



# Internationale Kommission zum Schutz der Elbe Mezinárodní komise pro ochranu Labe



## Auswertung der Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe für den Zeitraum 2013 – 2018

Magdeburg  
2020



---

Fachliche Bearbeitung und Redaktion:

Expertengruppe „Oberflächengewässer“ (SW) der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)

Vorsitzender:

Jan Vilímeč (Pražské vodovody a kanalizace, a. s.)

Mitglieder:

Katrin Blondzik (Umweltbundesamt)

Marie Kalinová (Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.)

Gabriela Kluge (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt)

Drahomíra Leontovyčová (Český hydrometeorologický ústav)

Jiří Medek (Povodí Labe, státní podnik)

Sylvia Rohde (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)

Radovan Vítek (Ministerstvo životního prostředí ČR)

Oliver Wiemann (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg)

Matthias Wolf (Flussgebietsgemeinschaft Elbe)

mit Unterstützung des Sekretariats der IKSE

Fotos Titelblatt:

Messstation in Schmilka, Sächsische Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL)

Messstation in Děčín, Povodí Labe, státní podnik

Illustrationsfoto, IKSE



## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	4
2.	Hydrologische Situation .....	4
3.	Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe .....	7
3.1	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter .....	8
3.2	Nährstoffverhältnisse .....	13
3.3	Schwermetalle und Arsen .....	16
3.4	Spezifische organische Spurenstoffe .....	19
3.5	Biologische Parameter .....	24
4.	Ausgewählte Beispiele der Elbe-Schadstoffbelastung .....	28
4.1	PCB .....	28
4.2	Haloether .....	30
5.	Zusammenfassung und Fazit .....	30
6.	Anlagen .....	33
6.1	Verlauf der Abfluss-Tagesmittel und der mittleren Monatsabflüsse am Grenzprofil Hřensko, Šchöna und an der Abschlussmessstelle Neu Darchau in den Jahren 2013 – 2018 .....	33
6.2	Ausgewählte Stoffe der IKSE (Stand: Februar 2016) .....	34
6.3	Ableitung eines Sedimentqualitätsindex der IKSE (Auszug, Stand: 12.09.2018) .	35
6.4	Karte mit den Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe .....	38
6.5	Übersicht der Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe .....	39
6.6	Frachten von Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor .....	43
6.7	Literatur .....	44



---

## 1. Einleitung

---

Das Internationale Messprogramm Elbe liefert langfristig ein breites Spektrum an Ergebnissen, die in Gewässergüteberichten aufbereitet und publiziert sowie auf den Internetseiten ([www.ikse-mkol.org](http://www.ikse-mkol.org)) der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) veröffentlicht werden.

Der Umfang des Monitorings wird im Laufe der Jahre in Übereinstimmung mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) sowie anhand neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse präzisiert. Im langfristigen Kontext kann festgestellt werden, dass sich die Gewässergüte der Elbe und der Nebenflüsse verbessert, gleichzeitig werden aber auch neue Stoffe in erheblichen Konzentrationen hauptsächlich in den bisher nicht untersuchten Komponenten ermittelt (z. B. in den Biota), auf die im Weiteren ein besonderes Augenmerk zu legen ist.

Der unerlässliche Einsatz für die analytische Qualitätssicherung bewirkt bei den meisten Parametern eine sehr gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Analysen aller in das Internationale Messprogramm Elbe eingebundenen Labore.

Die im Oktober 2018 beschlossene „Messstrategie der IKSE“ richtet das jährliche Messprogramm auf die Absicherung der aktuellen und zukünftigen Erfordernisse der Bewirtschaftungsplanung aus, insbesondere auf Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung in der Elbe und in der Nordsee.

Ein notwendiger Bestandteil der Bewertung der Gewässergüte und der Stofffrachten sind Daten über die hydrologische Situation, die von der Expertengruppe „Hydrologie“ (Hy) der IKSE anhand von gemeinsam ausgewerteten Angaben zur Verfügung gestellt werden.

Die gegenseitige Verknüpfung mit dem „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ (IKSE 2014) zeigt sich hauptsächlich bei der Bewertung der Belastung des schwebstoffbürtigen Sediments.

Weitere bedeutende Bezugspunkte hat dieser Bericht zur „Strategie zur Minderung der Nährstoffeinträge in Gewässer in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe“ (IKSE 2018).

Der Austausch von Informationen und methodischen Verfahren sowie der Vergleich der Messergebnisse wirken sich positiv auf die Gestaltung der nationalen Überwachungsprogramme und die Auswertung ihrer Ergebnisse aus.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die sich an der Durchführung des Internationalen Messprogramms Elbe und an den begleitenden Aktivitäten beteiligen, gelten Dank und Anerkennung.

---

## 2. Hydrologische Situation

---

Die mittleren Jahresabflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die Kalenderjahre 2013 – 2018 sind in **Tabelle 2.1** zusammen mit den vieljährigen mittleren Abflüssen (MQ) für die Jahresreihe 1981 – 2010 dargestellt.

Eine detaillierte Übersicht über die hydrologische Situation im Einzugsgebiet der Elbe in den Jahren 2013 – 2018 geben die Internetseiten der IKSE (<https://www.ikse-mkol.org/themen/die-elbe/zahlentafeln/>). Hier werden in den Zahlentafeln für Durchflüsse und Schwebstoffe an ausgewählten Messstellen die Monatsmittelwerte, die Extremwerte sowie die Jahresmittelwerte des Abflusses für das jeweilige hydrologische Jahr an ausgewählten Pegeln mit zusammenfassenden Kommentaren aufgeführt.



**Tab. 2-1: Übersicht über die mittleren Jahresabflüsse an ausgewählten Pegeln der Elbe und ihrer Nebenflüsse für die Kalenderjahre 2013 – 2018**

Nr.	Gewässer	Pegel	Flusskilometer Elbe [km]	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Vieljähriger mittlerer Abfluss MQ <sup>1)</sup>		Mittlerer Jahresabfluss für das Kalenderjahr [m <sup>3</sup> /s]					
					Jahresreihe	[m <sup>3</sup> /s]	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Elbe	Jaroměř	1 013	1 224	1981 – 2010	17,2	17,6	8,57	11,3	9,66	13,0	9,74
2	Orlice	Týniště n. O.	30,9 <sup>2)</sup>	1 554	1981 – 2010	18,6	16,8	11,4	12,6	10,7	15,1	9,25
3	Elbe	Němčice	978	4 298	1981 – 2010	47,1	45,9	25,0	29,6	25,9	35,0	25,8
4	Elbe	Přelouč	951	6 438	1981 – 2010	59,2	63,5	35,4	38,8	34,9	42,5	31,0
5	Elbe	Nymburk	895	9 722	1981 – 2010	73,7	81,6	42,6	45,4	40,5	50,7	36,9
6	Jizera	Tuřice-Předměřice	10,8 <sup>2)</sup>	2 157	1981 – 2010	24,9	26,4	14,5	16,9	15,2	22,6	15,3
7	Elbe	Kostelec n. L. <sup>3)</sup>	857	13 183	1981 – 2010	104	112	58,4	63,4	56,9	74,1	52,8
8	Berounka	Beroun	33,7 <sup>2)</sup>	8 286	1981 – 2010	37,0	57,9	26,2	20,7	25,2	23,0	20,4
9	Moldau	Prag-Chuchle	61,6 <sup>2)</sup>	26 730	1981 – 2010	143	225	96,7	80,6	96,6	86,9	74,6
10	Moldau	Vraňany	11,1 <sup>2)</sup>	28 062	1981 – 2010	152	235	101	84,9	101	91,7	77,5
11	Eger	Louny	54,3 <sup>2)</sup>	4 980	1981 – 2010	37,3	45,1	22,2	26,7	29,1	28,5	28,7
12	Elbe	Ústí n. L.	766	48 561	1981 – 2010	296	410	191	182	190	198	164
13	Ploučnice	Benešov n. P.	11 <sup>2)</sup>	1 157	1981 – 2010	7,98 <sup>4)</sup>	10,1	5,59	5,94	6,40	7,11	5,09
14	Elbe	Děčín	741	51 120	1981 – 2010	315	432	204	195	204	213	174
15	Elbe	CZ/D Grenze	726,6 CZ / 3,4 D	51 408	1981 – 2010	319	439	208	199	208	217	176
16	Elbe	Dresden	56	53 096	1981 – 2010	332	463	211	211	223	229	181
17	Elbe	Torgau	154	55 211	1981 – 2010	350	483	225	222	234	243	196
18	Schwarze Elster	Löben	21,6 <sup>2)</sup>	4 327	1981 – 2010	16,8	30,3	11,5	10,7	15,5	16,7	10,4
19	Elbe	Wittenberg	214	61 879	1981 – 2010	376	516	238	235	254	264	203
20	Mulde	Bad Dübén 1	68,1 <sup>2)</sup>	6 171	1981 – 2010	63,3	95,2	30,7	41,0	46,3	56,7	32,7
21	Elbe	Aken	275	70 093	1981 – 2010	435	623	278	280	298	322	240
22	Unstrut	Laucha	12,8 <sup>2)</sup>	6 218	1981 – 2010	30,9	40,1	24,4	22,5	20,7	23,6	23,3
23	Weißer Elster	Oberthau	17,8 <sup>2)</sup>	4 939	1981 – 2010	25,9	45,9	19,8	19,8	20,9	24,3	19,5
24	Saale	Calbe-Grizehne	17,4 <sup>2)</sup>	23 719	1981 – 2010	117	164	81,1	81,2	78,5	86,6	80,9
25	Elbe	Barby	295	94 260	1981 – 2010	547	788	361	365	381	409	322
26	Elbe	Tangermünde	388	97 780	1981 – 2010	566	793	372	374	393	421	333
27	Spree	Sophienwerder	167,1 <sup>2)</sup>	10 104	1981 – 2010	32,3	43,4	22,6	21,7	22,5	34,1	21,4
28	Havel	Rathenow UP	62,2 <sup>2)</sup>	19 288	1981 – 2010	78,8	112	69,9	64,0	61,4	91,0	58,3
29	Elbe	Wittenberge	454	123 532	1981 – 2010	689	939	447	452	458	528	411
30	Elbe	Neu Darchau	536	131 950	1981 – 2010	699	984	475	483	488	577	442

<sup>1)</sup> Vieljähriger mittlerer Abfluss für den Zeitraum 01.11.1980 – 31.10.2010

<sup>2)</sup> Flusskilometer des Nebenflusses oberhalb der Mündung

<sup>3)</sup> Seit dem 01.01.2006 ersetzt der Pegel Kostelec n. L. den Pegel Brandýs n. L., der MQ wurde für Brandýs n. L. ermittelt.

<sup>4)</sup> vorläufiger Wert, Daten werden verifiziert



Die mittleren Jahresabflüsse bewegten sich 2013 an der Elbe oberhalb der Moldaumündung im Bereich der vieljährigen Mittelwerte, unterhalb der Moldaumündung handelte es sich in Folge des bedeutenden Hochwassers vom Juni 2013 um über dem Mittelwert liegende Werte. Seit 2014 dauert im Einzugsgebiet der Elbe eine extreme Niedrigwasserperiode an. Die niedrigsten mittleren Jahresabflüsse wurden 2018 registriert (siehe **Tabelle 2-2**).

**Tab. 2-2: Vergleich der mittleren Jahresabflüsse für die Kalenderjahre 2013 – 2018 mit dem vieljährigen mittleren Abfluss (MQ) für die Jahresreihe 1981 – 2010**

Gewässer	Pegel	Abweichung des mittleren Jahresabflusses vom MQ [%]					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Elbe	Jaroměř	2	-50	-34	-44	-24	-43
	Němčice	-3	-47	-37	-45	-26	-45
	Přelouč	7	-40	-34	-41	-28	-48
	Nymburk	11	-42	-38	-45	-31	-50
	Kostelec n. L. *	8	-44	-39	-45	-29	-49
	Ústí n. L.	39	-35	-39	-36	-33	-45
	Děčín	37	-35	-38	-35	-32	-45
	CZ/D Grenze	38	-35	-38	-35	-32	-45
	Dresden	39	-36	-36	-33	-31	-45
	Torgau	38	-36	-37	-33	-31	-44
	Wittenberg	37	-37	-38	-32	-30	-46
	Aken	43	-36	-36	-31	-26	-45
	Barby	44	-34	-33	-30	-25	-41
	Tangermünde	40	-34	-34	-31	-26	-41
	Wittenberge	36	-35	-34	-34	-23	-40
Neu Darchau	41	-32	-31	-30	-17	-37	
<b>Nebenflüsse</b>							
Orlice	Týniště n. O.	-10	-39	-32	-42	-19	-50
Jizera	Tuřice-Předměřice	6	-42	-32	-39	-9	-39
Berounka	Beroun	56	-29	-44	-32	-38	-45
Moldau	Prag-Chuchle	57	-32	-44	-32	-39	-48
Moldau	Vraňany	55	-34	-44	-34	-40	-49
Eger	Louny	21	-40	-28	-22	-24	-23
Ploučnice	Benešov n. P.	27	-30	-26	-20	-11	-36
Schwarze Elster	Löben	80	-32	-36	-8	-1	-38
Mulde	Bad Dübén 1	50	-52	-35	-27	-10	-48
Unstrut	Laucha	30	-21	-27	-33	-24	-25
Weißer Elster	Oberthau	77	-24	-24	-19	-6	-25
Saale	Calbe-Grizehne	40	-31	-31	-33	-26	-31
Spree	Sophienwerder	34	-30	-33	-30	6	-34
Havel	Rathenow UP	42	-11	-19	-22	15	-26

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

Der Verlauf der Abfluss-Tagesmittel und der mittleren Monatsabflüsse am Grenzprofil Hřensko/Schöna und an der Abschlussmessstelle Neu Darchau in den Jahren 2013 – 2018 ist in den Übersichtsdiagrammen in **Anlage 6.1** dargestellt (**Abbildungen 6.1-1 und 6.1-2**).



