

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe Mezinárodní komise pro ochranu Labe



Gewässergütebericht Elbe 2000 – 2003

Magdeburg

2005

Gewässergütebericht Elbe 2000 – 2003

Vorgelegt von der Arbeitsgruppe
„Mess- und Untersuchungsprogramme“
– Arbeitsgruppe M –

Magdeburg, 2005

Dr. Peter Pfeiffer
Vorsitzender der Arbeitsgruppe M

Redaktionsbeirat:

Dr. Peter Pfeiffer
Ulrike Hursie
Dr. Petr Ločovský
Dipl.-Ing. Stanislav Verner
Dr. Ladislav Novak
Marie Matulíková
Dr. Klaus Roch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	7
I Einleitung	9
II Hydrologische Situation	11
III Untersuchungsergebnisse	15
III.1 Chemische und physikalische Untersuchungen	15
III.1.1 Allgemeine Parameter	15
III.1.2 Organische Stoffe - Summenparameter	16
III.1.3 Nährstoffe	17
III.1.4 Anorganische Stoffe	18
III.1.5 Schwermetalle / Metalloide	18
III.1.6 Spezifische organische Stoffe	18
III.2 Biologische Untersuchungen	20
III.2.1 Saprobienindex	20
III.2.2 Phytoplankton, Chlorophyll-a, Phaeopigmente	22
III.2.3 Coliforme und fäkalcoliforme Bakterien	25
III.3 Vergleich der Wasserbeschaffenheit mit den Zielvorgaben der IKSE	26
III.4 Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an Bilanzprofilen der Elbe	26
IV Zusammenfassung	33
Karte des Einzugsgebiets der Elbe mit den Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE	34
Zielvorgaben der IKSE	35

VORWORT

Der vorliegende Gewässergütebericht Elbe fasst die Ergebnisse zusammen, die im Zeitraum 2000 bis 2003 aus Untersuchungen von Laboren aus den Ländern Deutschlands und der Tschechischen Republik im Rahmen des Internationalen Messprogramms der IKSE gewonnen wurden. Er ist nach den Gewässergüteberichten für die Jahre 1989, 1990/1991, 1993, 1995, 1997 und 1999 der siebte Gewässergütebericht Elbe, den die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) vorlegt.

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

Der Bericht enthält auch Auswertungen zu den Extremereignissen Augusthochwasser 2002 und Sommerniedrigwasser 2003.

Der Bericht wird erstmalig ausschließlich auf die Homepage der IKSE www.ikse-mkol.de gestellt und künftig zeitnah durch aktuelle Zahlentafeln fortgeschrieben. Folgeberichte der nächsten Jahre werden entsprechend den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie den gesamten ökologischen und chemischen Zustand der Elbe darstellen.

An dieser Stelle bedanken wir uns bei allen Institutionen und ihren Mitarbeitern, einschließlich des Sekretariates der IKSE, die an der Realisierung des Internationalen Messprogramms der IKSE und des vorliegenden Berichtes beteiligt waren.

I Einleitung

Die Elbe ist mit 1 094,3 km Länge von der Quelle im Riesengebirge in der Tschechischen Republik bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven (Kugelbake) in Deutschland und einem Einzugsgebiet von 148 268 km² eines der größten Flussgebiete Europas.

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.

Der erste Gewässergütebericht wurde bereits 1990 herausgegeben und bewertete die Ausgangssituation der Schadstoffbelastung in der Elbe zum Zeitpunkt der politischen Wende 1989.

Das Internationale Messprogramm und die Auswahl der Messstellen wurden entsprechend dem erreichten Erkenntnisstand über die Schadstoffbelastung angepasst. An maximal 17 Messstellen (5 in der Tschechischen Republik und 12 in der Bundesrepublik Deutschland) wurden ausgewählte physikalische, chemische und biologische Parameter untersucht. Der positive Trend in der Entwicklung der Gewässergüte der Elbe ermöglichte dann 2001 eine Reduzierung auf nur 12 Messstellen (5 in der Tschechischen Republik und 7 in der Bundesrepublik Deutschland). 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 Internationalen Messprogramme für den Zeitraum 2000 – 2003.

Erstmalig wird dieser Gütebericht nur in das Internet auf die Homepage der IKSE unter der Adresse www.ikse-mkol.de gestellt. Die Unterlagen, wie

- Übersicht der Messstationen und Messstellen des Internationalen Messprogramms der IKSE
- Verzeichnis der für das Internationale Messprogramm der IKSE festgelegten physikalischen, 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
- Zielvorgaben der IKSE

sowie die Zahlentafeln der physikalischen, chemischen und biologischen Parameter der Internationalen Messprogramme der IKSE 2000 – 2003 werden auf der Homepage <http://www.ikse-mkol.de/> dokumentiert.

Ab 2000 wurden auf der Grundlage des Internationalen Messprogramms der IKSE in den Wasserproben insgesamt 97 Parameter (physikalische, chemische und biologische) untersucht. Gegenüber dem letzten Gütebericht für den Zeitraum 1998 – 1999 geht es dabei um eine geringe Erweiterung von 4 Parametern. Bei der Untersuchung der schwebstoffbürtigen Sedimente kam es zu keiner Veränderung.

Die Auswirkung des Hochwassers im August 2002 auf die Beschaffenheit des Wassers und der Sedimente der Elbe wurde ausführlich in der 2004 herausgegebenen IKSE-Publikation „Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe“ bewertet. Während der Hochwassersituation vom 16.08. bis zum 10.09.2002 kam es an der Elbe bei einigen Gewässergüteparametern zur Erhöhung der Konzentrationen, jedoch nur bei wenigen Parametern und nur in Einzelfällen überschritten die Messwerte die zulässigen Immissionsgrenzwerte auf dem Gebiet der Tschechischen Republik oder wurden höhere Konzentrationen über den Werten der Standarduntersuchungen gegenüber den vorhergehenden zwei Jahren festgestellt. Auf keinen Fall wurde das Belastungsniveau der 70er und 80er Jahre erreicht.

Beim Hochwasser im August 2002 wurden drei der IKSE-Messstationen, Obříství, Zelčín (Moldau) und Schmilka/Hřensko, völlig zerstört. Die Messstationen Zelčín und Obříství wurden unter finanzieller Beteiligung der deutschen Seite erneuert und haben am 1. August 2003 ihren regulären Betrieb wieder aufgenommen.



Zelčín, neu aufgebaute Wassergütemessstation 2003 (Povodí Vltavy, s. p.)

Die unter Berücksichtigung der Hochwassersicherheit neu aufgebaute Wassergütemessstation Schmilka/Hřensko wurde im Mai 2004 in Probetrieb genommen, die Wiederbetriebnahme der Messstation erfolgte am 01.07.2004. Die technische Ausstattung aller drei Messstationen wurde komplett erneuert.



Schmilka/Hřensko, überflutete Wassergütemessstation (Bildmitte), 16.08.2002 (Autor: A. Prange)



Schmilka/Hřensko, neu aufgebaute Wassergütemessstation 2004 (Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft Neusörnewitz)

Ebenso wie die Auswirkungen des Hochwassers wird auch die Niedrigwassersituation 2003 gesondert bewertet. Die vorliegenden Daten des Messprogramms der IKSE sowie die Sonderuntersuchungen der Länder weisen jedoch insgesamt keine erhöhten Belastungen auf.

II Hydrologische Situation

Im Einzugsgebiet der Elbe waren die Jahre 2000 – 2003 im Hinblick auf die hydrologische Situation sehr unterschiedlich. In diesem Zeitraum traten bedeutende Hochwasserereignisse und extreme Niedrigwasserperioden auf, die im Rahmen der Darstellung für die einzelnen Jahre ausführlicher beschrieben sind.

Eine Übersicht über die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die hydrologischen Jahre 2000 – 2003 ist in Tabelle II.1 enthalten.

Hydrologisches Jahr 2000

Im hydrologischen Jahr 2000 bewegten sich die mittleren Durchflüsse um den Mittelwert der langjährigen Reihe (siehe Tabelle II.1). Im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebiets wiesen die Jizera und die Ploučnice die prozentual größte Wasserführung auf, die geringste Wasserführung hatten die Moldau und ihre Nebenflüsse. In den Einzugsgebieten der Elde, Jeetzel und Schwarzen Elster waren Durchflüsse zu verzeichnen, die den Mittelwert deutlich unterschritten, an der Havel (Rathenow) im Vergleich zum langjährigen Mittelwert sogar um 33 %.

Die Durchflüsse der ersten drei Monate des hydrologischen Jahres 2000 lagen unter dem Mittelwert und erreichten ihr Minimum an den Pegeln Brandýs nad Labem (37 % des langjährigen Novembermittels), Dresden (45 % des langjährigen Dezembermittels) und Děčín (46 % des langjährigen Dezembermittels).

Weitere drei Monate des hydrologischen Jahres (Februar, März und April) wurden infolge von Tauwetter in Verbindung mit Regen zu den durchflussreichsten Monaten des Jahres. Im März kam es infolge von Erwärmung, anschließender Schneeschmelze und ergiebigem Regen (Riesengebirge 50 bis 60 mm) zur bedeutsamsten Hochwassersituation des Jahres, insbesondere an den Gewässern in Nordböhmen, wo die Durchflüsse in den Einzugsgebieten der oberen tschechischen Elbe, der Orlice und der Jizera im Bereich von HQ_{20} bis HQ_{100} lagen. Auch an fast allen deutschen Pegeln überschritten die Scheiteldurchflüsse die mittleren Hochwasserdurchflüsse deutlich, blieben aber unter HQ_5 . Im Hinblick auf die Durchflüsse überschritt der März die Mittelwerte der anderen Monate deutlich. Die Ausgangssituation war Anfang April durch hohe Wasserstände gekennzeichnet, infolge geringer Niederschläge und ansteigender Temperaturen war die Tendenz der Wasserstände in den meisten Einzugsgebieten überwiegend fallend. Außergewöhnlich warmes Wetter verursachte zusammen mit relativ hohen Schneerücklagen im Gebirge (Riesengebirge) in Kombination mit Regen einen Scheiteldurchfluss von HQ_2 (obere tschechische Elbe).

In den anderen Monaten (Mai bis August) bewegten sich die Durchflusswerte deutlich unter ihren langjährigen Mittelwerten. Nach Gewittern im August stiegen die Wasserstände einiger Gewässer in Südböhmen, im oberen Elbeeinzugsgebiet und in den Einzugsgebieten von Elde und Jeetzel vorübergehend an.

Während des Septembers und Oktobers war in den meisten Gewässern ein leichter Anstieg der Wasserstände zu verzeichnen, die mittleren Durchflüsse blieben aber überwiegend unter den Mittelwerten (Elbe in Děčín 79 % des langjährigen Oktoberdurchflusses). Durchflüsse, die deutlich unter den Mittelwerten lagen, traten an den Gewässern im Einzugsgebiet der oberen tschechischen Elbe auf.

Hydrologisches Jahr 2001

Die mittleren Jahresdurchflüsse im hydrologischen Jahr 2001 betrugen gegenüber den Mittelwerten der langjährigen Reihe (siehe Tabelle II.1) in der Oberen Elbe und der Moldau 89 bis 101 %, in der Mittleren Elbe nur 75 bis 84 %. In den Hauptnebenflüssen Eger, Mulde, Saale und Havel wurden nur 65 bis 77 %, in der Schwarzen Elster sogar nur 52 % erreicht.

Die mittleren Monatsdurchflüsse wurden 2001 gegenüber den langjährigen Mittelwerten im tschechischen Elbegebiet für die Dauer von 6 bis 8 Monaten, an der Eger für die Dauer von 11 Monaten unterschritten. Im deutschen Elbegebiet waren es 8 bis 10 Monate, an der Schwarzen Elster und Saale sogar alle 12 Monate.

Abflussarm waren vor allem die ersten Monate des hydrologischen Jahres. Von November 2000 bis Februar 2001 wurden meistens nur 50 bis 70 % der langjährigen Monatsmittelwerte erreicht, an der Orlice im November und Dezember nur 31 %. Trotz des deutlichen Durchflussanstieges im März und April wurden die langjährigen Monatsmittelwerte allgemein nicht erreicht. Nur an der Moldau wurden die Monatsmittelwerte in beiden Monaten, im März an der Jizera und Eger und im April an einigen weiteren Pegeln geringfügig überschritten.

