chlorophyll-a in Děčín – Jahresmittelwerte für 1992 – 2005

3.2.3. Coliforme und fäkalcoliforme Bakterien

Seit 1996 nehmen die Werte der coliformen und fäkalcoliformen Bakterien an allen Messstellen im tschechischen Elbeabschnitt immer weiter ab. Für die Jahre 2004 und 2005 liegen die Mittelwerte der fäkalcoliformen Bakterien im Bereich von 13 bis 58 KBE/ml.

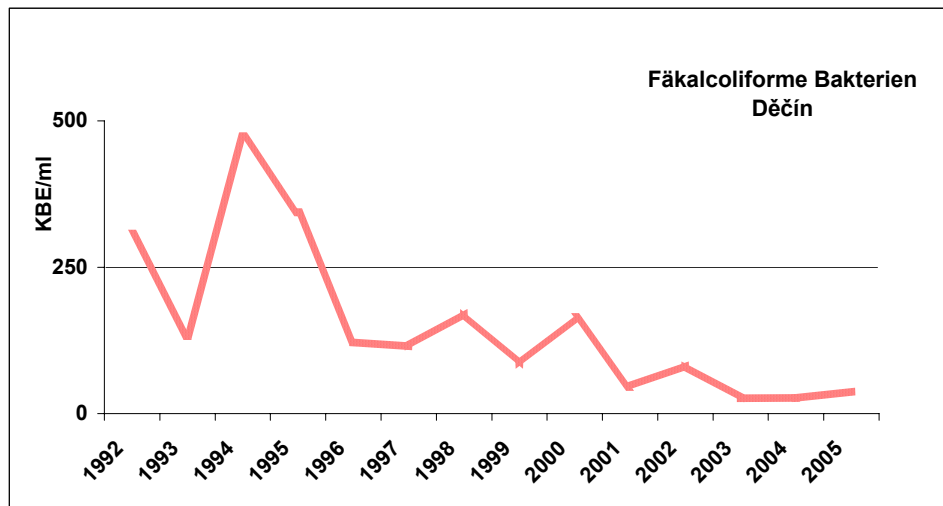


Abb. 26: Entwicklung der Gehalte an fäkalcoliformen Bakterien in Děčín – Jahresmittelwerte für 1992 – 2005

3.3 Hubschrauberbefliegungen und Probenahme an ausgewählten Elbe-Messstellen

Die Anfänge bei der Untersuchung der Konzentrationen im Längsschnitt der Elbe in mit dem Hubschrauber entnommenen Proben liegen in den alten Bundesländern, in denen dieses Verfahren bereits in den achtziger Jahren an der Unteren Elbe und in den Küstengewässern in der Nähe der Elbemündung in die Nordsee zum Einsatz kam und in den neunziger Jahren wurde dieses Verfahren auf die gesamte Elbe von der Mündung bis zur Quelle ausgedehnt.

Fachlich wurden die Hubschrauberbefliegungen und die Probenahme von der deutschen Seite vorbereitet und organisiert, die tschechische Seite beteiligte sich an diesen Maßnahmen durch technische Unterstützung. Seit 2003 sind die Untersuchungen des Längsschnitts mit Einsatz eines Hubschraubers zusätzlicher Bestandteil des Internationalen Messprogramms der IKSE mit einer Häufigkeit von zweimal pro Jahr, im Mai und August, geworden. Bei der Überwachung des Längsschnitts wurden zum einen die regelmäßig zu untersuchenden Parameter analysiert, bei einigen Aktionen darüber hinaus zusätzliche Parameter.

In Abb. 27 sind von dem Elbe-Längsprofil vom Mai 2005 die Ganglinien der Sauerstoff-, Zehrung₂₁- und Chlorophyll-a-Gehalte für die gesamte Elbe dargestellt. Zusätzlich sind Messwerte aus dem Mündungsbereich der Nebenflüsse aufgetragen, die im Rahmen des Längsprofils beprobt wurden. Mit dem deutlichen Anwachsen der Phytoplankton-Population in Sachsen, erkennbar an dem Anstieg der Chlorophyll-a-Gehalte, nehmen auch die Sauerstoffgehalte zu. Die Algen produzieren dabei soviel Sauerstoff, dass der Sauerstoffsättigungsindex in der Mittleren Elbe bis auf 150 % anwächst. Die Zehrung₂₁-Gehalte zeigen einen ähnlichen Konzentrationsverlauf wie die Chlorophyll-a-Werte, weil der überwiegende Teil der Zehrung auf die Sekundärverschmutzung zurückzuführen ist. Einen sichtbaren Einfluss auf die Werte der Elbe haben die Zuflüsse der Moldau und der Havel. Die hohen Zehrungswerte mit einem Maximalwert von 20,4 mg/l O₂ bei Neu Darchau wirken sich allerdings erst unterhalb Hamburgs aus. Bei einer Wassertemperatur um 19 °C sinkt der Sauerstoffgehalt auf ein Minimum von 5,4 mg/l O₂ ab,

weil hier der Sauerstoffverbrauch den Sauerstoffeintrag übertrifft. Nachdem die sauerstoffzehrenden Substanzen im weiteren Verlauf weitgehend abgebaut sind (etwa bei km 655), steigt der Sauerstoffgehalt wieder an.