### 3. Ergebnisse des Internationalen Messprogramms Elbe

---

Der Charakter der Belastung der Elbe hat sich mit der Zeit geändert. Einige früher bedeutende Schadstoffe, wie z. B. leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe, treten in den Hintergrund. Aus der Bearbeitung der Aspekte der WRRL und der MSRL ergeben sich neue Anforderungen.

Im Februar 2016 wurde die Liste der „Ausgewählten Stoffe der IKSE“ verabschiedet. Dabei handelt es sich um 43 Parameter (**Anlage 6-2**), die die aktuell bedeutendsten Belastungen der Elbe und der Nebenflüsse charakterisieren. In dieses Verzeichnis sind u. a. die Stoffe des „Sedimentmanagementkonzepts der IKSE“ (IKSE 2014) für die Beobachtung der Gehalte in schwebstoffbürtigen Sedimenten aufgenommen worden. Auch Spurenstoffe, die unter das nichterschöpfende Verzeichnis nach Anhang VIII der WRRL fallen, aber noch über keine Umweltqualitätsnorm verfügen, sollen im Längsschnitt der Elbe und ihrer Nebenflüsse langfristig beobachtet werden. Bewährte Langzeitbetrachtungen, z. B. für Nährstoffe und Komplexbildner, werden fortgeführt.

Zur Darstellung und Dokumentation der zeitlichen und räumlichen Qualitätsentwicklung an einem Standort als auch zu deren räumlicher Differenzierung entlang des Flussverlaufs sowie zur Darstellung der Intensität der Schadstoffbelastung in Schwebstoffen und Sedimenten erfolgt die Ableitung des Sedimentqualitätsindex (SQI) für die Elbe (**Anlage 6.3**).

Der SQI ist der Quotient aus der Jahresdurchschnittskonzentration im Schwebstoff und dem oberen Schwellenwert (OSW) gemäß „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“. Aufgrund aktueller Erkenntnisse erfolgte 2018 für Nickel, Fluoranthen und Tributylzinn eine Anpassung ihres OSW. Generell gilt: je höher die Überschreitung des OSW, desto größer der SQI.

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 sowie auch neu in Biota entsprechend dem jährlich bestätigten Probenahmeplaner genommen. Innerhalb eines Jahres werden immer 12 Wasserproben als Einzelproben genommen. An Messstellen 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 10 Messstellen und fünf weitere befinden sich an den Nebenflüssen (Moldau /tschechisch Vltava/, Eger /tschechisch Ohře/, Mulde, Saale, Havel – siehe **Anlagen 6.4 und 6.5**, Stand: 2018). Die Messstelle Lahovice (Berounka) war bis 2015 Bestandteil des Internationalen Messprogramms Elbe. Die Daten aus 2016 – 2018 wurden im Rahmen des nationalen Messprogramms ermittelt. Die meisten Messstellen sind mit Messstationen ausgestattet. Im Betrachtungszeitraum wurden aus fachlichen und technischen Gründen die Messungen in der Messstation in Magdeburg 2014 eingestellt und dafür die Messungen an der Messstelle Tangermünde aufgenommen. Die Messstation in Groß Rosenburg lieferte im betrachteten Zeitraum lediglich 2016 und 2017 nahezu durchgängig Proben. In den Jahren 2013, 2014 und 2015 gab es wiederholt technische Probleme. Im Jahr 2018 konnte aufgrund von Niedrigwasser baulich bedingt ab Juli bis zum Ende des Jahres keine Beprobung durchgeführt werden. Am Grenzprofil Schmilka/Hřensko werden die Konzentrationen verwendet, die auf den sächsischen und tschechischen Ergebnissen der gemeinsamen Einzelproben basieren (abgestimmte Konzentrationen).



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 2013 bis 2018 für die gewählten Messstellen vorliegen, wurden mithilfe von Säulendiagrammen der Jahresmittelwerte graphisch aufbereitet.

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

### **3.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter**

Für die Auswertung wurden die wichtigsten Parameter ausgewählt und als Diagramme dargestellt. Verfügbar sind Jahresmittelwerte für folgende kontinuierliche Messungen: Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, gelöster Sauerstoff und pH-Wert, ferner der Jahresmittelwert anhand von Einzelproben für den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC). Die Bewertung ist auf die Ergebnisse für die gemäß des Internationalen Messprogramms Elbe der IKSE untersuchten Messstellen ausgerichtet, d. h. die Elbe selbst und die Mündungsmessstellen der Hauptnebenflüsse (siehe **Anlage 6.5**). In den Diagrammen mussten die Jahre, für die es keine vollständigen Messungen gab, weggelassen werden.

#### **Wassertemperatur**

Einen bedeutenden Einfluss auf die Wassertemperaturen haben die Abflüsse und die Lufttemperaturen im jeweiligen Jahr. Die Temperaturverhältnisse in den Gewässern können teilweise durch Einleitungen von erwärmtem Wasser aus großen Industrieanlagen (z. B. Kraftwerken) oder aus großen Ballungsräumen und Kommunen beeinflusst sein. Veränderungen der Temperaturverhältnisse gegenüber dem natürlichen Zustand können große Talsperren mit Wasserableitungen an der Sohle von Speicherbecken verursachen, die im Sommer das Wasser im Gewässer unterhalb des Stausees abkühlen und im Winter sein Zufrieren verhindern.

An den meisten Elbe-Messstellen traten 2014 die höchsten Jahresmittel der Wassertemperatur auf, sie bewegten sich um 13 °C. Das höchste Jahresmittel (13,3 °C) gab es 2014 an den Messstellen Valy, Schmilka/Hřensko und Dommitzsch, das niedrigste (10,8 °C) 2013 an der Messstelle Schmilka/Hřensko.

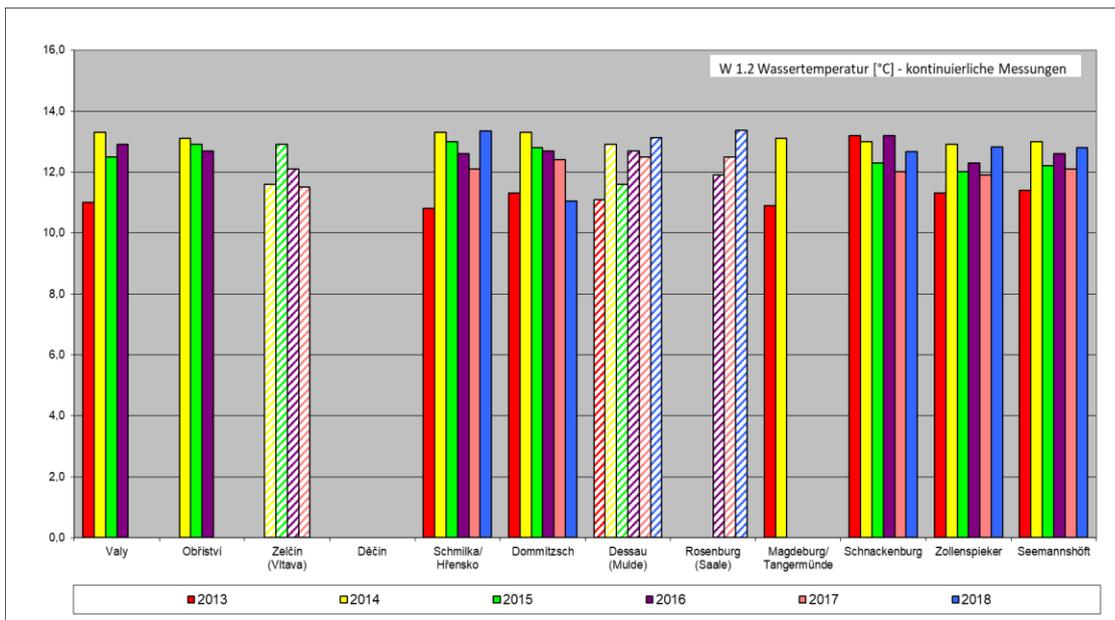


Abb. 3.1-1: Jahresmittelwerte der Wassertemperatur in den Jahren 2013 bis 2018

Sehr leichte Veränderungen der Temperaturverhältnisse gegenüber dem natürlichen Zustand zeigen sich an der Messstelle Zelčín (Moldau), auf die sich der Einfluss der Moldaukaskade auswirkt. Ferner ist bei der Bewertung zu berücksichtigen, dass es 2013 an der Moldau ein Hochwasser gab und die Jahre 2014 – 2018 im gesamten Einzugsgebiet sehr abflussarm waren. Inwieweit der Klimawandel zum Anstieg der Wassertemperatur beiträgt, lässt sich in einem so kurzen Zeitraum nicht belegen.

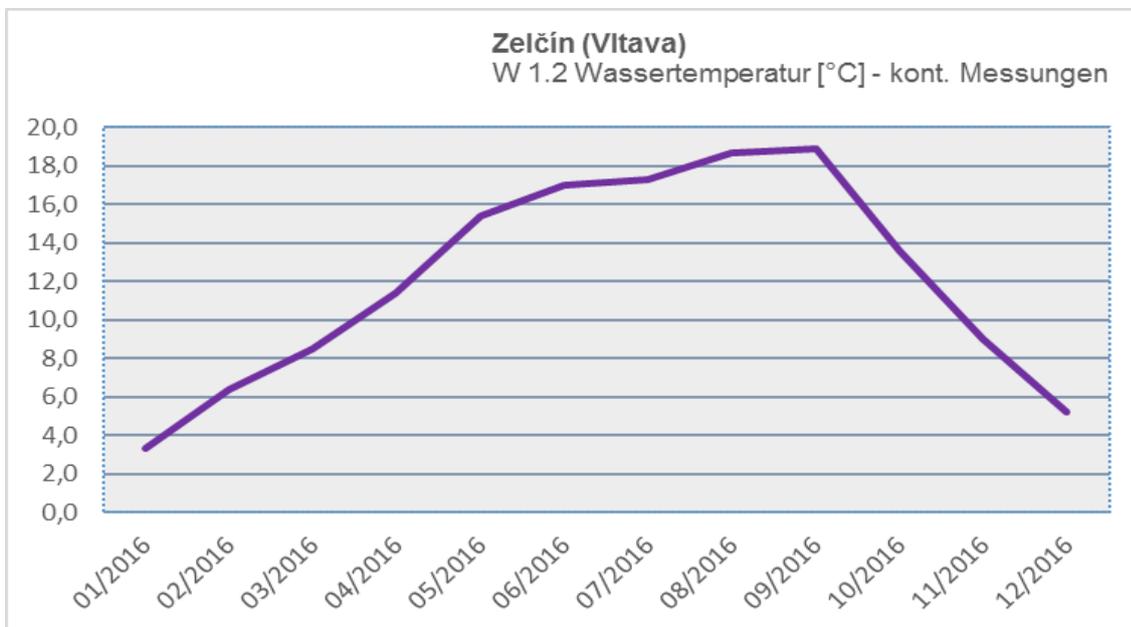


Abb. 3.1-2: Monatsmittelwerte der Wassertemperatur an der Messstelle Zelčín (Moldau) im Jahr 2016

### Salzgehalt

Der Salzgehalt nimmt naturbedingt mit der Größe des Einzugsgebiets zu. Den Hauptanteil am steigenden Salzgehalt haben die Chlorid- und Sulfatkonzentrationen, ein ausgewählter charakteristischer Parameter ist die elektrische Leitfähigkeit. Diese wird durch die Abflüsse beeinflusst,



bei höheren Abflüssen an der Messstelle geht die erhöhte Leitfähigkeit meistens zurück, es wirkt sich der Faktor Verdünnung aus. Die anthropogene Belastung zeigt sich in Bergbaugebieten, im Winter und Frühjahr in der Nähe bedeutender mit Salz behandelter Straßen, durch das Einleiten von behandeltem Abwasser und das Düngen sowie auch durch das Einleiten von konzentriertem Kühlwasser.

Die elektrische Leitfähigkeit der Elbe bis zum Nebenfluss Saale liegt im Mittel unter 50 mS/m. Insbesondere die hohe elektrische Leitfähigkeit der Saale wirkt sich ab ihrer Mündung in die Elbe auf die elektrische Leitfähigkeit der Elbe bis in den Tidebereich aus und die Mittelwerte erhöhen sich gegenüber dem Elbeabschnitt oberhalb der Saale bis auf das Doppelte. Es ist auch zu erkennen, dass in der Elbe unterhalb der Saale 2013 bei den erhöhten Abflüssen die elektrische Leitfähigkeit niedriger als in den anderen Jahren war.

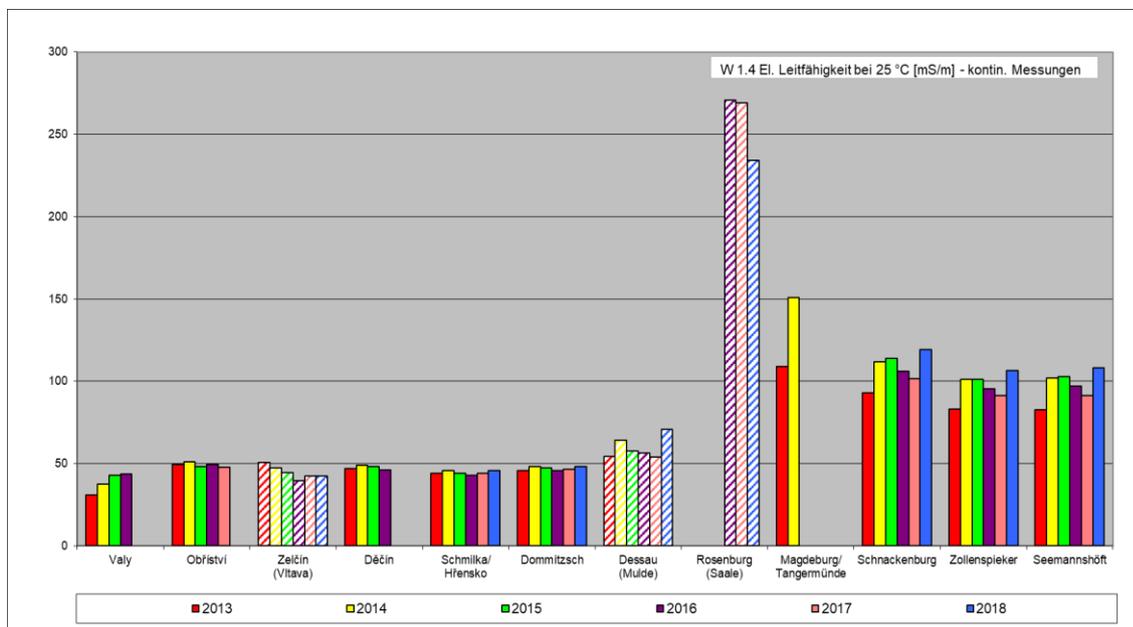


Abb. 3.1-3: Jahresmittelwerte der elektrischen Leitfähigkeit in den Jahren 2013 bis 2018

### Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoffhaushalt wird durch die Temperaturverhältnisse und den Gehalt an leicht oxidierbaren Stoffen beeinflusst, die durch den BSB<sub>5</sub>, oft nur als TOC dargestellt werden.