Der typische Durchflussrückgang im Mai und Juni fiel besonders massiv aus. Demgegenüber lagen die Durchflüsse im Elbegebiet oberhalb der Moldaumündung im Juni bei den langjährigen Vergleichswerten und im Juli sogar darüber.

Mit Ausnahme von Eger, Schwarzer Elster und Saale erreichten die Durchflüsse im September und Oktober – im Gebiet der Oberen Elbe schon ab August – überdurchschnittliche Werte. Im September – dem im langjährigen Mittel abflussärmsten Monat – betrug der Durchfluss im Gebiet der Elbe oberhalb der Moldaumündung über 300 %, in der Elbe bis zum Pegel Torgau 200 bis 250 % und unterhalb Torgau 140 bis 180 %.

Hydrologisches Jahr 2002

Im August 2002 gab es im Einzugsgebiet der Elbe ein ausgedehntes und extremes Hochwasser. Daher wies das hydrologische Jahr 2002 an den meisten Gewässern im Einzugsgebiet der Elbe überdurchschnittliche bis sehr stark überdurchschnittliche Werte auf. Die mittleren Jahresdurchflüsse der Elbe oberhalb der Moldaumündung bewegten sich zwischen 130 und 140 % des langjährigen Mittels für die Jahresreihe 1931 – 2000. An der Moldau in Prag erreichte der Jahresabfluss das Doppelte des langjährigen Mittels, wodurch dieses Abflussjahr nach 1941 und dicht hinter 1940 den 3. Platz einnimmt (Jahresreihe 1931 – 2002). Auch die Jahresabflüsse für die Elbe von der Moldaumündung bis nach Wittenberg erreichten infolge des hohen Abflusses aus der Moldau hohe Werte von etwa 165 %. Im sich daran anschließenden Elbeabschnitt bis nach Neu Darchau verringerten sich die Werte auf 140 %. Im Gegensatz zum übrigen Elbeeinzugsgebiet lagen die Jahresabflüsse der Schwarzen Elster und der Havel unter dem Mittelwert.

Die Durchflüsse während des hydrologischen Jahres bis Anfang August bewegten sich im Einzugsgebiet der Elbe eher im Bereich der Mittelwerte. Jedoch schon ab Dezember traten im Einzugsgebiet der Elbe oberhalb der Moldaumündung und im Einzugsgebiet der Jeetzel bereits sehr hohe Abflüsse auf, die überwiegend durch lokale Hochwasser infolge von Schneeschmelze und Regen verursacht worden waren. Diese abflussreiche Periode dauerte bis in den März, als sich nach und nach Abflusswerte unter bis stark unter dem Mittelwert einstellten, die bis Anfang August andauerten. Eine Ausnahme bildeten in diesem Zeitraum die kleinen Tieflandflüsse Elde und Jeetzel, an denen sich die Abflüsse im Frühjahr und Sommer im Bereich der Mittelwerte bzw. leicht darüber bewegten. Im August lagen die Abflüsse im gesamten Einzugsgebiet der Elbe weit über dem Mittelwert (mit Ausnahme der Elbe oberhalb der Moldaumündung) und erreichten 330 bis 600 % der langjährigen Werte, an der Moldau bis zum 10fachen der langjährigen Werte. Dieses Verhältnis nahm entlang der Elbe von der Moldaumündung bis zum Unterlauf der Elbe ab. Der Rest des hydrologischen Jahres war durch Abflüsse über dem Mittelwert gekennzeichnet, z. B. an der Moldau in Prag erreichten sie 250 bis 350 % der langjährigen Werte.

Im Laufe des Jahres traten bedeutende Hochwasserereignisse auf. Zum einen erreichten die Scheitelabflüsse im Frühjahr am Elbeabschnitt oberhalb der Moldau Wiederkehrintervalle von 5 bis 10 Jahren. Zum anderen überschritten die Scheitelabflüsse im August an der Elbe von der Moldaumündung bis zur Mündung der Mulde das Wiederkehrintervall von 100 Jahren bei weitem. In Prag an der Moldau wird das Wiederkehrintervall auf 500 Jahre geschätzt.

Die Niedrigwasserdurchflüsse des Jahres lagen meistens über dem langjährigen Mittelwert. Eine Ausnahme bildeten die Schwarze Elster, die Havel, die Orlice und zwei Pegel am Oberlauf der Elbe selbst.

Hydrologisches Jahr 2003

Die hohen Durchflüsse im Jahr 2002, welches mit einer der größten Hochwasserkatastrophen überhaupt in die Chroniken des Elbegebietes einging, setzten sich bis in den Februar 2003 fort. In der unteren Mittleren Elbe kam es im Januar 2003 zu einem bedeutenden Hochwasser, das mit 3 030 m³/s am Pegel

Neu Darchau nur um ca. 400 m³/s unter dem des August 2002 lag. Ab Februar 2003 folgte Gegenteiliges, es setzte sich über ganz Mitteleuropa eine dauerhaft trockene Witterungsperiode fest, die mit wenigen Ausnahmen über zehn Monate Bestand hatte. Im Elbegebiet blieben die Niederschläge in dieser Zeit stets deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt, lediglich in den Monaten September und Oktober wurde er knapp überschritten.

Am Anfang des hydrologischen Jahres traten jedoch leicht bis deutlich erhöhte Durchflüsse auf, die Anfang Januar an allen hier bewerteten Pegeln mit Ausnahme von Benešov/Ploučnice und Malliß/Elde kulminierten. Die Höchstabflüsse beliefen sich an den einzelnen Pegeln zwischen 105 % (Vranné/Moldau) bis 196 % (Calbe-Grizelne/Saale) des MHQ der Reihe 1931 – 2000. Die Scheitelabflüsse erreichten an der Staatsgrenze ca. 140 % und am Unterlauf der Elbe über 160 %.

Die Niedrigwasserdurchflüsse erreichten im Jahr 2003 am Oberlauf der Elbe nicht die MNQ der Reihe 1931 – 2000 und gingen im Längsprofil der Elbe bis zum Pegel Neu Darchau auf 63 % zurück. An den Nebenflüssen waren die Niedrigwasserdurchflüsse sehr unterschiedlich (Benešov/Ploučnice 111 %, Löben/Schwarze Elster 27 %, Malliß/Elde nur 6%).

An den meisten Pegeln erreichten die Durchflüsse seit März bei weitem nicht die entsprechenden langjährigen Monatsmittel, wobei die niedrigsten Werte im Juli und August auftraten (Orlice 29 % des langjährigen Augustmittels, Moldau 39 % des Julimittels, Elbe an der Staatsgrenze 48 % des Julimittels, Löben/Schwarze Elster 17 % des Augustmittels und Malliß/Elde 5 % des Augustmittels).

Die lange Niedrigwasserperiode führte nicht dazu, dass die mittleren Jahresdurchflüsse 2003 unter den langjährigen MQ 1931 – 2000 sanken. Im Gegensatz dazu führten die großen Durchflüsse am Anfang des hydrologischen Jahres (November bis Februar) zur Überschreitung der langjährigen MQ durch die Werte der Jahres-MQ an fast allen Pegeln (bis auf die obere Elbe oberhalb der Moldau, die Schwarze Elster, Havel und Elde).

Tab. II.1 Übersicht über die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die hydrologischen Jahre 2000 bis 2003

Nr.	Gewässer	Pegel	Einzugs- gebiet [km ²]	MQ		MQ [m ³ /s]			
				Jahres- reihe	[m ³ /s]	2000	2001	2002	2003
1	Labe/Elbe	Jaroměř	1 226	1931–2000	17,0	19	16,8	22,6	12,8
2	Orlice	Týniště n. O.	1 591	1931–2000	19,1	20,4	16,2	23,3	15,8
3	Labe/Elbe	Němčice	4 301	1931–2000	45,5	50,8	44,2	64,8	42,2
4	Labe/Elbe	Přelouč	6 432	1931–2000	57,3	63	58	80,6	53,3
5	Labe/Elbe	Nymburk	9 724	1931–2000	72,7	74,9	69,1	98,6	64,3
6	Jizera	Předměřice	2 159	1931–2000	25,7	30,4	27,1	32,3	21,6
7	Labe/Elbe	Brandýs n. L.	13 111	1931–2000	101	104	95,9	134	86,9
8	Vltava/Moldau	Vraňany	28 048	1931–2000	154	140	146	285 ¹⁾	186
9	Ohře/Eger	Louny	4 983	1931–2000	36,7	38,1	28,1	51,2	45,1
10	Labe/Elbe	Ústí n. L.	48 557	1931–2000	292	276	268	484	329
11	Ploučnice	Benešov n. Pl.	1 156	1931–2000	8,89	10,4	9,53	11	8,58
12	Labe/Elbe	Děčín	51 104	1931–2000	309	293	284	505	347
13	Elbe	Staatsgrenze	51 394	1931–2000	311	297	286	509	350
14	Elbe	Dresden	53 096	1931–2000	324	309	287	532	371
15	Elbe	Torgau	55 211	1931–2000	335	334	305	559	409
16	Schwarze Elster	Löben	4 327	1974–2000	19,6	14,5	10,1	15,9	17,1
17	Elbe	Wittenberg/L.	61 879	1931–2000	357	347	303	584	438
18	Mulde	Bad Düben	6 171	1961–2000	63,9	66,9	41,4	- ¹⁾	- ¹⁾
19	Elbe	Aken	70 093	1931–2000	431	407	341	647	487
20	Saale	Calbe-Grizehne	23 719	1932–2000	115	113	80,3	131	149
21	Elbe	Barby	94 260	1931–2000	554	525	420	771	635
22	Elbe	Tangermünde	97 780	1961–2000	571	550	446	808	657
23	Havel	Rathenow	19 116	1956–2000	88,8	59,9	59,4	96,3	77,4
24	Elbe	Wittenberge	123 532	1931–2000	678	633	529	951	814
25	Elde	Malliß	2 920	1970–2000	10,2	9,21	8,87	16,1	8,62
26	Jeetzel	Lüchow	1 300	1967–2000	6,25	5,07	5,12	9,3	6,9
27	Elbe	Neu Darchau	131 950	1931–2000	711	655	548	990	838

¹⁾ Da der Pegel Vraňany an der Moldau beim Hochwasser im August 2002 zerstört wurde und es keine Aufzeichnungen gibt, wurde dieser Pegel in der Zahlentafel für das Jahr 2002 durch den Pegel Praha-Chuchle (Differenz des Einzugsgebiets max. 5 %) ersetzt. Aus ähnlichem Grund sind die Daten für den Pegel Bad Düben unvollständig (dieser Pegel kann nicht durch einen anderen Pegel ersetzt werden).

III Untersuchungsergebnisse

III.1 Chemische und physikalische Untersuchungen

III.1.1 Allgemeine Parameter

Im Vergleich zu den vorangehenden Jahren zeigen die allgemeinen Parameter in den Jahren 2000 – 2003 keine bemerkenswerten Veränderungen. Als Beispiel ist in der Abb. III.1.1.1 die Entwicklung der pH-Werte im Zeitraum 1990 – 2003 an der Messstelle Schmilka/Hřensko dargestellt.