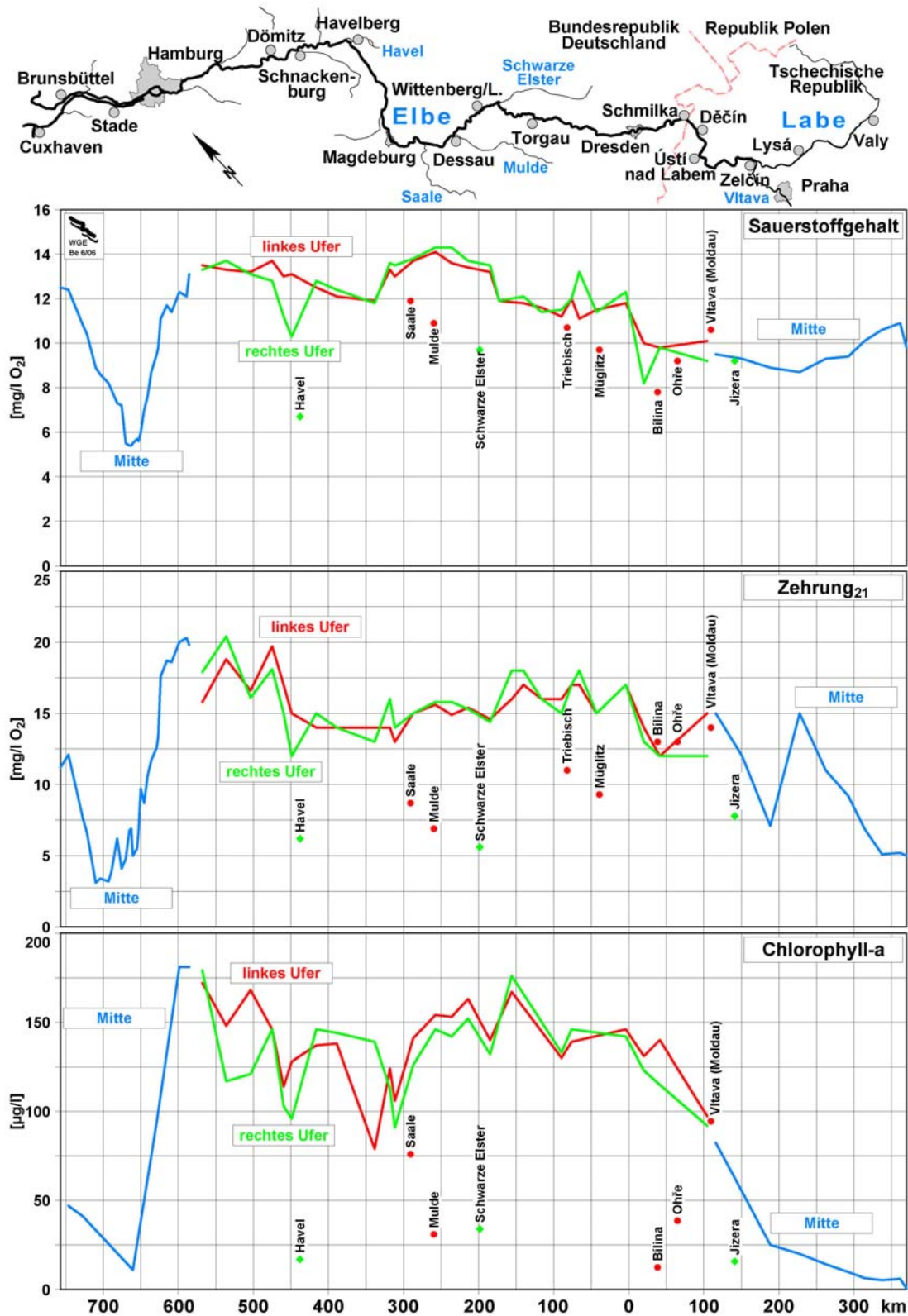


Abb. 27: Sauerstoff-, Zehrung₂₁- und Chlorophyll-a-Längsprofil der Elbe am 23. – 25. Mai 2005

Eine Übersicht der Nährstoffgehalte im Verlauf der Elbe von der Quelle bis zur Mündung gibt Abb. 28 mit dem Längsprofil vom Mai 2005.