In langsam fließenden Gewässerabschnitten kann es infolge von Eutrophierung durch die Photosynthese von Algen oder Wasserpflanzen zu einer Übersättigung des Wassers mit Sauerstoff kommen. Bei der Zersetzung dieser organischen Masse wird der Sauerstoff dann wieder verbraucht, diese Reaktion hängt von der Nährstoffkonzentration und der Temperatur sowie der Sonneneinstrahlung ab. Sogenannte Sauerstoffdefizite ( $O_2 < 4 \text{ mg/l}$ ) können zu Fischsterben führen. Die Durchlüftung des Wassers an den Wehren wirkt sich auf die Sauerstoffkonzentration positiv aus, einen negativen Einfluss hat das Aufwirbeln anaeroben Sediments.

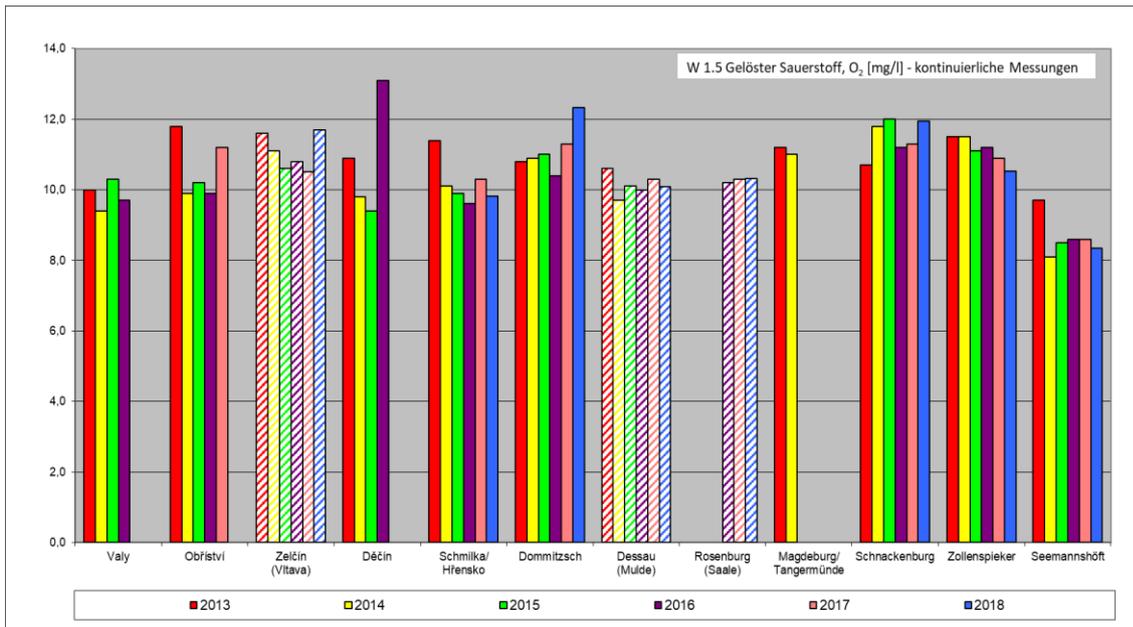


Abb. 3.1-4: Jahresmittelwerte des gelösten Sauerstoffs in den Jahren 2013 bis 2018

In der Tideelbe unterhalb des Hamburger Hafens ist die Sauerstoffkonzentration in den Sommermonaten zum Teil unzureichend. Neben den höheren Wassertemperaturen wirkt sich auch der langsamere Transport von organischen Stoffen in Richtung Mündung wegen der großen Flussquerschnitte negativ auf den Sauerstoffgehalt aus. Ein großer Teil der mit einem Sauerstoffverbrauch verbundenen Selbstreinigungsvorgänge findet somit auf einer vergleichsweise kurzen Fließstrecke statt.

So wurde der kritische Wert von 4 mg/l an der Messstelle Seemannshöft in den Jahren 2016 und 2017 tageweise unterschritten (siehe auch **Abbildung 3.1-5**). Im limnischen Teil der Elbe wurden keine solche Unterschreitungen beobachtet.

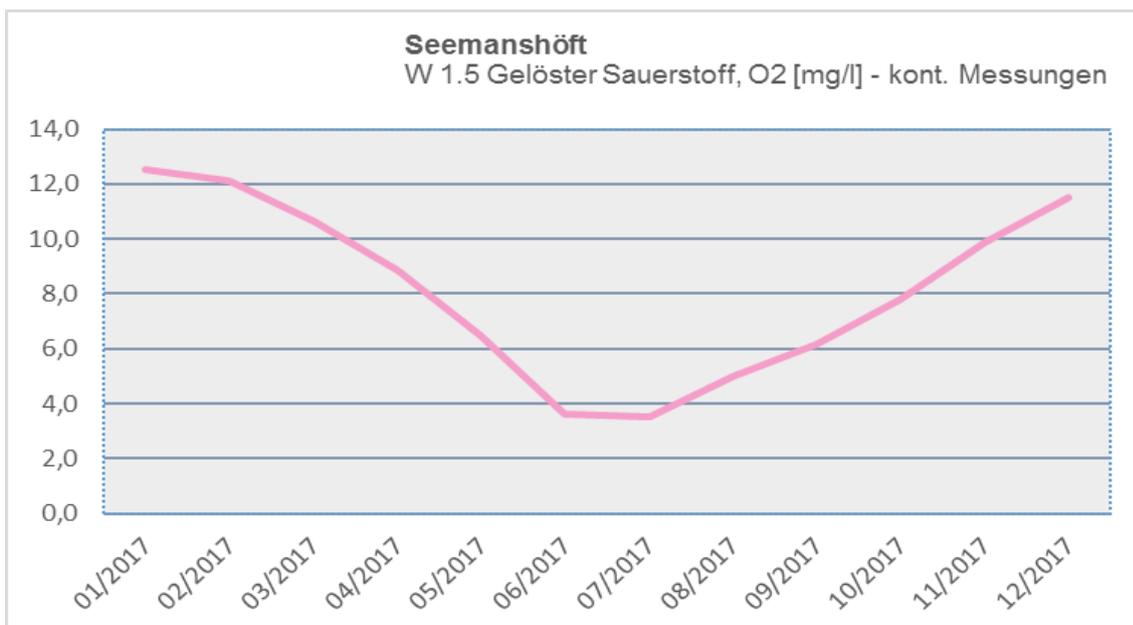


Abb. 3.1-5: Monatsmittelwerte des gelösten Sauerstoffs an der Messstation Seemannshöft im Jahr 2017



Die tschechischen Nebenflüsse beeinflussen mit ihrer höheren TOC-Konzentration die Elbe an der Messstelle Děčín, verschlechtern aber den Sauerstoffhaushalt nicht deutlich. Sie bringen einen beträchtlichen Anteil an Kohlenstoff in nicht leicht oxidierbarer Form mit sich. Die hohen TOC-Konzentrationen erhöhen auch die Konzentrationen in der Elbe von der Havelmündung bis zum Tidebereich.

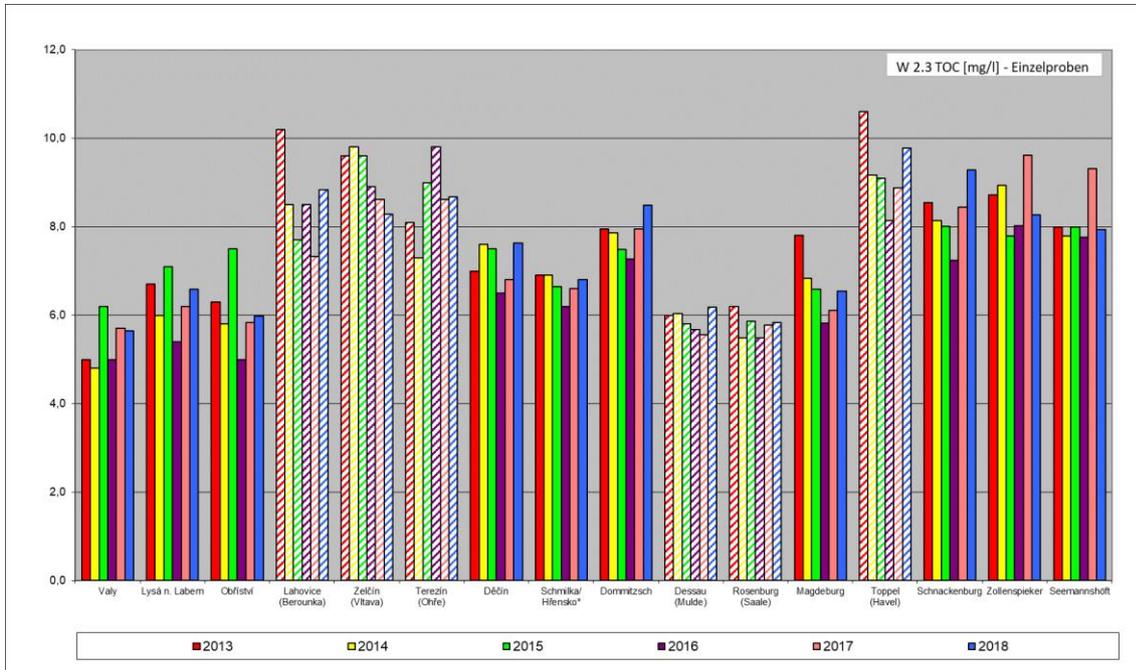


Abb. 3.1-6: Jahresmittelwerte des TOC in den Jahren 2013 bis 2018

\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.

### Versauerungszustand

An allen bewerteten Messstellen bewegten sich die Jahresmittel für die kontinuierlichen Messungen des pH-Wertes im Bereich von 7,4 bis 8,4.

Die Erhöhung der pH-Werte, vor allem im Frühjahr und im Sommer, kann insbesondere in langsam fließenden Abschnitten auf eine Eutrophierung hinweisen.

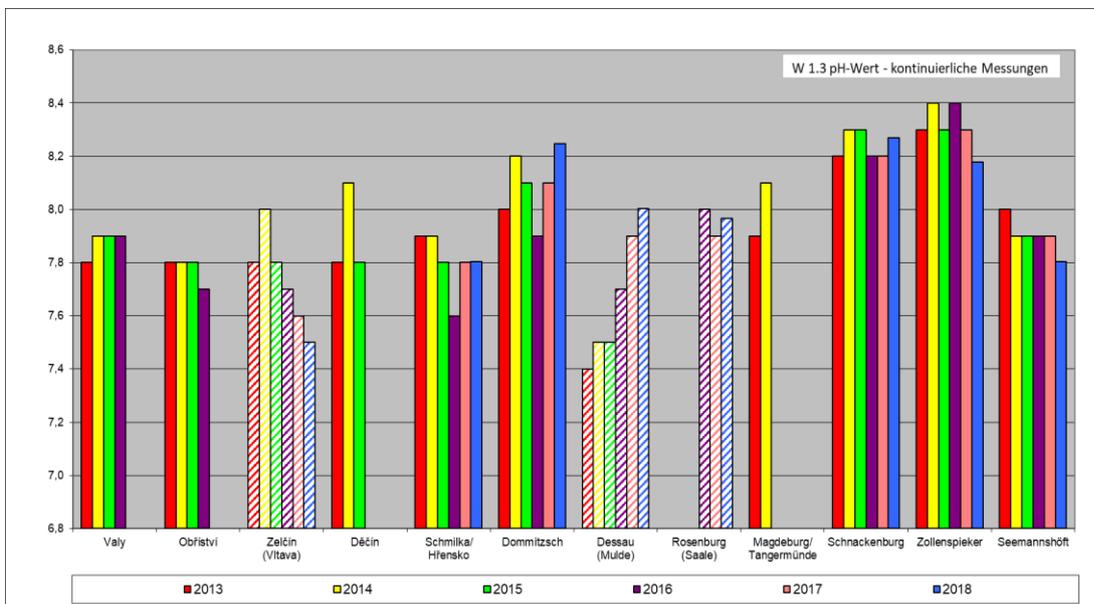
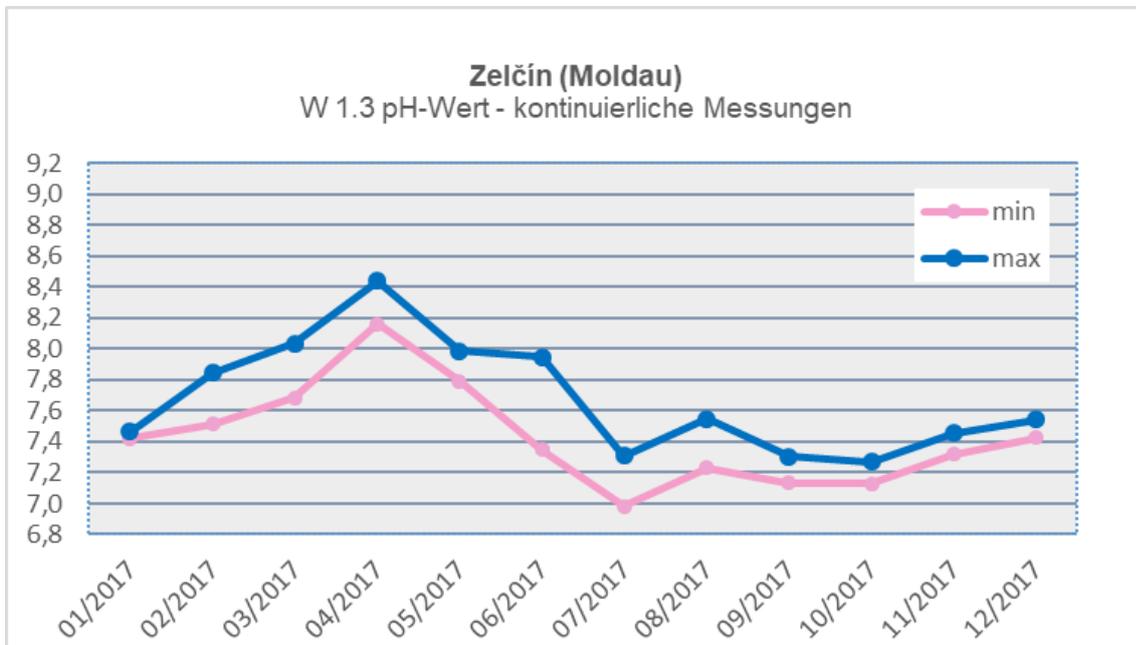


