



Internationale Kommission zum Schutz der Elbe Mezinárodní komise pro ochranu Labe

Bewertung der Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe 2006 – 2012

Magdeburg
2014



Bearbeitet:

Expertengruppe „Oberflächengewässer“ (SW) der IKSE

Vorsitzender der Expertengruppe SW
Ing. Jan Vilímec

Magdeburg, 2014



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Vorwort	4
1. Einleitung	5
2. Hydrologische Situation	5
3. Bewertung der Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe	8
3.1 Physikalisch-chemische Parameter	8
3.2 Anorganische Stoffe und Metalle	11
3.3 Nährstoffe	14
3.4 Spezifische organische Stoffe	17
3.5 Biologische Parameter	23
4. Ausgewählte Beispiele	24
4.1 Haloether im Wasser der Elbe	24
4.2 DDT im schwebstoffbürtigen Sediment der Elbe	26
4.3 Jahresfrachten ausgewählter Stoffe an den Bilanzmessstellen der Elbe	29
4.4 Kommentar zu den Untersuchungen in den bei der Längsschnittbefliegung der Elbe mit dem Hubschrauber genommenen Proben	31
5. Zusammenfassung und Fazit	33
6. Anlagen	34
6.1 Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe	34
6.2 Übersicht der Messstationen und Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe	35



Vorwort

Seit 1990 gibt die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) regelmäßig Berichte über die Gewässergüte der Elbe heraus. Im ersten Bericht für das Jahr 1989 wurden ausschließlich Messergebnisse präsentiert, die auf nationaler Ebene verfügbar waren, aber noch nicht anhand vergleichbarer Methoden erzielt wurden. Die weiteren Berichte enthielten bereits Untersuchungsergebnisse, die im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe nach abgestimmten Methoden in Wasser-Einzelproben in den Laboren in der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik gewonnen wurden. Seit 1995 kamen die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen und der Analysen von Wochenmischproben hinzu. Da eine Vielzahl von Stoffen überwiegend partikulär gebunden ist, wurde das Internationale Messprogramm Elbe um Routineuntersuchungen im schwebstoffbürtigen Sediment erweitert. Das Spektrum der Untersuchungen wurde schrittweise um weitere relevante Parameter erweitert.

Gewässergüteberichte Elbe liegen für die Jahre 1989, 1990/1991, 1993, 1995, 1997, 1999, 2000 – 2003, 2004 – 2005 vor, ergänzend dazu sind jährlich Zahlentafeln veröffentlicht worden. Im Jahr 2000 trat die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Kraft, die u. a. auch ein neues Bewertungssystem mit sich brachte. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2006 entschieden, den nun vorliegenden neunten Gewässergütebericht in zusammengefasster Form für die Jahre 2006 – 2012 herauszugeben.

Alle künftigen Berichte werden sich an den Bewirtschaftungszyklen der WRRL orientieren und die Ergebnisse der Zustandsbewertung der Elbe aus den Bewirtschaftungsplänen darstellen.

Die Ergebnisse an den 12 deutschen und 7 tschechischen Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe belegen, dass sich die positive Entwicklung des Rückgangs der Konzentrationen bei einer Vielzahl von Gewässergüteparametern fortgesetzt hat, wenn auch in einem gemäßigeren Tempo als in den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts, in denen umfangreiche Sanierungsmaßnahmen zur Eliminierung der Punkteinleiter und schwerwiegender Schadstoffquellen aus der Vergangenheit durchgeführt wurden.

Die Gewässergüteberichte der IKSE sind hervorragende Beispiele für die gelebte grenzüberschreitende Kooperation in einem Flussgebiet.

Unser Dank gilt allen beteiligten Laboren und den für die Aufbereitung der Daten verantwortlichen Institutionen sowie ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen, die sich sowohl an der Durchführung des Internationalen Messprogramms Elbe als auch an den damit zusammenhängenden Aktivitäten beteiligt haben.

Dr. Helge Wendenburg
Präsident der IKSE

Ing. Jan Vilímec
Vorsitzender der Expertengruppe
„Oberflächengewässer“



1. Einleitung

Die Arbeitsgremien der IKSE stimmen jedes Jahr das Parameterspektrum, die Messstellen und die Probenahmeterminale ab. Die Ergebnisse der Überwachung werden gemeinsam ausgewertet.

Dank des langfristigen Programms zur analytischen Qualitätssicherung wird heute eine sehr gute Vergleichbarkeit der analytischen Ergebnisse aller in das Internationale Messprogramm Elbe integrierten Labore erreicht. Die Labore im Rahmen der IKSE führen seit Beginn der Messungen Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Die Elbelabore organisierten 2009 zum ersten Mal ein Feldexperiment in Magdeburg zur gemeinsamen Entnahme von Wasserproben aus der Elbe, die anschließend chemisch analysiert wurden. Die erzielten Ergebnisse wurden im „Bericht über die Durchführung und Ergebnisse der Qualitätssicherungsmaßnahmen 2009“ ausgewertet. Das zweite Feldexperiment zur gemeinsamen Entnahme von Wasserproben aus der Elbe wurde 2011 in Valy durchgeführt und im „Bericht über die Durchführung und Ergebnisse der Qualitätssicherungsmaßnahmen 2011“ ausgewertet. Diese beiden Berichte stehen auf der Homepage der IKSE (<http://www.ikse-mkol.org/index.php?id=840&L=0>).

Die Feldexperimente wurden zu einem wichtigen Bestandteil des Internationalen Messprogramms Elbe und werden jedes zweite Jahr wiederholt. Neben der gemeinsamen Probenahme für die chemischen Analysen (jedes ungerade Jahr) erfolgen auch gemeinsame Bestimmungen von Proben für biologische Untersuchungen (jedes gerade Jahr). In Bad Schandau erfolgte 2012 eine Vergleichsuntersuchung für Makrozoobenthos. Die entsprechende Auswertung erfolgte im Bericht „Biologische Vergleichsuntersuchungen im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe 2012“, 2014.

2. Hydrologische Situation

Die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die Kalenderjahre 2006 bis 2012 sind in Tabelle 2.1 zusammen mit den entsprechenden vieljährigen mittleren Durchflüssen (MQ) für die Jahresreihe 1961 – 2005 dargestellt.

Eine detaillierte Übersicht über die hydrologische Situation im Einzugsgebiet der Elbe in den Jahren 2006 bis 2012 liefern die Internetseiten der IKSE (<http://www.ikse-mkol.org/index.php?id=46&L=0>), wo in den Zahlentafeln für Durchflüsse und Schwebstoffe an ausgewählten Messstellen im Einzugsgebiet der Elbe die Monatsmittelwerte, die Extremwerte sowie die Jahresmittelwerte des Durchflusses für das jeweilige hydrologische Jahr an ausgewählten Pegeln mit den entsprechenden zusammenfassenden Kommentaren aufgeführt sind.



Tab. 2.1: Übersicht über die mittleren Jahresdurchflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die Kalenderjahre 2006 bis 2012

Nr.	Gewässer	Pegel	Fluss- kilometer Elbe [km]	Einzugs- gebiet [km ²]	Mittlerer Durchfluss MQ		Mittlerer Jahresdurchfluss [m ³ /s]						
					Jahresreihe	[m ³ /s]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1.	Labe	Jaroměř	1 013	1 226	1961 – 2005	17,2	14,5	19,5	15,5	13,1	16,8	13,1	15,3
2.	Orlice	Týniště n. O.	30,9*	1 554	1961 – 2005	19,3	22,9	18,6	13,0	15,1	23,5	15,4	16,7
3.	Labe	Němčice	978	4 301	1961 – 2005	47,2	47,3	48,1	36,4	35,8	54,0	37,6	42,9
4.	Labe	Přelouč	951	6 435	1961 – 2005	59,4	63,6	62,3	47,8	48,6	77,5	50,5	54,8
5.	Labe	Nymburk	895	9 721	1961 – 2005	74,8	77,2	73,7	57,7	59,4	97,4	62,5	66,7
6.	Jizera	Tuřice-Předměřice	10,8*	2 159	1961 – 2005	26,8	27,4	25,9	21,6	22,4	28,3	25,0	25,9
7.	Labe	Kostelec n. L. **	857	13 186	1961 – 2005	104	106	102	80,7	83,6	129	90,4	94,9
8.	Vltava	Praha	61,6*	26 731	1961 – 2005	144	209	112	107	155	191	135	129
9.	Ohře	Louny	54,3*	4 962	1961 – 2005	37,1	38,7	40,4	33,2	31,6	38,5	35,4	31,0
10.	Labe	Ústí n. L.	766	48 540	1961 – 2005	297	370	271	232	277	374	281	267
11.	Ploučnice	Benešov n. P.	11*	1 156	1961 – 2005	9,25	7,85	7,12	6,26	7,43	13,4	9,33	8,87
12.	Labe	Děčín	741	51 123	1961 – 2005	315	388	282	245	295	395	300	284
13.	Labe/Elbe	CZ/D Grenze	726,6 CZ / 3,4 D	51 394	1961 – 2005	318	393	284	248	298	400	304	288
14.	Elbe	Dresden	56	53 096	1961 – 2005	331	407	302	263	316	426	321	299
15.	Elbe	Torgau	154	55 211	1961 – 2005	340	415	307	275	321	441	342	309
16.	Schwarze Elster	Löben	21,6*	4 327	1974 – 2005	18,6	12,1	10,6	14,4	14,3	30,7	25,6	18,6
17.	Elbe	Wittenberg	214	61 879	1961 – 2005	367	442	323	300	353	503	384	336
18.	Mulde	Bad Dübener See	68,1*	6 171	1961 – 2005	64,1	63,1	72,3	59,5	67,6	89,6	70,8	60,1
19.	Elbe	Aken	275	70 093	1961 – 2005	444	503	397	361	414	585	462	392
20.	Saale	Calbe-Grizehne	17,4*	23 719	1961 – 2005	121	96,0	128	110	99,3	171	135	88,2
21.	Elbe	Barby	295	94 260	1961 – 2005	562	590	522	465	502	741	582	465
22.	Elbe	Tangermünde	388	97 780	1961 – 2005	572	600	533	482	521	779	613	488
23.	Havel	Havelberg	20,8*	23 858	1961 – 2005	110	74,2	97,7	92,1	74,2	122	141	106
24.	Elbe	Neu Darchau	536	131 950	1961 – 2005	716	708	698	643	636	985	832	635

* Flusskilometer von der Mündung in die Elbe

** Seit dem 01.01.2006 ersetzt der Pegel Kostelec n. L. den Pegel Brandýs n. L., der MQ wurde für Brandýs n. L. ermittelt.



Die mittleren Jahresdurchflüsse lagen 2006 an der Elbe im Bereich von Prielouč bis Tangermünde über den vieljährigen mittleren Durchflüssen. Auch die mittleren Jahresdurchflüsse an der Orlice und der Moldau waren in dem Jahr hoch. Eine deutliche Überschreitung des vieljährigen mittleren Durchflusses war ferner 2010 am gesamten Elbestrom ab Nēmčice zu verzeichnen. Auch an allen untersuchten Nebenflüssen der Elbe waren die mittleren Jahresdurchflüsse hoch.

Am deutlichsten unterschritten die mittleren Jahresdurchflüsse den Wert MQ an der Elbe und allen ihren Nebenflüssen 2008 und 2012 sowie mit Ausnahme von Moldau und Saale auch 2009.

Tab. 2.2: Vergleich der mittleren Jahresdurchflüsse für die Kalenderjahre 2006 bis 2012 mit dem vieljährigen mittleren Durchfluss (MQ) für die Jahresreihe 1961 – 2005

Gewässer	Pegel	Abweichung des mittleren Jahresdurchflusses vom MQ [%]						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Elbe	Jaroměř	-16	13	-10	-24	-2	-24	-11
	Nēmčice	0	2	-23	-24	14	-20	-9
	Prielouč	7	5	-20	-18	30	-15	-8
	Nymburk	3	-1	-23	-21	30	-16	-11
	Kostelec n. L. *	2	-2	-22	-20	24	-13	-9
	Ústí n. L.	25	-9	-22	-7	26	-5	-10
	Děčín	23	-10	-22	-6	25	-5	-10
	CZ / D Grenze	24	-11	-22	-6	26	-4	-9
	Dresden	23	-9	-21	-5	29	-3	-10
	Torgau	22	-10	-19	-6	30	1	-9
	Wittenberg	20	-12	-18	-4	37	5	-8
	Aken	13	-11	-19	-7	32	4	-12
	Barby	5	-7	-17	-11	32	4	-17
	Tangermünde	5	-7	-16	-9	36	7	-15
Neu Darchau	-1	-3	-10	-11	38	16	-11	
Nebenflüsse der Elbe								
Orlice	Týniště n. O.	19	-4	-33	-22	22	-20	-13
Jizera	Tuřice-Předměřice	2	-3	-19	-16	6	-7	-3
Vltava	Praha	45	-22	-26	8	33	-6	-10
Ohře	Louny	4	9	-11	-15	4	-5	-16
Ploučnice	Benešov n. P.	-15	-23	-32	-20	45	1	-4
Schwarze Elster	Löben	-35	-43	-23	-23	65	38	0
Mulde	Bad Dübén	-2	13	-7	5	40	10	-6
Saale	Calbe-Grizehne	-21	6	-9	-18	41	12	-27
Havel	Havelberg	-33	-11	-16	-33	11	28	-4

* Seit dem 01.01.2006 ersetzt der Pegel Kostelec n. L. den Pegel Brandýs n. L., der MQ wurde für Brandýs n. L. ermittelt.

3. Bewertung der Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe

An allen Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe wurden die Proben für die Analysen der physikalisch-chemischen, chemischen und biologischen Parameter im Wasser und im schwebstoffbürtigen Sediment entsprechend dem jährlich bestätigten Probenahmekalender genommen. Innerhalb eines Jahres werden immer 12 Wasserproben als Einzelproben genommen. An Stationen mit automatisierter Probenahme werden jährlich 12 Wasserproben als Wochenmischproben und mithilfe von Sedimentationsbecken 12 Monatsmischproben schwebstoffbürtiges Sediment entnommen. Ausgewählte physikalisch-chemische Parameter im Wasser werden kontinuierlich untersucht. Direkt an der Elbe gibt es 9 Messstationen, davon befinden sich drei Stationen an den Nebenflüssen (Moldau, Mulde, Saale – siehe Anlage 6.2). Der Betrieb der Station Lysá nad Labem ist zum 01.01.2012 eingestellt worden.

Die Auswertung stützt sich in jedem Fall auf die bestmöglichen Datengrundlagen und geht von den Untersuchungsergebnissen in den Einzel- oder Wochenmischproben für Wasser sowie in den Monatsmischproben für schwebstoffbürtiges Sediment aus. Die Ergebnisse für die hier beschriebenen Parameter, die in den Jahren 2006 bis 2012 an den gewählten Messstellen erzielt wurden, wurden mithilfe von Säulendiagrammen der Jahresmittelwerte graphisch aufbereitet.

Eine Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands / ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper der Elbe ist in diesem Bericht nicht enthalten.

3.1 Physikalisch-chemische Parameter

Für die Bewertung der physikalisch-chemischen Parameter Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, gelöster Sauerstoff und pH-Wert wurden die Ergebnisse der kontinuierlichen Untersuchungen genutzt. Die Werte für diese Parameter zeigen für die Jahre 2006 bis 2012 eine ausgeglichene Entwicklung und befinden sich in elbetypischen Schwankungsbereichen. Sie unterscheiden sich nicht mehr grundlegend von den Daten der vergangenen 10 Jahre.

Wassertemperatur

Die mittleren Jahreswerte schwanken etwa im Bereich von 10 bis 16 °C.

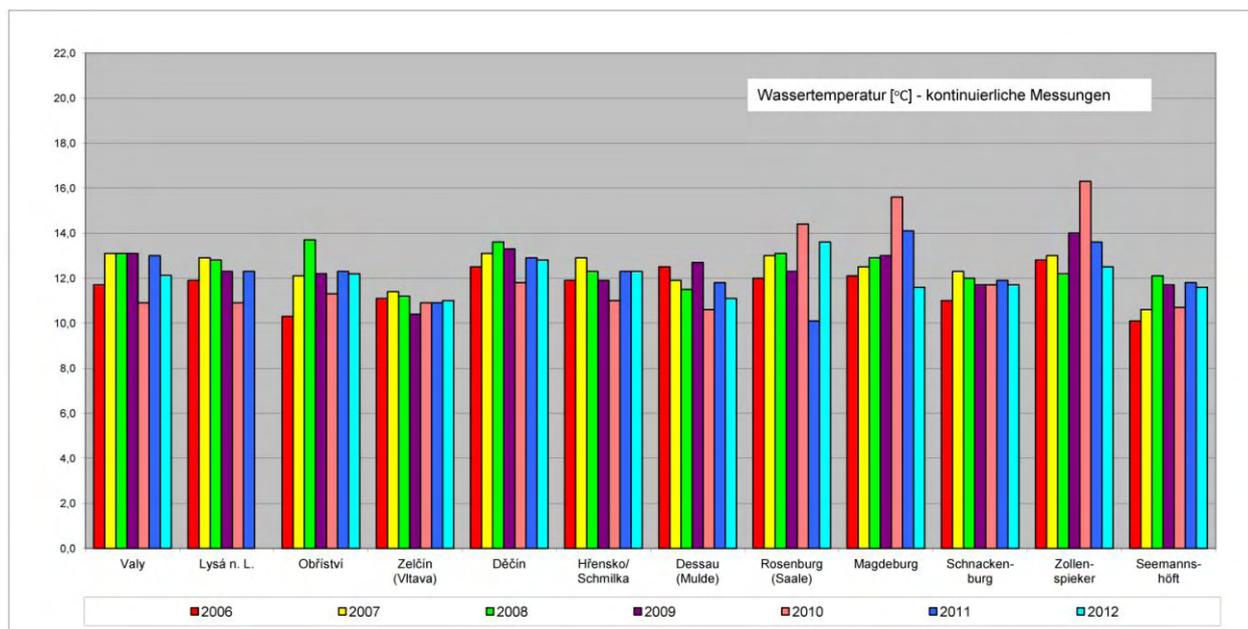


Abb. 3.1.1: Jahresmittelwerte der Wassertemperatur an den Messstationen in den Jahren 2006 bis 2012



Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C

Am Oberlauf der Elbe bis Dessau (einschließlich Moldau und Mulde) bewegten sich die Jahresmittelwerte für die einzelnen Jahre von 30 bis 62 mS/m. Die Leitfähigkeit in der Saale ist salzbedingt hoch (205 bis 305 mS/m. Dieser Wert wirkt sich ab der Saalemündung auf die Ergebnisse für die elektrische Leitfähigkeit der Elbe bis in den Tidebereich aus.