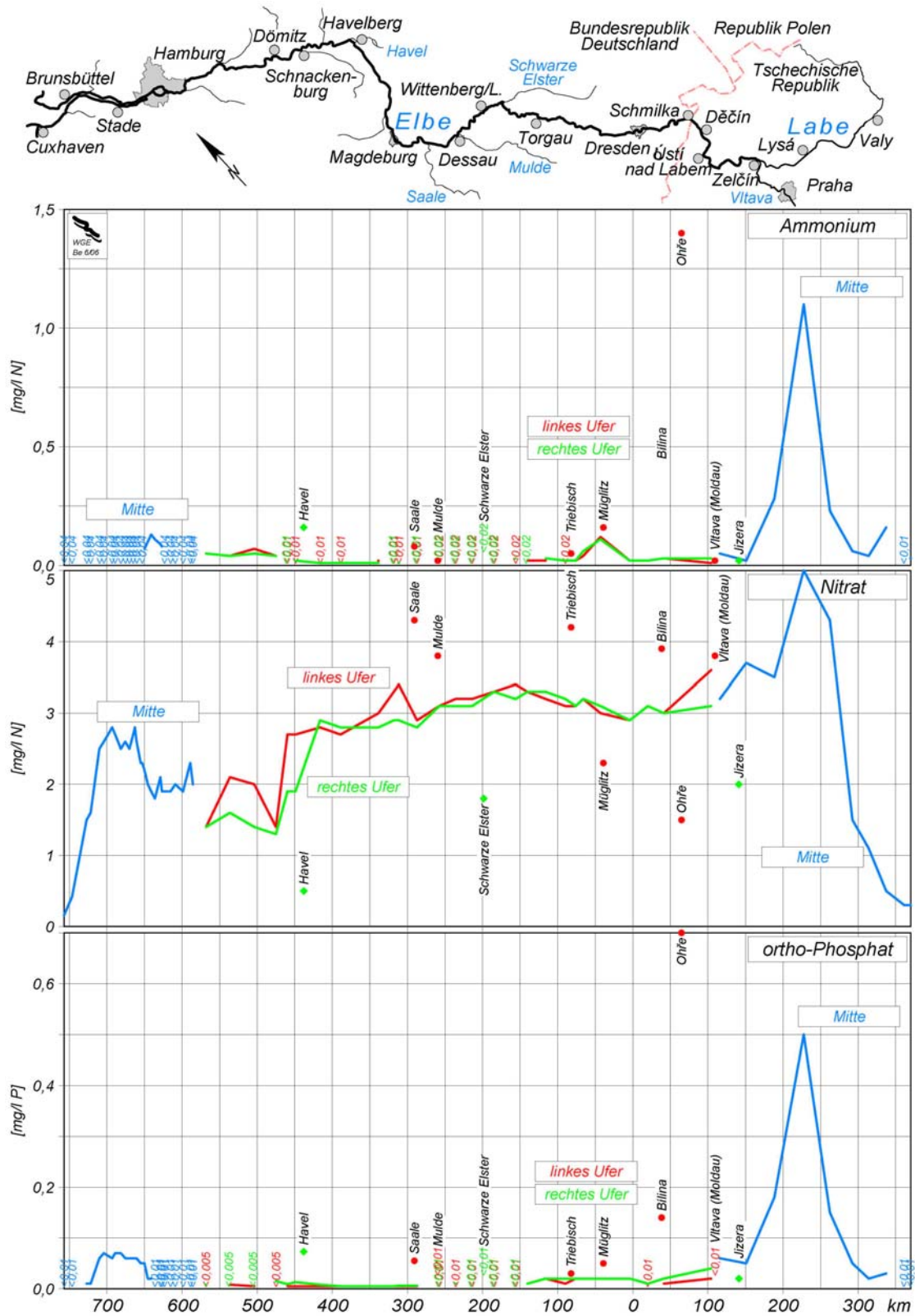


Abb. 28: Ammonium-, Nitrat und o-Phosphat-Längsprofil der Elbe am 23. – 25. Mai 2005

Die Ammoniumgehalte haben ein niedriges Niveau bis auf eine einleitungsbedingte Spitze bei Valy. Auch in den Mündungen der erfassten Nebenflüsse sind, bis auf die Ohře und die Bílina, niedrige Konzentrationen gemessen worden.

Die Nitratwerte steigen von der Quelle bis Valy zügig bis auf 5 mg/l N an. Danach fallen die Werte wieder ab. Einen sichtbaren Einfluss auf die Nitratgehalte der Elbe haben die Zuflüsse der Moldau, Saale und Havel. Unterhalb von Hamburg kommt es zu einem Anstieg der Nitratwerte, weil aus dem abgestorbenen Plankton Nitrat freigesetzt wird. Unterhalb von Brunsbüttel (km 693) werden die fallenden Gehalte überwiegend durch den Einfluss des Nordseewassers bestimmt.

Ähnlich verläuft das Profil der o-Phosphatgehalte. Bis Valy gibt es einen deutlichen Anstieg. Im weiteren Verlauf treten niedrige o-Phosphatwerte bis Hamburg auf. Die höchsten Phosphorwerte in den Mündungen der Nebenflüsse wurden in der Ohře mit 0,7 mg/l P o-Phosphat und 1,0 mg/l P Gesamtposphor gemessen. Unterhalb von Hamburg stirbt das Phytoplankton ab, weil in den großen Wassertiefen das Lichtklima für eine positive Photosynthese-Bilanz nicht mehr ausreicht. Beim Abbau der Sekundärverschmutzung wird o-Phosphat wieder freigesetzt, was zu einer entsprechenden Anhebung der Werte führt.

3.4 Vergleich der Wasserbeschaffenheit mit den Zielvorgaben der IKSE

Die IKSE hat auf ihrer 10. Tagung am 21. und 22. Oktober 1997 in Hamburg die Zielvorgaben für die prioritären Stoffe beschlossen. Die Definition der Zielvorgaben ist im Anlagenteil dieses Berichts enthalten.

Der Vergleich der an den einzelnen Messstellen ermittelten Messergebnisse mit den Zielvorgaben der IKSE erfolgt in Form einer einfachen Gegenüberstellung der Messwerte und der Zielvorgaben.

Die Tabelle 3 beinhaltet den Vergleich mit den Zielvorgaben für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung für den Zeitraum 2002 bis 2005, in der Tabelle 4 wurde der Vergleich mit den Zielvorgaben für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften durchgeführt. In den Tabellen 5 und 6 ist der Vergleich der Beschaffenheit der schwebstoffbürtigen Sedimente mit den Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften sowie für die Nutzungsart Landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten enthalten. Die Messstellen, an denen die Zielvorgaben überschritten wurden, sind optisch hervorgehoben.

Bei der Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sind künftig die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen mit den Umweltqualitätsnormen nach der Wasserrahmenrichtlinie zu vergleichen.

Tab. 3: Vergleich der Messwerte in der Wasserphase (90-Prozent-Werte¹⁾) an den Bilanzprofilen der Elbe in den Jahren 2002 – 2005 mit den Zielvorgaben der IKSE für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung

Lfd. Nr.	Schadstoff, Stoffgruppe, Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřrensko				Schnackenburg				Seemannshöft			
				90-Prozent-Werte, C ₉₀											
2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005				
1	CSB	mg/l	24	36	25	26	12,5	31	52	44	18,6	27	26	28	13,8
2	TOC	mg/l	9	15	9,65	9,4	8,3	10,2	19,2	14,7	11,9	11,9	9,6	10,1	9,8
3	Gesamt-N (N _{ges.})	mg/l	5	5,9	5,75	5,9	5,6	5,6	6,7	4,9	4,8	6,4	5,8	5,1	5,7
4	Gesamt-P (P _{ges.})	mg/l	0,2	0,25	0,25	0,24	0,16	0,22	0,27	0,2	0,21	0,2	0,36	0,3	0,27
5	Quecksilber	µg/l	0,1	0,06	0,095	0,08	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,06	0,11	0,09	0,09
6	Cadmium	µg/l	1,0	0,4	0,11	0,12	0,07	0,23	0,32	0,27	0,38	0,32	0,19	0,18	0,17
7	Kupfer	µg/l	30	11	10,7	8,2	6,1	4,3	5,5	4,4	4,4	7,3	8,3	7,3	7,4
8	Zink	µg/l	500	43	42,5	43	18	30	39	37	29	34	45	35	35
9	Blei	µg/l	50	5,0	4,2	4,2	2,2	4,0	4,1	3,0	2,8	4,0	6,5	4,6	5,4
10	Arsen	µg/l	50	4,3	3,8	3,1	2,9	3,9	3,0	2,6	3,7	5,6	4,4	3,2	4,2
11	Chrom	µg/l	50	3,4	1,8	2,1	1,2	1,1	1,4	1,3	1,4	1,9	8,6	6,1	4,8
12	Nickel	µg/l	50	5,4	5,9	3,9	3,5	4,4	5,9	3,4	3,4	4,5	7,2	4,7	4,8
13	Trichlormethan	µg/l	1,0	0,82	0,8	0,46	0,48	0,03	0,07	0,02	<0,0004	0,06	0,04	0,014	0,028
14	Tetrachlormethan	µg/l	1,0	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	0,004	0,002	0,002	0,005	0,008	0,0054	0,003
15	1,2-Dichlorethan	µg/l	1,0	0,08	0,11	0,23	<0,1	<1,0	<0,5	<0,5	<0,5	0,028	<0,05	0,3	0,077
16	1,1,2-Trichlorethen	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,02	0,007	<0,001	<0,001	0,024	0,022	0,0079	0,0061
17	1,1,2,2-Tetrachlorethen	µg/l	1,0	0,21	0,17	0,13	0,08	0,02	0,02	0,01	0,08	0,032	0,042	0,014	0,0102
18	Hexachlorbutadien	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,01	<0,002	<0,002	<0,00005
19	γ-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,1	0,003	0,003	0,0018	0,0015	0,002	0,001	0,002	0,008	<0,002	0,0009	0,0011	0,001
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,005	<0,005	<0,001	0,001
	1,2,4-TCB	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,005	0,001	0,0012	0,0014
	1,3,5-TCB	µg/l		<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001
21	Hexachlorbenzen	µg/l	0,001	0,005	0,004	0,0035	0,002	0,002	0,001	0,002	0,0009	<0,005 ³⁾	0,002	0,0021	0,0019
22	AOX	µg/l	25	35	33	36	34	24	29	28	26	20	35	42	34
23	Parathionmethyl	µg/l	0,1	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,02	<0,002	<0,01	0,0129
24	Dimethoat	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,02	<0,002	<0,01	<0,01
25	Tributylzinnverbindungen ³⁾	µg/l	–												
26	EDTA	µg/l	10	7,1	19	10	6,65	4,3	6,5	7,4	4,7	5,9	7,8	33	1,1
27	NTA	µg/l	10	2,1	2,5	1,5	2,75	1,1	1,9	1,1	2,1	3,1	3,2	2,2	6,9