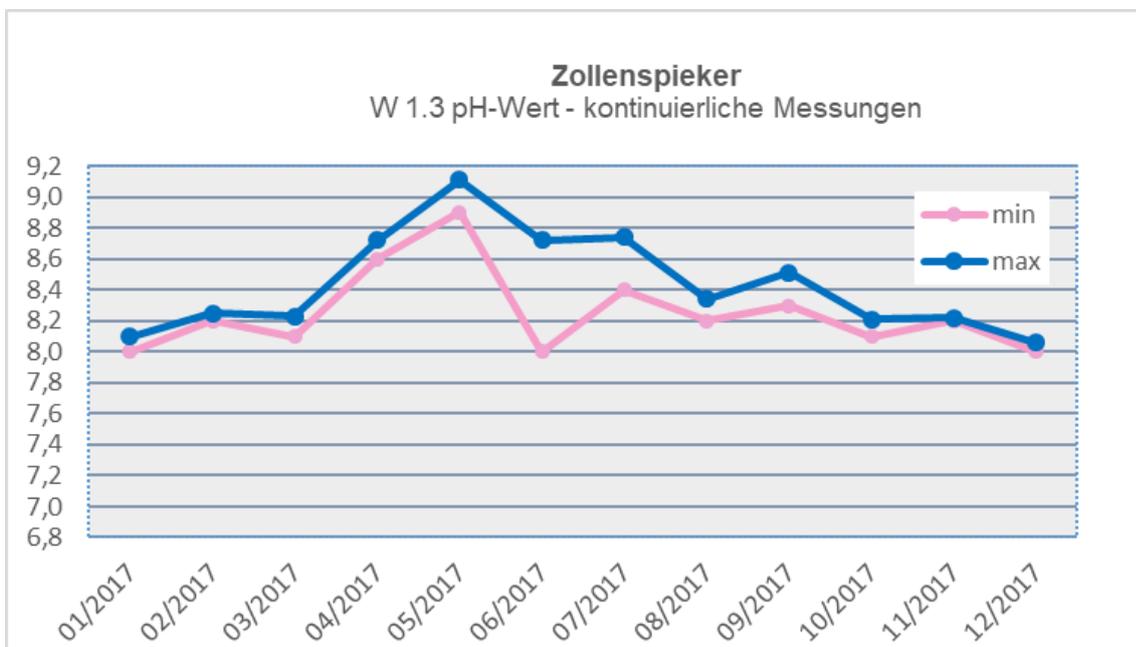
Abb. 3.1-7: Jahresmittelwerte des pH-Wertes in den Jahren 2013 bis 2018



In den **Abbildungen 3.1-8** und **3.1-9** sind die aus den Tagesminima und Tagesmaxima berechneten Monatsmittelwerte des pH-Wertes an den Messstellen Zelčín (Moldau) und Zollenspieker im Jahr 2017 dargestellt.



**Abb. 3.1-8:** Aus den Tagesminima und Tagesmaxima berechnete Monatsmittelwerte des pH-Wertes an der Messstelle Zelčín (Moldau) im Jahr 2017



**Abb. 3.1-9:** Aus den Tagesminima und Tagesmaxima berechnete Monatsmittelwerte des pH-Wertes an der Messstelle Zollenspieker im Jahr 2017

### 3.2 Nährstoffverhältnisse

Stickstoff- und Phosphorverbindungen sind die wachstumsbestimmenden Nährstoffe für pflanzliche Organismen (Algen, Wasserpflanzen). Sie führen bei zu hohen Konzentrationen zu einem übermäßigen Wachstum insbesondere von Algen (Eutrophierung). Gesamtphosphor dokumen-



tiert den Eutrophierungsgrad der Oberflächengewässer im Binnenland am besten und ist mit entscheidenden anthropogenen Belastungen verbunden, wie z. B. Abwassereinleitungen aus Kommunen und einigen Industrieanlagen und im geringeren Maße auch mit der Belastung aus der Landwirtschaft. Für Gesamtstickstoff scheint der Nitratstickstoff ausschlaggebend zu sein, der eng mit der landwirtschaftlichen Belastung zusammenhängt. Die Konzentration von Nitrat und Gesamtstickstoff wird durch den Abfluss erhöht, diffuse Schadstoffquellen einschließlich atmosphärischer werden deutlich. Die Fließgewässer transportieren den Stickstoff und Phosphor in die Seen und Meere und beeinflussen so auch deren Nährstoffkonzentration.

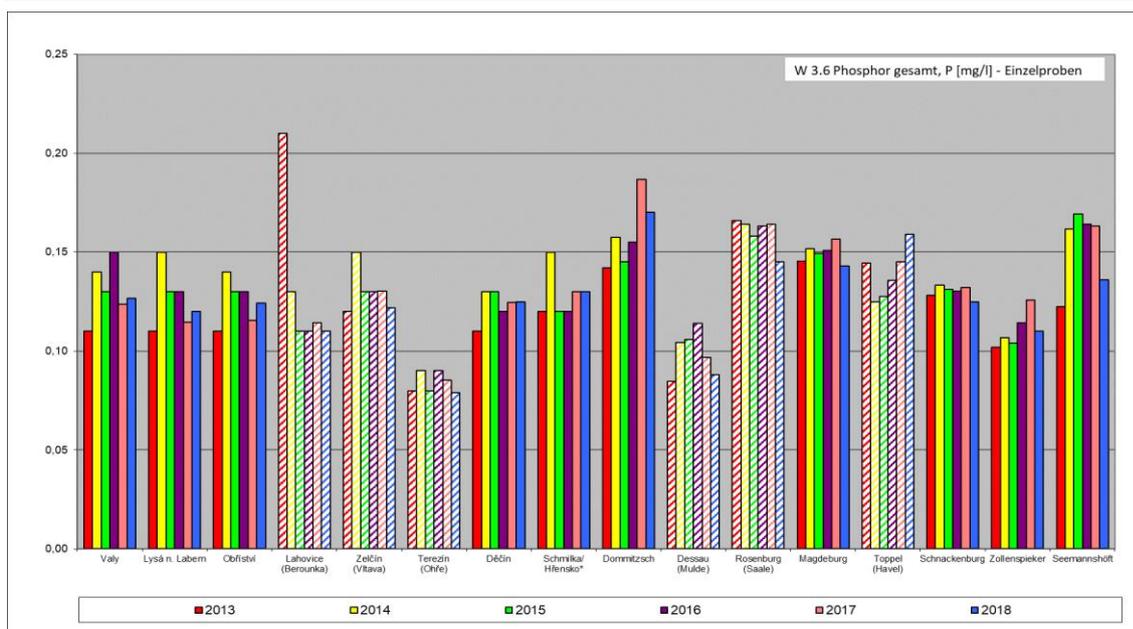
Trotz der Umsetzung von Maßnahmen sind die Nährstoffkonzentrationen der Elbe und ihrer Nebenflüsse unter dem Aspekt des Schutzes der Nordsee immer noch zu hoch. Deshalb hat die IKSE eine „Strategie zur Minderung der Nährstoffeinträge in Gewässer in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe“ (IKSE 2018) erarbeitet und im Oktober 2018 verabschiedet.

In dieser Strategie sind überregionale Ziele für die Nährstoffe zur Erreichung der Umweltziele für die Meere abgeleitet worden. Die überregionalen Ziele wurden für die mittleren Gesamtstickstoff- und Gesamtposphorkonzentrationen für die Messstellen Schmilka/Hřensko (Messstelle am Grenzprofil Tschechien/Deutschland) und Seemannshöft (Mündungsmessstelle der Elbe in den Tidebereich der Nordsee, hier wird der Nährstoffeintrag in die Nordsee bilanziert) festgelegt:

- für die Messstelle Schmilka/Hřensko die Zielwerte von 3,2 mg/l für Gesamtstickstoff und 0,1 mg/l für Gesamtphosphor,
- für die Messstelle Seemannshöft die Zielwerte von 2,8 mg/l für Gesamtstickstoff und 0,1 mg/l für Gesamtphosphor.

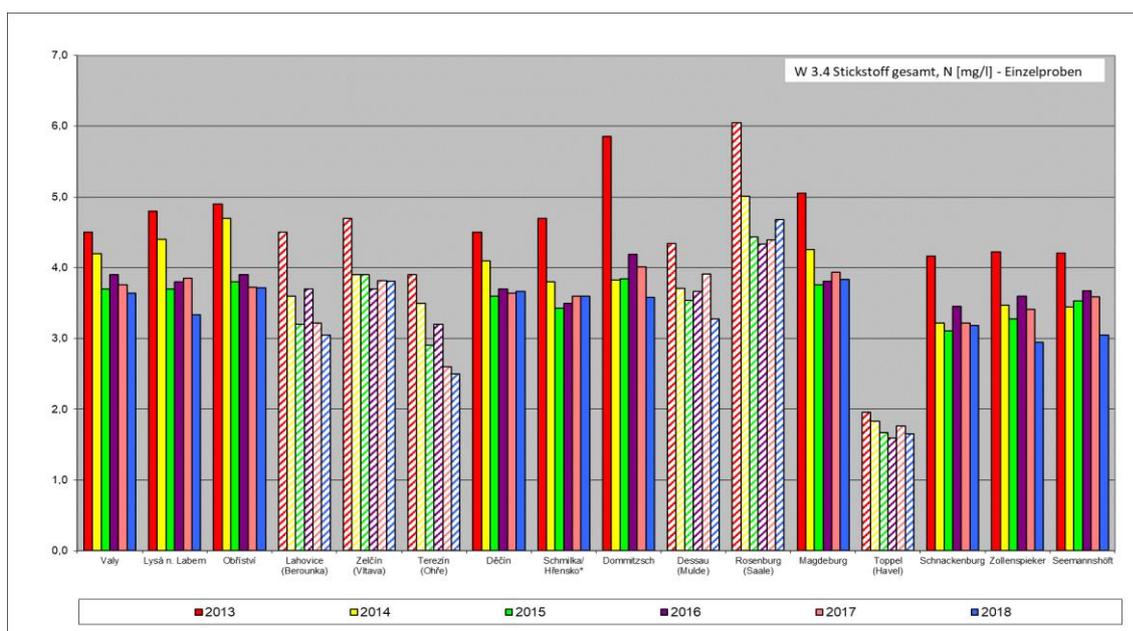
Es zeigt sich der unterschiedliche Charakter der Elbe-Nebenflüsse. Die Eger trägt in die Elbe die niedrigsten Phosphorkonzentrationen ein. Die Moldau wird durch Prag beeinflusst, infolge der neuen Technologie auf der Zentralen Kläranlage in Prag ist eine Verringerung der Phosphor- und der Gesamtstickstoff-Konzentrationen zu erwarten, der Probetrieb der neuen Anlage begann im September 2018. Auch die Saale trägt zur Belastung der Elbe mit Gesamtstickstoff und Phosphor bei. Durch die Havel erfolgt eher eine Verdünnung der Nährstoffkonzentrationen.

Für die graphische Darstellung der Nährstoffkonzentrationen im Wasser wurden die Ergebnisse der Analysen der Einzelproben gewählt.



**Abb. 3.2-1: Jahresmittelwerte des Gesamtphosphors in den Jahren 2013 bis 2018**

\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.



**Abb. 3.2-2: Jahresmittelwerte des Gesamtstickstoffs in den Jahren 2013 bis 2018**

\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.

## Frachten

Die Frachten für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor wurden für die drei Messstellen Schmilka/Hřensko, Schnackenburg und Seemannshöft nach der aktualisierten Methodik der IKSE zur Frachtberechnung (IKSE 2016) berechnet. Die Ergebnisse sind in der **Anlage 6.6** tabellarisch aufgelistet. Die Frachten sind stark von der Wasserführung abhängig, bei niedrigeren Abflüssen sinkt die Stickstofffracht, im Berichtszeitraum zeigen sie keine eindeutige Tendenz. Sie unterscheiden sich im Jahr 2013 während des Hochwassers der Moldau von denen im Zeitraum 2014 bis 2018.



---

### 3.3 Schwermetalle und Arsen

Im Verzeichnis der „Ausgewählten Stoffe der IKSE“ (**Anlage 6.2**) sind die für Wasserorganismen besonders toxischen Schwermetalle (Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink, Kupfer, Nickel, Chrom) und Arsen verzeichnet.