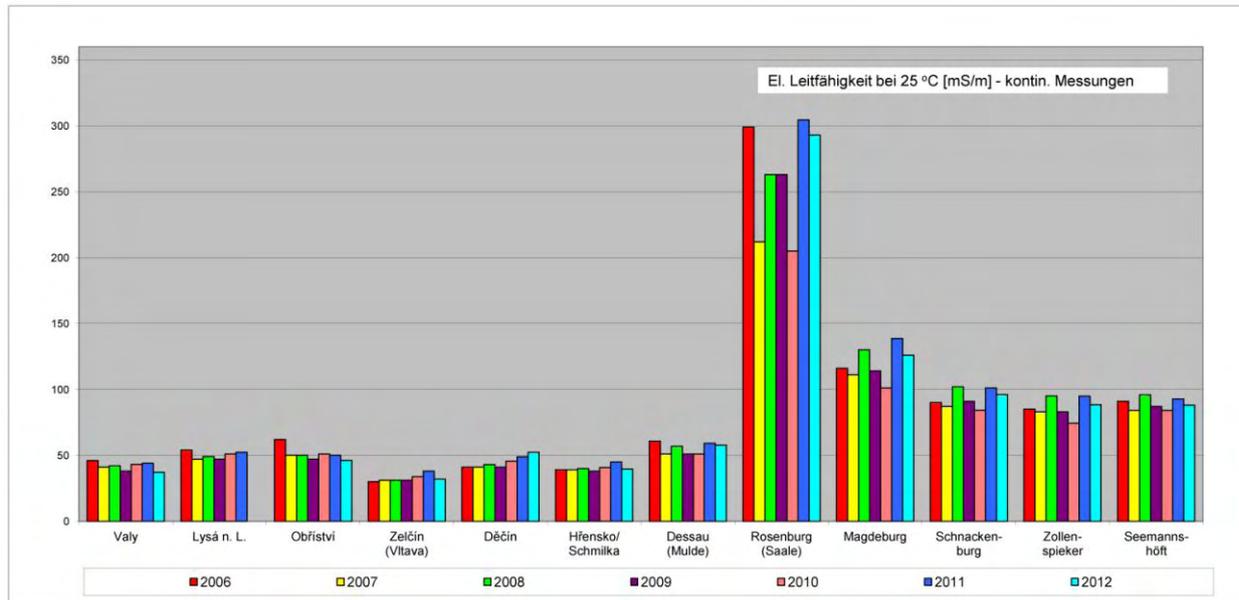


Abb. 3.1.2: Jahresmittelwerte der elektrischen Leitfähigkeit an den Messstationen in den Jahren 2006 bis 2012

Gelöster Sauerstoff

Mit Ausnahme der Messstelle Seemannshöft sanken die Jahresmittelwerte für gelösten Sauerstoff in der Elbe im Untersuchungszeitraum nicht unter 10 mg/l. Ab Děčín bis Seemannshöft wurden 2011 höhere mittlere Jahreskonzentrationen für Sauerstoff registriert, die über 12 mg/l lagen. Im limnischen Teil der Elbe wurden keine für die Fische kritischen Sauerstoffwerte beobachtet.

In der Tideelbe unterhalb des Hamburger Hafens ist die Sauerstoffkonzentration in den Sommermonaten aber zum Teil unzureichend, so wurde im Juli 2007 an der Messstelle Seemannshöft ein Tageswert von nur 1,4 mg/l ermittelt. Neben den höheren Wassertemperaturen wirkt sich auch der langsamere Transport von organischen Stoffen in Richtung Mündung wegen der großen Flussquerschnitte auf den Sauerstoffgehalt aus. Ein großer Teil der mit einem Sauerstoffverbrauch verbundenen Selbstreinigungsvorgänge findet somit auf einer vergleichsweise kurzen Fließstrecke statt.

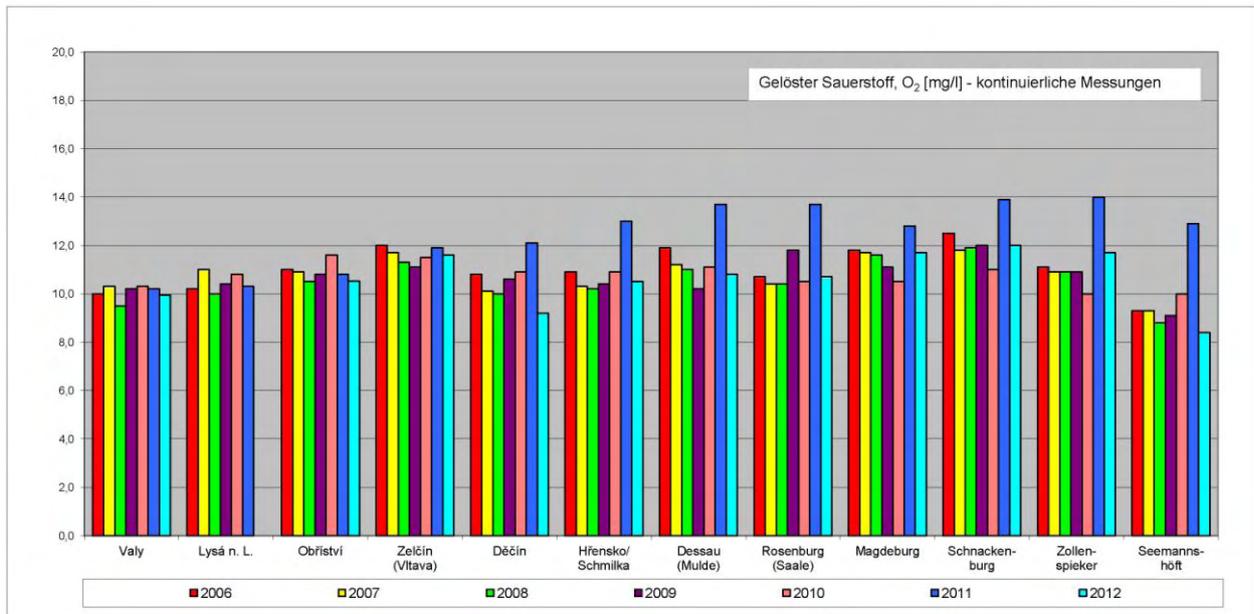


Abb. 3.1.3: Jahresmittelwerte des gelösten Sauerstoffs im Wasser an den Messstationen in den Jahren 2006 bis 2012

pH-Wert

An allen bewerteten Messstellen bewegten sich die Jahresmittel für die kontinuierlichen Messungen des pH-Wertes im Bereich von 7,1 bis 8,5.

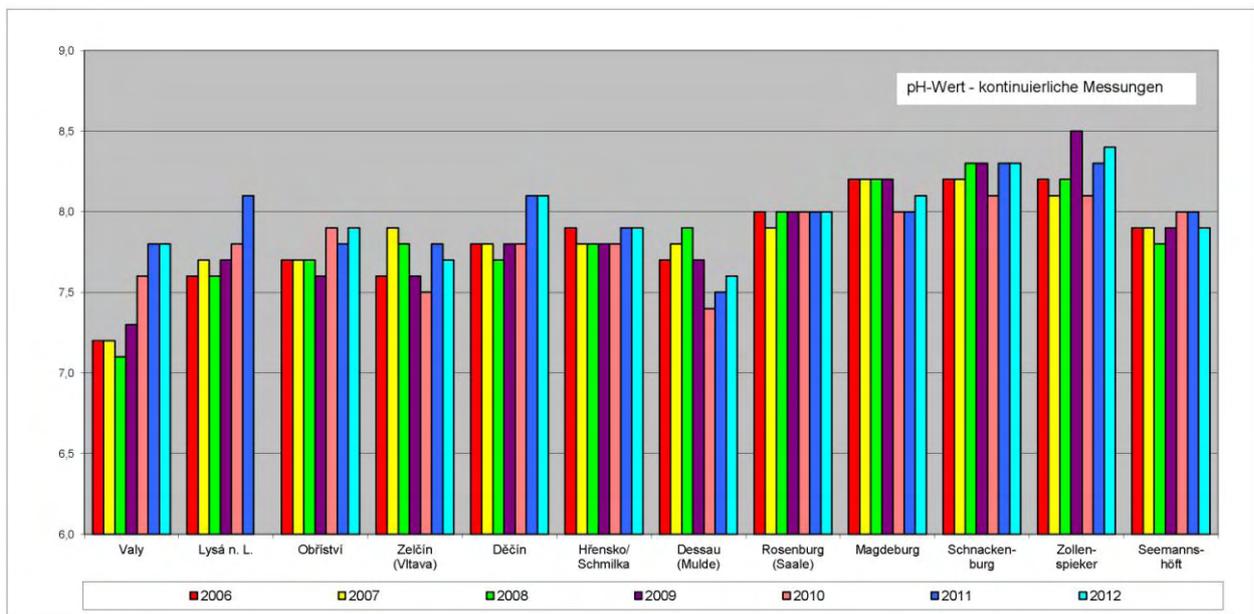


Abb. 3.1.4: Jahresmittel des pH-Wertes im Wasser an den Messstationen in den Jahren 2006 bis 2012

Organischer Kohlenstoff gesamt (TOC)

Für die zusammenfassende Auswertung des Belastungsniveaus der Elbe mit den klassischen und spezifischen organischen Stoffen wird der Parameter TOC genutzt. Er wird in den monatlichen Einzelproben im Wasser untersucht. Der höchste Jahresmittelwert für TOC wurde 2007 in Děčín mit 13 mg/l erreicht. Die niedrigsten TOC-Konzentrationen im Einzugsgebiet der Elbe treten an der Unstrut, einem Nebenfluss der Saale, auf (3,5 bis 4,9 mg/l). Ungefähr doppelt so hohe Konzentrationen wie in der Mulde werden im Mittel an der Havel erreicht.

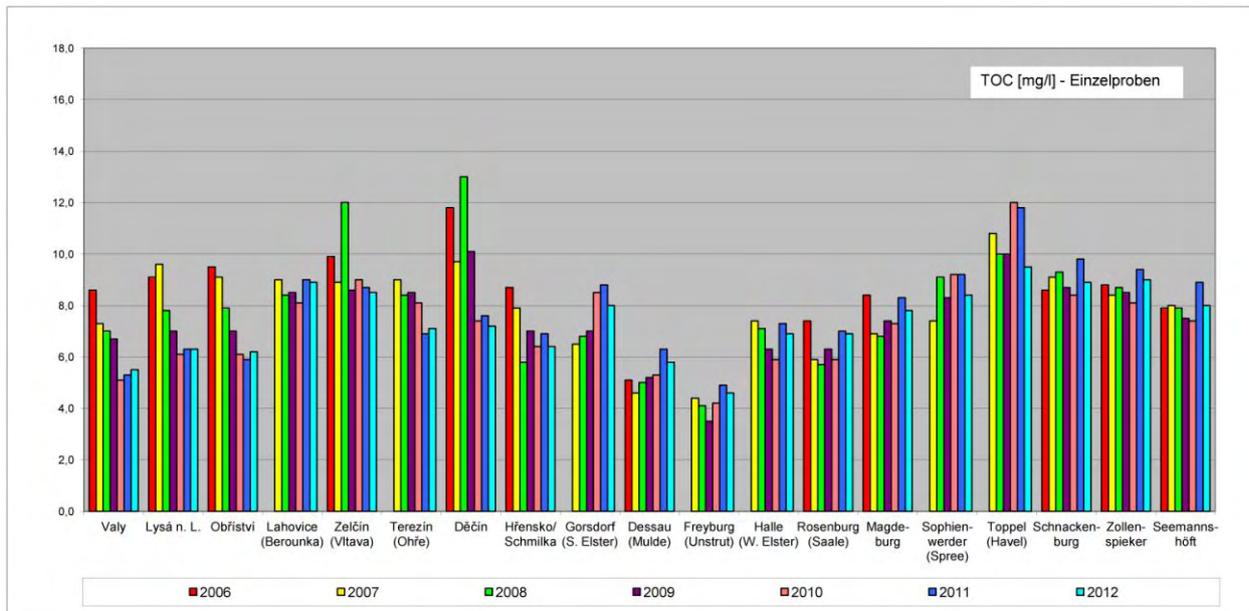


Abb. 3.1.5: Jahresmittelwerte des TOC im Wasser in den Einzelproben in den Jahren 2006 bis 2012

3.2 Anorganische Stoffe und Metalle

Arsen

Die Konzentration von Arsen in der Elbe wird durch die Einträge der Nebenflüsse Eger (3 bis 3,9 mg/l) und Mulde (5,8 bis 8,4 mg/l) erhöht.

Einige Nebenflüsse der Elbe, wie die Eger und insbesondere die Mulde, haben an der Mündung höhere Arsenkonzentrationen als die Elbe selbst (bei der Mulde durch den Einfluss des Altbergbaus). Andere Nebenflüsse wie Saale und Havel haben wesentlich niedrigere Arsenkonzentrationen. Mehrere Messstellen an der Elbe weisen bei der Arsenkonzentration zwischen 2006 und 2012 einen Rückgang auf, wie z. B. die Messstellen Schmilka/Hřensko und an der Tidelbe.

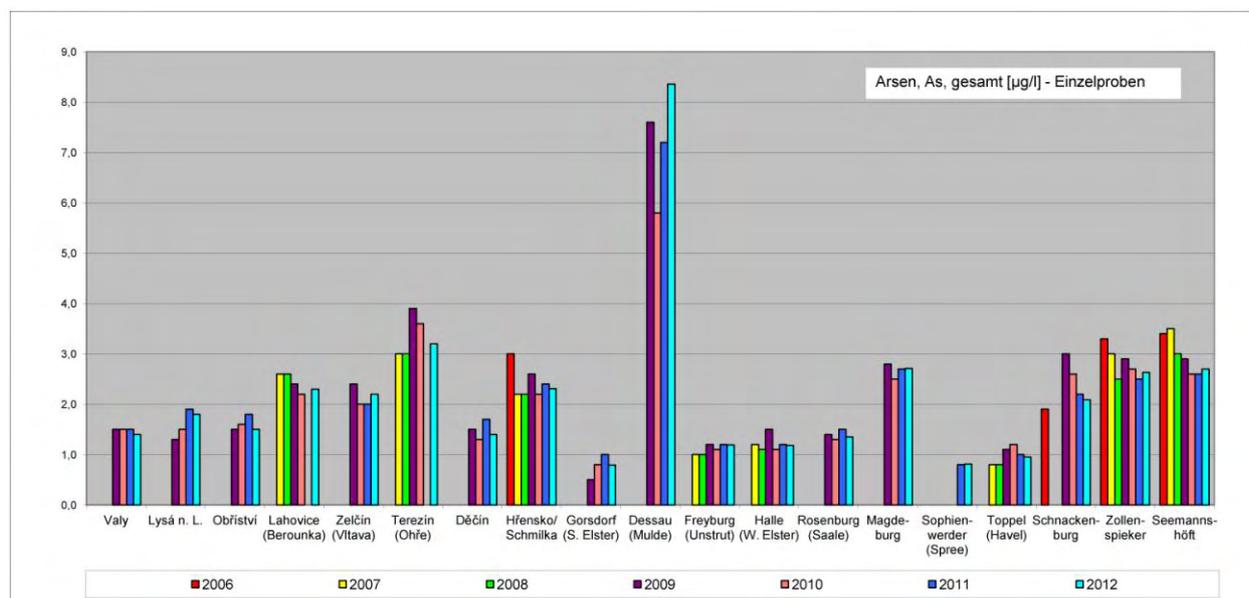


Abb. 3.2.1: Jahresmittelwerte für Arsen in unfiltrierten Einzelproben in den Jahren 2006 bis 2012

Metalle

Auf der Grundlage der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen (UQN) im Bereich der Wasserpolitik wurde neben der Untersuchung der Gesamtkonzentration der Metalle in der gesamten (unfiltrierten) Wasserprobe 2009 in das Internationale Messprogramm Elbe die Untersuchung der Konzentration der Metalle in gelöster Form in der Wasserphase nach dem Filtern der Probe aufgenommen. In der Richtlinie beziehen sich die aufgeführten UQN für die Metalle auf die Konzentrationen der in der Wasserphase gelösten Stoffe. Die gelösten Metalle weisen eine höhere biologische Verfügbarkeit für Biota auf, was die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Wirkung auf aquatische Organismen beeinflusst.

Die Parameter Quecksilber, Cadmium und Nickel wurden im schwebstoffbürtigen Sediment untersucht, um das Belastungspotenzial einzuschätzen. Ab 2012 erfolgte auf der deutschen Seite eine Umstellung der betrachteten Korngrößenfraktionen von $< 20 \mu\text{m}$ auf $< 63 \mu\text{m}$. Im Gegensatz zur tschechischen Seite wurden die Parameter im schwebstoffbürtigen Sediment 2012 nur an ausgewählten deutschen Messstellen in der Fraktion $< 20 \mu\text{m}$ untersucht. Aus diesem Grund sind die Daten für 2012 nicht für alle Messstellen vollständig.

Quecksilber

Ein gewisser Anstieg der Jahresmittelwerte für Quecksilber ist an der Elbe an der Messstelle Děčín und im weiteren Verlauf auch an der Messstelle Schmika/Hřensko zu beobachten. Ferner trägt die Mulde zu einer bestimmten Belastung der Elbe mit Quecksilber bei. Die hohe Belastung der Saale mit Quecksilber wirkt sich unterhalb ihrer Mündung in die Elbe bis nach Hamburg aus, wobei in einigen Jahren in der Elbe unterhalb der Saalemündung höhere Gehalte als in der Saale festgestellt wurden.