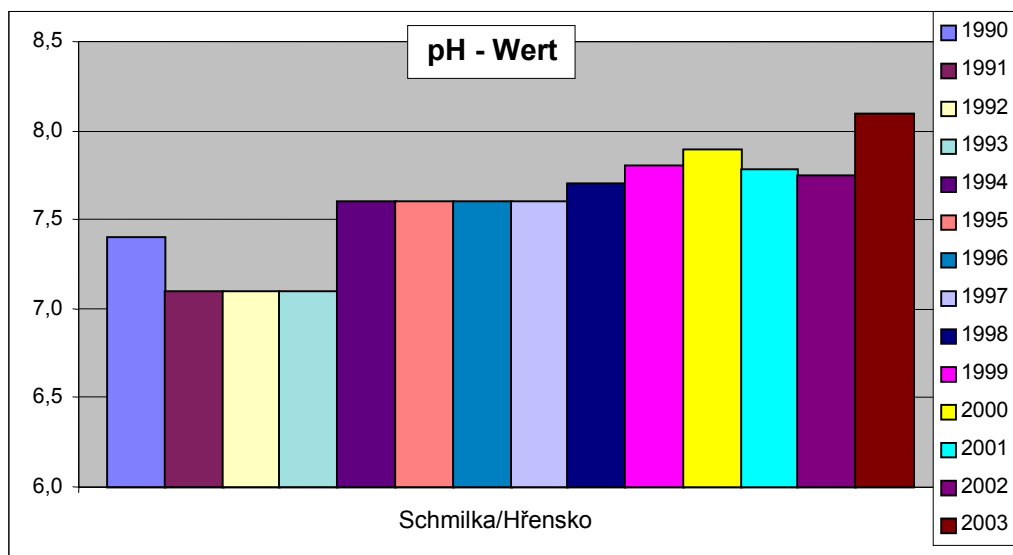


Abb. III.1.1.1: Entwicklung der pH-Werte (Einzelproben, Jahresmittelwerte) an der Messstelle Schmilka/Hřensko im Zeitraum 1990 – 2003

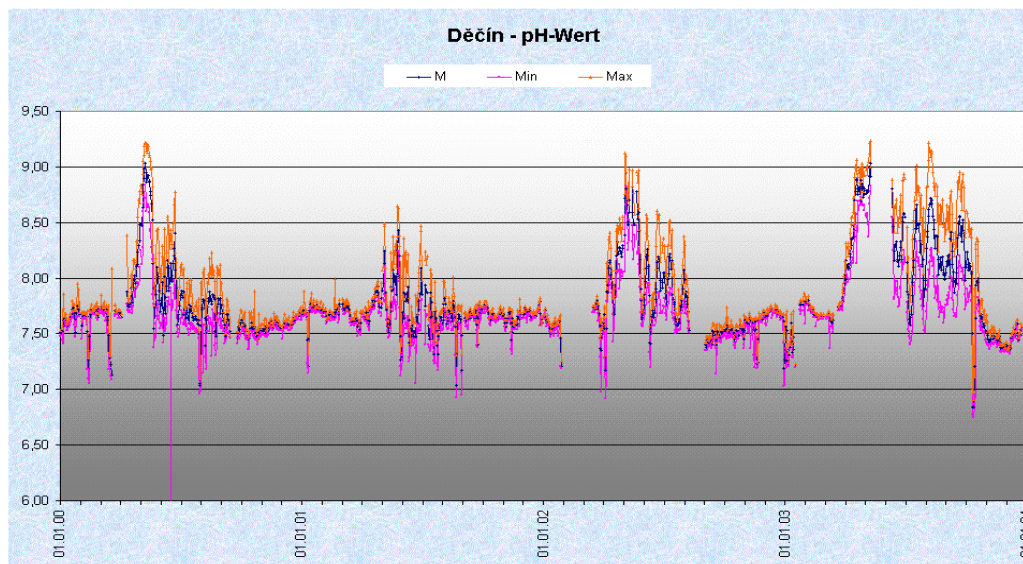
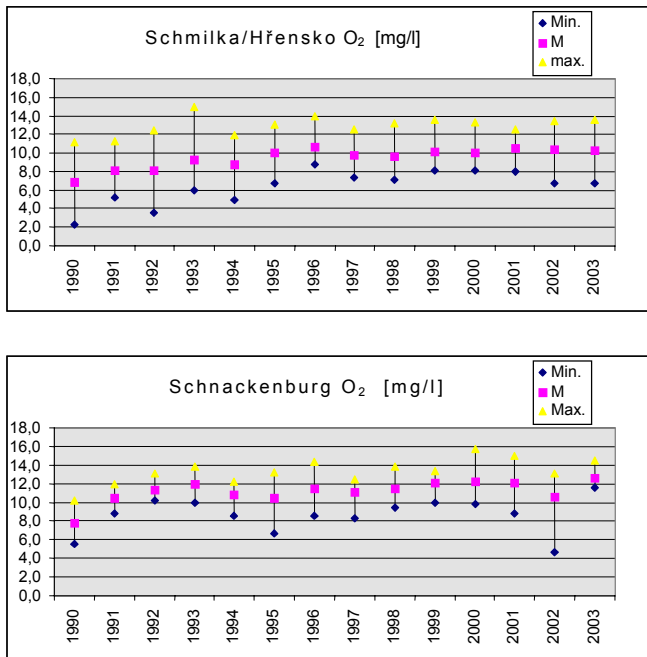


Abb. III.1.1.2: Verlauf der pH-Werte (Mittelwert, Maximum, Minimum) an der Messstelle Děčín im Zeitraum 2000 – 2003

Die Abb. III.1.1.2 zeigt den Verlauf der pH-Werte an der Messstation Děčín innerhalb der Jahre 2000 – 2003 infolge von hydrologischen und klimatischen Einflüssen. Auffällig war insbesondere z. B. der Einfluss der lang anhaltenden warmen und trockenen Periode im Sommer 2003. Durch die erhöhte Photo-

synthese stiegen die pH-Werte deutlich an (Abb. III.1.1.2) und beeinflussten den Jahresmittelwert 2003 (Abb. III.1.1.1).



Aus hydrobiologischer Sicht ist die kontinuierliche Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse in der Elbe interessant. Beim Hochwasser 2002 sanken die Sauerstoffgehalte in der Mittelelbe auf etwa 3 mg/l O₂, das Minimum lag bei 2,4 mg/l O₂. Zu einem Fischsterben kam es glücklicherweise aber nicht. Die Messergebnisse der Stichproben ergaben für den gelösten Sauerstoff im Zeitraum 2000 – 2003 leicht erhöhte Mittelwerte (Abb. III.1.1.3). Wie die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen zeigen, stieg die Sauerstoffsättigung leicht an. Das größte Sauerstoffdefizit und damit auch die niedrigsten Werte für gelösten Sauerstoff nahe Null wurden in Lysá nad Labem im Herbst 2003 als Folge des extrem trockenen und warmen Sommers verzeichnet (Abb. III.1.1.4).

Abb. III.1.1.3: Entwicklung des Sauerstoffhaushaltes (Mittelwert, Maximum, Minimum) an den Messstellen Schmilka/Hřensko und Schnackenburg 1990 – 2003

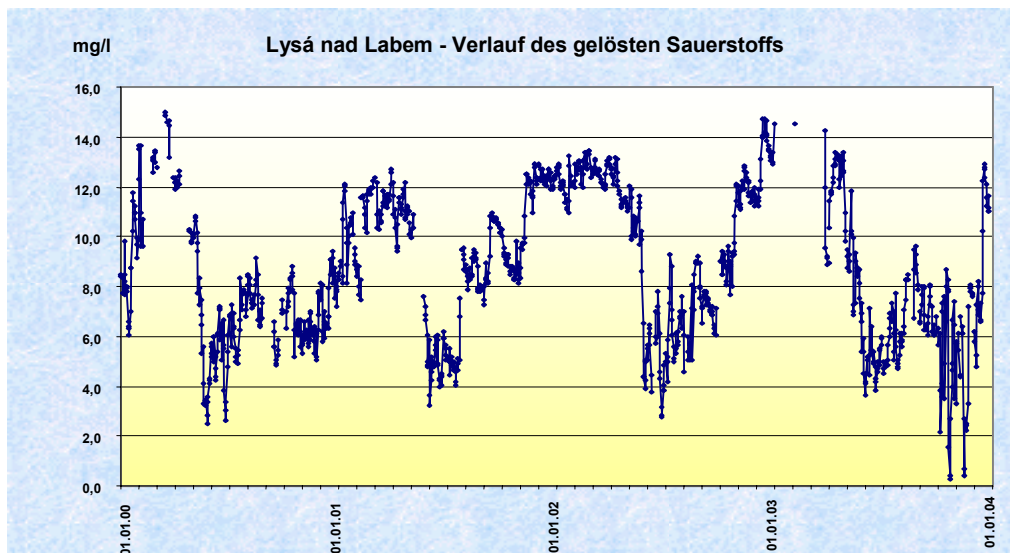


Abb. III.1.1.4: Verlauf des gelösten Sauerstoffs an der Messstelle Lysá nad Labem 2000 – 2003

III.1.2 Organische Stoffe – Summenparameter

Die Werte für den Parameter AOX, der eine Übersicht über die Belastung mit halogenierten Kohlenwasserstoffen gibt, stiegen im Zeitraum 2000 – 2001 an den Messstellen Valy, Lysá nad Labem und Obříství deutlich an. Diese vorübergehende Verschlechterung wurde durch erhöhte Einleitungen aus der Firma

Synthesia Semtín nach einer Erweiterung der Produktion verursacht, ohne die erforderlichen Maßnahmen zur Eliminierung der erhöhten Belastung rechtzeitig durchzuführen. Eine deutliche Abnahme der AOX-Werte im Mittel um 15 µg/l Cl wurde nach 2000 an der Messstelle Děčín erreicht, was auf erfolgte Maßnahmen in der Firma Spolchemie Ústí nad Labem zurückzuführen ist. Gegenüber den Vorjahren, in denen die Maximalwerte noch 100 µg/l Cl überschritten, werden in der Regel bereits Werte bis 60 µg/l Cl und Jahresmittelwerte bis 25 µg/l Cl erreicht. Die AOX-Werte bei den schwebstoffbürtigen Sedimenten in Deutschland waren mit 100 bis 200 mg/kg Cl keine Belastungsschwerpunkte, Anfang der 90er Jahre lagen die AOX-Spitzenwerte über 400 mg/kg Cl.

Die Abb. III.1.2.1 zeigt die Entwicklung der Werte des chemischen Sauerstoffbedarfs CSB im Zeitraum 1990 – 2003. Auch diese Werte haben sich in den letzten Jahren stabilisiert, wobei z. B. an allen tschechischen Elbe-Messstellen im Zeitraum 2000 – 2003 bei CSB ein Rückgang der Mittelwerte um ca. 5 mg/l zu verzeichnen war.

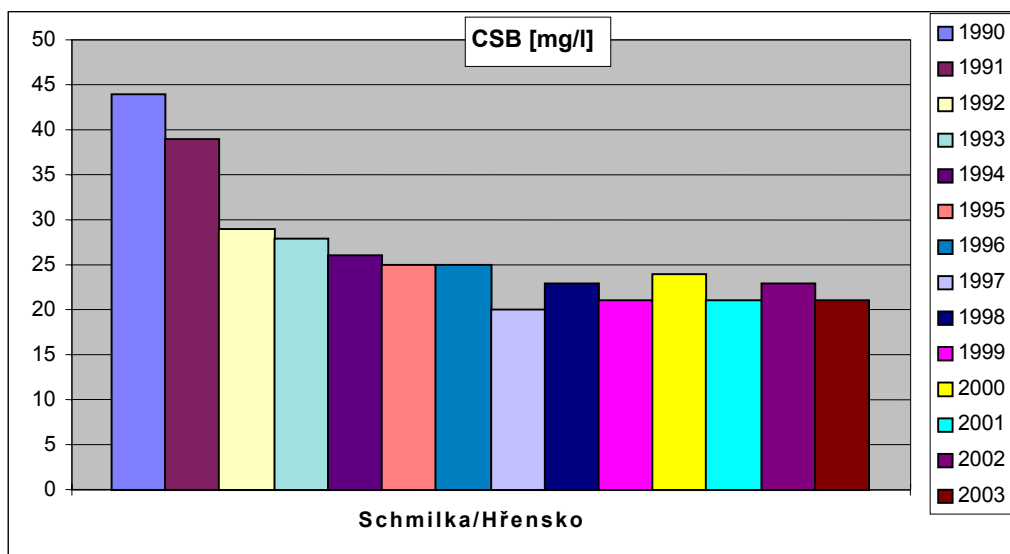


Abb. III.1.2.1: Entwicklung der Werte des chemischen Sauerstoffbedarfs – CSB (Einzelproben, Jahresmittelwerte) an der Messstelle Schmilka/Hřensko 1990 – 2003

III.1.3 Nährstoffe

Seit 1997 ist im tschechischen Elbeabschnitt ein anhaltender und kontinuierlicher Rückgang der Werte für Nitrat-Stickstoff zu beobachten. Im zu bewertenden Zeitraum nahmen die Werte für Nitrat- und Gesamt-Stickstoff um ca. 0,5 bis 1 mg/l ab. Zu einer erkennbaren Reduzierung der Werte kam es auch bei Orthophosphat- und Gesamt-Phosphor, und zwar um ca. 20 %. Die Maxima für Gesamt-Phosphor überschreiten bereits nicht mehr 0,4 mg/l und die mittleren Jahreswerte betragen 0,15 bis 0,2 mg/l. Der Ausbau der Kläranlagen mit Phosphatfällung und der Einsatz phosphatfreier Waschmittel wirkten sich positiv aus, der Hauptanteil der Nährstoffe stammt derzeit aus diffusen Einträgen. Zusätzlich führen z. B. gute Bedingungen für die Nitrifikation in der Mittleren Elbe im Sommer dazu, dass Ammonium weitgehend aufgezehrt wird. Die geringen Niederschläge 2003 führten zu einem Sommerminimum des Nitrats, das niedriger als in den Vorjahren war.