Schwermetalle und Arsen lagern sich aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften besonders an Schwebstoffen und Sedimenten an. Im Internationalen Messprogramm Elbe werden daher in den Gewässergütemessstationen schwebstoffbürtige Sedimente in Absetzbecken über einen Zeitraum von einem Monat gesammelt und analysiert. Zur Einschätzung der zeitlichen und räumlichen Qualitätsentwicklung an einem Standort und im Flussverlauf sowie zur Darstellung der Intensität der Schadstoffbelastung wird der Sedimentqualitätsindex SQI gebildet (**Anlage 6.3**). Der SQI ist der Quotient aus der Jahresdurchschnittskonzentration in schwebstoffbürtigen Sedimenten und dem oberen Schwellenwert (OSW). Die Überschreitung des OSW bedingt gemäß „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ (IKSE 2014) die Notwendigkeit einer quellenbezogenen Risikoanalyse in Verbindung mit der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen.

Je höher die Konzentration, desto größer der SQI. In den nachfolgenden Abbildungen ist der SQI aufgeführt und je nach Höhe farblich hinterlegt.



Tab. 3.3-1: Sedimentqualitätsindex (SQI) für ausgewählte Schwermetalle und Arsen in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018

Quecksilber	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	1,2	1,2	1,6	2,0	1,5	1,3
Obříství	1,3	1,3	2,3	1,8	1,4	1,3
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,9	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
Děčín	2,0	2,4	3,3	3,2	2,0	2,1
Schmilka/Hřensko	1,1	1,9	2,1	2,4	1,5	1,5
Dommitzsch	1,3	1,3	1,5	1,7	1,2	1,3
<i>Dessau (Mulde)</i>	3,0	2,8	2,8	2,8	3,0	3,1
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	9,2	6,9	6,0	4,4	3,9	3,4
Magdeburg *	3,6	3,7	3,8	3,7	2,8	3,1
Schnackenburg	4,0	3,2	4,0	4,1	3,5	2,8
Bunthaus	4,0	2,7	2,4	2,7	2,7	1,9
Seemannshöft	1,8	1,3	1,2	1,5	1,5	1,4

Cadmium	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
Obříství	0,5	0,4	0,7	0,8	0,7	0,7
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,9
Děčín	0,6	0,4	0,7	0,7	0,6	0,7
Schmilka/Hřensko	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Dommitzsch	1,1	0,9	1,1	1,1	1,2	1,1
<i>Dessau (Mulde)</i>	6,3	8,6	6,3	6,0	5,1	5,3
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	3,1	3,3	3,6	2,4	1,8	1,6
Magdeburg *	1,7	1,9	2,8	2,6	2,3	2,2
Schnackenburg	1,8	1,7	2,0	2,0	2,2	1,8
Bunthaus	1,7	1,4	1,3	1,3	1,5	1,1
Seemannshöft	0,7	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5

Blei	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8
Obříství	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	0,9
<i>Zelčín (Moldau)</i>	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,5
Děčín	1,2	1,1	1,3	1,3	1,3	1,1
Schmilka/Hřensko	1,1	1,0	1,3	1,1	1,1	1,2
Dommitzsch	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1
<i>Dessau (Mulde)</i>	3,8	3,3	3,5	3,3	3,2	3,1
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	5,6	6,3	5,4	3,0	2,3	2,0
Magdeburg *	1,9	2,1	3,0	2,9	2,5	2,2
Schnackenburg	1,7	1,4	1,8	2,3	1,9	1,3
Bunthaus	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8
Seemannshöft	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6



Zink	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Obříství	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5
Děčín	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Schmilka/Hřensko	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
Dommitzsch	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
<i>Dessau (Mulde)</i>	1,6	2,1	1,6	1,5	1,3	1,7
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	2,0	2,3	2,2	1,4	1,2	1,3
Magdeburg *	1,0	1,3	1,8	1,5	1,4	1,4
Schnackenburg	1,0	0,9	1,1	1,3	1,2	0,9
Bunthaus	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
Seemannshöft	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3

Nickel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Obříství	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
Děčín	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
Schmilka/Hřensko	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,1
Dommitzsch	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
<i>Dessau (Mulde)</i>	1,7	2,2	1,6	1,3	1,2	1,3
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	1,3	1,1	1,1	0,7	0,6	0,7
Magdeburg *	0,8	0,8	1,2	1,1	1,1	1,1
Schnackenburg	0,8	0,6	0,8	1,1	0,9	0,6
Bunthaus	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4
Seemannshöft	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Arsen	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,6	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3
Obříství	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
Děčín	0,7	0,6	1,0	1,0	0,7	0,5
Schmilka/Hřensko	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Dommitzsch	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
<i>Dessau (Mulde)</i>	3,8	3,9	4,2	3,0	2,7	3,3
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
Magdeburg *	0,6	0,6	1,1	1,0	0,9	0,8
Schnackenburg	0,8	0,6	0,7	0,9	0,8	0,6
Bunthaus	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Seemannshöft	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4

\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015

Legende:

<b>SQI &gt; 8</b>	mehr als achtfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 8</b>	bis achtfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 4</b>	bis vierfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 2</b>	bis zweifache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 1</b>	keine Überschreitung des oberen Schwellenwertes
-	keine Messwerte



Für Blei liegen die Werte in der Elbe bis Dommitzsch und in der Moldau im Bereich des OSW, für Quecksilber bis zum doppelten Schwellenwert. Die höchsten SQI-Werte und damit die höchsten Konzentrationen für Quecksilber und Blei treten in der Saale auf. Auch die Mulde trägt mit erhöhten Ergebnissen zur Belastung der Elbe bei. Diese Einträge wirken sich bis Schnackenburg aus. Danach nehmen die Werte wieder ab.

Für Arsen und Cadmium treten die höchsten Belastungen in der Mulde auf. Die Arseneinträge erhöhen die Konzentrationen in der Elbe leicht. Da auch die Saale zur Belastung der Elbe mit Cadmium beiträgt, liegen die SQI-Werte ab der Saale in einem Bereich über dem Doppelten des OSW und nehmen dann bis Seemannshöft ab.

Auch für Nickel und Zink treten die höchsten Belastungen in der Mulde auf. Für Nickel liegen die SQI-Werte der Saale und der Elbe bei Magdeburg und Schnackenburg in einigen Jahren über dem OSW. Die Zink-Einträge aus der Saale wirken sich in der Elbe bis Schnackenburg aus.

Im Berichtszeitraum wurde bedingt durch die Anforderungen, die sich aus der Umsetzung der WRRL ergeben, mit der Messung von Quecksilber in Fischen an den Wächtermessstellen in Schmilka/Hřensko und Seemannshöft begonnen. Alle Ergebnisse lagen unabhängig von der analysierten Fischart über 20 µg/kg.

### **3.4 Spezifische organische Spurenstoffe**

Das Verzeichnis der „Ausgewählten Stoffe der IKSE“ enthält aus unterschiedlichen Erwägungen heraus eine Reihe von spezifischen organischen Spurenstoffen.

#### **3.4.1 Schadstoffe aus dem „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“**

Für die schwer abbaubaren Schadstoffe, die über das „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ in das Verzeichnis gelangt sind, werden neben den Untersuchungen im Wasser auch Schwebstoffuntersuchungen durchgeführt. Besonders auffällig in der Elbe sind die nachfolgend aufgeführten Verbindungen. In Analogie zur Vorgehensweise bei den Schwermetallen (siehe Kapitel 3.3) wird auch hier die Belastung über den SQI dargestellt:

#### **Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) und Isomere**

DDT war jahrzehntelang das weltweit meistverwendete Insektizid. Aufgrund der negativen Langzeitwirkungen auf Mensch und Umwelt ist die Herstellung und Verwendung von DDT seit Inkrafttreten der Stockholmer Konvention im Jahr 2004 derzeit nur noch zur Bekämpfung von krankheitsübertragenden Insekten, insbesondere den Überträgern der Malaria zulässig.

Der obere Schwellenwert für DDT wird an allen Messstellen überschritten. Der höchste SQI-Wert wird in der Elbe bei Děčín angezeigt. Insbesondere über die Mulde kommen Einträge hinzu, so dass die Belastung bis Bunthaus höher als das Achtfache des oberen Schwellenwertes beträgt.



Tab. 3.4.1-1: Sedimentqualitätsindex (SQI) für p,p'-DDT in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018

p,p'-DDT	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	4,6	2,4	2,8	1,2	2,6	1,0
Obříství	8,5	5,2	7,5	6,4	3,1	2,3
<i>Zelčín (Moldau)</i>	2,0	1,8	2,4	3,5	1,5	<0,3
Děčín	323	78	220	309	147	69
Schmilka/Hřensko	63	67	172	156	47	37
Dommitzsch	60	93	92	114	68	119
<i>Dessau (Mulde)</i>	32	15	18	28	30	34
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	3,0	2,0	5,8	141	3,2	3,4
Magdeburg *	37	31	17	42	25	30
Schnackenburg	13	25	23	63	29	21
Bunthaus	13	9,9	5,6	22	13	30
Seemannshöft	2,6	<1,7	1,8	<1,7	1,9	<1,7

\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015

### Hexachlorbenzol (HCB)

HCB ist ein extrem schwer abbaubarer bioakkumulierbarer Chlorkohlenwasserstoff, der in der Stockholmer Konvention vom 22. Mai 2001 als persistent organic pollutant (POP) weltweit verboten wurde. HCB zeigt besonders gegenüber Kleinkrebsen und Fischen eine hohe Toxizität (UBA 2002). In der Vergangenheit wurde HCB intensiv als Fungizid eingesetzt.

Die Belastung mit HCB wird ab der Messstelle Děčín registriert. An den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko treten die höchsten Werte für den SQI auf. Danach nehmen sie langsam bis Seemannshöft ab. Auch über die Mulde, in der der SQI über dem Wert von 4 liegt, kommen Einträge hinzu.

Tab. 3.4.1-2: Sedimentqualitätsindex (SQI) für HCB in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018

HCB	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1
Obříství	0,3	1,7	1,4	0,8	0,4	0,1
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
Děčín	15	17	19	53	13	27
Schmilka/Hřensko	11	9,6	13	9,0	4,4	4,0
Dommitzsch	4,5	5,0	6,0	5,6	4,0	4,7
<i>Dessau (Mulde)</i>	3,6	3,2	3,5	4,7	5,6	4,1
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	0,5	0,4	1,2	1,7	0,8	0,6
Magdeburg *	3,0	3,8	1,5	2,4	1,9	2,0
Schnackenburg	2,1	2,3	2,2	3,8	3,6	2,3
Bunthaus	1,7	1,3	1,1	2,2	1,2	1,2
Seemannshöft	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3

\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015



## Hexachlorcyclohexan (HCH)

Unter der Bezeichnung HCH summieren sich verschiedene Isomere aus der Gruppe der Halogenkohlenwasserstoffe. HCH ist toxisch, persistent und schwer wasserlöslich. Die verbreitetste Verbindung des HCH ist das  $\gamma$ -HCH, besser bekannt unter dem Produktnamen Lindan.  $\beta$ -HCH, das beispielhaft für die Darstellung ausgewählt wurde, ist das stabilste HCH-Isomer mit dem größten Potenzial zur Anreicherung in der Nahrungskette.

Die höchsten Konzentrationen von  $\beta$ -HCH treten in der Mulde auf. Die Einträge aus der Mulde wirken sich unterhalb der Muldemündung bis Schnackenburg aus. 2013 und 2014 führten sie sogar bis Bunthaus zu Konzentrationen über dem oberen Schwellenwert.

**Tab. 3.4.1-3: Sedimentqualitätsindex (SQI) für  $\beta$ -HCH in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018**

$\beta$ -HCH	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2
Obříství	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,3	<0,2
Zelčín (Moldau)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Děčín	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2
Schmilka/Hřensko	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,2	<0,2
Dommitzsch	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Dessau (Mulde)	69	25	28	24	110	37
Rosenburg (Saale) *	<0,2	<0,2	4,2	<0,2	0,6	0,8
Magdeburg *	3,6	6,2	5,4	3,9	6,3	2,9
Schnackenburg	0,5	1,0	1,2	1,8	1,3	1,0
Bunthaus	2,4	1,1	0,6	0,9	0,7	0,9
Seemannshöft	0,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015

## Tributylzinn (TBT)

TBT ist ein so genanntes „Alt-Biozid“, das nach der EU Biozid-Richtlinie (1998) und EU Biozid-Verordnung (2012) nicht zugelassen wurde. Damit fällt es seit dem 01.09.2006 unter das Vermarktungsverbot für identifizierte und nicht notifizierte Wirkstoffe. TBT darf seit diesem Termin nicht mehr im Gebiet der EU gehandelt werden. Der Einsatz von TBT in Antifoulingfarben bei Schiffen ist in der EU seit 2003 und weltweit seit 2008 verboten.

Aufgrund der schlechten Abbaubarkeit des nach wie vor bestehenden Eintrags aus Altanstrichen (z. B. Schiffsanstriche) und der Remobilisierung aus Sedimenten ist dennoch von einem langfristigen Verbleib von TBT in der Umwelt auszugehen.

Auch für Tributylzinn zeigt die Mulde die höchsten Konzentrationen. In Seemannshöft führen die Einträge aus dem Hafen noch zu Konzentrationen über dem oberen Schwellenwert.