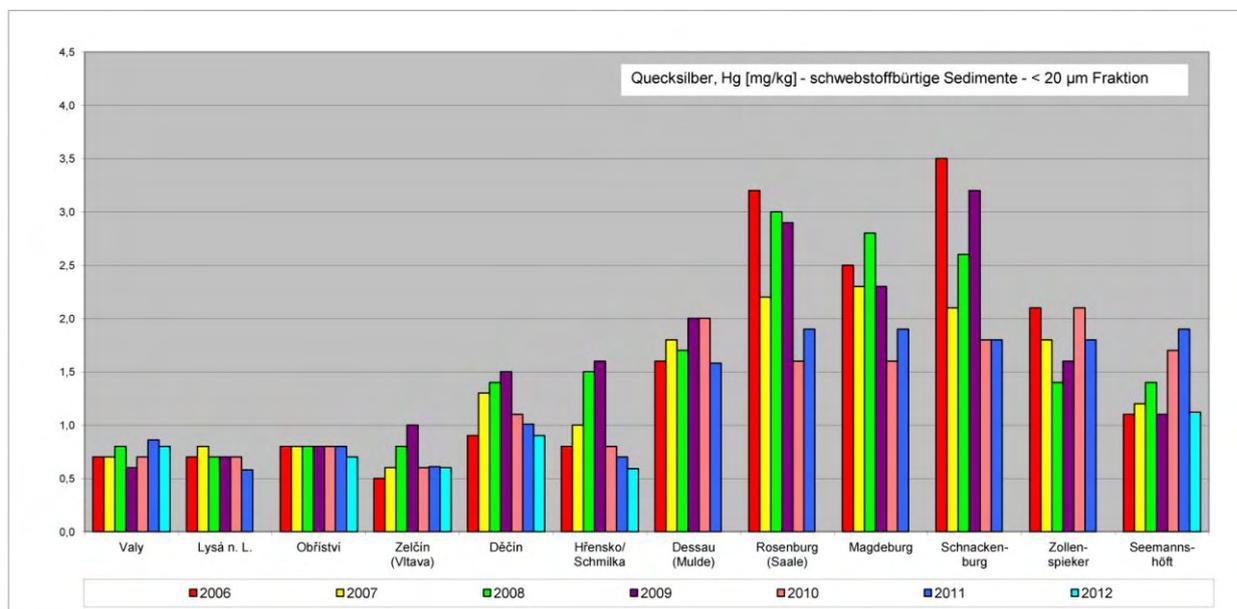


Abb. 3.2.2: Jahresmittelwerte für Quecksilber in Proben des schwebstoffbürtigen Sediments von 2006 bis 2012

Cadmium

Die Cadmiumkonzentrationen im frischen schwebstoffbürtigen Sediment für die Jahre 2006 bis 2012 sind in Abbildung 3.2.3 dargestellt. Sehr bedeutend ist der Cadmiumeintrag der Mulde in die Elbe, der sich auf den Elbeabschnitt von der Muldemündung bis Hamburg auswirkt. Auch die Saale trägt leicht zur Belastung der Elbe mit Cadmium bei.

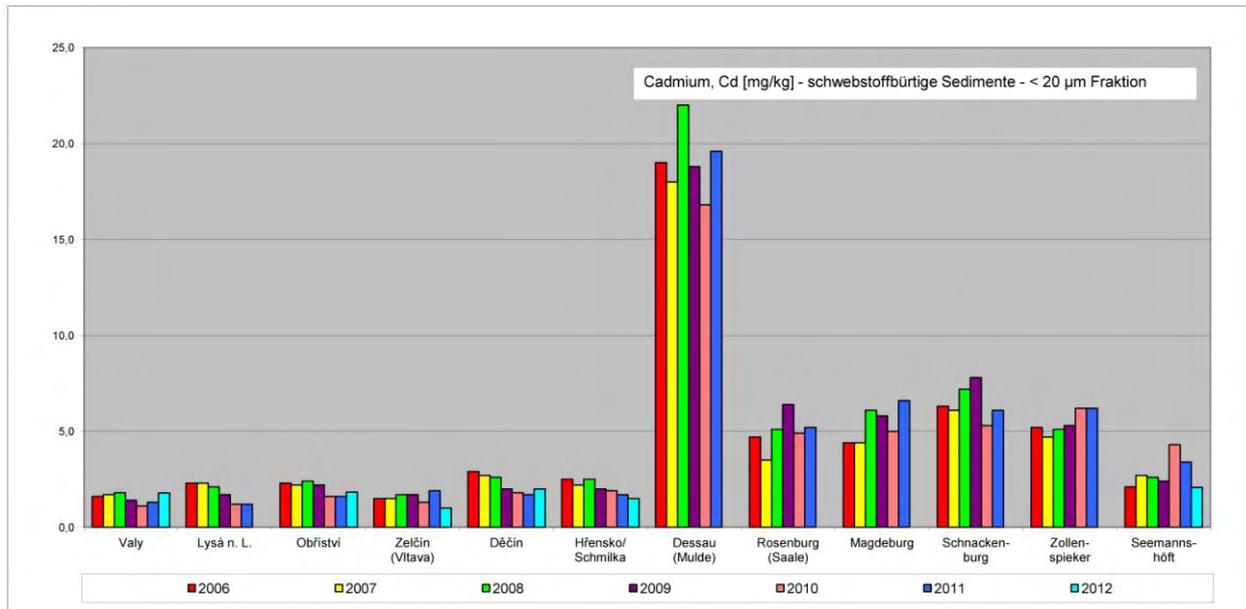


Abb. 3.2.3: Jahresmittelwerte für Cadmium in Proben des schwebstoffbürtigen Sediments von 2006 bis 2012

Nickel

Die Jahresmittelwerte der Nickelkonzentration in den Proben des schwebstoffbürtigen Sediments in der Elbe nehmen von der Messstelle Valy bis Schmilka/Hřensko leicht zu. Die Mulde weist im Vergleich zur Elbe und zur Saale bis zu dreifach höhere Nickelkonzentrationen auf. Im Elbeabschnitt von Schnackenburg bis Seemannshöft nehmen die Nickelkonzentrationen im schwebstoffbürtigen Sediment ab.

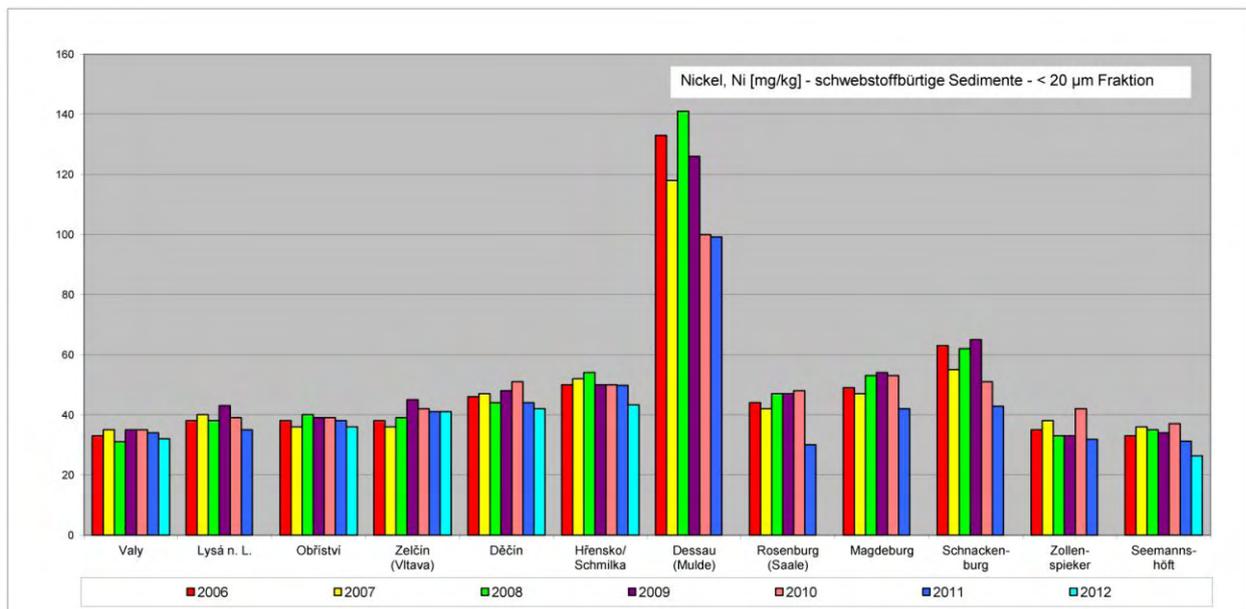


Abb. 3.2.4: Jahresmittelwerte für Nickel in Proben des schwebstoffbürtigen Sediments von 2006 bis 2012

Kupfer

Auf der Grundlage der nationalen Regelungen werden weitere Metalle untersucht. Als Beispiel zeigt die Abbildung 3.2.5 die Jahresmittelwerte der Kupferkonzentration in den unfiltrierten Wochenmischproben für die Jahre 2006 bis 2012.



In Abbildung 3.2.6 sind die Jahresmittelwerte für Kupfer in den filtrierten Einzelproben für die Jahre 2009 bis 2012 dargestellt. Ähnlich wie bei den Konzentrationen für Kupfer gesamt in den Wochenmischproben sind in der Abbildung in Schmilka/Hřensko gegenüber Děčín niedrigere Konzentrationen zu beobachten.

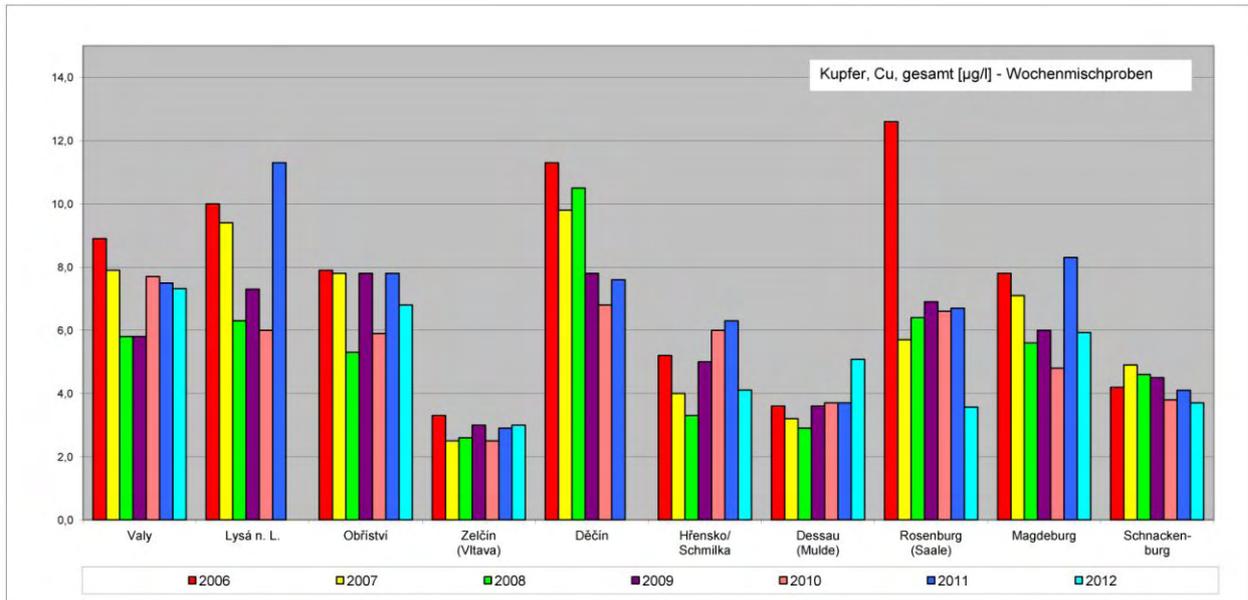


Abb. 3.2.5: Jahresmittelwerte für Kupfer in den unfiltrierten Wochenmischproben in den Jahren 2006 bis 2012

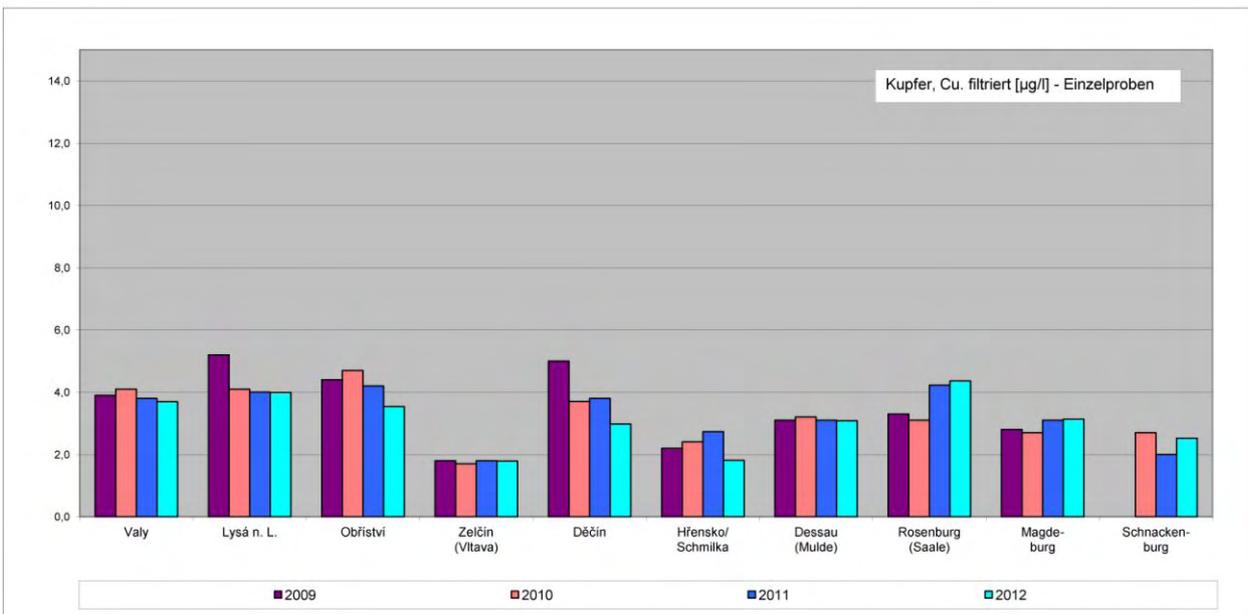


Abb. 3.2.6: Jahresmittelwerte für Kupfer in den filtrierten Einzelproben in den Jahren 2009 bis 2012

3.3 Nährstoffe

Für die graphische Darstellung der Nährstoffkonzentrationen im Wasser wurden die Ergebnisse der Analysen der Einzelproben gewählt. Dies ermöglicht die graphische Erfassung des Nährstoffeintrags an allen untersuchten Nebenflüssen der Elbe.

Stickstoff

In Abbildung 3.3.1 sind die Konzentrationen für Stickstoff gesamt während des Untersuchungszeitraums an den Messstellen der Elbe dargestellt. Am tschechischen Elbeabschnitt sind die Konzentrationen für Stickstoff gesamt in der Elbe und den Nebenflüssen ähnlich, nur die Eger weist ihnen gegenüber wesentlich niedrigere Konzentrationen auf. Eine deutliche Verschiebung zu höheren Werten zeigt sich bei den Ergebnissen an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko. Die Saale sowie ihre Nebenflüsse Unstrut und Weiße Elster tragen zur Belastung der Elbe mit Stickstoff gesamt bei.

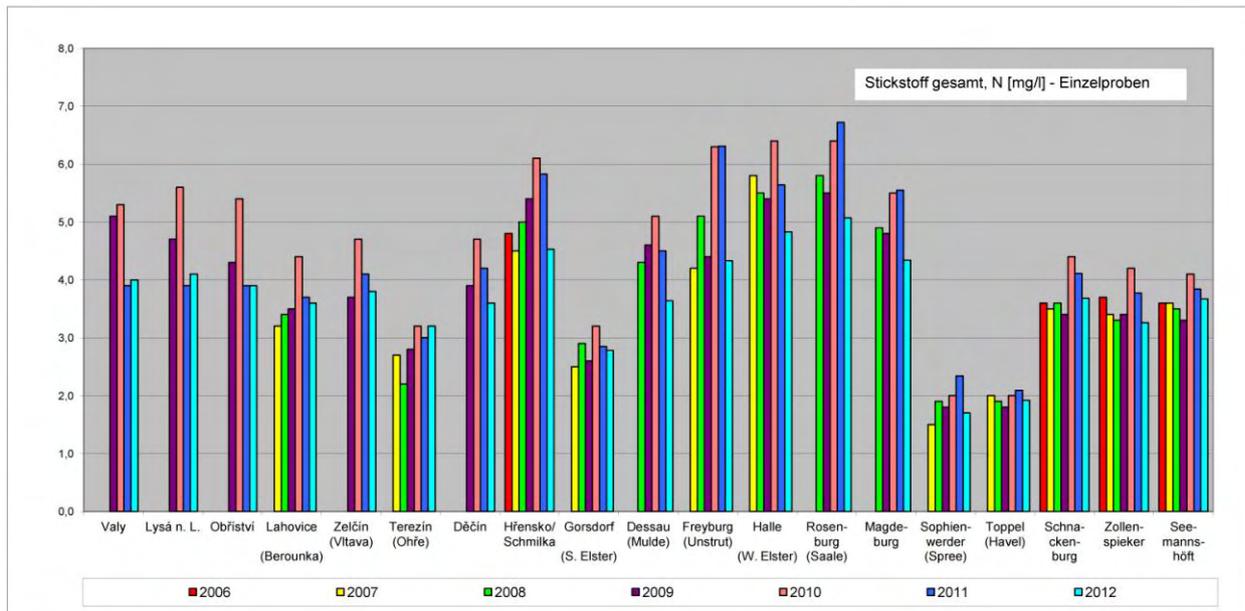


Abb. 3.3.1: Jahresmittelwerte für Stickstoff gesamt in den Einzelproben von 2006 bis 2012

Abbildung 3.3.2 zeigt die Konzentrationen von Nitrat-Stickstoff.

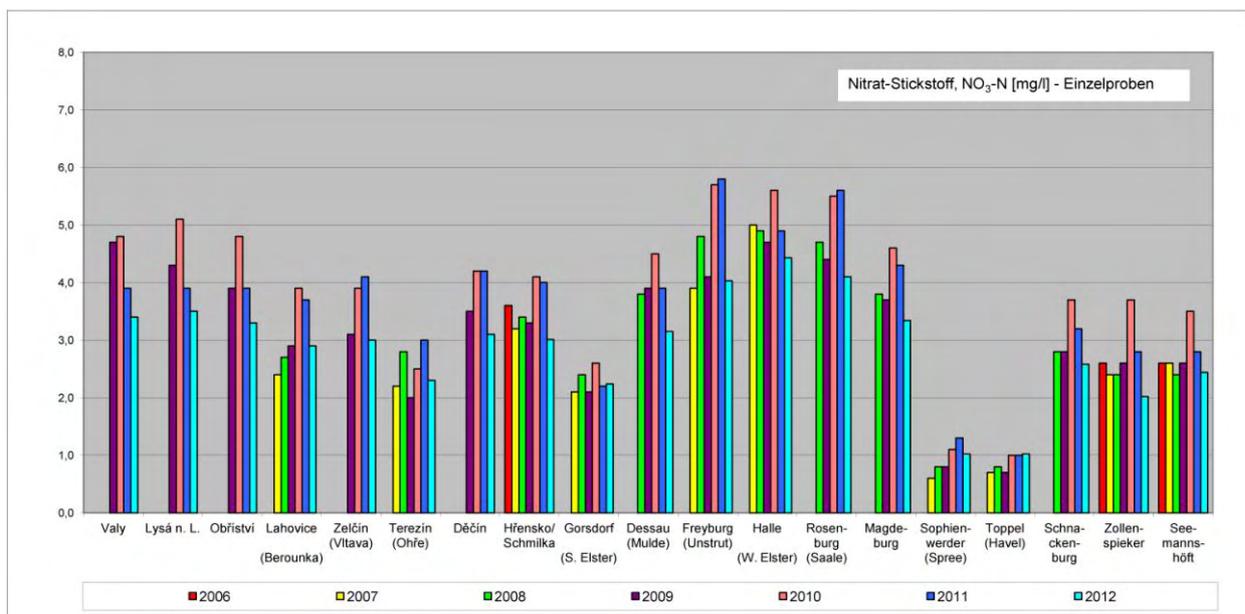


Abb. 3.3.2: Jahresmittelwerte für Nitrat-Stickstoff in den Einzelproben von 2006 bis 2012

Bei den mittleren Jahreskonzentrationen für Ammonium-Stickstoff in Abbildung 3.3.3 ist eine Streuung der Werte zu registrieren. Die Konzentrationen des Ammoniums-Stickstoffs weisen saisonale Schwankungen auf und die Jahresmittelwerte sind durch den Verlauf der Temperatu-



ren im jeweiligen Jahr beeinflusst. Für die Elbe ist Ammonium-Stickstoff kein problematischer Parameter.