Beim Hochwasser 2002 wurden erhöhte Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen festgestellt. An der Messstelle Obříství wurden Werte bis zu 1,6 mg/l ermittelt, die auch die Maxima der vorhergehenden zwei Jahre überschritten. Einen großen Anteil kann man der Abschwemmung einer großen Menge von Ammoniumsalzen aus dem Chemiebetrieb Spolana Neratovice zuschreiben. In Děčín überschritten die Konzentrationen des Ammonium-Stickstoffs die Maxima der vorhergehenden zwei Jahre nicht und waren etwa halb so hoch wie die in Obříství gemessenen Werte.

III.1.4 Anorganische Stoffe

Bei den Kenngrößen der anorganischen Belastung Chlorid, Sulfat, Calcium und Magnesium wurden an allen tschechischen Messstellen stabile Werte ohne deutlichere Änderungen in der zeitlichen Entwicklung gemessen. In Deutschland erhöht die Saale durch ihren mehrfach höheren natürlichen Salzgehalt den Salzgehalt der Elbe. Hinzu kommen Abschwemmungen von Althalden und die Einleitungen von Sumpfungswässern sowie der Steinsalz- und Sodaindustrie.

III.1.5 Schwermetalle / Metalloide

Im Untersuchungszeitraum gingen die Werte für die meisten untersuchten Schwermetalle an allen tschechischen Messstellen erkennbar zurück, und zwar sowohl in der Wasserphase als auch bei den schwebstoffbürtigen Sedimenten. Für Arsen in der Wasserphase sanken z. B. die Mittelwerte von 5 µg/l auf etwa die Hälfte, in den schwebstoffbürtigen Sedimenten trat jedoch keine Änderung ein. Für Quecksilber und Cadmium lagen die Werte in der Wasserphase durchgängig unter der Bestimmungsgrenze, in den schwebstoffbürtigen Sedimenten gingen sie um ca. 20 % zurück.

Eine Erhöhung trat nur bei Zink an der Messstelle Děčín als Folge einer Steigerung der Produktion von Textildord in der Firma Lovochemie Lovosice ein. Ende 1999 stieg die mittlere Konzentration im Wasser von 30 µg/l auf bis zu 60 µg/l, in den Jahren 2002 bis 2003 sank sie auf ca. 40 µg/l. Der höchste gemessene Einzelwert von 240 µg/l lag noch in der ersten Hälfte des Jahres 2002. Bei den schwebstoffbürtigen Sedimenten wurde ein ähnlicher Verlauf ermittelt. An den übrigen Messstellen gingen die Werte für Zink leicht zurück oder sie blieben unverändert.

Der bekannte Sachverhalt, dass nach wie vor erhöhte Gehalte von Schwermetallen, wie Quecksilber, Cadmium, Zink oder Blei, partikulär an Schwebstoffe gebunden sind, wurde z. B. 2003 auch in Rosenberg an der Saale festgestellt.

III.1.6 Spezifische organische Stoffe

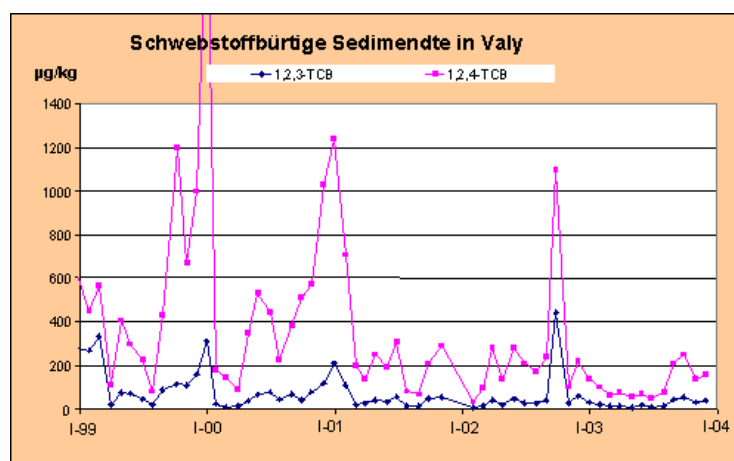


Abb. III.1.6.1: Entwicklung der Konzentrationen von 1,2,3- und 1,2,4-Trichlorbenzen in den Jahren von 1999 bis 2003 in Valy

Die Belastung der Gewässer mit spezifischen organischen Stoffen kann sowohl durch industrielle und kommunale Abwassereinleitungen als auch durch diffuse Einträge, z. B. aus der Landwirtschaft, hervorgerufen werden. Die Elbe wird mit spezifischen organischen Stoffen überwiegend durch Abwassereinleitungen aus Chemiebetrieben belastet. Die Menge der Stoffe, die in Abhängigkeit von der gerade laufenden Produktion in das Abwasser übergehen, unterliegt starken Schwankungen, so dass es für die meisten untersuchten Parameter der spezifischen Stoffe im Gewässer schwierig ist, Trends der zeitlichen Entwicklung zu beurteilen.

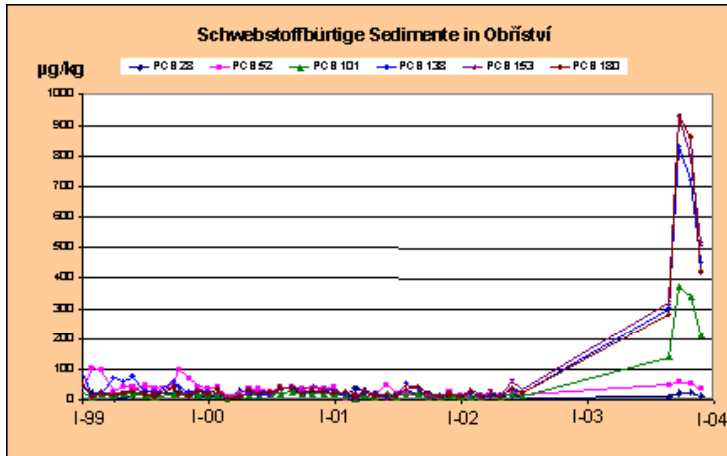


Abb. III.1.6.2: Entwicklung der Konzentrationen von PCBs in den Jahren 1999 – 2003 in Obrüstvi

Mit abnehmender Wasserlöslichkeit der Stoffe nimmt deren Affinität zu den Schwebstoffen und damit die Anreicherung in den Sedimenten zu. – Abb. III.1.6.1 – 3.

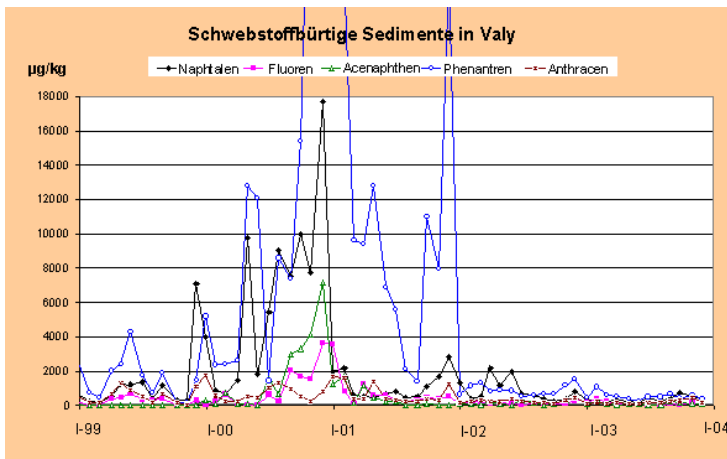


Abb. III.1.6.3: Entwicklung der Konzentrationen von Naphthalen, Fluoren, Acetnaphthen, Phenantren und Anthracen in den Jahren 1999 – 2003 in Valy

Bezüglich der spezifischen organischen Stoffe wie chlorierte Benzene, chlorierte Pestizide, polychlorierte Biphenyle oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe ist allgemein festzustellen, dass nach wie vor erhöhte Konzentrationen dieser Schadstoffe, vor allem partikulär an Schwebstoffe gebunden, durchgängig in der Elbe und den Mündungen der deutschen Zuflüsse Mulde und Saale festgestellt werden.

Die Konzentrationen der spezifischen organischen Stoffe im Wasser nehmen allmählich ab, z. B. der Isomere von Hexachlorhexan – Abb. III.1.6.4.

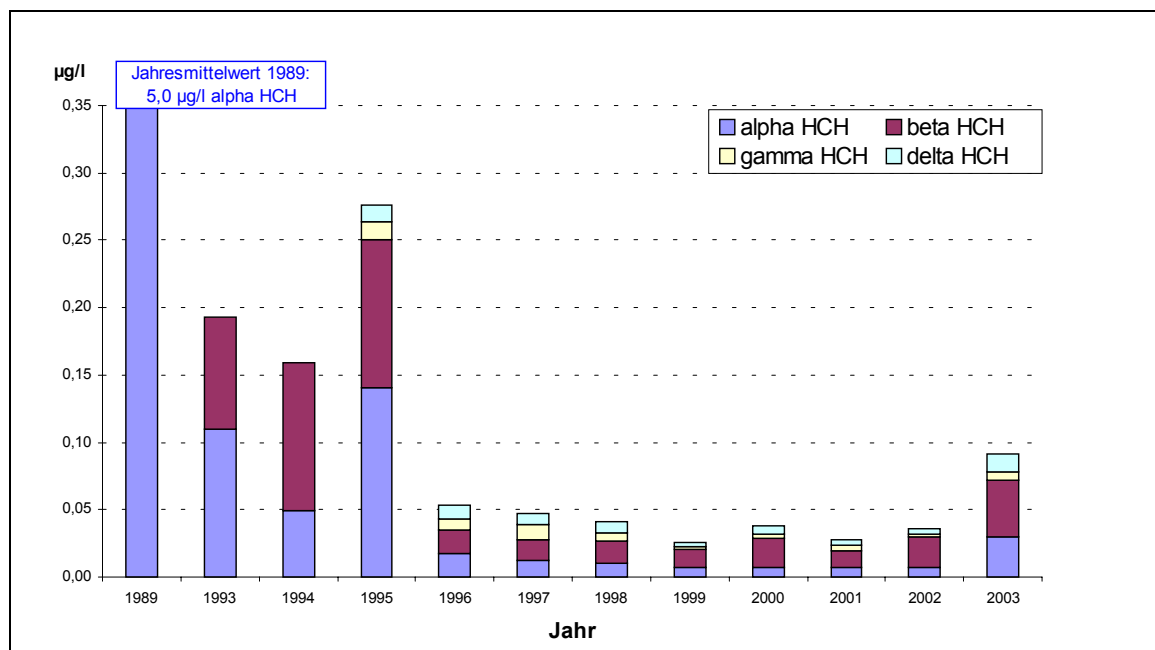


Abb. III.1.6.4: Entwicklung der Konzentrationen von Hexachlorhexanisomeren in den Jahren 1989 – 2003 in Dessau/Mulde

Synthetische organische Komplexbildner

Seit 1998 ist die Untersuchung der organischen Komplexbildner EDTA und NTA in das Internationale Messprogramm der IKSE aufgenommen worden, an den tschechischen Messstellen wurden diese 2001 zum ersten Mal untersucht. Die höchsten EDTA-Konzentrationen wurden an der Messstelle Valy gemessen, wo die meisten Werte bis zu 25 µg/l erreichten und das Maximum bei 87 µg/l lag. An den stromab gelegenen Elbe-Messstellen gab es Werte bis zu 20 µg/l. NTA bewegt sich an allen Messstellen in Werten bis 5 µg/l.