Überschreitung der Zielvorgabe

¹⁾ Der 90%-Wert steht an der Stelle der aufsteigend sortierten Wertreihe, die sich aus dem Produkt von 0,9 mit der Anzahl der Messungen ergibt. Nicht ganzzahlige Zahlen werden zum nächst höheren Wert aufgerundet.

²⁾ Zielvorgaben der IKSE für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung

³⁾ nur im Schwebstoff

Tab. 4: Vergleich der Messwerte in der Wasserphase (90-Prozent-Werte¹⁾) an den Bilanzprofilen der Elbe in den Jahren 2002 – 2005 mit den Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

Lfd. Nr.	Schadstoff, Stoffgruppe, Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemannshřoft			
				90-Prozent-Werte, C ₉₀											
				2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
1	CSB	mg/l	24	36	25	26	12,5	31	52	44	18,6	27	26	28	13,8
2	TOC	mg/l	9	15	9,65	9,4	8,3	10,2	19,2	14,7	11,9	11,9	9,6	10,1	9,8
3	Gesamt-N (N _{ges.})	mg/l	5	5,9	5,75	5,9	5,6	5,6	6,7	4,9	4,8	6,4	5,8	5,1	5,7
4	Gesamt-P (P _{ges.})	mg/l	0,2	0,25	0,25	0,24	0,16	0,22	0,27	0,2	0,21	0,2	0,36	0,3	0,27
5	Quecksilber	µg/l	0,04	0,06	0,095	0,08	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,06	0,11	0,09	0,09
6	Cadmium	µg/l	0,07	0,4	0,11	0,12	0,07	0,23	0,32	0,27	0,38	0,32	0,19	0,18	0,17
7	Kupfer	µg/l	4	11	10,7	8,2	6,1	4,3	5,5	4,4	4,4	7,3	8,3	7,3	7,4
8	Zink	µg/l	14	43	42,5	43	18	30	39	37	29	34	45	35	35
9	Blei	µg/l	3,5	5,0	4,2	4,2	2,2	4,0	4,1	3,0	2,8	4,0	6,5	4,6	5,4
10	Arsen	µg/l	1,0	4,3	3,8	3,1	2,9	3,9	3,0	2,6	3,7	5,6	4,4	3,2	4,2
11	Chrom	µg/l	10	3,4	1,8	2,1	1,2	1,1	1,4	1,3	1,4	1,9	8,6	6,1	4,8
12	Nickel	µg/l	4,5	5,4	5,9	3,9	3,5	4,4	5,9	3,4	3,4	4,5	7,2	4,7	4,8
13	Trichlormethan	µg/l	0,8	0,82	0,8	0,46	0,48	0,03	0,07	0,02	<0,0004	0,056	0,04	0,014	0,028
14	Tetrachlormethan	µg/l	1,0	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	0,004	0,002	0,002	0,005	0,008	0,0054	0,003
15	1,2-Dichlorethan	µg/l	1,0	0,08	0,11	0,23	<0,1	<1,0	<0,5	<0,5	<0,5	0,028	<0,05	0,3	0,077
16	1,1,2-Trichlorethen	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,02	0,007	<0,001	<0,001	0,024	0,022	0,0079	0,0061
17	1,1,2,2-Tetrachlorethen	µg/l	1,0	0,21	0,17	0,13	0,08	0,02	0,02	0,01	0,08	0,032	0,042	0,014	0,0102
18	Hexachlorbutadien	µg/l	1,0	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,01	<0,002	<0,002	<0,00005
19	γ-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,003	0,003	0,003	0,0018	0,0015	0,002	0,001	0,002	0,008	<0,002	0,0009	0,0011	0,001
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB	µg/l	8	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,005	<0,005	<0,001	0,001
	1,2,4-TCB	µg/l	4	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,005	0,001	0,0012	0,0014
	1,3,5-TCB	µg/l	20	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001
21	Hexachlorbenzen	µg/l	0,001	0,005	0,004	0,0035	0,002	0,002	0,001	0,002	0,0009	<0,005 ³⁾	0,002	0,0021	0,0019
22	AOX	µg/l	25	35	33	36	34	24	29	28	26	20	35	42	34
23	Parathionmethyl	µg/l	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,01	0,0129
24	Dimethoat	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,01	<0,01
25	Tributylzinnverbindungen ³⁾	µg/l	–												
26	EDTA	µg/l	10	7,1	19	10	6,65	4,3	6,5	7,4	4,7	5,9	7,8	33	1,1
27	NTA	µg/l	10	2,1	2,5	1,5	2,75	1,1	1,9	1,1	2,1	3,1	3,2	2,2	6,9

Überschreitung der Zielvorgabe

¹⁾ Der 90%-Wert steht an der Stelle der aufsteigend sortierten Wertreihe, die sich aus dem Produkt von 0,9 mit der Anzahl der Messungen ergibt. Nicht ganzzahlige Zahlen werden zum nächst höheren Wert aufgerundet.