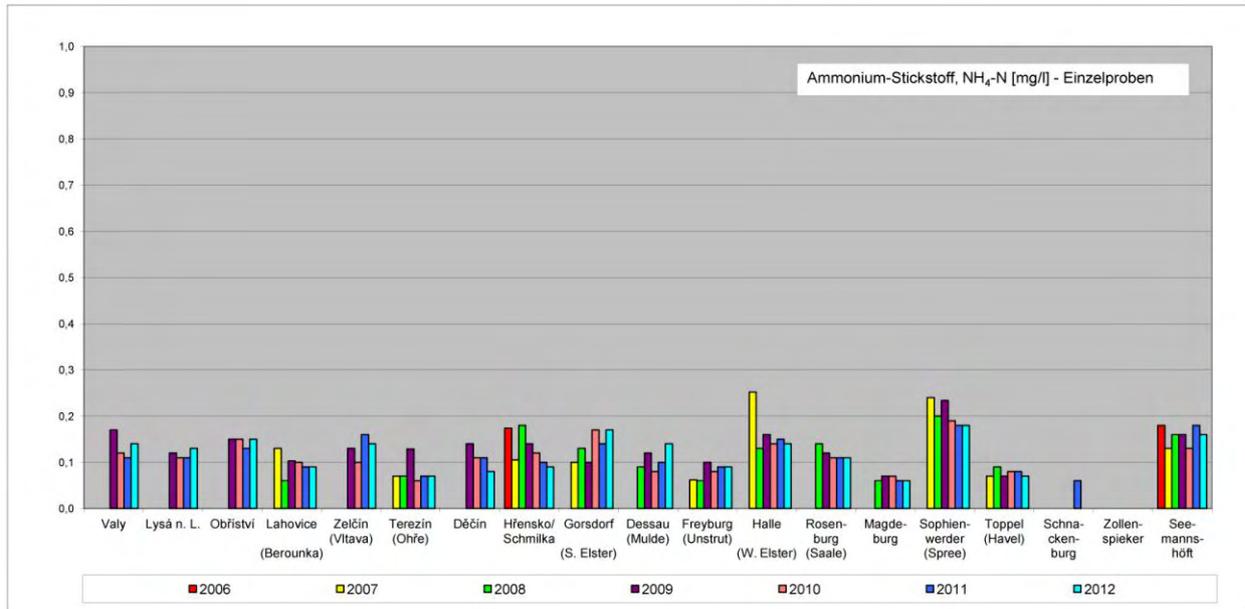


Abb. 3.3.3: Jahresmittelwerte für Ammonium-Stickstoff in den Einzelproben von 2006 bis 2012

Phosphor

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Werte für Phosphor genauso wie für Stickstoff während der bewerteten 7 Jahre nicht markant verändert haben und kein bedeutender fallender Trend beobachtet wird. An der Messstelle Schmika/Hřensko steigen die Konzentrationen leicht, an der Weißen Elster, der Spree und der Havel fallen sie.

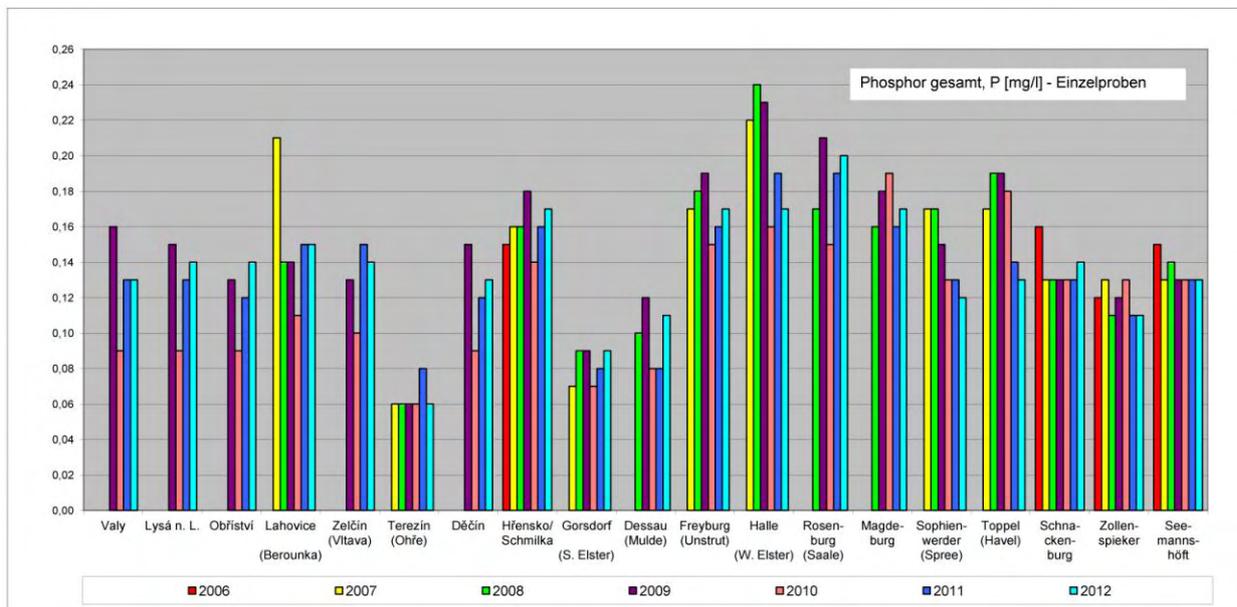


Abb. 3.3.4: Jahresmittelwerte für Phosphor gesamt in den Einzelproben von 2006 bis 2012

Trotz der Umsetzung eines Programms von Maßnahmen, die durchgeführt wurden und werden, sind die Nährstoffkonzentrationen der Elbe und ihrer Nebenflüsse unter dem Aspekt des Schutzes der Nordsee immer noch sehr hoch. Deshalb wird das Thema Reduzierung des Nährstoffeintrags im Einzugsgebiet der Elbe auch zukünftig eine wichtige Rolle in der Flussgebietseinheit Elbe spielen.

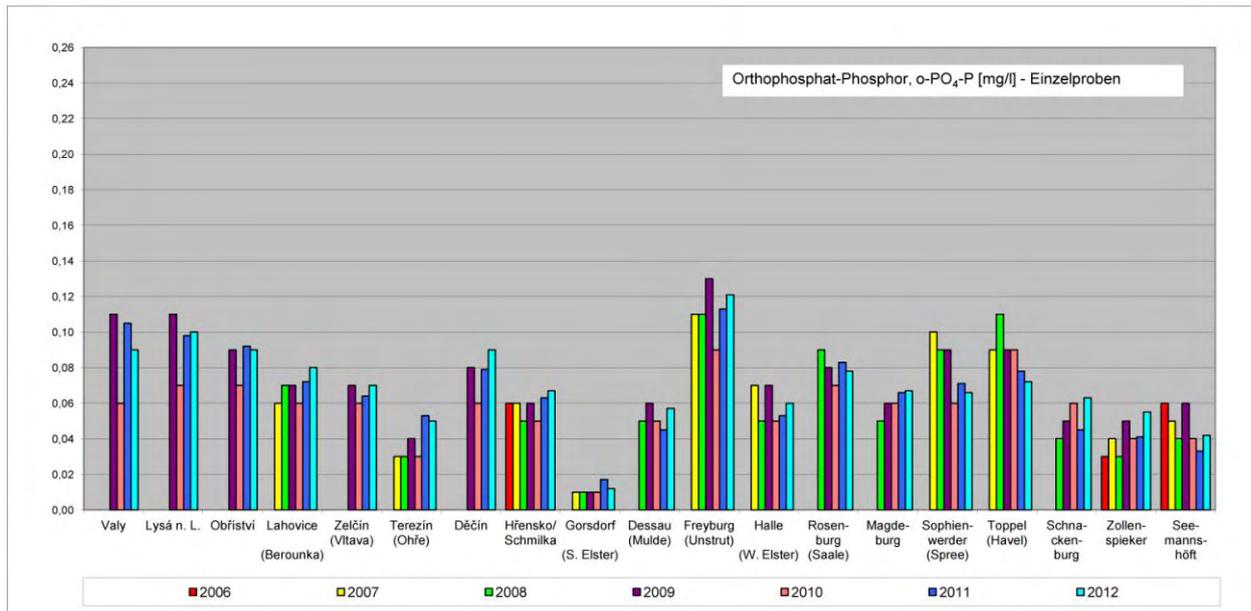


Abb. 3.3.5: Jahresmittelwerte für Orthophosphat-Phosphor in den Einzelproben von 2006 bis 2012

3.4 Spezifische organische Stoffe

Im schwebstoffbürtigen Sediment wurden u. a. die Parameter Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Hexachlorbenzen, PCB, 1,2-3- und 1,2,4-Trichlorbenzen untersucht.

Fluoranthen

An den bewerteten Messstellen liegen die Jahresmittelwerte für Fluoranthen im normalen Schwankungsbereich. Die Erhöhung im Jahr 2006 an den Messstellen Zollenspieker und Seemannshöft blieb einmalig.

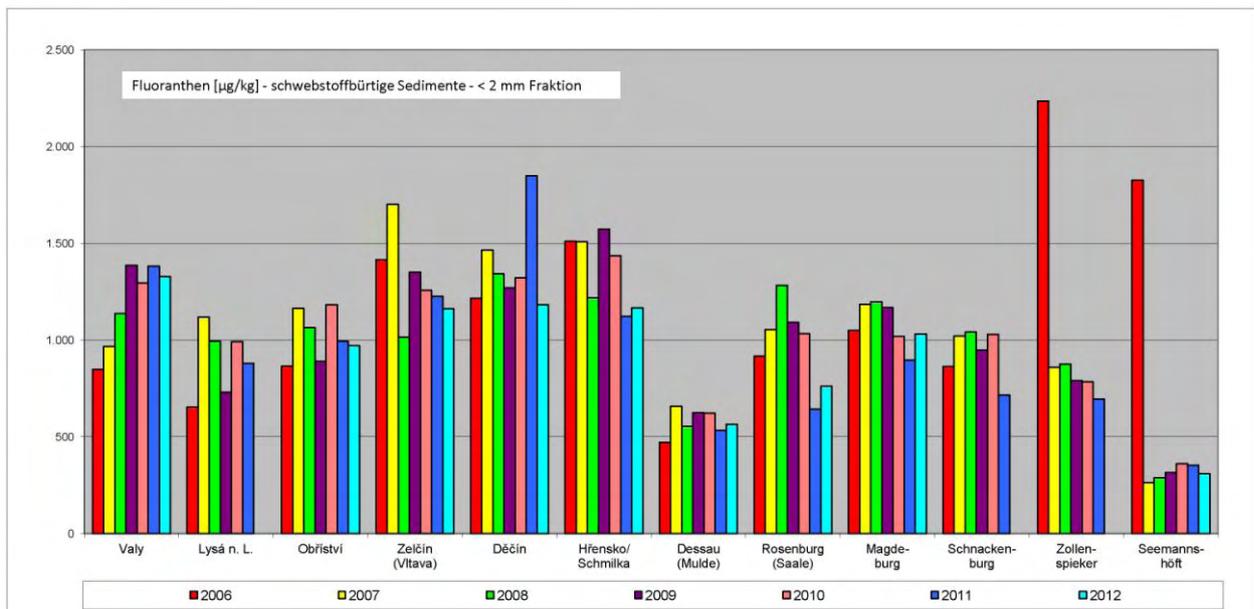


Abb. 3.4.1: Jahresmittelwerte für Fluoranthen im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012



Benzo(a)pyren

Auch die Konzentrationen von Benzo(a)pyren liegen an den einzelnen Messstellen im normalen Schwankungsbereich.

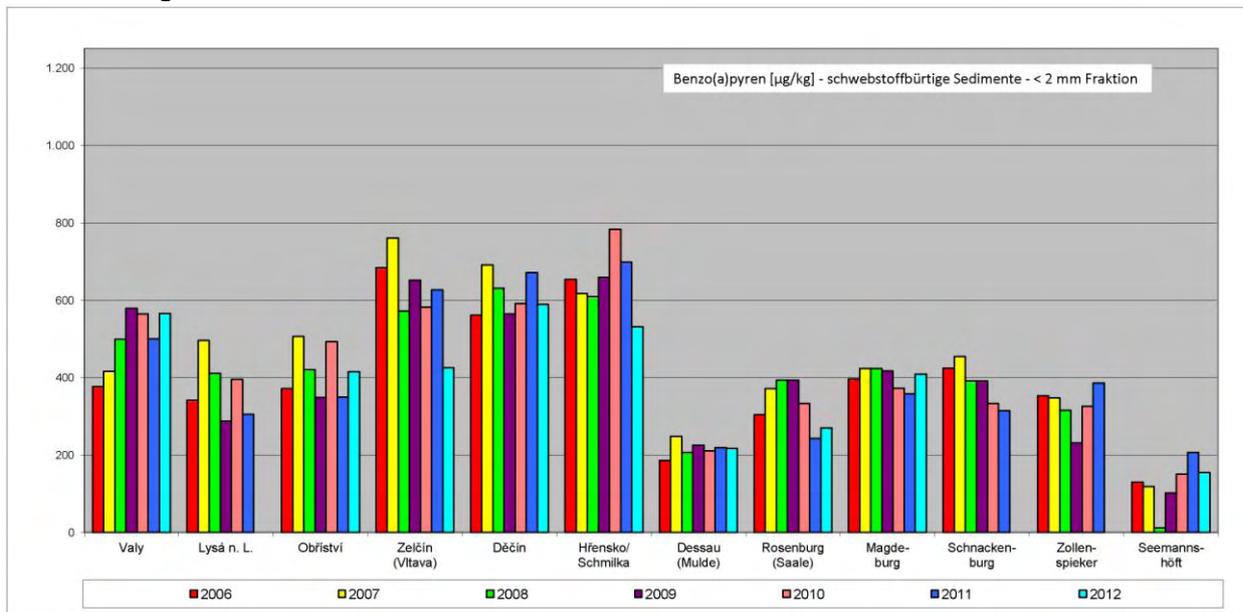


Abb. 3.4.2: Jahresmittelwerte für Benzo(a)pyren im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

Hexachlorbenzen

Die in der Größenordnung höheren mittleren Jahreskonzentrationen von Hexachlorbenzen im schwebstoffbürtigen Sediment an der Messstelle Děčín wirken sich weiter stromab auf die gesamte Elbe aus.

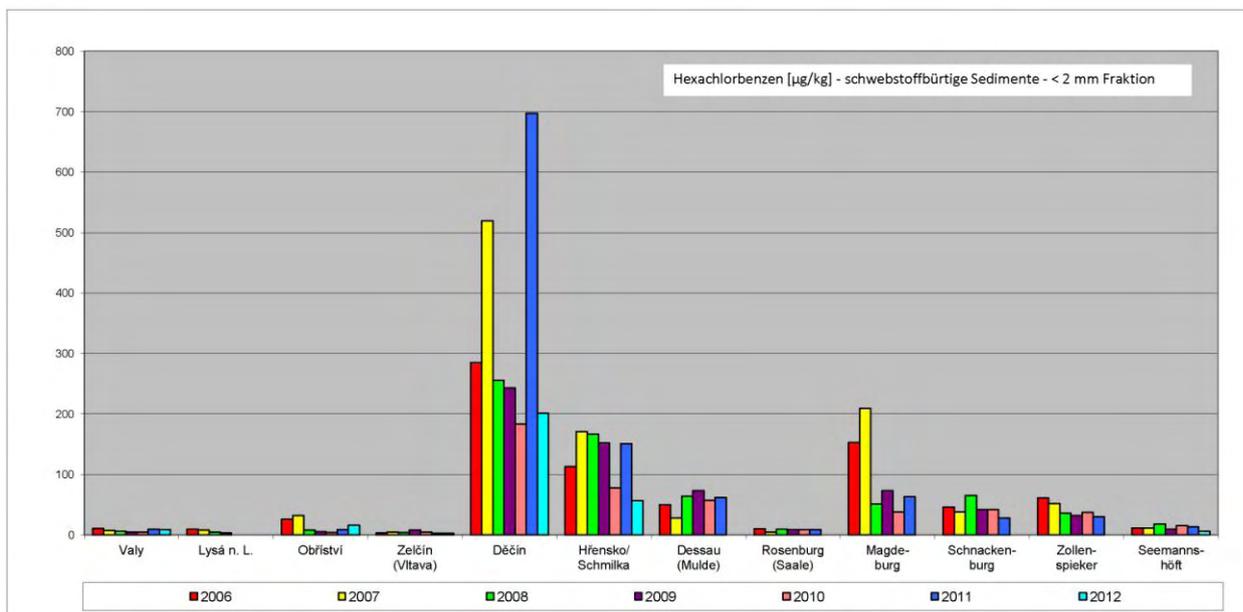


Abb. 3.4.3: Jahresmittelwerte für Hexachlorbenzen im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012



Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Von der großen Menge an PCB-Kongeneren werden im Internationalen Messprogramm Elbe sechs Indikator-Kongenere im schwebstoffbürtigen Sediment untersucht – PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180. Jedes Jahr werden in der tschechischen Elbe erhöhte PCB-Konzentrationen ermittelt.

An der Messstelle Valy am Oberlauf der Elbe kamen die Kongenere PCB 28 und PCB 52 vor. Ihre mittleren Jahreskonzentrationen schwanken sehr. Bei PCB 101 sind die mittleren Jahreskonzentrationen an der gesamten Elbe ähnlich niedrig, eine Ausnahme bildet die Messstelle Děčín 2007 – siehe Abbildung 3.4.4.