Haloether

Zu einer Belastung der Elbe mit Haloethern kommt es auf der tschechischen Seite nur durch die chemische Industrie in Ústí nad Labem. Nachdem in der Firma Spolchemie im Jahr 2000 Maßnahmen in der Produktion ergriffen wurden, trat bei der Einleitung dieser Stoffe ein deutlicher Rückgang ein.

III.2 Biologische Untersuchungen

III.2.1 Saprobienindex

Im Rahmen des IKSE-Messprogramms wird der Saprobienindex in den tidefreien Gewässerabschnitten auf der Grundlage der Bewertung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft (Makroliste gemäß DIN 38 410-M2) und in der Tideelbe (Hamburger Hafen) zusätzlich durch die Erfassung der Mikrozoobenthos-Gemeinschaft (Mikroliste gemäß DIN 38 410-M2) bestimmt. Der Saprobienindex wurde bei der Bestandsaufnahme nach der Richtlinie 2000/60/EG für den Bericht 2005 an die Europäische Kommission zur Risikoabschätzung der Wasserkörper herangezogen.

Die Gewässergüte der Elbe verbessert sich zunehmend. Im gesamten tschechischen Abschnitt ist sie durchgängig durch β -Mesosaprobie charakterisiert.

Bei Schmilka/Hřensko trat eine Veränderung von α -mesosaprobe Verhältnissen (Güteklasse III) zur β -Mesosaprobie (Güteklasse II) mit Saprobienindices von $<2,3$ auf. Bei Magdeburg konnte die Elbe mit Saprobienindices von 2,2 und 2,3 im Jahr 2003 in die Güteklasse II eingestuft werden. Bei Schnackenburg zeigten Saprobienindices von 2,1 bis 2,2 β -mesosaprobe Verhältnisse (Güteklasse II) an.

Wegen der geringen Anzahl von DIN-Indikatorarten und der zu geringen Summe der Abundanzen in der limnischen **Tideelbe (Untere Elbe)** war in früheren Jahren eine saprobielle Bewertung des biologischen Gütezustandes auf der Grundlage der Makrozoobenthos-Gemeinschaft meist nicht möglich. Die Bewertung erfolgte daher im Hamburger Elbeabschnitt unter der Erfassung der Mikrozoobenthos-Gemeinschaft (Mikroliste gemäß DIN 38 410-M2). Nach den mit den „Mikrosaprobien“ erzielten Ergebnissen werden seit 1991 keine Saprobienindices $>2,6$ mehr festgestellt. Heute weist der limnische Hamburger Elbe-Abschnitt β - bis α -mesosaprobe Verhältnisse („kritische Belastung“, Güteklasse II-III, Saprobienindices 2,4 – 2,5) auf.

Die biozönotische Beschaffenheit der **Mulde** zeigte über den gesamten Betrachtungszeitraum (seit 1994) eine positive Entwicklung. Der Saprobienindex hat sich bei 2,1 eingependelt und indiziert damit seit 1997 stabile β -mesosaprobe Verhältnisse (Güteklasse II).

In den letzten Jahren konnten in der **Saale** nur wenige Makrozoobenthos-Indikator-Arten mit zeitweilig sehr geringen Individuenzahlen nachgewiesen werden. Bei der im September 2001 vorgenommenen Untersuchung wurde ein Saprobienindex von 2,22 berechnet. Ob damit bereits β -mesosaprobe Verhältnisse erreicht sind, bleibt wegen des äußerst geringen Artenvorkommens weiter unsicher. Auch im Jahr 2003 wurde wegen der geringen Abundanzen kein Saprobienindex ermittelt. Auffallend zahlreich ist der „Neuzugang“ (Neozoon) *Dikergammarus villosus* (Flohkrebs) unter den Makrozoobenthosorganismen vertreten (Abb. III.2.1.1).

Veränderung der Amphipodenfauna im Elbeeinzugsgebiet



Abb. III.2.1.1: *Dikergammarus villosus* „Großer Höckerflohkrebs“ (Flohkrebs) (Quelle: Zoologisches Institut der Universität Karlsruhe)

Seit 1998/1999 zeichnet sich eine grundlegende Veränderung der Amphipodenfauna in der **Elbe** durch den Neueinwanderer (Neozoon) *Dikergammarus villosus* SOVINSKY, 1894 / „Großer Höckerflohkrebs“ (Crustacea: Amphipoda, Gammaridae) ab. Das Vorkommen von *Dikergammarus villosus* erstreckt sich derzeit von Schmilka bis in die **limnische Tideelbe**. Die Art ist schon heute der **eudominante**, charakteristische Amphipode im Süßwasser der Elbe. Die höchsten Populationsdichten erreichte der Große Höckerflohkrebs bereits weit unterhalb Magdeburg (Sandau, Tangermünde) sowie auch im anschließenden Elbeabschnitt Magdeburg bis Wittenberg. Er ist in die **Mulde** (hier mit geringen Abundanzen) und die **Saale** (hier **eudominant**) eingewandert.

Die frühere „Massenform“ *Gammarus tigrinus* ist noch in der **Unteren Elbe** präsent, allerdings mit vernachlässigbar geringen Abundanzwerten. Die im oberen Abschnitt der **Mittleren** und **Oberen Elbe** einzeln registrierten Flohkrebse *Gammarus roeseli* und *G. fossarum* haben nicht (mehr) den Status einer typischen Elbe-Art. Sie sind mit Sicherheit aus Nebengewässern eingeschwemmt und reproduzieren sich wohl auch außerhalb. Der Schwerpunkt von *Gammarus zaddachi* liegt heute offenbar in der Unteren Elbe. In der aktuellen Untersuchung ist das Kriebstier ausschließlich in der oberen **Tideelbe** bei Zollenspieker zahlreich beobachtet worden.

Die Verbreitung von *Chelicorophium curvispinum* (Amphipoda: Corophiidae), dem „Röhren-Flohkrebs“, der die Elbe auch erst in neuerer Zeit wiederbesiedelt hat, ist gegenwärtig auf den Raum Untere bis Mittlere Elbe beschränkt. Stromaufwärts von Magdeburg ist bisher bis Schönebeck ein Nachweis dokumentiert.

III.2.2 Phytoplankton, Chlorophyll-a, Phaeopigment

An den IKSE-Messstellen der Elbe und ihrer Nebengewässer werden vierwöchentlich die Parameter Phytoplankton mit den systematischen Einzelgruppen (Zellzahl/ml und Anzahl der Taxa, seit 1994), Chlorophyll-a und Phaeopigment (seit 1992) bestimmt. Zweimal im Jahr (Mai und September) werden Listen einer qualitativen Artenerfassung anhand angereicherter Proben aufgestellt.

Die seit 1994 durchgeführten Bestimmungen der Phytoplanktonzellzahlen ergaben bei Betrachtung der Jahresmittelwerte bis 1996 einen signifikanten Rückgang, danach bis 1999 (Magdeburg 2000) einen deutlichen Anstieg (Abb. III.2.2.1). Die Befunde der Jahre 2001 und 2002 lagen wieder auf dem Niveau von 1997. Das sonnenreiche Jahr 2003 begünstigte eine sehr starke Phytoplanktonentwicklung. Die Jahresmittelwerte der Phytoplanktonzahlen verlaufen nahezu kongruent zur Entwicklung der Chlorophyll-a Gehalte (Abb. III.2.2.3). Ob diese Schwankungen der Phytoplanktonzahlen durch meteorologische Faktoren und das Abflussgeschehen hervorgerufen werden, bleibt einstweilen unklar und kann nur durch weitergehende Auswertungen ermittelt werden.

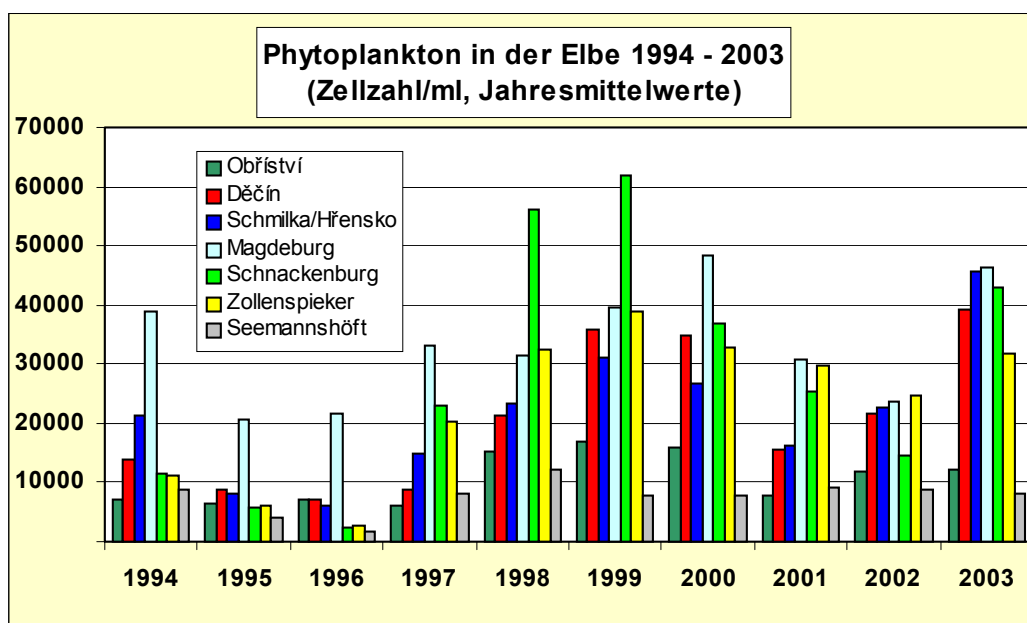


Abb. III.2.2.1: Entwicklung der Phytoplanktonzellzahlen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten IKSE-Messstellen der Elbe 1994 – 2003

Wie in den Vorjahren zeigte die Phytoplanktonentwicklung der Elbe auch im Jahr 2003 in Abhängigkeit von wechselnden hydrologischen, meteorologischen und saisonalen Bedingungen eine starke Dynamik, die sich auch in den Ergebnissen für Chlorophyll-a und Phaeopigment widerspiegeln (Abb. III.2.2.4 und Tab. III.2.2.2). Dominierend sind die Gruppen der *Cyanophyceae* (Blaualgen, Cyanobakterien), *Bacillariophyceae* (Kieselalgen) und *Chlorophyceae* (Grünalgen). Im Sommer 2003 (Juli/August) dominierten bei hohen Wassertemperaturen in der tidefreien Elbe die *Cyanophyceae* (Maxima bei Magdeburg: 129.600 bzw. bei Schnackenburg: 132.600 Zellen/ml; Tab. III.2.2.1). Die zeitweilige Dominanz der *Cyanophyceae* war – wenn auch nicht in diesem Maße – schon in den letzten Jahren in der Mittleren Elbe bei Magdeburg und Schnackenburg festzustellen.

Die höchsten Phytoplanktonzahlen treten in der Regel in der **Oberen** und **Mittleren Elbe** auf (Abb. III.2.2.1 und Tab. III.2.2.1). Der obere Teil der **Tide-Elbe** ist geprägt vom Eintrag aus der Mittleren Elbe. Im weiteren Verlauf der Tideelbe bestimmen verändertes Lichtklima, Eintrag aus den Hafenbecken und

im Übergangsbereich Faktoren wie Trübungszone und Anstieg der Salinität die Planktonzönosen. Für die Tideelbe unterhalb des Wehres Geesthacht (Messstellen Zollenspieker, Seemannshöft, in Richtung Nordsee) ist ein drastischer Rückgang der Zellzahlen typisch. In diesem Bereich entsprechen Diversität und Abundanz nicht dem trophischen Niveau des Gewässers.