**Tab. 3.4.1-4: Sedimentqualitätsindex (SQI) für Tributylzinn in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018**

Tributylzinn	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valy	0,1	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2
Obříství	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
<i>Zelčín (Moldau)</i>	-	-	-	-	-	-
Děčín	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,2	0,2
Schmilka/Hřensko	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1
Dommitzsch	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1
<i>Dessau (Mulde)</i>	3,6	2,8	2,9	2,4	4,0	3,0
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	1,6	1,0	0,6	0,7	0,8	0,6
Magdeburg *	1,0	0,7	0,8	1,1	0,7	0,9
Schnackenburg	0,9	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3
Bunthaus	1,4	0,7	0,9	0,8	1,5	1,1
Seemannshöft	2,5	1,2	1,3	1,2	2,2	1,6

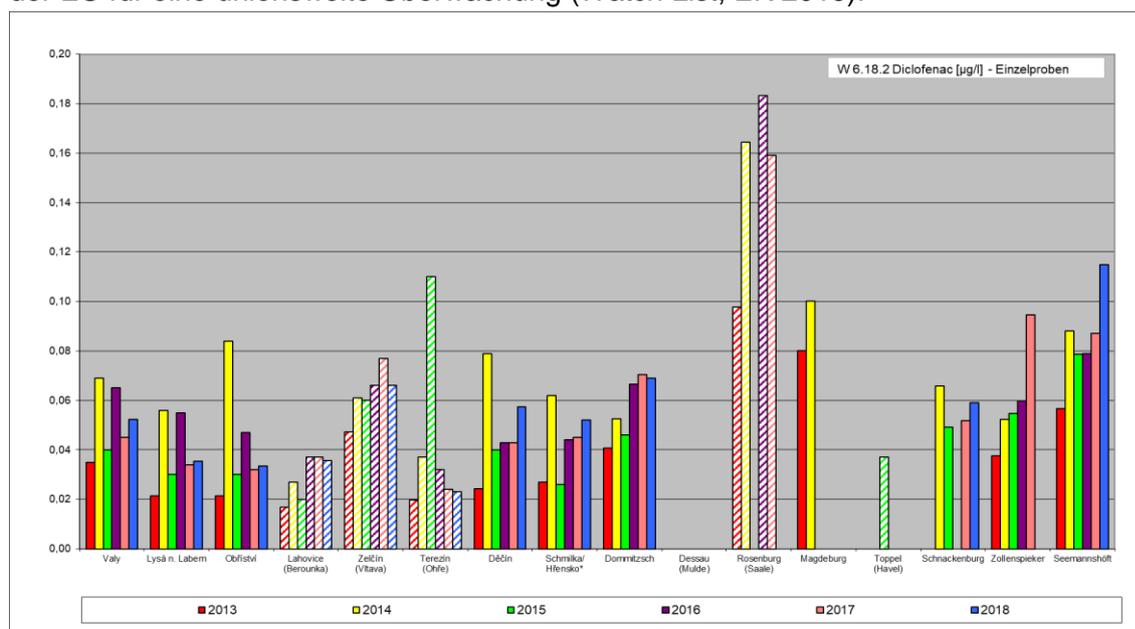
\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015

### 3.4.2 Weitere Spurenstoffe in der wässrigen Phase

Im Berichtszeitraum wurde damit begonnen, weitere möglicher Weise für die aquatische Lebensgemeinschaft relevante Verbindungen hinsichtlich ihres Gehalts in den Gewässern zu untersuchen. Dazu gehören Spurenstoffe und deren Metabolite aus der Gruppe der Arzneimittelwirkstoffe, Industriechemikalien und Pestizide. Nachfolgend werden für die Verbindungen Diclofenac, EDTA und Imidacloprid beispielhaft Ergebnisse dargestellt.

#### Diclofenac

Diclofenac ist ein häufig eingesetztes Schmerzmittel. Es ist Bestandteil der Beobachtungsliste der EU für eine unionsweite Überwachung (Watch List, EK 2015).

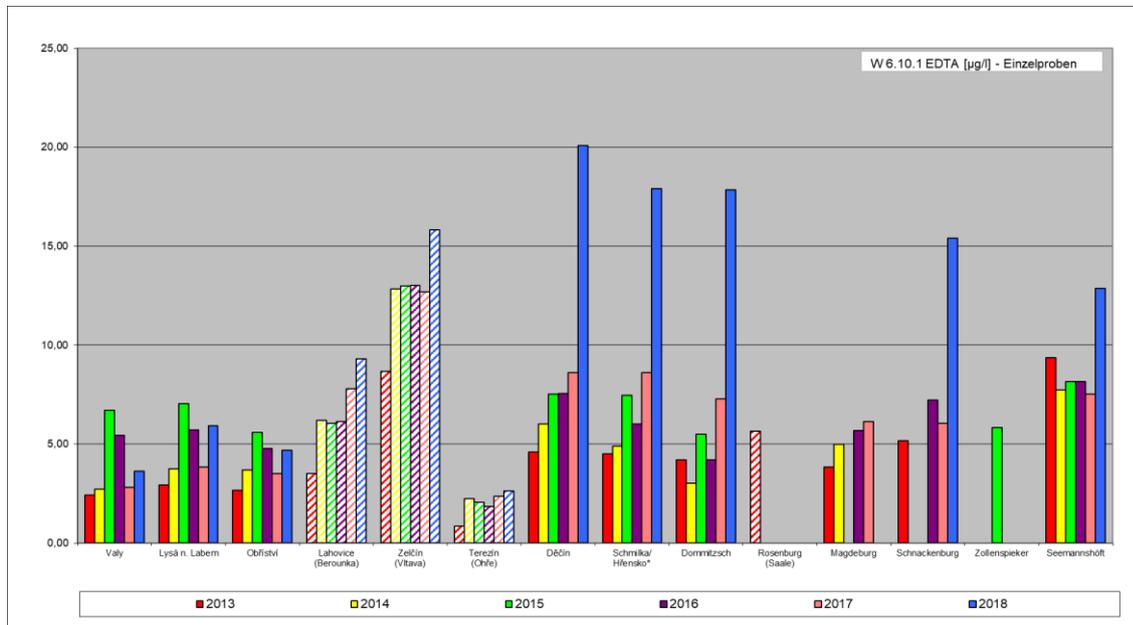


**Abb. 3.4.2-1: Jahresmittelwerte von Diclofenac in den Jahren 2013 bis 2018**

\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.

## Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)

EDTA ist ein häufig und vielfach verwendeter Komplexbildner in Wasch-, Reinigungs- und Konservierungsmitteln, in der Foto-, Papier- und Textilindustrie sowie auch in der Agrochemie und Medizin. EDTA ist nicht oder nur schlecht biologisch abbaubar. Es gilt als ökologisch bedenklich, da freie Komplexbildner Schwermetalle aus dem Sediment lösen und bioverfügbar machen.



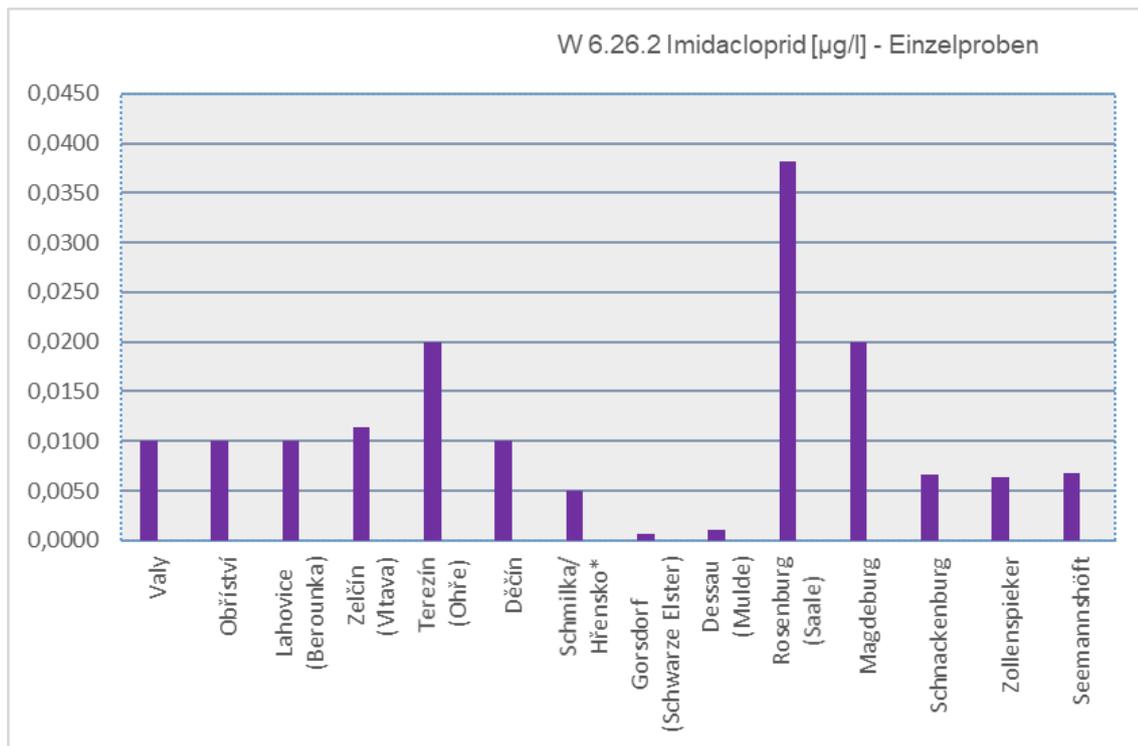
**Abb. 3.4.2-2: Jahresmittelwerte von EDTA in den Jahren 2013 bis 2018**

\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.

## Imidacloprid

Imidacloprid ist ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide. Es wird zur Saatgutbeizung und in Haus- u. Kleingärten gegen Schadinsekten wie Pflanzenläuse eingesetzt. Es findet auch in der Tiermedizin Anwendung und ist in anderen Biozidprodukten enthalten. Die Europäische Kommission hat 2018 seine Verwendung in Freilandkulturen verboten, die Verwendung ist nur in Gewächshäusern erlaubt.

Imidacloprid befindet sich nicht im Verzeichnis der ausgewählten Stoffe der IKSE, ist aber in der Watch List (EK 2018/840) benannt und im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe untersucht worden.



**Abb. 3.4.2-3: Jahresmittelwerte von Imidacloprid im Jahr 2016**

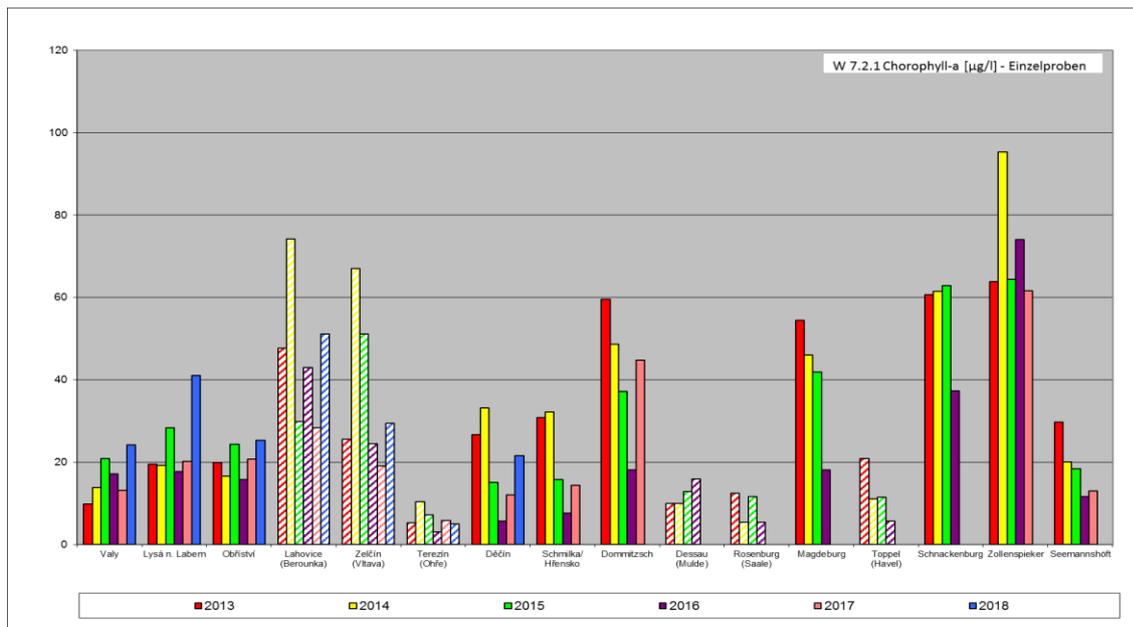
\*Für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko wurden die abgestimmten Daten verwendet.

### 3.5 Biologische Parameter

#### Chlorophyll-a

Der Chlorophyllgehalt im Wasser des Elbestroms – ein Anzeiger der Intensität der Primärproduktion – nimmt auf der Strecke von Schmilka/Hřensko bis Zollenspieker stetig zu. Die Verringerung der Konzentrationen in Seemannshöft hängt mit der Durchmischung mit Nordseewasser zusammen, aber auch mit den in diesem Abschnitt anthropogen veränderten hydromorphologischen Bedingungen, die zum Absterben von Phytoplankton und zu einer Verringerung der Primärproduktion führen.

Die auffällig niedrigen Jahresmittelwerte in der Mittleren und Unteren Elbe in den Jahren 2016 und 2018 sind auf die ausgedehnten Niedrigwasserperioden zurückzuführen, die offenbar „Grazingeffekte“ befördern, d. h. verstärkten Fraßdruck des Zooplanktons und insbesondere auch von Rädertierchen auf das Phytoplankton.



**Abb. 3.5-1: Jahresmittelwerte von Chlorophyll-a in den Jahren 2013 bis 2018**

## Fischfauna

Die Fischfauna ist eine wichtige biologische Qualitätskomponente für die Bewertung des Zustands bzw. Potenzials von Wasserkörpern im Rahmen der Umsetzung der WRRL. Dabei orientiert sich der „gute Zustand“ der Fischfauna an dem Vorkommen typischer Fischarten (Referenzarten) in den einzelnen Fischregionen. Diese gliedern sich in der Elbe von der Forellenregion in der tschechischen Oberelbe im Riesengebirge bis zur Kaulbarsch-/Flunderregion im Elbe-Ästuar, also dem von der Nordsee beeinflussten Abschnitt ab Hamburg. Diese natürliche Abfolge der Fischregionen ist jedoch an den für die Schifffahrt stark ausgebauten Abschnitten in Tschechien durch Querbauwerke gestört, insbesondere in dem 170 km langen Abschnitt von Chvaletice bis Ústí nad Labem mit seinen 21 Staustufen. Dagegen ist die Elbe in Deutschland bis auf das Wehr bei Geesthacht freifließend und mit den typischen Fischregionen ausgeprägt.