²⁾ Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

³⁾ nur im Schwebstoff

Tab. 5: Vergleich der Messwerte in schwebstoffbürtigen Sedimenten (Median- bzw. 90-Prozent-Werte¹⁾) an den Bilanzprofilen der Elbe in den Jahren 2002 – 2005 mit den Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

Lfd. Nr.	Schadstoff, Stoffgruppe, Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemannshöft			
				Median-Werte, C ₅₀											
2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005				
1	CSB														
2	TOC														
3	Gesamt-N (N _{ges.})														
4	Gesamt-P (P _{ges.})														
5	Quecksilber	mg/kg	0,8	1,9	1,6	1,3	1,67	3,5	2,3	2,8	3,46	2,0	1,5	1,4	1,16
6	Cadmium	mg/kg	1,2	2,3	3,7	2,8	2,05	8,6	6,6	7,1	7,05	4,1	2,1	2,3	2,36
7	Kupfer	mg/kg	80	72	82	93	77,2	104	76	87	91,9	96	63	58	56,4
8	Zink	mg/kg	400	580	1 150	868	505	1 225	900	1 234	1 178	619	424	408	440
9	Blei	mg/kg	100	85	83	103	89,2	151	93	104	122	79	88	49	49,2
10	Arsen	mg/kg	40	23	27	33	26,8	41	30	37	39,5	29	26	24	23,3
11	Chrom	mg/kg	320	84	87	85	79,4	103	72	98	105,3	84	78	67	61,9
12	Nickel	mg/kg	120	49	48	52	48,9	64	36	55	57,4	41	37	30	29,6
13	Trichlormethan														
14	Tetrachlormethan														
15	1,2-Dichlorethan														
16	1,1,2-Trichlorethen														
17	1,1,1,2-Tetrachlorethen														
18	Hexachlorbutadien														
19	γ-Hexachlorcyclohexan														
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB														
	1,2,4-TCB														
	1,3,5-TCB														
21	Hexachlorbenzen														
22	AOX														
23	Parathionmethyl														
24	Dimethoat														
25	Tributylzinnverbindungen ¹⁾	µg/kg	25	7,7	6,9	18	8,2	18,5	11,8	–	13,5	182	110	99	113
26	EDTA														
27	NTA														

Überschreitung der Zielvorgabe

¹⁾ Der 90%-Wert steht an der Stelle der aufsteigend sortierten Wertereihe, die sich aus dem Produkt von 0,9 mit der Anzahl der Messungen ergibt. Nicht ganzzahlige Zahlen werden zum nächst höheren Wert aufgerundet.

²⁾ Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

Tab. 6: Vergleich der Messwerte in schwebstoffbürtigen Sedimenten (Median- bzw. 90-Prozent-Werte¹⁾) an den Bilanzprofilen der Elbe in den Jahren 2002 – 2005 mit den Zielvorgaben der IKSE für die Nutzungsart Landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten

Lfd. Nr.	Schadstoff, Stoffgruppe, Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemannshöft			
				Median-Werte, C ₅₀											
				2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
1	CSB														
2	TOC														
3	Gesamt-N (N _{ges.})														
4	Gesamt-P (P _{ges.})														
5	Quecksilber	mg/kg	0,8	1,9	1,6	1,3	1,67	3,5	2,3	2,8	3,46	2,0	1,5	1,4	1,16
6	Cadmium	mg/kg	1,5	2,3	3,7	2,8	2,05	8,6	6,6	7,1	7,05	4,1	2,1	2,3	2,36
7	Kupfer	mg/kg	80	72	82	93	77,2	104	76	87	91,9	96	63	58	56,4
8	Zink	mg/kg	200	580	1 150	868	505	1 225	900	1 234	1 178	619	424	408	440
9	Blei	mg/kg	100	85	83	103	89,2	151	93	104	122	79	88	49	49,2
10	Arsen	mg/kg	30	23	27	33	26,8	41	30	37	39,5	29	26	24	23,3
11	Chrom	mg/kg	150	84	87	85	79,4	103	72	98	105,3	84	78	67	61,9
12	Nickel	mg/kg	60	49	48	52	48,9	64	36	55	57,4	41	37	30	29,6
13	Trichlormethan														
14	Tetrachlormethan														
15	1,2-Dichlorethan														
16	1,1,2-Trichlorethen														
17	1,1,2,2-Tetrachlorethen														
18	Hexachlorbutadien														
19	γ-Hexachlorcyclohexan ¹⁾	µg/kg	10	7	<3	<3		0,8	1,4	1,4		0,88	0,6	<0,5	
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB														
	1,2,4-TCB														
	1,3,5-TCB														
21	Hexachlorbenzen ¹⁾	µg/kg	40	2 000	420	1 700	460	160	55	83	100	44	42	11	12,9
22	AOX ¹⁾	mg/kg	50	120	130	110	120	185	117	123	170	90	55	76	80
23	Parathionmethyl														
24	Dimethoat														
25	Tributylzinnverbindungen ¹⁾	µg/kg	25	7,7	6,9	18	8,2	18,5	11,8	–	13,5	182	110	99	13,5
26	EDTA														
27	NTA														

Überschreitung der Zielvorgabe

¹⁾ Der 90%-Wert steht an der Stelle der aufsteigend sortierten Wertereihe, die sich aus dem Produkt von 0,9 mit der Anzahl der Messungen ergibt. Nicht ganzzahlige Zahlen werden zum nächst höheren Wert aufgerundet.