Tab. III.2.2.1: Phytoplanktonzellzahlen an den deutschen IKSE-Messstellen der Elbe und den Nebenflüssen Mulde und Saale 2003 (vierwöchentliche Einzelproben)

Messstelle	Fluss-km	Gesamtzellzahl		Cyanophyceae		Bacillariophyceae		Chlorophyceae	
		Jahres-mittel	Maxi-mum	Jahres-mittel	Maxi-mum	Jahres-mittel	Maxi-mum	Jahres-mittel	Maxi-mum
Schmilka/Hřensko	3,9	45500	138600	17100	81800	16100	47600	11100	35700
Magdeburg	318,1	46400	178000	15500	129600	18500	55800	11800	36000
Schnackenburg	474,5	43000	157300	19100	132600	15600	44850	8170	27200
Zollenspieker	598,7	31800	82100	3900	18800	19700	51200	8010	35600
Seemannshöft	628,8	8270	23200	1420	4440	4870	18400	1940	7610
Mulde (Dessau)	0,5	37000	254500	18600	205200	1800	26400	1400	18800
Saale (Rosenburg)	9,6	10400	40100	1305	6340	5770	28250	3020	13250

Die Elbe – insbesondere die **Mittlere Elbe** – zählt eindeutig zu den planktondominierten Fließgewässern. Neben hohen Chlorophyll-a Gehalten traten in der gesamten Oberen und Mittleren und im oberen Abschnitt der **Unteren Elbe** (Zollenspieker) im Sommer pH-Werte über 9 auf. Das Massenaufreten von Kieselalgen wird begünstigt durch die hohen Silikatgehalte in der Elbe. Während der „Kieselalgenblüte“ weisen die Gehalte an gelöstem Silikat durch Festlegung in den Kieselalgenschalen ausgeprägte Tiefstwerte auf. Die Kieselalgenmassenentwicklung in der Mittelelbe steuert den Silikathaushalt im weiteren Elbeverlauf. Die Silikatgehalte, die im Winter meist weit über 10 mg/l (SiO_2) liegen, sinken im Sommer bis in den Konzentrationsbereich der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l (Abb. III.2.2.2).

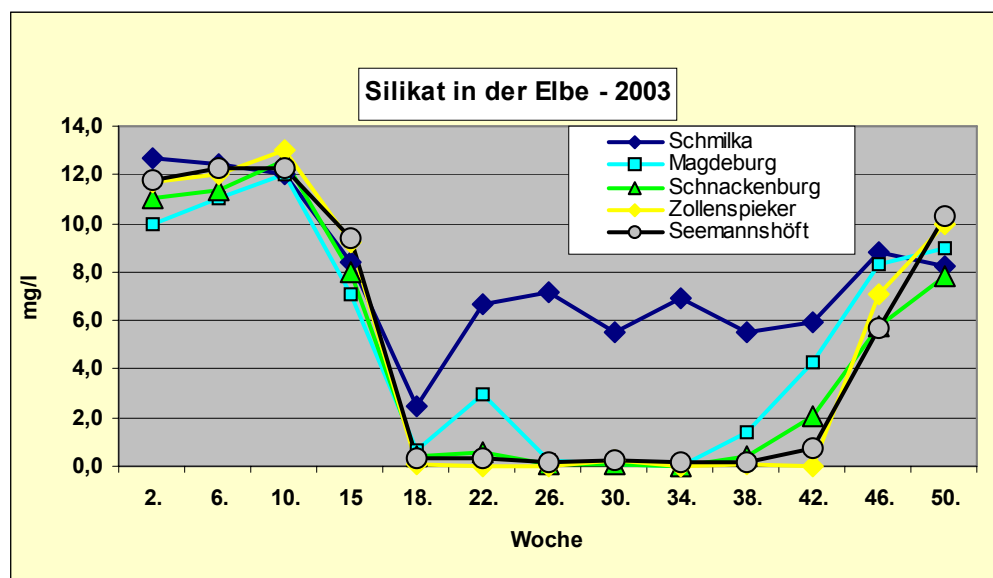


Abb. III.2.2.2: Typische Jahresgänge von Silikatgehalten an den deutschen IKSE-Messstellen der Elbe 2003 (vierwöchentliche Einzelproben)

Die intensive Biomasseproduktion in der Vegetationsperiode findet ihren Niederschlag in den hohen Chlorophyll-a und Phaeopigmentwerten. Die Betrachtung für den Zeitraum 1994 – 2003 zeigt für Chlorophyll-a an den Messstellen Schmilka/Hřensko, Magdeburg und Schnackenburg einen gleichgerichteten Verlauf der Konzentrationen (Jahresmittelwerte, Abb. III.2.2.3). Von 1994 bis 1996 war ein Rückgang, von 1997 bis 2000 ein Wiederanstieg zu verzeichnen. Die Werte für 2001/2002 lagen wiederum deutlich unter denen der drei Vorjahre. Der warme Sommer 2003 führte erneut zu deutlich höheren Befunden. Diese Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit der Langzeitentwicklung der Phytoplanktonzahlen (Abb. III.2.2.1).

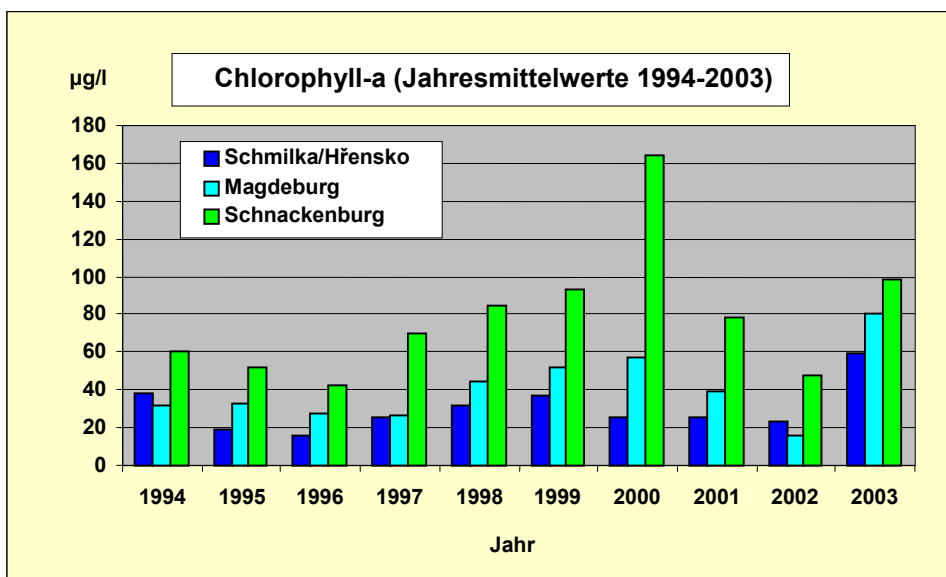


Abb. III.2.2.3: Entwicklung der Chlorophyll-a-Gehalte (Jahresmittelwerte) an den Messstellen Schmilka/Hřensko, Magdeburg und Schnackenburg 1994 – 2003

Die jahreszeitliche Entwicklung der Chlorophyll-a Gehalte (Abb. III.2.2.4) und die zeitweilig sehr hohen Phaeopigmentgehalte (Maximum 440 µg/l bei Schnackenburg) sind ein Indiz für das sehr hohe trophische Niveau dieses planktonreichen Gewässers. Die mittleren Chlorophyllkonzentrationen der Sommermonate indizieren eu- bis polytrophe bzw. polytrophe Verhältnisse.

Die Nebenflüsse **Mulde** und **Saale** wiesen niedrigere Konzentrationen für Chlorophyll-a und Phaeopigment als die tidefreie Elbe auf (Tab. III.2.2.2).

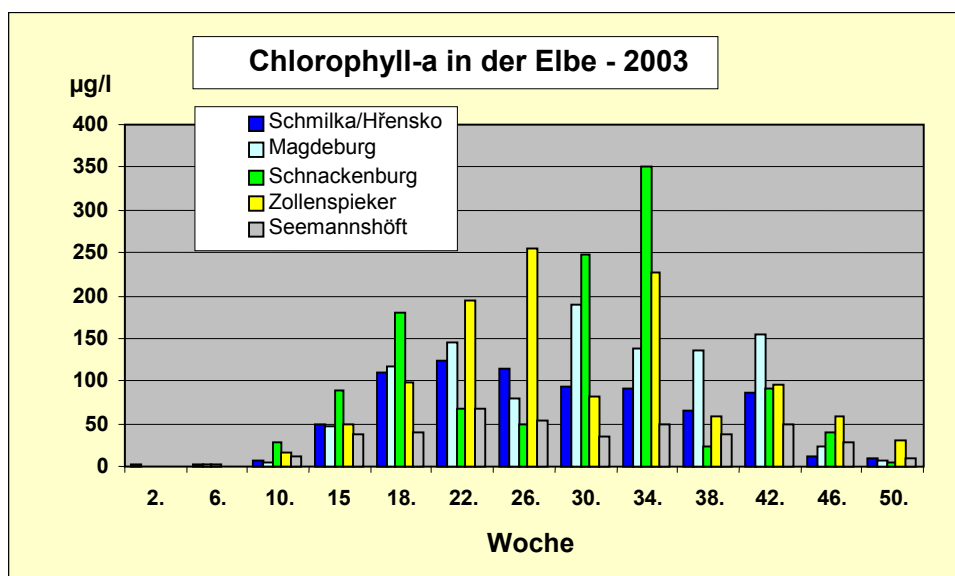


Abb. III.2.2.4: Chlorophyll-a-Gehalte an den IKSE-Messstellen der Elbe 2003

Tab. III.2.2.2: Chlorophyll-a und Phaeopigment an den deutschen IKSE-Messstellen der Elbe und den Nebenflüssen Mulde und Saale 2003 (vierwöchentliche Einzelproben)

Messstelle	Fluss-km	Chlorophyll-a			Phaeopigment		
		Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum
Schmilka/Hřensko	3,9	1,8	59,0	124	2,6	20,8	42,1
Magdeburg	318,1	0,0	80,5	190	2,2	65,4	336
Schnackenburg	474,5	2,5	98,3	352	<1,0	81,0	440
Zollenspieker	598,7	17,0	106	256	<10	56,0	108
Seemannshöft	628,8	<10	32,7	67,0	<10	30,0	59,0
Mulde (Dessau)	0,5	0,0	21,8	85,0	1,0	7,0	17,0
Saale (Rosenburg)	9,6	0,0	28,9	112	<1,0	18,1	84,6

III.2.3 Coliforme und fäkalcoliforme Bakterien

Die fäkalcoliformen und coliformen Bakterien nahmen im Zusammenhang mit den fertig gestellten wichtigen Kläranlagen an allen tschechischen Messstellen ab. Die erhöhten Werte der fäkalcoliformen Bakterien an der Messstelle Děčín in der 2. Hälfte des Jahres 2002 sind auf die Situation während und nach dem Hochwasser zurückzuführen, als zeitweilig viele große Kläranlagen an der Elbe und der Moldau außer Betrieb waren.

Der deutsche Abschnitt der Elbe wies wie in den Vorjahren auch 2003 an der Messstelle Schmilka/Hřensko die höchste fäkalbakterielle Belastung auf. Zieht man als Bewertungskriterien die Grenzwerte der EG-Badegewässerrichtlinie (EG/76/160) für coliforme Bakterien (10 000/100 ml entsprechend 100/ml) und fäkalcoliforme Bakterien (2 000/100 ml entsprechend 20/ml) heran, so liegen hier alle Werte über diesen Grenzwerten. Die geringsten fäkalbakteriellen Belastungen liegen an den Messstellen Schnackenburg und Zollenspieker vor (Tab. III.2.3.1).

Tab. III.2.3.1: Coliforme und fäkalcoliforme Bakterien an den deutschen IKSE-Messstellen der Elbe und den Nebenflüssen Mulde und Saale 2003 (vierwöchentliche Einzelproben)

Messstelle	Fluss-km	Coliforme Bakterien			Fäkalcoliforme Bakterien		
		Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum
Schmilka/Hřensko	3,9	130	600	3100	20	86	210
Magdeburg	318,1	11	138	500	4	15	51
Schnackenburg	474,5	0	9	73	0		3
Zollenspieker	598,7	1	18	87	0	3	12
Seemannshöft	628,8	2	39	93	1	6	15
Mulde (Dessau)	0,5	10	72	320	2	16	39
Saale (Rosenburg)	9,6	18	90	350	2	16	30

III.3 Vergleich der Wasserbeschaffenheit mit den Zielvorgaben der IKSE

Die IKSE beschloss auf ihrer 10. Tagung am 21.10. und 22.10.1997 in Hamburg die Zielvorgaben für die prioritären Stoffe. Die Definition der Zielvorgaben ist im Anlagenteil dieses Berichts enthalten.