Die massiven baulichen Eingriffe in das Elbesystem beginnend ab Anfang des 19. Jahrhunderts und zunehmende Abwassereinleitungen im 20. Jahrhundert führten zu deutlichen Einbrüchen des ehemals guten Fischbestands und zum Verlust einzelner Fischarten, wie dem Stör und dem Maifisch. Seit 1990 ist insgesamt wieder eine zunehmende Bestandserholung typischer Flussfischarten zu beobachten. So konnten bis 1999 in der Elbe bereits 50 limnische und euryhaline Rundmaul- und Fischarten nachgewiesen werden.

Die 2010 neu errichtete große Fischaufstiegsanlage am Nordufer des Wehrs Geesthacht fördert nachweislich den Aufstieg fast aller Arten. So werden jetzt auch vormals oberhalb der Staustufe nicht mehr vorkommende Arten nachgewiesen, wie Barbe, Neunaugen und Zährte. Mit zunehmenden Bestandsstärken oberhalb des Wehrs Geesthacht wird der Einwanderdruck in das gesamte Gewässernetz des Elbegebiets erhöht und damit auch die Möglichkeit, insbesondere im Vorranggewässernetz einen guten Zustand der Fischpopulationen zu erreichen. Dies erfordert allerdings, dass weiterhin kontinuierlich Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit und der Gewässerstrukturen sowie zur Reduzierung der stofflichen Belastungen umgesetzt werden.



Zur Erweiterung des Artenspektrums tragen auch Neozoen<sup>1</sup> bei, wobei nur wenige Arten fortpflanzungsfähige Populationen ausbilden.

In Tschechien wird die Fischfauna anhand von Larven untersucht (Jungfische). Innerhalb des sechsjährigen Zeitraums erfolgt an den einzelnen Messstellen im Einzugsgebiet der Elbe eine Befischung. An den Elbe-Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko (rechtes Ufer) wurde die Befischung für den Zeitraum 2013 – 2018 nur 2015 durchgeführt (siehe **Tabelle 3.5-1**).

**Tab. 3.5-1: Relativer Anteil (%) der Fischarten am Gesamtfang (n) an den Elbe-Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko (rechtes Ufer) im Jahr 2015**

<b>Jungfische Děčín, 2015</b>	<b>Jungfische</b>	<b>Anzahl der Indi- viduen (n=96)</b>	<b>%</b>
Alburnus alburnus	Ukelei	1	1,0
Barbatula barbatula	Bachschmerle	3	3,1
Barbus barbus	Barbe	3	3,1
Chondrostoma nasus	Nase	11	11,5
Cottus gobio	Groppe	1	1,0
Gobiidae Gen. sp.	Grundeln	5	5,2
Gobio gobio	Gründling	8	8,3
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	8	8,3
Leuciscus idus	Aland	3	3,1
Leuciscus leuciscus	Hasel	9	9,4
Perca fluviatilis	Flussbarsch	17	17,7
Rutilus rutilus	Plötze / Rotaugen	8	8,3
Squalius cephalus	Döbel	19	19,8

<b>Jungfische Schmilka/Hřensko, rechtes Ufer, 2015</b>	<b>Jungfische</b>	<b>Anzahl der Indi- viduen (n=42)</b>	<b>%</b>
Barbus barbus	Barbe	11	26,2
Chondrostoma nasus	Nase	2	4,8
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	2	4,8
Leuciscus leuciscus	Hasel	1	2,4
Perca fluviatilis	Flussbarsch	1	2,4
Rutilus rutilus	Plötze / Rotaugen	4	9,5
Squalius cephalus	Döbel	21	50,0

Für Deutschland werden nachfolgend beispielhaft die Befischungsergebnisse für die Messstrecke Wittenberg vorgestellt, die repräsentativ für die Tiefland-Barbenregion in der Mittel-Elbe steht. Hier konnten von 1995 bis 2015 insgesamt 35 der 41 zur Referenzzönose gehörenden Fischarten nachgewiesen werden. Zu den 7 Leitarten gehören die namensgebende Brasse (Blei) sowie

<sup>1</sup> Zu den Neozoen zählen Arten, die erst seit dem Ende des 19. Jahrhunderts auftreten.



Plötze, Ukelei, Flussbarsch, Döbel, Güster und Gründling. Nachgewiesene Neozoen sind der Zwergwels und der Blaubandbärbling. Der zu dieser Messstrecke gehörende Elbe-Wasserkörper EL03OW01-00 konnte 2015 bezüglich der Qualitätskomponente Fische bereits mit „gut“ bewertet werden.

Für den im vorliegenden Bericht betrachteten Zeitraum konnten Fangprotokolle und Daten aus dem Fachinformationssystem der FGG Elbe für die Jahre 2013 bis 2015 ausgewertet werden. Es wurden insgesamt 27 Arten nachgewiesen, darunter die 5 Leitarten Plötze, Ukelei, Flussbarsch, Döbel und Gründling (siehe **Tabelle 3.5-2**). Mit Ausnahme der Güster treten alle Leitarten der Referenzzönose mit einem relativen Abundanzanteil von > 5 % auf. Auffällig ist der z. T. relativ hohe Fanganteil des Welses. Dies ist als Folge der bereits Anfang der 1990er Jahre erfolgten Besatzaktionen mit relativ großen Fischen zur Wiedereinbürgerung in der Mittleren Elbe anzusehen, so dass es rezent einen stabilen Welsbestand in der Elbe gibt. Aufgrund der Wärmebedürftigkeit des Fisches kann sich jedoch nicht in jedem Jahr ein guter Brutjahrgang entwickeln. Das Erreichen eines hohen Alters kann dies aber ausgleichen.

Beim Europäischen Aal, einer vom Aussterben bedrohten und deshalb geschützten Art, ist die Zahl der gefangenen Individuen relativ gering. Dies hängt vermutlich mit dem generellen Bestandsrückgang des Aals im Einzugsgebiet der Elbe zusammen. Zur notwendigen Bestandsentwicklung wurden 2018 von den Elbe-Anrainerländern an die EU-Kommission weitere Maßnahmen gemeldet, u. a. zusätzliche fischereiliche Einschränkungen, wie Schonzeiten und Entnahmebeschränkungen, sowie eine weitere Besatzsteigerung.

**Tab. 3.5-2: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang (n) der Messstrecke Wittenberg im Zeitraum 2013 bis 2015**

(Leitarten mit einem Abundanzanteil von mehr als 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt)

Fischart	2013 (n=397)	2014 (n=1 497)	2015 (n=1 458)	Mittelwert 2013 – 2015	Mittelwert für den Zeitraum 1995 – 2015
<b>Plötze / Rotauge<sup>2</sup></b>	16,1	3,7	16,2	12,02	17,61
<b>Ukelei</b>	23,7	13,2	13,0	16,65	16,78
<b>Flussbarsch</b>	16,1	3,9	16,7	12,22	13,23
<b>Döbel</b>	10,3	8,4	14,7	11,12	8,51
<b>Brasse / Blei</b>	0,5	41,1		13,88	8,50
<b>Güster</b>	2,8	3,8		2,19	8,36
<b>Aland</b>	1,3	0,3	0,2	0,60	7,17
<b>Gründling</b>	1,5	12,5	22,2	12,05	6,08
Hecht	5,3			1,76	2,97
Hasel	10,1	0,5	1,1	3,90	2,82
Stromgründling	1,3	0,2	6,3	2,59	1,68
Rapfen	2,0	0,4	1,1	1,17	1,63
Aal	1,0	1,2	2,9	1,72	0,67
Kaulbarsch	0,8	0,7	0,1	0,52	0,58
Barbe		3,1	1,2	1,46	0,56
Nase	2,8		0,6	1,13	0,50

<sup>2</sup> Die Verwendung synonymen deutscher Namen für eine Fischart ist stark lokal geprägt, z. B. Brasse / Blei oder Plötze / Rotauge.



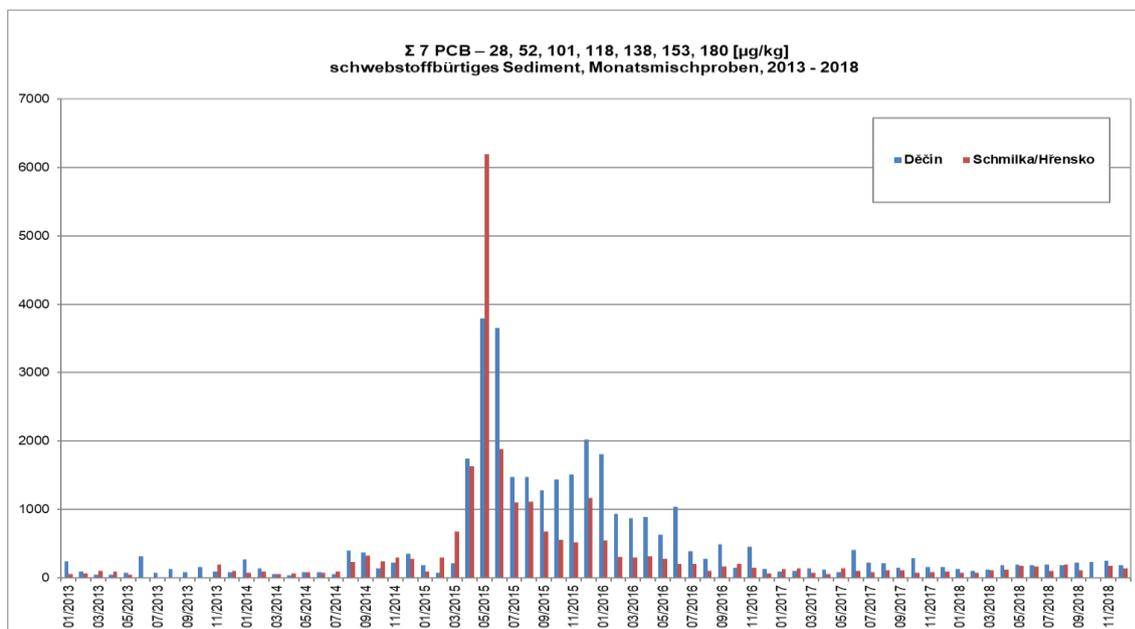
Fischart	2013 (n=397)	2014 (n=1 497)	2015 (n=1 458)	Mittelwert 2013 – 2015	Mittelwert für den Zeitraum 1995 – 2015
Wels	0,5	3,2	2,7	2,15	0,42
Bitterling	1,0	2,2	0,8	1,32	0,40
Quappe	0,3	0,3	0,1	0,22	0,35
Zander	0,3	0,1		0,13	0,19
Rotfeder	0,3		0,1	0,11	0,17
Zwergwels					0,16
Karpfen	2,3			0,76	0,13
Giebel					0,13
Zope					0,12
Bachschmerle		0,3		0,09	0,08
Karausche					0,05
Schleie		0,1		0,02	0,04
Dreistachliger Stichling (Wanderform)					0,03
Dreistachliger Stichling (Binnenform)		0,5		0,16	0,03
Moderlieschen					0,02
Flussneunauge		0,1		0,02	0,01
Steinbeißer		0,1		0,04	0,01
Blaubandbärbling					< 0,01
Zwergstichling					< 0,01
<b>Jahr</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2013 - 2015</b>	<b>1995 - 2015</b>
<b>Artenanzahl</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>35</b>

## 4. Ausgewählte Beispiele der Elbe-Schadstoffbelastung

### 4.1 PCB

In der Elbe wurden 2015 bei Schmilka/Hřensko stark ansteigende PCB-Werte in schwebstoffbürtigen Sedimenten festgestellt, die im Mai einen Spitzenwert von 6 000 µg/kg für die Summe der Kongenere PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 und PCB 180 erreichten. Die **Abbildung 4.1-1** stellt die Summe der 7 PCB-Kongenere in Monatsmischproben der schwebstoffbürtigen Sedimente an den Messtellen Děčín und Schmilka/Hřensko in den Jahren 2013 bis 2018 dar.

Die Belastungen wurden über den gesamten Elbestrom verteilt. Die Darstellung des SQI für das besonders auffällige Kongener PCB 153 veranschaulicht die Verhältnisse. Die **Tabelle 4.1-1** enthält den Sedimentqualitätsindex für PCB 153 in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018.



**Abb. 4.1-1: Summe der 7 PCB-Kongenerere in Monatsmischproben der schwebstoffbürtigen Sedimente an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko in den Jahren 2013 bis 2018**

**Tab. 4.1-1: Sedimentqualitätsindex (SQI) für PCB 153 in schwebstoffbürtigen Sedimenten in den Jahren 2013 bis 2018**

<b>PCB 153</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Valy</b>	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5
<b>Obříství</b>	0,6	1,3	1,1	1,2	1,4	1,3
<i>Zelčín (Moldau)</i>	0,6	0,7	0,9	1,2	0,8	0,7
<b>Děčín</b>	1,7	2,8	25	11	2,8	2,9
<b>Schmilka/Hřensko</b>	1,4	2,4	19	3,6	1,4	1,9
<b>Dommitzsch</b>	0,6	0,7	5,5	3,2	1,3	1,2
<i>Dessau (Mulde)</i>	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
<i>Rosenburg (Saale) *</i>	0,3	0,2	0,2	2,6	0,3	0,2
<b>Magdeburg *</b>	0,4	0,5	1,0	0,8	0,4	0,4
<b>Schnackenburg</b>	0,4	0,4	1,1	1,6	1,0	0,5
<b>Bunthaus</b>	0,3	0,3	0,4	0,6	0,4	0,5
<b>Seemannshöft</b>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2

\* Zentrifugenproben: Rosenberg 2013 bis 2015, Magdeburg ab 2015

Als Ursache für die PCB-Belastung in der Elbe wurden die Arbeiten zur Sanierung der Eisenbahnbrücke in Ústí nad Labem, bei denen ein Altanstrich mit hohem PCB-Gehalten entfernt wurde, festgestellt. Der Fluss und die anliegenden Ufer wurden kontaminiert. In den folgenden Jahren wurden Sanierungsarbeiten in der Umgebung der Eisenbahnbrücke durchgeführt, so dass sich derzeit die Konzentrationen für PCB wieder im elbetypischen Bereich befinden.