Die mittleren Jahreskonzentrationen im schwebstoffbürtigen Sediment für PCB 138, PCB 153 und PCB 180 waren 2007 an der Messstelle Děčín außergewöhnlich hoch und beeinflussten auch die Konzentrationen in Schmilka/Hřensko – siehe Abbildung 3.4.5.

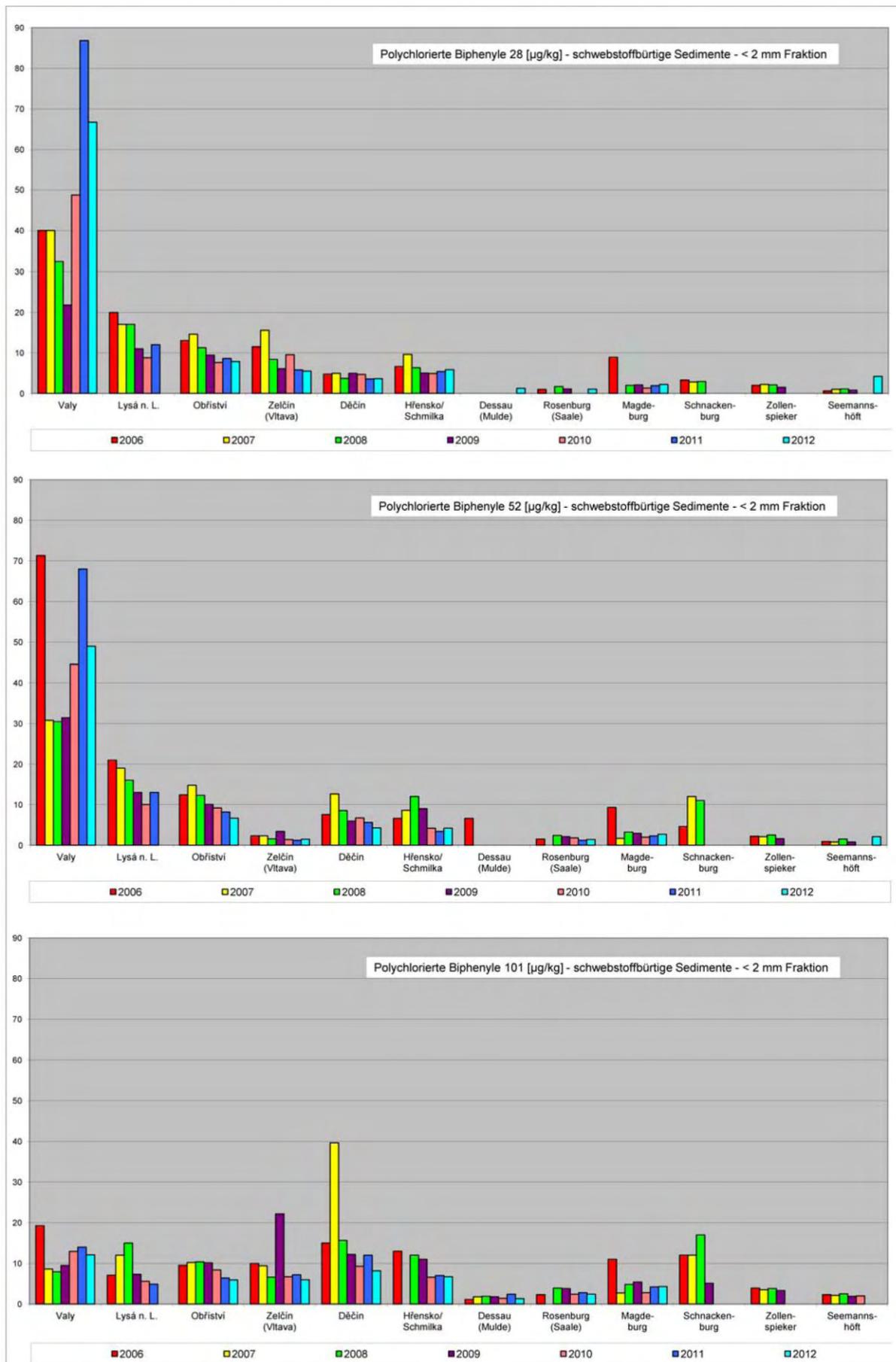


Abb. 3.4.4: Jahresmittelwerte für PCB 28, PCB 52 und PCB 101 im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

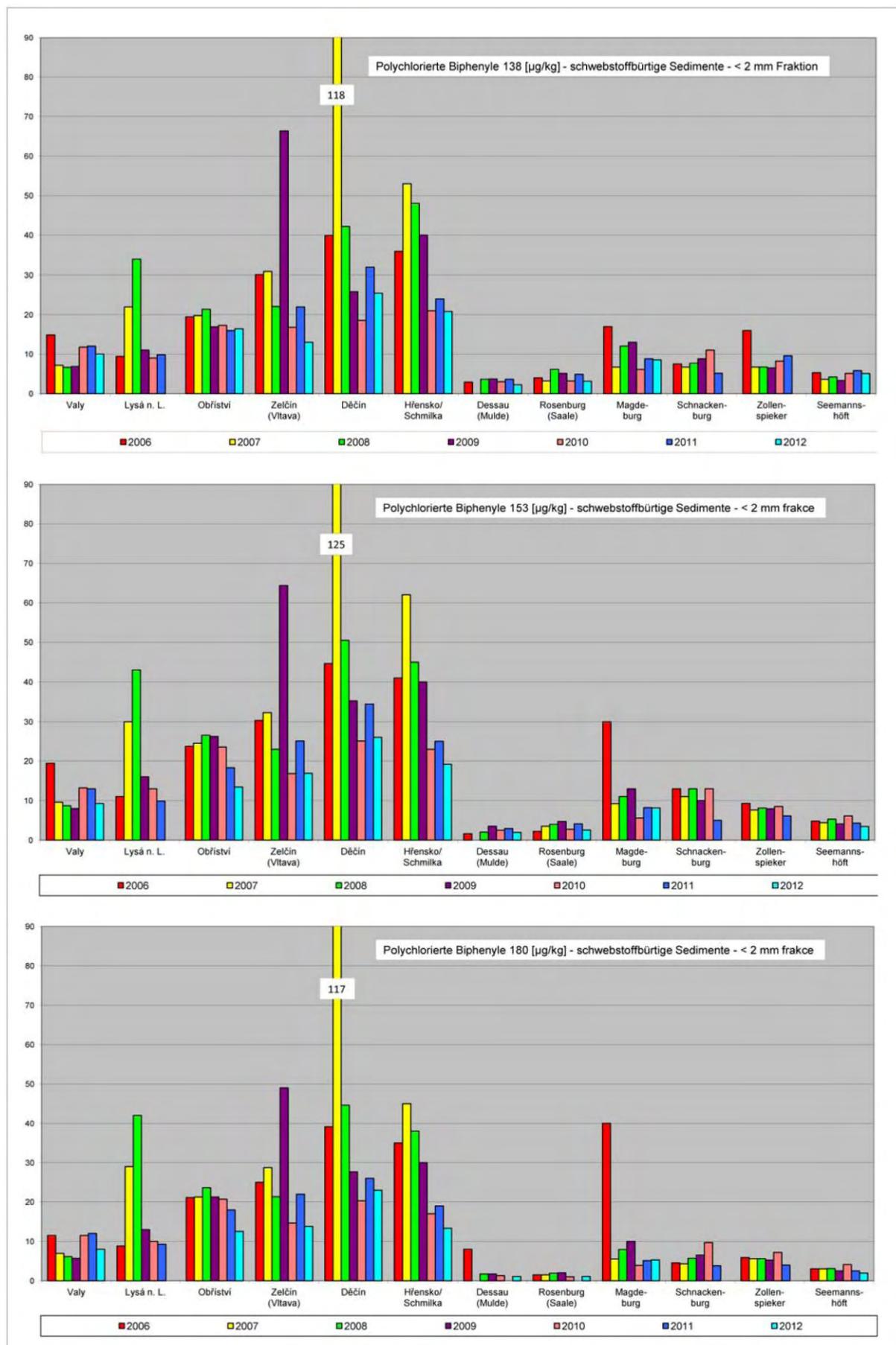


Abb. 3.4.5: Jahresmittelwerte für PCB 138, PCB 153 und PCB 180 im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

1,2,3- und 1,2,4-Trichlorbenzen

Ähnlich wie bei den PCB wurden an der Elbe nur in Valy sehr hohe Konzentrationen für 1,2,3- und 1,2,4-Trichlorbenzen als Einfluss der chemischen Industrie aus dem Ballungsgebiet Pardubice registriert, insbesondere jedoch für 1,2,4-Trichlorbenzen, wo sie auch in der Größenordnung höher waren. Die Konzentrationen an der Moldau lagen unter der Bestimmungsgrenze, an den anderen Messstellen bewegten sie sich im ein- bzw. zweistelligen µg/kg-Bereich.

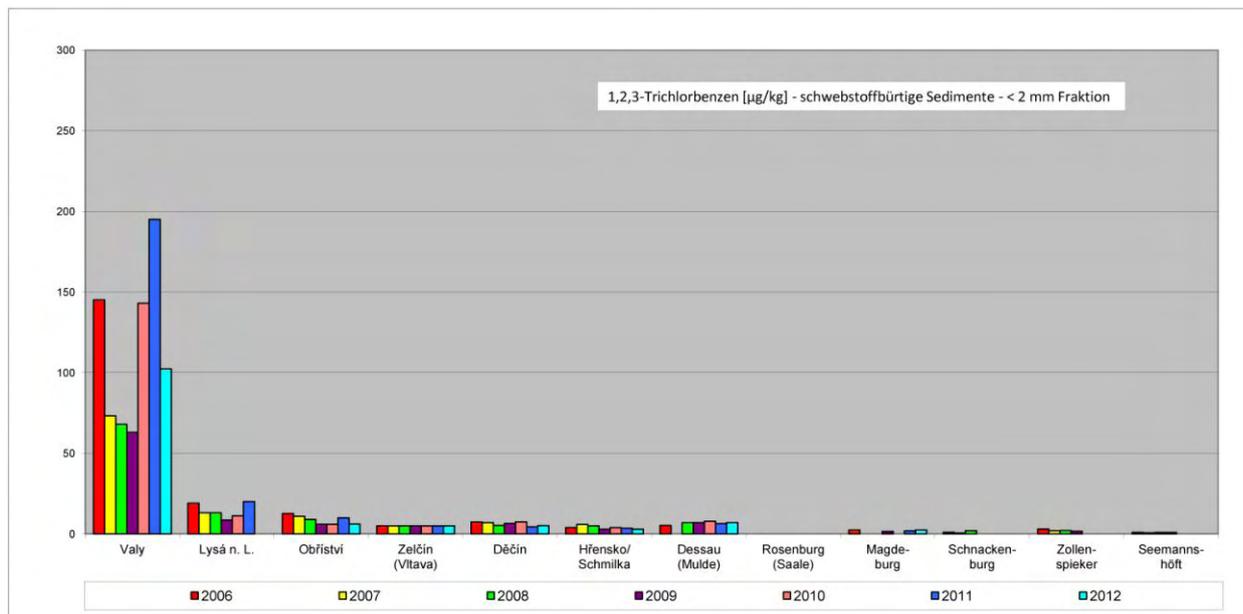


Abb. 3.4.6: Jahresmittelwerte für 1,2,3-Trichlorbenzen im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

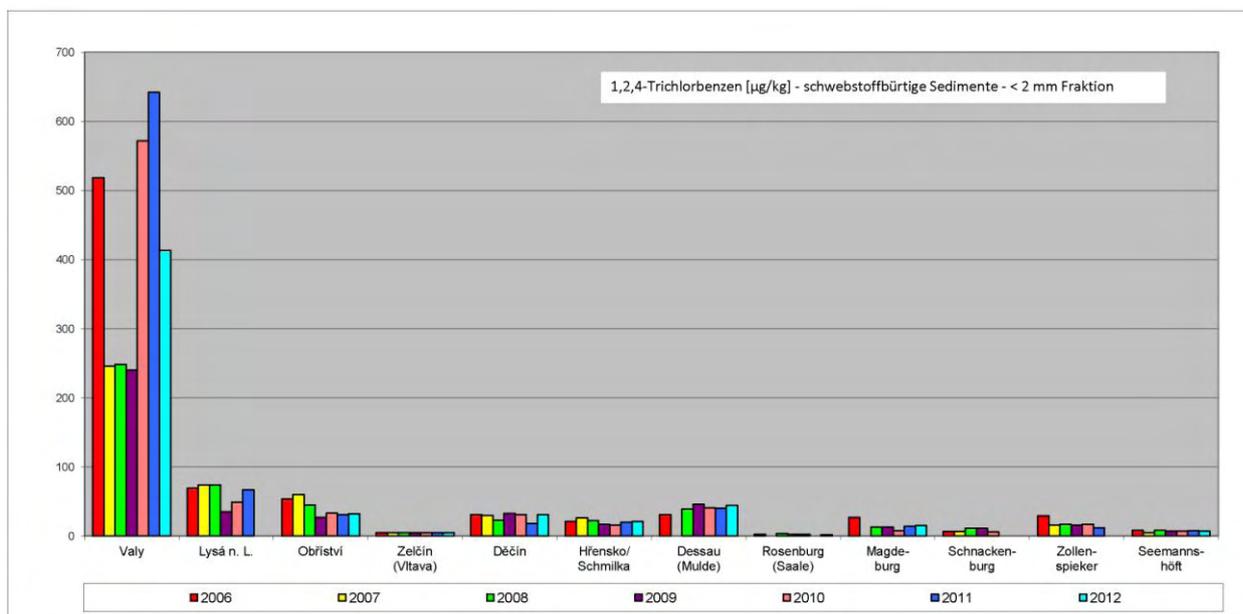


Abb. 3.4.7: Jahresmittelwerte für 1,2,4-Trichlorbenzen im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

3.5 Biologische Parameter

Chlorophyll-a

Der Chlorophyllgehalt im Wasser nimmt auf der Strecke von Schmilka/Hřensko bis Zollenspieker stetig zu.

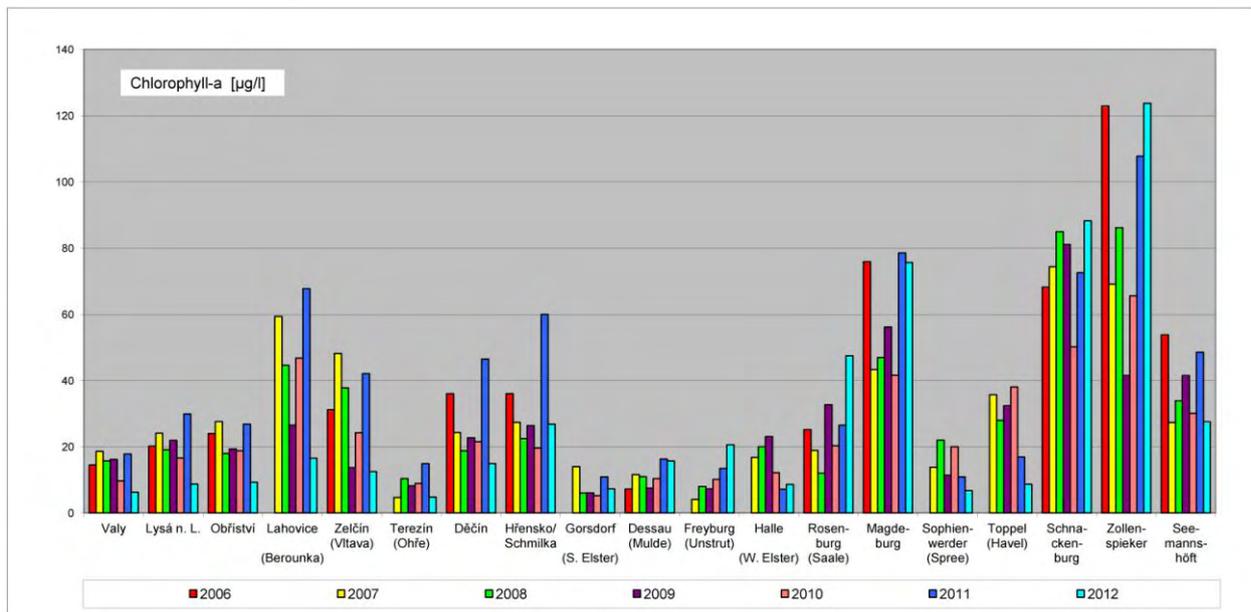


Abb. 3.5.1: Jahresmittelwerte für Chlorophyll-a von 2006 bis 2012

Intestinale Enterokokken

Die Intestinalen Enterokokken (fäkale Streptokokken) unterscheiden sich in ihren Jahresmittelwerten voneinander. Die höchsten Werte wurden an den Abschlussprofilen der Berounka, der Moldau und der Eger in der Tschechischen Republik gemessen.

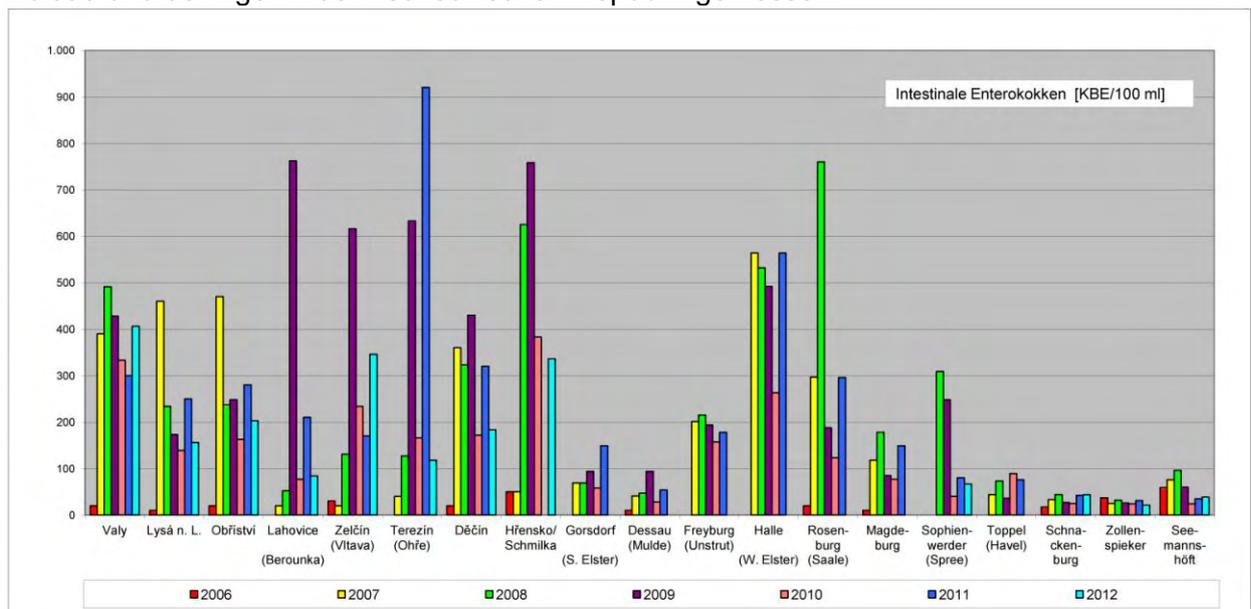


Abb. 3.5.2: Jahresmittelwerte für Intestinale Enterokokken von 2006 bis 2012

Escherichia coli

Seit Anfang 2008 wird im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe der Parameter Escherichia coli (Colilert-Verfahren) untersucht. Seine Jahresmittelwerte schwanken sowohl an den Nebenflüssen als auch in der Elbe.