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

Für das Jahr 2003 beinhaltet die Tabelle III.3.1 den Vergleich mit den Zielvorgaben für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung, in der Tabelle III.3.2 wurde der Vergleich mit den Zielvorgaben für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften durchgeführt. In den Tabellen III.3.3 und III.3.4 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 EG-Wasserrahmenrichtlinie zu vergleichen.

III.4 Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an 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 2000 – 2003 enthält die Tabelle III.4.1.

Tabelle III.3.1: Vergleich der Messwerte in der Wasserphase (90-Prozent-Werte¹⁾) an den einzelnen Messstellen in den Jahren 2000 - 2003 mit den Zielvorgaben der IKSE für die Nutzungsarten Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung

Lfd. Nr.	Schadstoff Stoffgruppe Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemanshöft			
				90-Prozent-Werte, C ₉₀											
				2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1	CSB	mg/l	24	30	29	36	25	42	36	31	52	23	24	27	26
2	TOC	mg/l	9	11	12	15	9,65	13	11	10,2	19,2	9,7	9,7	11,9	9,6
3	Gesamt-N (N _{ges.})	mg/l	5	6,2	6,0	5,9	5,75	6,5	5,2	5,6	6,7	5,9	5,6	6,4	5,8
4	Gesamt-P (P _{ges.})	mg/l	0,2	0,31	0,35	0,25	0,25	0,26	0,29	0,22	0,27	0,25	0,26	0,2	0,36
5	Quecksilber	µg/l	0,1	0,13	0,07	0,06	0,095	0,11	<0,001	<0,01	<0,01	0,04	0,11	0,06	0,11
6	Cadmium	µg/l	1,0	0,6	0,15	0,4	0,11	0,36	0,24	0,23	0,32	0,21	0,22	0,32	0,19
7	Kupfer	µg/l	30	17,9	14	11	10,7	6,4	6,2	4,3	5,5	6,9	5,6	7,3	8,3
8	Zink	µg/l	500	79,5	47	43	42,5	46	34	30	39	45	35	34	45
9	Blei	µg/l	50	6,6	5,1	5,0	4,2	4,4	4,1	4,0	4,1	6,4	5,1	4,0	6,5
10	Arsen	µg/l	50	5,5	4,0	4,3	3,8	3,2	3,1	3,9	3,0	5,3	5,5	5,6	4,4
11	Chrom	µg/l	50	3,7	4,1	3,4	1,8	2,2	1,1	1,1	1,4	3,1	2,8	1,9	8,6
12	Nickel	µg/l	50	6,6	7,5	5,4	5,9	4,8	2,8	4,4	5,9	7,9	4,1	4,5	7,2
13	Trichlormethan	µg/l	1,0	1,0	0,82	0,82	0,8	0,04	0,06	0,03	0,07	0,04	0,05	0,06	0,04
14	Tetrachlormethan	µg/l	1,0	<0,04	<0,05	0,04	<0,02	0,004	0,005	<0,001	0,004	0,009	0,006	0,005	0,008
15	1,2-Dichlorethan	µg/l	1,0	0,27	0,12	0,08	0,11	<0,08	<0,08	<1,0	<0,5	<0,02	<0,02	0,028	<0,05
16	1,1,2-Trichlorethen	µg/l	1,0	0,13	0,18	<0,01	<0,01	0,009	0,01	0,02	0,007	0,022	0,022	0,024	0,022
17	1,1,2,2-Tetrachlotethen	µg/l	1,0	2,1	0,31	0,21	0,17	0,01	0,02	0,02	0,02	0,027	0,025	0,032	0,042
18	Hexachlorbutadien	µg/l	1,0	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,005	<0,005	<0,01	<0,002
19	γ-HCH	µg/l	0,1	0,0042	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	<0,002	<0,002	<0,002	0,0009
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB	µg/l	1,0	-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	0,002	<0,005	<0,005
	1,2,4-TCB	µg/l	1,0	-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0006	<0,0006	<0,0006	-	0,002	<0,005	0,001
	1,3,5-TCB	µg/l		-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	<0,0015	<0,005	<0,005
21	Hexachlorbenzen	µg/l	0,001	0,002	0,003	0,005	0,004	0,003	0,006	0,002	0,001	0,0019	0,003	<0,005 ³⁾	0,002
22	AOX	µg/l	25	53	36	35	33	33	27	24	29	31	20	20	35
23	Parathionmethyl	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,006	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,02	<0,02	<0,02	<0,002
24	Dimethoat	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	0,002	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,02	<0,002	<0,02	<0,002
25	Tributylzinnverbindungen ³⁾	µg/l	-												
26	EDTA	µg/l	10	17	12	7,1	1,9	4,2	6,3	4,3	6,5	7,4	2,3	5,9	7,8
27	NTA	µg/l	10	2,6	2,1	2,1	2,5	1,8	1,3	1,1	1,9	5,1	2,3	3,1	3,2

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 Trinkwasserversorgung, Berufsfischerei und Landwirtschaftliche Bewässerung

³⁾ Nur im Schwebstoff

Tabelle III.3.2: Vergleich der Messwerte in der Wasserphase (90-Prozent-Werte¹⁾) an den einzelnen Messstellen in den Jahren 2000 - 2003 mit den Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

Lfd. Nr.	Schadstoff Stoffgruppe Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemanshöft			
				90-Prozent-Werte, C ₉₀											
				2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1	CSB	mg/l	24	30	29	36	25	42	36	31	52	23	24	27	26
2	TOC	mg/l	9	11	12	15	9,65	13	11	10,2	19,2	9,7	9,7	11,9	9,6
3	Gesamt-N (N _{ges.})	mg/l	5	6,2	6,0	5,9	5,75	6,5	5,2	5,6	6,7	5,9	5,6	6,4	5,8
4	Gesamt-P (P _{ges.})	mg/l	0,2	0,31	0,35	0,25	0,25	0,26	0,29	0,22	0,27	0,25	0,26	0,2	0,36
5	Quecksilber	µg/l	0,04	0,13	0,07	0,06	0,095	0,11	<0,001	<0,01	<0,01	0,04	0,11	0,06	0,11
6	Cadmium	µg/l	0,07	0,6	0,15	0,4	0,11	0,36	0,24	0,23	0,32	0,21	0,22	0,32	0,19
7	Kupfer	µg/l	4	17,9	14	11	10,7	6,4	6,2	4,3	5,5	6,9	5,6	7,3	8,3
8	Zink	µg/l	14	79,5	47	43	42,5	46	34	30	39	45	35	34	45
9	Blei	µg/l	3,5	6,6	5,1	5,0	4,2	4,4	4,1	4,0	4,1	6,4	5,1	4,0	6,5
10	Arsen	µg/l	1,0	5,5	4,0	4,3	3,8	3,2	3,1	3,9	3,0	5,3	5,5	5,6	4,4
11	Chrom	µg/l	10	3,7	4,1	3,4	1,8	2,2	1,1	1,1	1,4	3,1	2,8	1,9	8,6
12	Nickel	µg/l	4,5	6,6	7,5	5,4	5,9	4,8	2,8	4,4	5,9	7,9	4,1	4,5	7,2
13	Trichlormethan	µg/l	0,8	1,0	0,82	0,82	0,8	0,04	0,06	0,03	0,07	0,04	0,05	0,056	0,04
14	Tetrachlormethan	µg/l	1,0	<0,04	<0,05	0,04	<0,02	0,004	0,005	<0,001	0,004	0,009	0,006	0,005	0,008
15	1,2-Dichlorethan	µg/l	1,0	0,27	0,12	0,08	0,11	<0,08	<0,08	<1,0	<0,5	<0,02	<0,02	0,028	<0,05
16	1,1,2-Trichlorethen	µg/l	1,0	0,13	0,18	<0,01	<0,01	0,009	0,01	0,02	0,007	0,022	0,022	0,024	0,022
17	1,1,2,2-Tetrachlotethen	µg/l	1,0	2,1	0,31	0,21	0,17	0,01	0,02	0,02	0,02	0,027	0,025	0,032	0,042
18	Hexachlorbutadien	µg/l	1,0	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,005	<0,005	<0,01	<0,002
19	γ-HCH	µg/l	0,003	0,0042	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	<0,002	<0,002	<0,002	0,0009
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB	µg/l	8	-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	0,002	<0,005	<0,005
	1,2,4-TCB	µg/l	4	-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0006	<0,0006	<0,0006	-	0,002	<0,005	0,001
	1,3,5-TCB	µg/l	20	-	<0,02	<0,01	<0,01	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	<0,0015	<0,005	<0,005
21	Hexachlorbenzen	µg/l	0,001	0,002	0,003	0,005	0,004	0,003	0,006	0,002	0,001	0,002	0,003	<0,005 ³⁾	0,002
22	AOX	µg/l	25	53	36	35	33	33	27	24	29	31	20	20	35
23	Parathionmethyl	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,006	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾
24	Dimethoat	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	0,002	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾	<0,02 ³⁾
25	Tributylzinnverbindungen ³⁾	µg/l	-												
26	EDTA	µg/l	10	17	12	7,1	1,9	4,2	6,3	4,3	6,5	7,4	2,3	5,9	7,8
27	NTA	µg/l	10	2,6	2,1	2,1	2,5	1,8	1,3	1,1	1,9	5,1	2,3	3,1	3,2

 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

³⁾ Nur im Schwebstoff

Tabelle III.3.3: Vergleich der Messwerte (schwebstoffbürtige Sedimente, Mediane bzw. 90-Prozent-Werte¹⁾) an den einzelnen Messstellen in den Jahren 2000 - 2003 mit den Zielvorgaben der IKSE für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften

Lfd. Nr.	Schadstoff Stoffgruppe Parameter	Maßeinheit	Zielvorgabe IKSE ²⁾	Bilanzprofil											
				Schmilka/Hřensko				Schnackenburg				Seemanshöft			
				2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1	CSB														
2	TOC														
3	Gesamt-N (N _{ges.})														
4	Gesamt-P (P _{ges.})														
5	Quecksilber	mg/kg	0,8	2,0	1,8	1,9 #	1,6 *	3,6	3,5	3,5	2,3	1,5	1,2	2,0	1,5
6	Cadmium	mg/kg	1,2	2,6	3,2	2,3 #	3,7 *	8,2	9,0	8,6	6,6	3,0	2,5	4,1	2,1
7	Kupfer	mg/kg	80	93	87	72 #	82 *	114	118	104	76	67	71	96	63
8	Zink	mg/kg	400	991	895	580 #	1.150 *	1.260	1.155	1.225	900	427	509	619	424
9	Blei	mg/kg	100	112	91	85 #	83 *	150	155	151	93	70	66	79	88
10	Arsen	mg/kg	40	27	24	23 #	27 *	33	37	41	30	27	28	29	26
11	Chrom	mg/kg	320	105	99	84 #	87 *	104	114	103	72	77	71	84	78
12	Nickel	mg/kg	120	56	58	49 #	48 *	57	91	64	36	39	39	41	37
13	Trichlormethan														
14	Tetrachlormethan														
15	1,2-Dichlorethan														
16	1,1,2-Trichlorethen														
17	1,1,2,2-Tetrachlotethen														
18	Hexachlorbutadien														
19	γ-HCH														
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	13,4	13,6	7,7 #	6,9 *	25,	22,7	18,5	11,8	134	161	182	110
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 # nur 7 Messwerte * nur 9 Messwerte