²⁾ Zielvorgaben der IKSE für die Nutzungsart Landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten

Tab. 7: Die Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an den Bilanzprofilen der Elbe in den Jahren 2002 – 2005

		Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemannshöft			
		2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
Abfluss (MQ)	m ³ /s	561 ¹⁾	256 ¹⁾	257 ¹⁾	329 ¹⁾	1 090 ²⁾	621 ²⁾	511 ²⁾	657 ²⁾	1 140 ³⁾	628 ³⁾	511 ³⁾	670 ³⁾
CSB	t/a O ₂	401 000	210 000	175 000	206 000	990 000	580 000	440 000	490 000	820 000	<340 000	390 000	420 000
TOC	t/a C	166 000	84 000	73 000	79 000	260 000	210 000	160 000	210 000	340 000	180 000	150 000	190 000
Gesamt-N	t/a N	87 000	58 000	43 000	49 000	160 000	110 000	75 000	94 000	170 000	98 000	71 000	91 000
Gesamt-P	t/a P	3 100	2 000	1 500	1 400	5 800	3 400	3 100	3 600	7 300	3 900	3 700	4 900
Quecksilber	kg/a	500	300	250	280	1 900	1 300	1 000	1 400	2 200	1 200	1 300	1 500
Cadmium	kg/a	3 060	890	1 000	660	9 500	5 900	5 200	6 200	6 100	2 800	2 700	3 400
Kupfer	kg/a	135 000	58 000	60 000	50 000	140 000	77 000	71 000	81 000	200 000	120 000	110 000	160 000
Zink	kg/a	606 000	263 000	315 000	146 000	1 200 000	740 000	700 000	670 000	1 800 000	710 000	550 000	700 000
Blei	kg/a	69 000	29 000	23 000	19 000	98 000	66 000	59 000	64 000	140 000	67 000	74 000	85 000
Arsen	kg/a	51 000	26 000	23 000	22 000	99 000	45 000	45 000	61 000	110 000	50 000	51 000	69 000
Chrom	kg/a	59 000	15 000	11 000	< 10 000	<34 000	21 000	26 000	35 000	–	–	–	–
Nickel	kg/a	73 000	36 000	31 000	26 000	130 000	68 000	54 000	64 000	–	–	–	–
Trichlormethan	kg/a	8 000	4 400	1 800	2 500	1 400	650	160	<83	1 500	580	190	340
Tetrachlormethan	kg/a	< 330	< 200	< 160	< 200	83	54	10	19	<230	130	<63	<68
1,2-Dichlorethan	kg/a	8 500	< 1 000	1 200	< 990	<17 000	<8 900	<4 800	<10 000	<920	<1 100	2 500	<1 100
1,1,2-Trichlorethen	kg/a	< 170	< 100	< 160	< 200	410	83	<16	43	660	300	93	99
1,1,2,2-Tetrachlorethen	kg/a	3 500	890	720	540	980	230	120	200	740	640	170	170
Hexachlorbutadien	kg/a	< 170	< 100	< 160	< 200	<150	<1,2	<1	<1,2	<460	<46	<35	<11
γ-Hexachlorcyclohexan	kg/a	29	18	11	< 9,9	230	19	41	23	93	19	18	17
1,2,3-Trichlorbenzen	kg/a	< 170	< 100	< 160	< 200	<10	<5,9	<4,8	<6,2	<230	<11	<17	<23
1,2,4-Trichlorbenzen	kg/a	< 170	< 100	< 160	< 200	<21	<12	<9,7	<12	<230	27	<17	27
1,3,5-Trichlorbenzen	kg/a	< 170	< 100	< 160	< 200	<17	<9,8	<8,1	<10	<230	<11	<17	<23
Hexachlorbenzen	kg/a	76	29	11	9,9	110	13	19	31	<230	25	25	33
AOX	kg/a Cl	470 000	309 000	266 000	277 000	<340 000	390 000	350 000	450 000	980 000	580 000	520 000	640 000
Parathionmethyl	kg/a	< 84	< 51	< 81	< 99	<28	<16	<15	<19	<920	<46	<170	<230
Dimethoat	kg/a	< 84	< 51	< 81	< 99	<31	<18	<13	<17	<920	<46	<170	<230
Tributylzinn*	kg/a												
EDTA	kg/a	90 000	83 000	51 000	10 000	76 000	39 000	56 000	65 000	150 000	86 000	120 000	120 000
NTA	kg/a	19 000	15 000	8 200	1 300	29 000	25 000	15 000	23 000	75 000	26 000	24 000	74 000

¹⁾ Bezugspegel Schöna

²⁾ Bezugspegel Wittenberge

³⁾ Bezugspegel Neu Darchau

* nur in Schwebstoff gemessen

3.5 Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an den Bilanzprofilen der Elbe

Die Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE werden an den Bilanzprofilen der Elbe (Schmilka/Hřensko, Schnackenburg, Seemannshöft) seit 1995 nach einem abgestimmten Berechnungsverfahren ermittelt.

Am Bilanzprofil Schmilka/Hřensko wurden für die Frachtberechnungen in der Regel Konzentrationsergebnisse aus 13 Einzelproben genutzt. Für das Bilanzprofil Schnackenburg wurden für die Berechnung zumeist die 52 Wochenmischproben und für Seemannshöft die 26 Querprofilmischproben verwendet.

Im tidebeeinflussten Abschnitt der Elbe wurden die Proben am Bilanzprofil Seemannshöft bei vollem Ebbstrom genommen.

Die Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an den Bilanzmessstellen der Elbe in den Jahren 2002 und 2005 enthält die Tabelle 7.

4. Zusammenfassung

Der bereits achte Gewässergütebericht Elbe präsentiert die Ergebnisse der Untersuchungen von physikalisch-chemischen, chemischen und biologischen Parametern, die an 12 Messstellen der Elbe und ihrer Hauptnebenflüsse in den Jahren 2004 und 2005 durchgeführt wurden. Davon liegen 9 Messstellen an der Elbe (4 in der Tschechischen Republik, 5 in Deutschland) und drei an ihren Hauptnebenflüssen (1 in der Tschechischen Republik und 2 in Deutschland).

Das Internationale Messprogramm der IKSE stellt für Deutschland und die Tschechische Republik eine wichtige Plattform für die Überwachung der Gewässergüte im Elbestrom sowie in den Einmündungen der wichtigsten Elbenebenflüsse, die den Elbestrom signifikant beeinflussen können, dar. Messstellen, Messgrößen und Untersuchungsfrequenzen sind eine Teilmenge aus den nationalen und internationalen Anforderungen. Die Untersuchungsergebnisse werden zur Trendbetrachtung (zunehmender, abnehmender oder gleichbleibender Trend) sowie zur Bewertung der Kompartimente Wasser und Schwebstoff/Sedimente im Vergleich zu den Zielvorgaben der IKSE herangezogen.