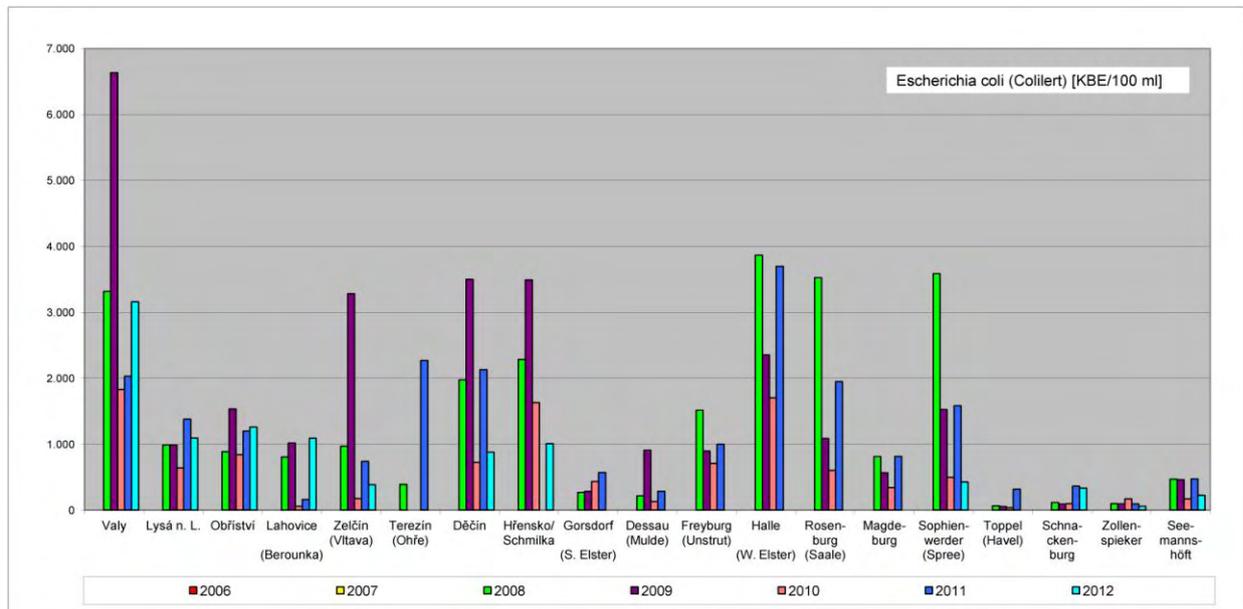


Abb. 3.5.3: Jahresmittelwerte für Escherichia coli (Colilert-Verfahren) von 2006 bis 2012

4. Ausgewählte Beispiele

4.1 Haloether im Wasser der Elbe

Die Expertengruppe „Oberflächengewässer“ (SW) der IKSE diskutierte das Anfang 2006 festgestellte Auftreten erhöhter Haloetherkonzentrationen (Tetrachlorpropylether, im Folgenden nur TCPE) in der Elbe an der Messstelle Hřensko/Schmilka – siehe Abbildung 4.1.1.

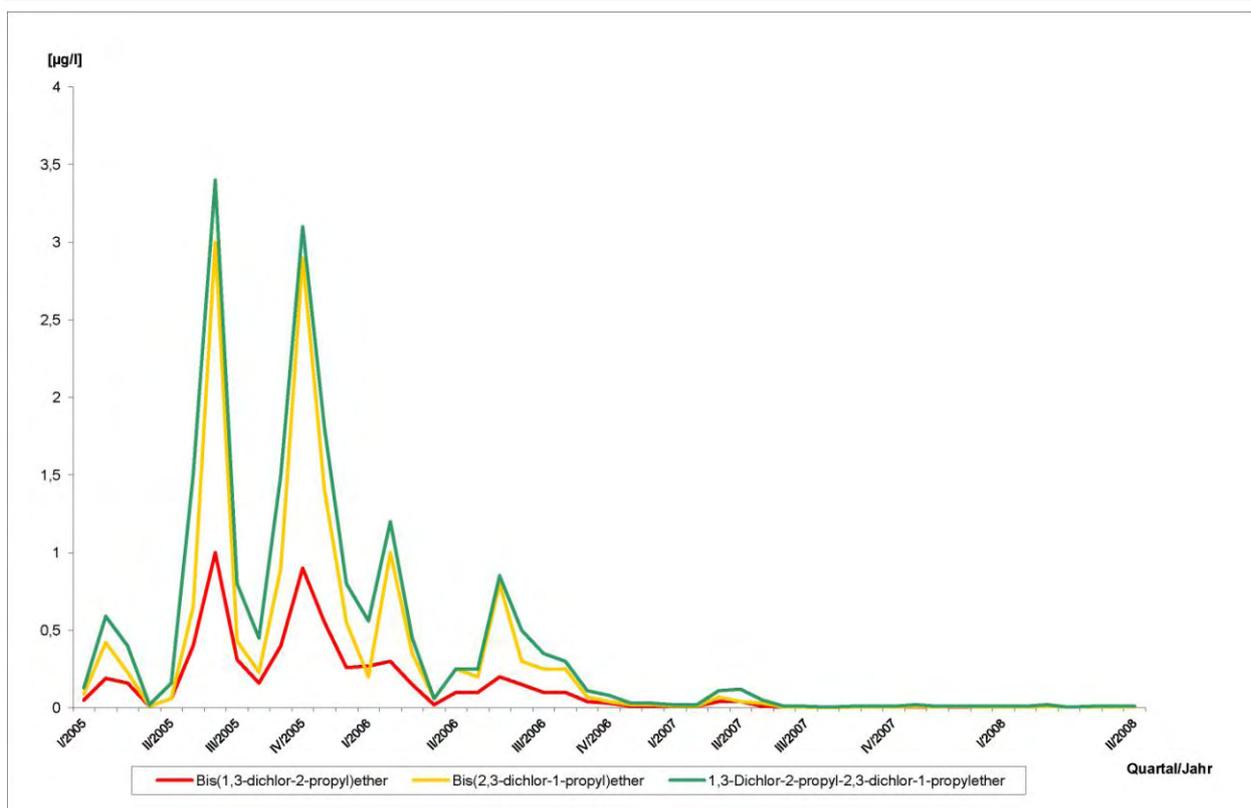


Abb. 4.1.1: Haloether in der Elbe, Messstelle Schmilka/Hřensko von 2005 bis 2008, Einzelproben, rechtes Ufer

Die IKSE richtete eine Ad-hoc-Expertengruppe ein, die sich aus Vertretern der Aktiengesellschaft Spolek pro chemickou a hutní výrobu a. s. (im Folgenden nur SPOLCHEMIE, a. s.), Vertretern der Bezirksbehörden sowie Fachleuten aus Deutschland und der Tschechischen Republik zusammensetzte.

TCPE entstehen in der Firma SPOLCHEMIE, a. s. in Ústí nad Labem bei der Nutzung einer Technologie zur Herstellung von Epichlorhydrin auf der Grundlage eines Prozesses auf der Basis von Propylen (Epitetra-Anlage).

Trotz Rückgang der Haloetherkonzentrationen in der Elbe seit 2000 nach der Inbetriebnahme der biologischen Kläranlage in der Firma SPOLCHEMIE, a. s. wurden an der Messstelle Schmilka/Hřensko immer noch wiederholt deutlich erhöhte Werte der TCPE-Konzentration gemessen.

Angesichts der Schwere des Problems wurde in der Firma SPOLCHEMIE, a. s. eine Arbeitsgruppe zur Lösung der Problematik der chlorierten Ether im Abwasser eingerichtet. Durch chemische Analysen wurde ausgeschlossen, dass die schwankenden und erhöhten Werte der TCPE-Konzentrationen aus unfallbedingten Freisetzungen stammen könnten. Die Schwankungen der Konzentrationswerte zeugten eher von einer Abhängigkeit der TCPE vom Betriebsablauf in der Epitetra-Anlage, ggf. von einem ungleichmäßigen Auswaschen der Haloether aus den Schlämmen aus den Segregationsgruben, was anschließend zu schubartigen Zunahmen der Haloetherkonzentrationen am Auslauf der biologischen Kläranlage führte.

Die Firma SPOLCHEMIE, a. s. hat diese Gruben in einer ersten Etappe schnell gereinigt und gleichzeitig auch die Kanalisation auf dem Betriebsgelände. In der ersten Jahreshälfte 2007 wurden technische Maßnahmen zur Verringerung der Haloetherkonzentrationen im Abwasser umgesetzt. Gleichzeitig entwickelte SPOLCHEMIE, a. s. eine Reihe neuer technologischer Maßnahmen direkt im Produktionsprozess von Epitetra. Ende Februar 2007 wurde eine neue Produktionslinie für Dichlorpropanol (ohne Entstehung von TCPE als Zwischenprodukt) auf Glycerinbasis in Betrieb genommen, im März 2007 folgten die Stabilisierung und Optimierung der Produktionsparameter. Dies führte an der Messstelle Schmilka/Hřensko bereits im III. und



IV. Quartal 2006 zu einem schnellen Rückgang der Werte der Spitzenkonzentrationen und auch ihre Häufigkeit nahm ab – siehe Abbildung 4.1.1.

Die anschließende Entwicklung der Haloetherkonzentrationen in der Elbe von 2007 bis 2012 zeigte gelegentliche Abweichungen, diese sind jedoch gegenüber 2005 und 2006 sehr niedrig – siehe Abbildung 4.1.2.

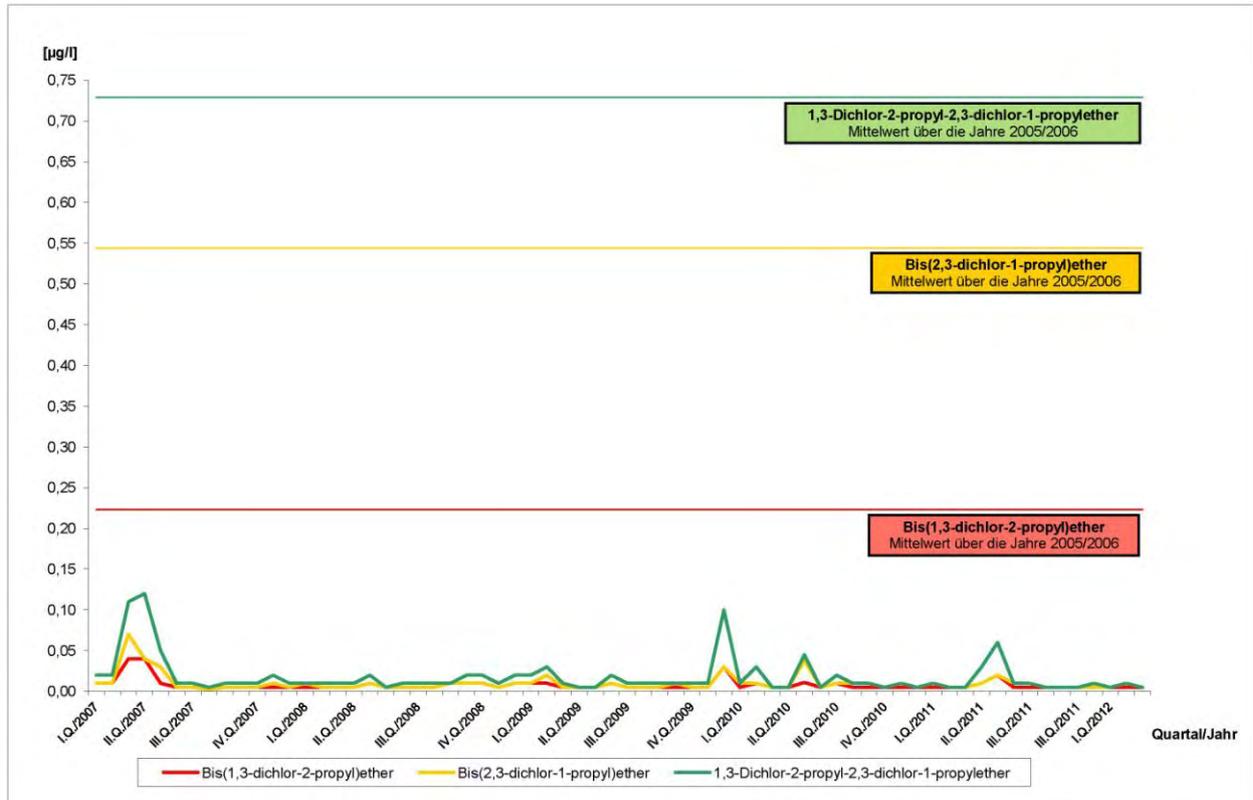


Abb. 4.1.2: Haloether in der Elbe, Messstelle Schmilka/Hřensko von 2007 bis 2012, rechtes Ufer, Einzelproben

Die Haloetherkonzentrationen im Elbewasser werden im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe weiterhin jährlich an ausgewählten Messstellen untersucht.

4.2 DDT im schwebstoffbürtigen Sediment der Elbe

Im Einzugsgebiet der Elbe sind Einsatz, Herstellung und Vertrieb des sehr wirksamen organischen Insektizids Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) im Laufe der 1970er Jahre nach und nach verboten worden. Seine Isomere kommen heute nur noch minimal im Elbewasser vor, befinden sich aber immer noch in adsorbierter Form im schwebstoffbürtigen Sediment. Abbildung 4.2.1 zeigt am Beispiel des Isomers p,p'-DDT die Belastung des schwebstoffbürtigen Sediments in der Elbe mit diesem Insektizid von 2006 bis 2012.

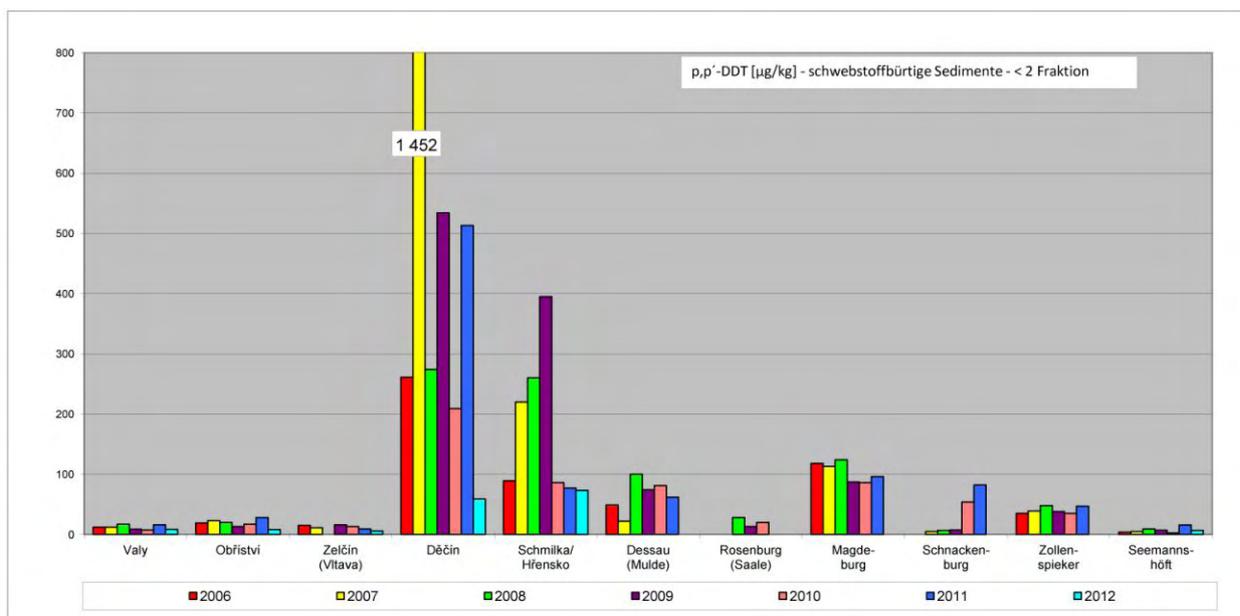


Abb. 4.2.1: Jahresmittelwerte für p,p'-DDT im schwebstoffbürtigen Sediment von 2006 bis 2012

Tabelle 4.2.1 liefert einen Überblick über die mittleren Monatskonzentrationen von p,p'-DDT im schwebstoffbürtigen Sediment an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko von 2006 bis 2012. Der höchste extreme Monatswert – 8 200 µg/kg – wurde 2006 in Děčín ermittelt, der niedrigste extreme Monatswert – 123 µg/kg – 2012 ebenfalls in Děčín. In Abbildung 4.2.2 sind die mittleren Monatskonzentrationen von p,p'-DDT im schwebstoffbürtigen Sediment an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko von 2006 bis 2008 zusammen mit den Monatsdurchflüssen in Ústí nad Labem graphisch dargestellt.