Tabelle III.3.4: Vergleich der Messwerte (schwebstoffbürtige Sedimente, Mediane bzw. 90-Prozent-Werte¹⁾) an den einzelnen Messstellen in den Jahren 2000 - 2003 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				Seemanshöft			
				Median-Werte, C ₅₀											
				2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1	CSB														
2	TOC														
3	Gesamt-N (N _{ges.})														
4	Gesamt-P (P _{ges.})														
5	Quecksilber	mg/kg	0,8	2,0	1,8	1,9 #	1,6 *	3,6	3,5	3,5	2,3	1,5	1,2	2,0	1,5
6	Cadmium	mg/kg	1,5	2,6	3,2	2,3 #	3,7 *	8,2	9,0	8,6	6,6	3,0	2,5	4,1	2,1
7	Kupfer	mg/kg	80	93	87	72 #	82 *	114	118	104	76	67	71	96	63
8	Zink	mg/kg	200	991	895	580 #	1.150 *	1.260	1.155	1.225	900	427	509	619	424
9	Blei	mg/kg	100	112	91	85 #	83 *	150	155	151	93	70	66	79	88
10	Arsen	mg/kg	30	27	24	23 #	27 *	33	37	41	30	27	28	29	26
11	Chrom	mg/kg	150	105	99	84 #	87 *	104	114	103	72	77	71	84	78
12	Nickel	mg/kg	60	56	58	49 #	48 *	57	91	64	36	39	39	41	37
13	Trichlormethan														
14	Tetrachlormethan														
15	1,2-Dichlorethan														
16	1,1,2-Trichlorethen														
17	1,1,2,2-Tetrachlotethen														
18	Hexachlorbutadien														
19	γ-HCH ¹⁾	µg/kg	10	4	5	7 #	<3 *	2,2	1,4	0,8	1,4	0,74	0,51	0,88	0,6
20	Trichlorbenzene														
	1,2,3-TCB														
	1,2,4-TCB														
	1,3,5-TCB														
21	Hexachlorbenzen ¹⁾	µg/kg	40	1 700	860	2 000 #	420 *	190	130	160	55	28	18	44	42
22	AOX ¹⁾	mg/kg	50	163	127	120 #	130 *	197	180	185	117	73	65	90	55
23	Parathionmethyl														
24	Dimethoat														
25	Tributylzinnverbindungen ¹⁾	µg/kg	25	13,4	13,6	7,7 #	6,9 *	25	22,7	18,5	11,8	134	161	182	110
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

nur 7 Messwerte

* nur 9 Messwerte

Tabelle III.4.1: Jahresfrachten prioritärer Stoffe der IKSE an den Bilanzprofilen der Elbe 2000 – 2003

		Schmilka/Hřrensko				Schnackenburg				Seemannshöft			
		2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Abfluss (MQ)	m ³ /s	294 ¹⁾	310 ¹⁾	561 ¹⁾	256 ¹⁾	628 ²⁾	584 ²⁾	1 090 ²⁾	621 ²⁾	649 ³⁾	604 ³⁾	1 140 ³⁾	628 ³⁾
CSB	t/a O ₂	294 000	261 000	401 000	210 000	660 000	490 000	990 000	580 000	410 000	400 000	820 000	<340 000
TOC	t/a C	134 000	123 000	166 000	84 000	160 000	150 000	260 000	210 000	160 000	150 000	340 000	180 000
Gesamt-N	t/a N	75 000	73 000	87 000	58 000	110 000	93 000	160 000	110 000	110 000	98 000	170 000	98 000
Gesamt-P	t/a P	3 400	2 300	3 100	2 000	3 600	3 600	5 800	3 400	4 500	5 100	7 300	3 900
Quecksilber	kg/a	610	540	500	300	1 300	1 200	1 900	1 300	2 100	1 700	2 200	1 200
Cadmium	kg/a	1 340	1 160	3 060	890	5 600	5 900	9 500	5 900	<2 400	2 900	6 100	2 800
Kupfer	kg/a	79 000	208 000	135 000	58 000	84 000	81 000	140 000	77 000	120 000	120 000	200 000	120 000
Zink	kg/a	398 000	422 000	606 000	263 000	750 000	620 000	1 200 000	740 000	720 000	810 000	1 800 000	710 000
Blei	kg/a	39 000	31 000	69 000	29 000	63 000	59 000	98 000	66 000	81 000	88 000	140 000	67 000
Arsen	kg/a	28 000	29 000	51 000	26 000	46 000	43 000	99 000	45 000	55 000	58 000	110 000	50 000
Chrom	kg/a	18 000	31 000	59 000	15 000	26 000	20 000	<34 000	21 000	-	-	-	-
Nickel	kg/a	35 000	40 000	73 000	36 000	65 000	56 000	130 000	68 000	-	-	-	-
Trichlormethan	kg/a	3 800	5 600	8 000	4 400	320	1 000	1 400	650	590	670	1 500	580
Tetrachlormethan	kg/a	< 390	<550	<330	<200	250	45	83	54	120	<100	<230	130
1,2-Dichlorethan	kg/a	1 300	810	8 500	<1 000	<1 600	<1 500	<17 000	<8 900	<440	1300	<920	<1 100
1,1,2-Trichlorethen	kg/a	890	820	<170	<100	290	170	410	83	210	290	660	300
1,1,2,2-Tetrachlorethen	kg/a	4 400	1 400	3 500	890	410	470	980	230	500	260	740	640
Hexachlorbutadien	kg/a	<190	<110	<170	<100	<200	<92	<150	<1,2	<110	<100	<460	<46
γ - Hexachlorcyklohexan	kg/a	38	30	29	18	140	200	230	19	<130	59	93	19
1,2,3-Trichlorbenzen	kg/a	<190	<220	<170	<100	<5,9	<5,5	<10	<5,9	<33	<31	<230	<11
1,2,4-Trichlorbenzen	kg/a	<190	<220	<170	<100	<12	<11	<21	<12	240	64	<230	27
1,3,5-Trichlorbenzen	kg/a	<190	<220	<170	<100	<9,9	<9,2	<17	<9,8	<33	<31	<230	<11
Hexachlorbenzen	kg/a	110	46	76	29	43	<52	110	13	51	30	<230	25
AOX	kg/a Cl	306 000	347 000	470 000	309 000	390 000	240 000	<340 000	390 000	610 000	590 000	980 000	580 000
Parathionmethyl	kg/a	<50	<55	<84	<51	<120	<15	<28	<16	<440	<420	<920	<46
Dimethoat	kg/a	<50	<55	<84	<51	<20	<17	<31	<18	<440	<420	<920	<46
Tributylzinn*	kg/a												
EDTA	kg/a	66 000	67 000	90 000	83 000	39 000	55 000	76 000	39 000	95 000	100 000	150 000	86 000
NTA	kg/a	15 000	14 000	19 000	15 000	18 000	16 000	29 000	25 000	56 000	29 000	75 000	26 000

1) Bezugspegel Schöna

2) Bezugspegel Wittenberge

3) Bezugspegel Neu Darchau

* nur in Schwebstoff gemessen

IV Zusammenfassung

Der bereits siebte Gewässergütebericht Elbe präsentiert die Ergebnisse der Untersuchungen von physikalischen, chemischen und biologischen Parametern, die an 12 Messstellen der Elbe und ihrer Hauptnebenflüsse 2000 – 2003 durchgeführt wurden.

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

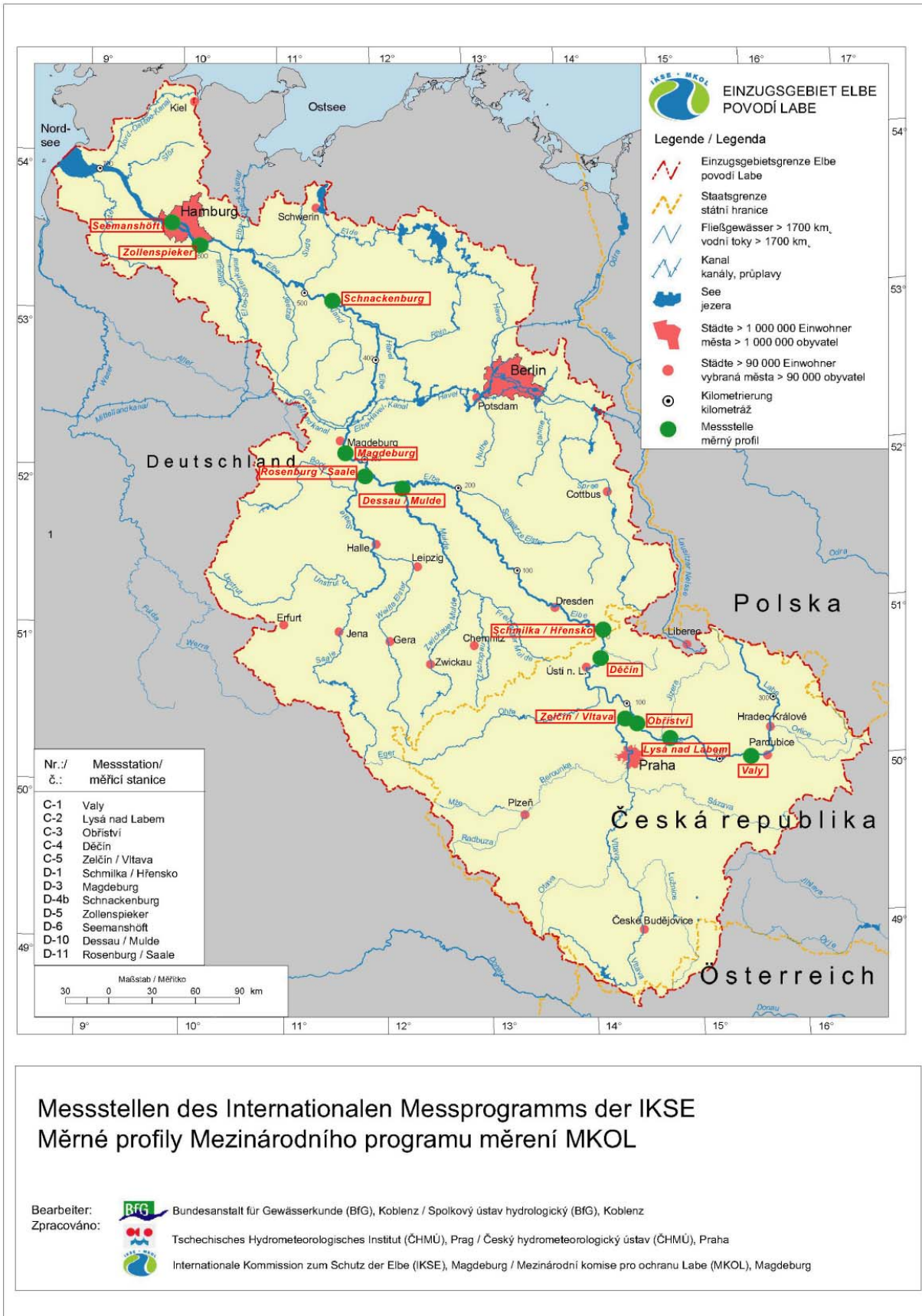
Die Sauerstoffverhältnisse in der tidefreien Elbe haben sich wesentlich verbessert. Kritische Sauerstoffkonzentrationen traten nur in der tidebeeinflussten Elbe unterhalb Hamburg auf. Die mittleren Konzentrationen der Schwermetalle in der Wasserphase sind in der Elbe seit 1990 deutlich gesunken, bei 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. Bei den organischen Stoffen setzte sich die Tendenz der sinkenden Mittelwerte, insbesondere bei aromatischen und flüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen, erfreulicherweise fort.

Nach der Verbesserung der Gewässergüte in den physikalischen und chemischen Parametern kommt es auch zur Verbesserung des biologischen Zustandes. Dies zeigte sich in der weiteren Zunahme der Artenvielfalt.

Die drastische Reduzierung der Wasserschadstoffe Anfang der 90er Jahre war in erster Linie durch Produktionsstilllegungen und -reduzierungen bedingt. Zur weiteren Senkung der Belastung kam es infolge der im Rahmen der IKSE-Aktionsprogramme realisierten technischen Maßnahmen, insbesondere durch den Bau der Abwasserbehandlungsanlagen bei den wichtigsten kommunalen und industriellen Einleitern.

Trotz der erreichten großen Fortschritte gibt es auch weiterhin noch persistente Stoffe, die die Gewässergüte der Elbe negativ beeinflussen. Diese Stoffe stammen überwiegend aus den industriellen Einleitungen (z. B. Haloether, Hexachlorbenzen usw.) und dem Schiffsverkehr (Tributylzinn). Ein Teil der Belastungen wird auch langfristig durch die 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.

Es zeigt sich, dass sich der Schwerpunkt der Untersuchungen zukünftig vorwiegend auf Schwebstoffe und Sedimente orientieren wird.



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

Zielvorgaben der IKSE

(Die Zielvorgaben wurden auf der 10. Tagung der IKSE am 21.10 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.

Die abgeleiteten Zielvorgaben sind in Annex 1 enthalten.

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-Hexachlorcyklohexan (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