Das Internationale Messprogramm Elbe enthielt in den Jahren 2004 und 2005 folgende Parameter:

- prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe laut Wasserrahmenrichtlinie (Anhang X),
- prioritäre Stoffe der IKSE,
- sonstige Stoffe / Parameter:
 - deren Untersuchung von anderen EU-Richtlinien gefordert wird und
 - die in der Elbe in signifikanter Menge vorkommen.

Eine notwendige Bedingung für die Erreichung zuverlässiger Analyseergebnisse im Rahmen des Messprogramms der IKSE ist die Qualitätssicherung auf der Grundlage der Anwendung geeigneter EN- oder ISO-Normen (falls vorhanden) und mithilfe anderer Instrumente wie Ringversuchen, Vergleichsanalysen, Analyse von Referenzmaterialien u. Ä. Deswegen wurden in den Jahren 2004 und 2005 durch das jeweils zuständige deutsche und tschechische Labor am Grenzprofil Schmilka/Hřensko gemeinsame Proben genommen und in ihnen die Parameter gemäß dem Messprogramm der IKSE bestimmt. Im September 2005 fand in Magdeburg ein Arbeitstreffen der Hydrobiologen aus den an der Untersuchung der Gewässergüte der Elbe im

Internationalen Messprogramm der IKSE beteiligten Laboren zum Thema „Bewertungsverfahren für Phytoplankton in Fließgewässern“ statt.

Die im Rahmen des Internationalen Messprogramms der IKSE ermittelten Messergebnisse der Jahre 2004 und 2005 belegen, dass sich die seit Anfang der 90er Jahre eingetretene positive Entwicklungstendenz der Gewässergüte weiter fortgesetzt hat.

Die verbesserten Sauerstoffverhältnisse in der tidefreien Elbe haben sich als Dauerzustand erwiesen. Kritische Sauerstoffkonzentrationen traten nur in der tidebeeinflussten Elbe unterhalb Hamburg auf. Die mittleren Konzentrationen der Schwermetalle in der Wasserphase sind in der Elbe seit 1990 deutlich gesunken, bei einigen sogar um ein Mehrfaches. Zu solchen Parametern gehört z. B. Quecksilber. Nach einem starken Rückgang der Konzentrationen in der ersten Hälfte der 90er Jahre ist die Nährstoffsituation in der Elbe und ihren Nebenflüssen nach wie vor unbefriedigend. Die Werte für die Nährstoffkonzentrationen haben einen charakteristischen Jahresgang, wobei die Maxima insbesondere durch diffuse Einträge aus Niederschlägen und Bodenauswaschungen verursacht werden. Bei den organischen Stoffen setzte sich die positive Tendenz der sinkenden Mittelwerte fort, insbesondere war sie bei aromatischen und flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen zu verzeichnen.

Trotz der erreichten großen Fortschritte gibt es auch weiterhin noch persistente Stoffe, die die Gewässergüte der Elbe beeinträchtigen. Diese Stoffe stammen überwiegend aus industriellen Einleitungen (z. B. Haloether, Hexachlorbenzen usw.) und dem Schiffsverkehr (Tributylzinn). Ein Teil der Belastungen wird auch langfristig durch Remobilisierung aus den Sedimenten bei erhöhten Wasserführungen freigesetzt. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Belastung der schwebstoffbürtigen Sedimente mit Schadstoffen sehr hoch ist. Es handelt sich dabei vor allem um Schwermetalle (Quecksilber, Cadmium), Hexachlorbenzen, polychlorierte Biphenyle, DDT und seine Metabolite sowie Tributylzinn.

Bis Ende 2006 werden nationale Überwachungsprogramme gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie aufgestellt, um den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer im gesamten Einzugsgebiet der Elbe umfassend betrachten zu können. Die Überwachungsprogramme werden ab Anfang 2007 umgesetzt und bestehen aus der überblicksweisen Überwachung, der operativen Überwachung und der Überwachung zu Ermittlungszwecken.

Die Daten einer Teilmenge der Überblicksüberwachungsmessstellen im Einzugsgebiet der Elbe werden zum „Internationalen Messprogramm Elbe“ gruppiert, das die direkte Fortsetzung des bisherigen „Internationalen Messprogramms der IKSE“ darstellt.

Karte des Einzugsgebiets der Elbe mit den Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE



Messtellen des Internationalen Messprogramms der IKSE Měrné profily Mezinárodního programu měření MKOL

Bearbeiter: Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz / Spolkový ústav hydrologický (BfG), Koblenz

Zpracováno: Tschechisches Hydrometeorologisches Institut (ČHMÚ), Prag / Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Praha

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE), Magdeburg / Mezinárodní komise pro ochranu Labe (MKOL), Magdeburg

Zielvorgaben der IKSE

(Die Zielvorgaben wurden auf der 10. Tagung der IKSE am 21. und 22.10.1997 in Hamburg bestätigt.)

1 Einleitung

Mit der „Vereinbarung über die IKSE“ vom 08.10.1990 wurde im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Gewässerschutzes im Einzugsgebiet der Elbe auf nachstehende Hauptziele orientiert:

- die Nutzungen, vor allem die Gewinnung von Trinkwasser aus Uferfiltrat und die landwirtschaftliche Verwendung des Wassers und der Sedimente, zu ermöglichen,
- ein möglichst naturnahes Ökosystem mit einer gesunden Artenvielfalt zu erreichen und
- die Belastung der Nordsee aus dem Elbeeinzugsgebiet nachhaltig zu verringern.

Diese Ziele sollen durch ein Bündel von Maßnahmen erreicht werden, die im „Aktionsprogramm Elbe“ formuliert sind.

In der „Vereinbarung über die IKSE“ vom 08.10.1990 ist im Artikel 2 Absatz 1 Punkt c festgelegt, dass die Kommission insbesondere

konkrete Qualitätsziele / Zielvorgaben unter Berücksichtigung der Ansprüche an die Gewässernutzung, der besonderen Bedingungen zum Schutz der Nordsee und der natürlichen aquatischen Lebensgemeinschaften vorschlagen soll.