Tab. 4.2.1: Mittlere Monatskonzentrationen von p,p'-DDT [µg/kg] im schwebstoffbürtigen Sediment an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko von 2006 bis 2012

Monat	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Děčín	Schmilka/Hřensko												
01	180		82	53	63	130	75	310	1 230	560	56	32	14	130
02	105	84	8 200	1 100	110	95	145	180	609	76	63	42	21	17
03	88	23	910	15	84	36	79	66	129	48	49	39	9	13
04			3 000	200	84	260	52	55	18	22	2 704	290	50	25
05	46	140	1 900	490	121	110	80	110	61	39	208	49	19	24
06	41	48	730	400	110	54	42	71	37	33	496	70	119	83
07	26	73	320	9	1 200	130	64	72	55	96		68	65	140
08	100	32	180	230	53	280	157	130	169	32		75	104	160
09	84	50		13	150	740	2 450	700	40	8	692	54	123	86
10	174	100	450	5	135	350	1 430	2 000	42	35	193	64	68	96
11	1 940	260	135	79	2 000	830	1 230	330	56	51	640	98	56	76
12	85	84	63	49	380	110	609	710	57	35	26	38		29
n	11	10	11	12	12	12	12	12	12	12	10	12	11	12
Min	26	23	63	5	53	36	42	55	18	8	26	32	9	13
M	261	89	1 452	220	374	260	534	395	209	86	513	77	59	73
Max	1 940	260	8 200	1 100	2 000	830	2 450	2 000	1 230	560	2 704	290	123	160
Median	88		450	66	116	130	113	155	57	37		59	56	16

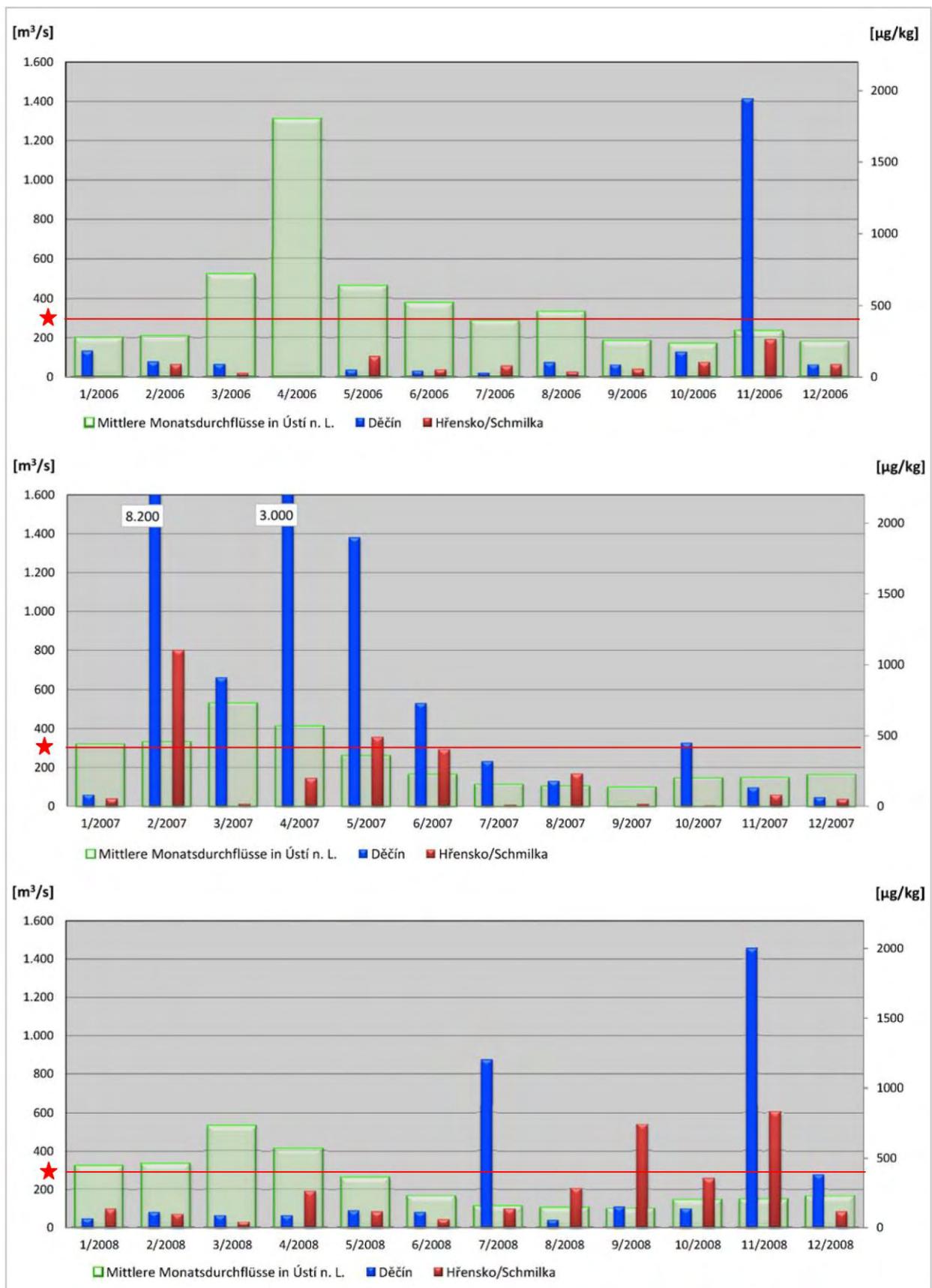


Abb. 4.2.2: p,p' -DDT-Gehalt [$\mu\text{g}/\text{kg}$] im schwebstoffbürtigen Sediment in Děčín und Schmilka/Hřensko sowie Monatsdurchflüsse in Ústí nad Labem von 2006 bis 2008; ★ – vieljähriger mittlerer Durchfluss in Ústí nad Labem $297 \text{ m}^3/\text{s}$ (1961 – 2005)



Alle diese Befunde zeugen davon, dass hier eine potenzielle Quelle (Altlast, Sediment) vorhanden ist, aus der Schadstoffe remobilisiert werden können. In der Stauhaltung des Wehres Střekov wurden im Sediment keine ähnlich erhöhten Befunde ermittelt. Die Quelle ist also zwischen Střekov und Děčín zu suchen, ggf. auch in der Bílina.

Die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen im schwebstoffbürtigen Sediment an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko war der Grund eines Expertentreffens unter der Schirmherrschaft der Ad-hoc-Expertengruppe „Sedimentmanagement“ der IKSE am 18.10.2011 in Chomutov zur Frage der Bílina als potenzielle Belastungsquelle. An dem Treffen nahmen Vertreter des staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebs für die Eger (Povodí Ohře, státní podnik), der Bezirksverwaltung Ústí nad Labem und der Tschechischen Umweltinspektion (ČIŽP) teil. Das Einzugsgebiet der Bílina umfasst vor allem in seinem unteren Teil ein Gebiet, das in der Vergangenheit stark durch Aktivitäten des Menschen beeinflusst wurde (Förderung und Verarbeitung von Braunkohle, chemische Industrie, Energiewirtschaft, umfangreiche Veränderungen des Charakters der Landschaft und Geländearbeiten, industrielle und kommunale Abfalldeponien, Entwicklung menschlicher Siedlungen usw.).

Die Ad-hoc-Expertengruppe „Sedimentmanagement“ der IKSE schlug die Erarbeitung der Studie „Die Bedeutung der Bílina als historische und aktuelle Schadstoffquelle für das Sedimentmanagement im Einzugsgebiet der Elbe“ vor. Durch die Belastung der Bílina könnte der gesamte Flussabschnitt der Elbe zwischen Ústí nad Labem und der Staatsgrenze beeinflusst werden. Die Sedimente lagern sich in diesem Abschnitt im begrenzten Maße im durchflossenen Gewässerbett ab, bedeutendere Sedimentvolumina befinden sich in der Uferzone und in der Umgebung von Leitwerken und Buhnen. Die Ablagerungen dieser Sedimente sind unter normalen hydrologischen Bedingungen relativ stabil, bei hohen Durchflüssen droht jedoch das Risiko des Abtrags dieser Sedimente in Schüben, z. B. wenn Leitwerke oder Buhnen überströmt werden.

Mit der Studie wurde in der zweiten Jahreshälfte 2012 begonnen. Das Bearbeitungsgebiet umfasst den Elbeabschnitt von Střekov einschließlich der Stauhaltung Střekov bis zur Staatsgrenze und die Bílina ab dem Wehr Jiřetín. Das Augenmerk wird nicht nur auf die Sedimente in den Gewässerbetten der Fließgewässer, sondern auch auf die Rückhalteräume mit zeitweiligem Anschluss an den Hauptstrom (z. B. hinter Leitwerken und Buhnen) gelegt. Die qualitative Bewertung umfasst neben Stoffen des Typs DDT und HCB, deren potenzielle historische Quelle im Einzugsgebiet der Bílina nachgewiesen wurde, auch weitere risikobehaftete Stoffe, deren mögliches Vorkommen sich aus den Recherchen ergibt bzw. die im Rahmen der Überwachung zu Ermittlungszwecken gefunden werden. Ziel der quantitativen Bewertung wird die Gewinnung relevanter Schätzungen der Menge der im Untersuchungsgebiet der Einzugsgebiete der Bílina und der Elbe abgelagerten Sedimente sein. Die Ergebnisse dieser Studie werden 2014 veröffentlicht.

4.3 Jahresfrachten ausgewählter Stoffe an den Bilanzmessstellen der Elbe

In den folgenden Tabellen 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3 sind ausgewählte Stoffe und ihre Jahresfrachten an den Bilanzmessstellen der Elbe Schmilka/Hřensko, Schnackenburg und Seemannshöft aufgeführt. Diese Parameter stammen aus dem „Verzeichnis von Stoffen, Stoffgruppen und Summenparametern, deren Emissionen vorrangig zu reduzieren sind (prioritäre Stoffe)“ der IKSE, das für die Zwecke des „Aktionsprogramms Elbe“ für den Zeitraum 1997 bis 2010 zusammengestellt wurde.



Tab. 4.3.1: Jahresfrachten ausgewählter Stoffe an der Bilanzmessstelle der Elbe Schmilka/Hřensko von 2006 bis 2012

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittlerer Jahresdurchfluss	m ³ /s	282 ¹⁾	316 ²⁾	248 ²⁾	306 ²⁾	³⁾	³⁾	³⁾
CSB	t/a O ₂	185 000	281 000	180 000	224 000	210 000	238 000	–
TOC	t/a C	73 000	89 000	60 000	87 000	69 000	72 000	69 000
Stickstoff gesamt	t/a N	42 000	45 000	37 000	47 000	55 000	57 000	42 000
Phosphor gesamt	t/a P	1 100	1 900	1 100	1 700	1 200	1 600	1 500
Quecksilber	kg/a	240	260	< 140	330	230	< 200	< 200
Cadmium	kg/a	< 440	1 400	< 360	720	480	820	730
Kupfer	kg/a	49 000	50 000	50 000	50 000	50 000	55 000	53 000
Zink	kg/a	126 000	268 000	143 000	133 000	144 000	245 000	175 000
Blei	kg/a	11 000	37 000	13 000	25 000	11 000	25 000	14 000
Arsen	kg/a	22 000	24 000	13 000	22 000	17 000	22 000	29 000
Chrom	kg/a	< 8 900	11 000	< 7 200	< 9 600	< 10 000	< 10 000	<10 0000
Nickel	kg/a	26 000	33 000	17 000	24 000	21 000	25 000	25 000
Trichlormethan	kg/a	1 100	< 900	< 720	< 960	< 1 000	< 1 000	< 1 000
Tetrachlormethan	kg/a	< 180	750	< 140	< 190	< 200	< 200	< 200
1,2-Dichlorethan	kg/a	< 890	< 90	< 720	< 960	< 1 000	< 1 000	< 1 000
1,1,2-Trichlorethen	kg/a	< 180	< 180	< 140	< 190	< 200	< 200	< 200
1,1,2,2-Tetrachlorethen	kg/a	530	580	310	280	440	390	360
Hexachlorbutadien	kg/a	< 180	< 90	< 7	< 10	< 10	< 10	< 10
γ-Hexachlorcyclohexan	kg/a	12	9	< 7	< 10	< 10	< 10	< 10
1,2,3-Trichlorbenzen	kg/a	< 180	< 180	< 140	< 190	< 200	< 200	< 200
1,2,4-Trichlorbenzen	kg/a	< 180	< 180	< 140	< 190	< 200	< 200	< 200
1,3,5-Trichlorbenzen	kg/a	< 180	< 180	< 140	< 190	< 200	< 210	< 200
Hexachlorbenzen	kg/a	8,9	28	6	< 190	8	15	4
AOX	kg/a Cl	258 000	292 000	231 000	324 000	297 000	321 000	271 000
EDTA	kg/a	55 000	72 000	43 000	41 000	31 000	35 000	50 000
NTA	kg/a	27 000	14 000	13 000	12 000	8 200	13 200	18 100

1) Bezugspegel Dresden

2) Bezugspegel Schöna

3) Berechnet nach der aktuellen, in der 16. Beratung der Expertengruppe SW der IKSE abgestimmten Methodik (MQ – abgestimmter Wert 318 m³/s für die Jahresreihe 1961 – 2005)

Tab. 4.3.2: Jahresfrachten ausgewählter Stoffe an der Bilanzmessstelle der Elbe Schnackenburg von 2006 bis 2012

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittlerer Jahresdurchfluss	m ³ /s	695 ¹⁾	669 ¹⁾	630 ¹⁾	626 ¹⁾	967 ¹⁾	802 ¹⁾	637 ¹⁾
CSB	t/a O ₂	540 000	590 000	320 000	485 000	655 000	–	–
TOC	t/a C	230 000	180 000	180 000	184 000	272 000	220 000	170 000
Stickstoff gesamt	t/a N	97 000	87 000	88 000	83 000	145 000	114 000	75 000
Phosphor gesamt	t/a P	3 700	3 400	2 900	2 900	4 700	3 100	2 500
Quecksilber	kg/a	1 700	1 200	1 400	772	780	620	430
Cadmium	kg/a	4 000	2 600	2 400	2 400	2 600	4 700	3 400
Kupfer	kg/a	88 000	100 000	80 000	82 000	116 000	97 000	81 000
Zink	kg/a	730 000	790 000	730 000	800 000	996 000	830 000	730 000
Blei	kg/a	63 000	56 000	41 000	49 000	58 000	64 000	51 000
Arsen	kg/a	56 000	65 000	56 000	70 000	83 000	51 000	44 000
Chrom	kg/a	29 000	27 000	< 20 000	20 000	21 000	27 000	24 000
Nickel	kg/a	65 000	64 000	59 000	63 000	96 000	87 000	66 000
Trichlormethan	kg/a	580	120	< 650	580	900	630	880
Tetrachlormethan	kg/a	36	19	45	98	150	130	150
1,2-Dichlorethan	kg/a	< 11 000	< 11 000	< 54 000	49 400	76 300	63 000	50 000
1,1,2-Trichlorethen	kg/a	30	58	150	198	350	330	200
1,1,2,2-Tetrachlorethen	kg/a	160	120	< 99	198	490	340	220
Hexachlorbutadien	kg/a	< 1,3	< 1,3	< 1,2	2,8	4,6	15	20
γ-Hexachlorcyclohexan	kg/a	9,4	7,2	7,2	8,5	12,8	20	20
1,2,3-Trichlorbenzen	kg/a	< 6,6	< 6,3	< 6	28	46	31	20
1,2,4-Trichlorbenzen	kg/a	< 13	< 13	< 12	47	76	43	20
1,3,5-Trichlorbenzen	kg/a	< 11	< 11	< 10	28	46	31	20
Hexachlorbenzen	kg/a	21	9,2	8,7	12	17	14	9,6
AOX	kg/a Cl	500 000	500 000	440 000	470 000	580 000	520 000	430 000
EDTA	kg/a	63 000	–	–	118 000	163 000	170 000	140 000
NTA	kg/a	18 000	–	–	20 000	33 000	25 000	20 000

1) Bezugspegel Wittenberge

Tab. 4.3.3: Jahresfrachten ausgewählter Stoffe an der Bilanzmessstelle der Elbe Seemannshöft von 2006 bis 2012

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittlerer Jahresdurchfluss	m ³ /s	707 ¹⁾	697 ¹⁾	643 ¹⁾	636 ¹⁾	986 ¹⁾	833 ¹⁾	637 ¹⁾
CSB	t/a O ₂	680 000	–	–	–	–	–	–
TOC	t/a C	230 000	210 000	190 000	190 000	295 000	250 000	192 000
Stickstoff gesamt	t/a N	91 000	89 000	82 000	80 000	140 000	125 000	70 000
Phosphor gesamt	t/a P	4 200	4 100	3 700	3 500	4 600	4 300	3 500
Quecksilber	kg/a	2 000	1 100	1 100	990	1 200	1 700	1 400
Cadmium	kg/a	2 900	< 2 000	1 800	2 100	3 300	3 800	2 800
Kupfer	kg/a	150 000	140 000	130 000	111 000	163 000	140 000	120 000
Zink	kg/a	700 000	530 000	560 000	500 000	670 000	760 000	600 000
Blei	kg/a	77 000	75 000	60 000	53 000	70 000	79 000	66 000
Arsen	kg/a	80 000	63 000	52 000	64 000	83 000	88 000	64 000
Chrom	kg/a	–	–	–	62 000	64 000	82 000	72 000
Nickel	kg/a	–	–	–	72 000	103 000	106 000	72 000
Trichlormethan	kg/a	280	< 3 200	< 4 900	1 050	3 100	2 100	1 100
Tetrachlormethan	kg/a	< 72	< 2 400	< 2 000	1 050	1 700	1 400	1 100
1,2-Dichlorethan	kg/a	1 500	< 4 500	< 3 800	1 950	1 800	1 600	1 300
1,1,2-Trichlorethen	kg/a	120	< 2 400	< 2 000	1 050	1 700	1 400	1 100
1,1,2,2-Tetrachlorethen	kg/a	170	< 2 400	< 2 000	1 050	1 700	1 400	1 100
Hexachlorbutadien	kg/a	< 12	< 120	< 110	15	113	43*	35
γ-Hexachlorcyclohexan	kg/a	19	18	20	18	24	20	11
1,2,3-Trichlorbenzen	kg/a	< 24	< 24	< 22	11	210	14*	11
1,2,4-Trichlorbenzen	kg/a	< 24	< 24	< 22	27	230	24*	18
1,3,5-Trichlorbenzen	kg/a	< 24	< 24	< 22	11	210	14*	11
Hexachlorbenzen	kg/a	28	< 19	< 11	26	27	22	12
AOX	kg/a Cl	480 000	520 000	710 000	800 000	945 000	730 000	460 000
EDTA	kg/a	260 000	–	130 000	77 000	232 000	140 000	275 000
NTA	kg/a	440 000	–	26 000	8 800	32 000	24 000	26 000

¹⁾ Bezugspegel Neu Darchau

4.4 Kommentar zu den Untersuchungen in den bei der Längsschnittbefliegung der Elbe mit dem Hubschrauber genommenen Proben

Ergänzend zu den abgestimmten Untersuchungen des Internationalen Messprogramms Elbe fanden in den Jahren 2006 bis 2011 Hubschrauberlängsbefliegungen der Elbe zur Entnahme von Wasserproben statt. Die Befliegungen begannen jeweils im Mündungsprofil der Elbe und endeten an der Quelle. Sie wurden zweimal jährlich im Mai und August durchgeführt. Im Jahr 2006 ist die Längsschnittbefliegung zur Bewertung der Gewässerbeschaffenheit während des Aprilhochwassers genutzt worden.