Die hiermit vorgelegten Zielvorgaben der IKSE für das Einzugsgebiet der Elbe sind die Umsetzung der Festlegung im Punkt 2 des „Aktionsprogramms Elbe“.

2 Begriffsdefinition

Die Zielvorgaben sind Werte, die den anzustrebenden Gewässergütezustand ausdrücken. Sie haben keine rechtliche Verbindlichkeit und sind an keine Zeithorizonte gebunden. Es sind Orientierungswerte, die zur Beurteilung des Maßes der Annäherung des aktuellen an den anzustrebenden Zustand dienen.

3 Ableitung der Zielvorgaben

Entsprechend der Festlegung im Punkt 2 des „Aktionsprogramms Elbe“ waren zur Bewertung der Wasserbeschaffenheit hinsichtlich der 27 prioritären Stoffe (Anlage 2 des „Aktionsprogramms Elbe“) auf der Grundlage allgemein anerkannter und erprobter Vorgaben Zielvorgaben der IKSE für bestimmte zu schützende Güter oder Nutzungen abzuleiten.

Bei der Erarbeitung der Zielvorgaben der IKSE wurden 3 Gruppen gebildet:

- einheitliche Zielvorgaben für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung, wobei die Zielvorgabe im Allgemeinen durch die jeweils empfindlichste Nutzungsart bestimmt wird
- Zielvorgaben für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften
- Zielvorgaben für die landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten.

4 Geltungsbereich

Die für Schutzgüter und Nutzungsarten abgeleiteten Zielvorgaben der IKSE werden einheitlich angewandt für:

- die frei fließende Elbe
- die staugeregelte Elbe
- den limnischen Bereich der Tideelbe und
- die Elbenebenflüsse.

5 Vergleich der Zielvorgaben mit den Messwerten

Entsprechend der Festlegung im Punkt 2 des „Aktionsprogramms Elbe“ werden für den Vergleich der Messwerte mit den Zielvorgaben die Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE herangezogen.

Mit den Werten der Zielvorgaben werden die 90-Prozent-Werte (C_{90}) der Ergebnisse der Untersuchungen der Wasserbeschaffenheit verglichen.

Der 90-Prozent-Wert steht an der Stelle der aufsteigend sortierten Wertereihe, die sich aus dem Produkt von 0,9 mit der Anzahl der Messungen ergibt. Nicht ganzzahlige Zahlen werden zum nächst höheren Wert aufgerundet.

Für die Schwermetalle in der Schwebstoffphase im Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften und in der Nutzungsart Landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten erfolgt der Vergleich mit den 50-Prozent-Werten (C_{50} , Median) in der Schwebstoffphase.

Zielvorgaben der IKSE

Lfd. Nr.	Schadstoff, Stoffgruppe, Parameter	Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung		Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften				Nutzungsart Landwirtschaftliche Verwertung von Sedimenten	
		Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ¹⁾	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ³⁾	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ⁴⁾
1	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg/l	24	mg/l	24				
2	Organisch gebundener Gesamtkohlenstoff (TOC)	mg/l	9	mg/l	9				
3	Gesamt-N (N _{ges.})	mg/l	5	mg/l	5				
4	Gesamt-P (P _{ges.})	mg/l	0,2	mg/l	0,2				
5	Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	µg/l	0,04 ⁵⁾	mg/kg	0,8	mg/kg	0,8
6	Cadmium (Cd)	µg/l	1,0	µg/l	0,07 ⁵⁾	mg/kg	1,2	mg/kg	1,5
7	Kupfer (Cu)	µg/l	30	µg/l	4	mg/kg	80	mg/kg	80
8	Zink (Zn)	µg/l	500	µg/l	14	mg/kg	400	mg/kg	200
9	Blei (Pb)	µg/l	50	µg/l	3,5	mg/kg	100	mg/kg	100
10	Arsen (As)	µg/l	50	µg/l	1,0	mg/kg	40	mg/kg	30
11	Chrom (Cr)	µg/l	50	µg/l	10	mg/kg	320	mg/kg	150
12	Nickel (Ni)	µg/l	50	µg/l	4,5	mg/kg	120	mg/kg	60
13	Trichlormethan (CHCl ₃)	µg/l	1,0	µg/l	0,8				
14	Tetrachlormethan (CCl ₄)	µg/l	1,0	µg/l	1,0				
15	1,2-Dichlorethan (EDC)	µg/l	1,0	µg/l	1,0				
16	1,1,2-Trichlorethen (TRI)	µg/l	1,0	µg/l	1,0				
17	1,1,2,2-Tetrachlorethen (PER)	µg/l	1,0	µg/l	1,0				
18	Hexachlorbutadien (HCBd)	µg/l	1,0	µg/l	1,0				
19	γ-Hexachlorcyclohexan (γ-HCH)	µg/l	0,1	µg/l	0,003			µg/kg	10
20	Trichlorbenzene (TCB)			µg/l					
	1,2,3-Trichlorbenzen	µg/l	1,0	µg/l	8				
	1,2,4-Trichlorbenzen	µg/l	1,0	µg/l	4				
	1,3,5-Trichlorbenzen	µg/l	0,1	µg/l	20				
21	Hexachlorbenzen (HCB)	µg/l	0,001	µg/l	0,001			µg/kg	40
22	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	µg/l	25	µg/l	25			mg/kg	50
23	Parathion-Methyl	µg/l	0,1	µg/l	0,01				
24	Dimethoat	µg/l	0,1	µg/l	0,01				
25	Tributylzinn (TBT)	µg/l	—	µg/l	—	µg/kg	25	µg/kg	25
26	Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)	µg/l	10	µg/l	10				
27	Nitrilotriessigsäure (NTA)	µg/l	10	µg/l	10				

¹⁾ Zielvorgaben für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung in einer homogenen Wasserprobe

²⁾ Zielvorgaben für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften in einer homogenen Wasserprobe

³⁾ Zielvorgaben für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften in der Schwebstoffphase

⁴⁾ Zielvorgaben für das Schutzgut Schwebstoffe und Sedimente in der Schwebstoffphase

⁵⁾ zurzeit unterhalb der Bestimmungsgrenze bei der Durchführung des Messprogramms der IKSE