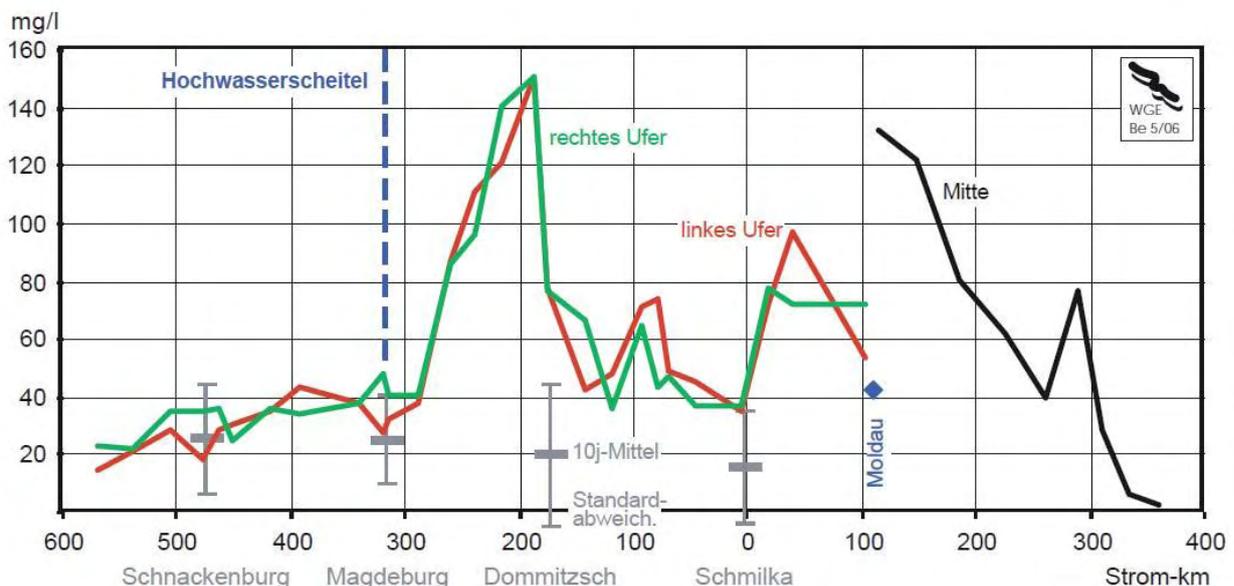


Abb. 4.4.1: Abfiltrierbare Stoffe – Längsprofil der Elbe am 5./6. April 2006

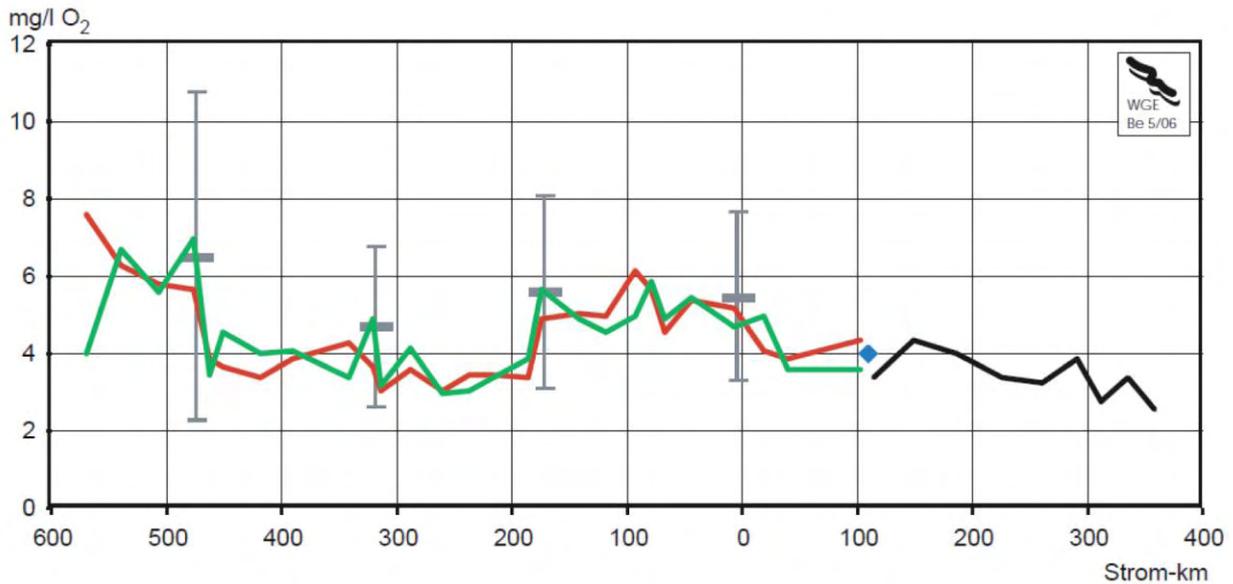


Abb. 4.4.2: Zehrung₇ – Längsprofil der Elbe am 5./6. April 2006

Die Ergebnisse der Längsbefliegungen der letzten Jahre bestätigen die Untersuchungsergebnisse der routinemäßigen Überwachung. Beispielhaft werden in der Abbildung 4.4.3 die Sauerstoffverhältnisse dargestellt.

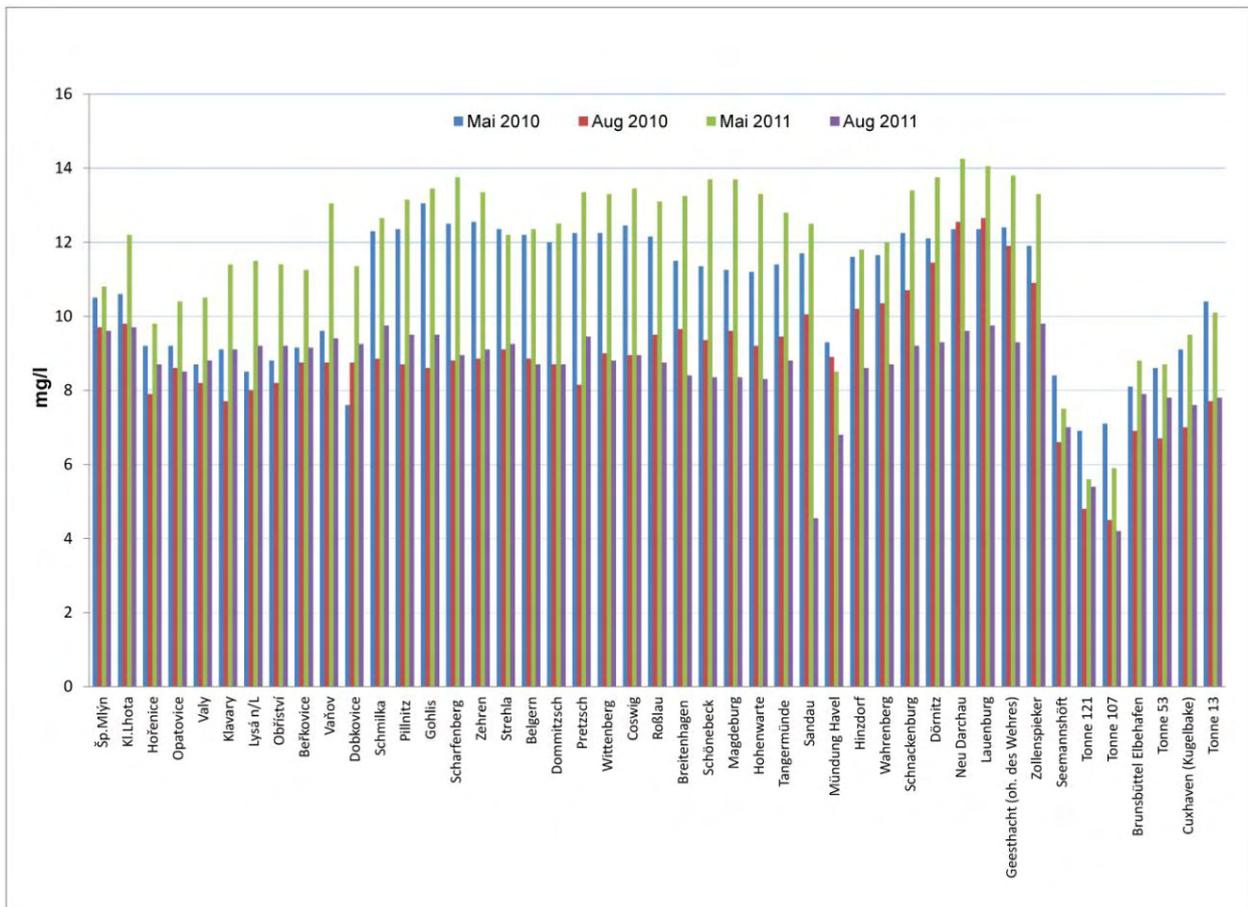


Abb.4.4.3: Sauerstoffgehalt der Elbe – Daten der Hubschrauberlängsbefliegungen 2010 und 2011

Zukünftig sollen Längsschnittbefliegungen der Elbe mit dem Hubschrauber die Bewertung von Extremereignissen wie Hochwasser an der Elbe unterstützen.



5. Zusammenfassung und Fazit

Der Bericht zeigt die Entwicklung ausgewählter elberelevanter Parameter für die Jahre 2006 bis 2012 auf. Grundsätzlich setzt sich die positive Entwicklung der Gewässerbeschaffenheit der vergangenen Jahre fort. Ein signifikant fallender Trend der Konzentrationen bei den Nährstoffen ist noch nicht zu verzeichnen. Das Thema Nährstoffbelastung bleibt daher auch künftig eines der zentralen Themen der IKSE.

Die Belastungen der schwebstoffbürtigen Sedimente stehen sowohl für einige organische Stoffe als auch für Metalle im Fokus. Wegen ihrer chemischen Eigenschaften lagern sich viele prioritäre und einzugsgebietsspezifische Schadstoffe vor allem in den Sedimenten ab. Die belasteten Sedimente aus beruhigten Zonen der Elbe und ihrer Nebenflüsse bilden bei erhöhten Durchflüssen auch weiterhin eine Emissionsquelle für Schadstoffe, deren Einfluss sich bis in die Nordsee auswirkt. Als Belastungsquellen für die Sedimente wirken Altlasten aus der Industrie und dem Bergbau sowie aktuelle Einträge aus diffusen und Punkteinleitern. Die Expertengruppe „Sedimentmanagement“ der IKSE hat auf der Grundlage ihres Mandats (22. Tagung der IKSE 2009) ein Konzept für das Sedimentmanagement in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe erarbeitet. Der Abschlussbericht „Gute Sedimentmanagementpraxis im Einzugsgebiet der Elbe“ ist im Hinblick auf die drei wesentlichen Aspekte des Sedimentmanagements – Quantität, Hydromorphologie und Qualität – erstellt worden und enthält Schlussfolgerungen in Form von Empfehlungen für das weitere Vorgehen beim überregionalen Sedimentmanagement im Einzugsgebiet der Elbe.

6. Anlagen

6.1 Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe



Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe Měrné profily Mezinárodního programu měření Labe

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

6.2 Übersicht der Messstationen und Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe

Nr.	Messstelle / Nebengewässer	Einzugsgebiet	Strom-km	Bezeichnung des Oberflächenwasserkörpers	Durchfluss- / hydrologischer Pegel	Besonderheiten der Gütesituation durch	Verantwortlicher Betreiber
C-1 Ⓢ	Valy rechtes Ufer	6 398 km ²	954,73*	ID 10741000	Přelouč (Strom-km: 223,5*)	Erfassung der Einleitungen aus dem Gebiet Pardubice	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové
C-2 Ⓢ	Lysá nad Labem linkes Ufer	10 580 km ²	878,8*	ID 11073000	Nymburk (Strom-km: 894,2*)	Erfassung der Einleitungen unterhalb des Gebiets Kolín	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové
C-3 Ⓢ	Obříství rechtes Ufer, Gemeinde Kly	13 696 km ²	842,05*	ID 13335000	Brandýs nad Labem (Strom-km: 857,1*)	Erfassung der Einleitungen aus der chemischen Industrie in Neratovice	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové
C-6 Ⓢ	Lahovice / Berounka Linkes Ufer vor der Einmündung in die Vltava (Moldau)	8 854 km ²	0,6 ②	ID 13749070	Beroun (Strom-km: 34,2 ②)	Erfassung der Belastung durch die Berounka	Povodí Vltavy, s. p., Praha
C-5 Ⓢ	Zelčín / Vltava (Moldau) linkes Ufer vor der Einmündung in die Elbe	28 082 km ²	4,5 ①	ID 13879000	Vraňany (Strom-km: 11,5 ①)	Erfassung der Belastung durch die Moldau – Abschlussprofil	Povodí Vltavy, s. p., Praha
C-7 Ⓢ	Terezín / Ohře (Eger) rechtes Ufer vor der Einmündung in die Elbe	5 610 km ²	2,7 ①	ID 14397000	Louny (Strom-km: 54,3 ①)	Erfassung der Belastung durch die Eger	Povodí Ohře, s. p., Teplice
C-4 Ⓢ	Děčín linkes Ufer zwischen den Gemeinden Dobkovice a Choratice	49 797 km ²	747,9*	ID 14521020	Děčín (Strom-km: 740,4*)	Erfassung der Einleitungen aus dem Industriekomplex Ústí nad Labem und dem Nebenfluss Bílina	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové
D-1 Ⓢ	Schmilka/Hřensko Messstation am rechten Ufer unterhalb der tschechisch-deutschen Staatsgrenze	51 391 km ²	4,1	ID 14653000 (CZ) DESN_5-0 (D)	Schöna, (Strom-km: 2,1 links) Gebietskorrekturfaktor 1	Erfassung der Belastung aus dem tschechischen Gebiet, Bilanzierungsmessstelle der IKSE	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen
D-9 Ⓢ	Gorsdorf / Schwarze Elster	5 453 km ²	3,72 ①	DEST_SE04OW01-00	Löben (Strom-km: 21,6 ①)	Erfassung der Belastung durch die Schwarze Elster	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Nr.	Messstelle / Nebengewässer	Einzugs- gebiet	Strom- km	Bezeichnung des Oberflächenwasser- körpers	Durchfluss- / hydro- logischer Pegel	Besonderheiten der Gütesituation durch	Verantwortlicher Betreiber
D-10 Ⓢ	Dessau / Mulde Messstation am linken Ufer der Mulde in der Nähe des Muldewehres	7 155 km ²	7,3 ①	DEST_VM02OW01-00	Priorau (Strom-km: 23,7 ①)	Erfassung der Belastung durch die Mulde	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen-Anhalt
D-12 Ⓟ	Freyburg / Unstrut	6 316 km ²	5,0 ③	DEST_SAL12OW01-00	Laucha (Strom-km: 12,8 ③)	Erfassung der Belastung durch die Unstrut	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen-Anhalt
D-13 Ⓟ	Halle-Ammendorf / Weiße Elster	5 128 km ²	0,5 ③	DEST_SAL15OW11-00	Oberthau (Strom-km: 17,75 ③)	Erfassung der Belastung durch die Weiße Elster	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen-Anhalt
D-11 Ⓢ	Rosenburg / Saale Messstation an der Saale rechts oberhalb der Einmün- dung der Saale	23 719 km ²	4,5 ①	DEST_SAL08OW01-00	Calbe-Grizehne (Strom-km: 17,6 ①)	Erfassung der Belastung durch die Saale	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen- Anhalt
D-3 Ⓢ	Magdeburg Messstation am linken Ufer oberhalb Magdeburg	95 130 km ²	318,0	DEST_MEL07OW01-00	Magdeburg- Strombrücke (Strom-km: 326,6)	Erfassung der Belastung durch die Saale und die Mulde	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen-Anhalt
D-14 Ⓢ Ⓟ	Sophienwerder / Spree Messstation und Messstelle oberhalb der Einmündung in die Havel	10 104 km ²	0,6 ④	DEBE_582_2	Spree-Sophienwerder (Strom-km: 0,6 ④)	Erfassung der Belastung durch die Spree	Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin
D-15 Ⓟ	unterhalb Toppel / Havel	23 783 km ²	7,3 ①	DEST_HAVOW01-00	Havelberg (Strom-km: 11,2 ①)	Erfassung der Belastung durch die Havel	Landesbetrieb für Hoch- wasserschutz und Was- serwirtschaft Sachsen-Anhalt
D-4b Ⓢ Ⓟ	Schnackenburg Messstation und wöchentli- che Messstelle am linken Ufer	123 569 km ²	474,5	DENI_MEL08OW01-00	Wittenberge, (Strom-km: 453,9) Gebietskorrekturfaktor 1,001	Bilanzierungsmessstelle der IKSE	Niedersächsischer Lan- desbetrieb für Wasser- wirtschaft, Küsten- und Naturschutz Betriebsstelle Lüneburg

Nr.	Messstelle / Nebengewässer	Einzugsgebiet	Strom-km	Bezeichnung des Oberflächenwasserkörpers	Durchfluss- / hydrologischer Pegel	Besonderheiten der Gütesituation durch	Verantwortlicher Betreiber
D-5 Ⓟ Ⓢ	Zollenspieker Messstelle in der Strommitte (Sommer), am rechten Ufer auf Höhe des Fähranlegers Zollenspieker (Winter)	135 024 km ²	598,7	⑤ DEHH_el_1, Elbe Ost	Neu Darchau (Strom-km: 536,4) Gebietskorrekturfaktor 1,027	erste Messstelle im tidebeeinflussten Bereich	Institut für Hygiene und Umwelt Bereich Umweltuntersuchungen Hamburg
	Bunthaus Messstation am linken Ufer der Norderelbe	138 380 km ²	609,6		(Bunthaus: 1,061)		
D-6 Ⓢ Ⓟ	Seemannshöft Messstation und Messstelle am linken Ufer unterhalb des Hamburger Hafens	139 775 km ²	628,8	DEHH_el_2, Elbe Hafen	Neu Darchau (Strom-km: 536,4) Gebietskorrekturfaktor 1,080	Einfluss der Einleitungen aus dem Ballungsraum Hamburg, Bilanzierungsmessstelle der IKSE (seit 1994)	Institut für Hygiene und Umwelt Bereich Umweltuntersuchungen Hamburg

Erläuterungen

- ① - gemessen von der Einmündung in die Elbe
- ② - gemessen von der Einmündung in die Moldau
- ③ - gemessen von der Einmündung in die Saale
- ④ - gemessen von der Einmündung in die Havel
- ⑤ - Die der Messstelle Zollenspieker zugeordnete „kontinuierliche Messwerterfassung“ erfolgt in der Messstation Bunthaus.

* - Neue Elbekilometrierung gültig ab 01.10.2009

Ⓢ - Messstation

Ⓟ - Messstelle

- Messstation/Messstelle direkt an der Elbe

- Messstation/Messstelle am Nebenfluss der Elbe

- Messstation/Messstelle am Zufluss des Nebenflusses der Elbe