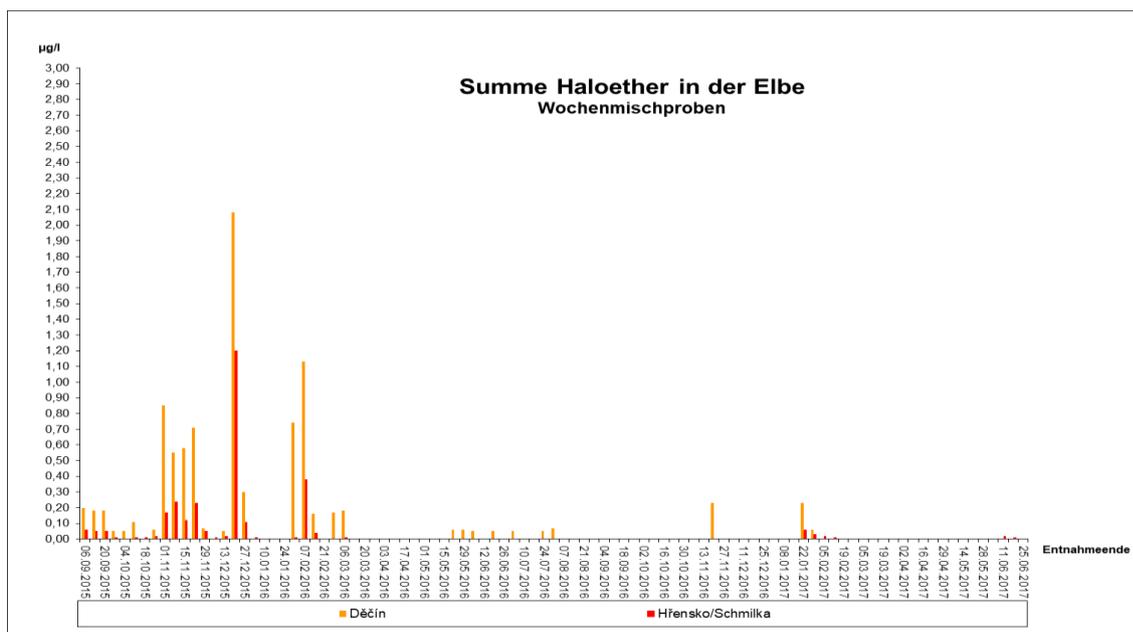
Im Oktober 2016 bestätigte die IKSE das Dokument „Vorsorge und Schutz vor PCB- und anderen Schadstoffeinträgen aus Altanstrichen in Gewässer des internationalen Flussgebiets der Elbe“ (IKSE 2016, [www.ikse-mkol.org](http://www.ikse-mkol.org)).

Am 06.12. und 07.12.2017 fand in Ústí nad Labem ein Workshop der IKSE zur PCB-Problematik in der Elbe und zum „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ statt.

## 4.2 Haloether

Die Beobachtung der Konzentration der Haloether im Wasser ist nach wie vor ein fester Bestandteil des Internationalen Messprogramms Elbe. Die Minimierung der Einleitung dieser als kanzerogen eingeordneten Verbindungen ist insbesondere für die Wasserversorger an der Elbe von Bedeutung, da die Wasseraufbereitung beeinträchtigt werden kann.

Von Ende November 2015 bis Februar 2016 wurden in Folge eines technologischen Problems im Betrieb Spolchemie in Ústí nad Labem erhöhte Werte an der Messstelle Schmilka/Hřensko ermittelt und anschließend von der tschechischen Seite durch die Messwerte an der Gewässergütemessstation Děčín bestätigt.



**Abb. 4.2-1: Summe Haloether\* in Wochenmischproben an den Messstellen Děčín und Schmilka/Hřensko in den Jahren 2015 bis 2017**

\* Summe Haloether: TCPE 1 = bis(1,3-dichlor-2-propyl)ether; TCPE 2 = bis(2,3-dichlor-1-propyl)ether; TCPE 3 = 1,3-dichlor-2-propyl-2,3-dichlor-1-propylether

Die IKSE reagierte u. a. mit der Ergänzung von Alarmschwellenwerten für Haloetherverbindungen im „Internationalen Warn- und Alarmplan Elbe“, um eine rechtzeitige Warnung der Wassernutzer zu sichern.

Die 2018 durchgeführte Vergleichsbestimmung der Haloether in Wasserproben aus der Elbe und aus dem Abwasser der Kläranlage Ústí nad Labem-Neštětice sowie Rohwasser der Uferfiltrationsfassung des Wasserwerks Mockritz (Sachsen) ergab, dass das Qualitätsniveau der Analyseverfahren der fünf beteiligten deutschen und tschechischen Labore vergleichbar ist und die Ergebnisse eine gute Übereinstimmung aufweisen.

## 5. Zusammenfassung und Fazit

Der Bericht zeigt die Entwicklung ausgewählter elberelevanter Parameter für die Jahre 2013 bis 2018 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. Aufgrund der zentralen Bedeutung des Themas Nährstoffbelastung hat die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) 2018 die „Strategie zur Minderung



der Nährstoffeinträge in Gewässer in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe“ verabschiedet. Die Umsetzung dieser Strategie wird einer der Hauptschwerpunkte des „Internationalen Bewirtschaftungsplans für die Flussgebietseinheit Elbe“ für den Zeitraum 2022 – 2027 sein.

Die Belastungen der schwebstoffbürtigen Sedimente stehen sowohl für einige organische Stoffe als auch für Metalle im Fokus. Viele prioritäre und einzugsgebietspezifische Schadstoffe lagern sich wegen ihrer chemischen Eigenschaften vor allem in den Sedimenten ab. Die belasteten Sedimente aus beruhigten Zonen der Elbe und ihrer Nebenflüsse bilden bei erhöhten Abflüssen 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 Altbergbau sowie aktuelle Einträge aus diffusen und punktuellen Quellen. Das 2014 verabschiedete „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ ist Grundlage für das weitere Vorgehen beim überregionalen Sedimentmanagement im Einzugsgebiet der Elbe. Einige der im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen sind bereits umgesetzt oder in der Umsetzung, weitere müssen folgen und werden im „Internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Elbe“ für den Zeitraum 2022 – 2027 thematisiert.

Der weitere Verlauf und die Entwicklung des Internationalen Messprogramms Elbe basieren auf der „Messstrategie der IKSE“, die den langfristigen Rahmen für dessen Kontinuität bildet und über die Aktualisierung der Anlagen die Entwicklung der grundlegenden Monitoringparameter dokumentiert. Diese Strategie ist gleichzeitig ein Instrument zur Einführung neuer Erkenntnisse in das Monitoring und zur Erhaltung der sehr guten Qualität der analytischen Ergebnisse. Dazu gehört auch ihre regelmäßige Veröffentlichung.

Veranlasst durch die Einträge von PCB- und Haloetherverbindungen in die Elbe erfolgte 2018 eine Ergänzung des „Internationalen Warn- und Alarmplans Elbe“ der IKSE. Auf der Grundlage der Ergebnisse der langjährigen Messreihen des Internationalen Messprogramms Elbe wurden für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko Alarmschwellenwerte festgelegt. Neben den Indikatorverbindungen für PCB und die Haloether wurden die elbetypischen Stoffe DDT, HCB und HCBd in das Alarmsystem einbezogen. Bei Überschreitung eines Schwellenwertes wird die territorial zuständige Internationale Hauptwarnzentrale Dresden bzw. Hradec Králové kontaktiert, die eine entsprechende Meldung versendet.

**Tab. 5.-1: Alarmschwellenwerte für das Grenzprofil Schmilka/Hřensko an der Elbe**

Parameter	Matrix	Alarmschwellenwert
Haloether	Wasser	1 µg/l TCPE 3* (Haloether)
PCB 153	schwebstoffbürtiges Sediment	800 µg/kg
p,p' DDT	schwebstoffbürtiges Sediment	7 000 µg/kg
HCB	schwebstoffbürtiges Sediment	2 500 µg/kg
HCBd	schwebstoffbürtiges Sediment	400 µg/kg

\* Es handelt sich um einen Vertreter der Haloether (TCPE 3 = 1,3-dichlor-2-propyl-2,3-dichlor-1-propylether).

Große Bedeutung wird den Monitoringergebnissen an der Elbe-Messstelle Schmilka/Hřensko beigemessen, die nicht nur eine Wächtermessstelle der IKSE ist, sondern eine im Rahmen der deutsch-tschechischen Zusammenarbeit an den Grenzgewässern untersuchte Grenz-Messstelle. An dieser Messstelle erfolgt ein abgestimmtes Monitoring, indem die gemeinsam entnommenen Proben nach der Homogenisierung für die Labore beider Seiten geteilt werden, die sie mit



---

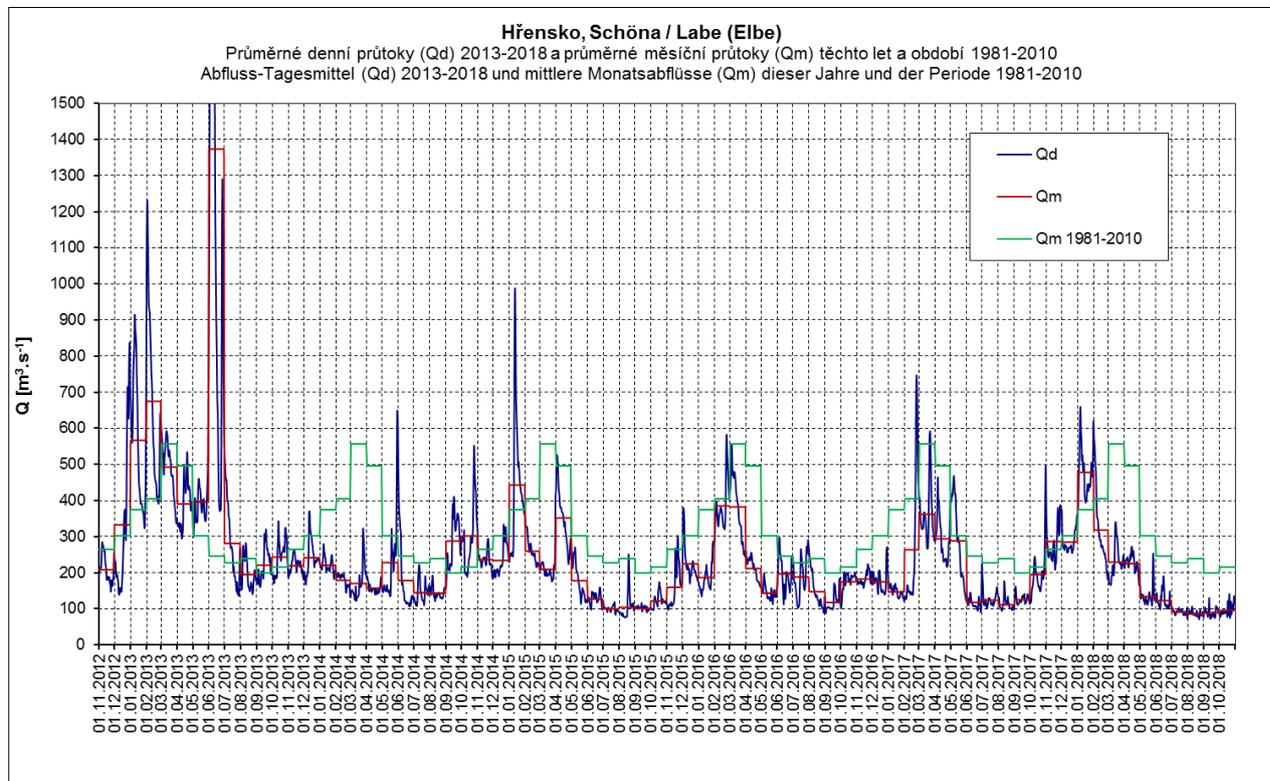
ihren Methoden analysieren. Die Ergebnisse beider Seiten werden übergeben und im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe gesondert aufgeführt. Die Ergebnisse der Analysen werden ferner für die Ableitung der gemeinsamen Ergebnisse verwendet, die für gemeinsame Bewertungen genutzt werden (z. B. Berechnung der Frachten ausgewählter Stoffe) und für Vergleichsuntersuchungen zwischen den Laboren, die zu den langfristig durchgeführten Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Messdaten gehören. Aus den oben genannten Gründen sollte die derzeitige Praxis auch zukünftig beibehalten werden.

Die im Zusammenhang mit dem Klimawandel im Elbegebiet verstärkt auftretenden Niedrig- und Hochwassersituationen führen zu besonderen stofflichen und hygienischen Belastungen betroffener Gewässer. Zur Abschätzung der daraus resultierenden akuten Risiken sowie langfristiger und großräumiger Auswirkungen auf die Gewässergüte bis hin zur Nordsee aktiviert die FGG Elbe bei entsprechenden Situationen ihr „Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe“. Dieses ereignisbezogene Gewässermonitoring dient nicht nur der Information der Öffentlichkeit, sondern soll auch das Verständnis der Stofftransport- und Stoffhaushaltsprozesse vor allem im Elbestrom und in den Hauptnebenflüssen verbessern.

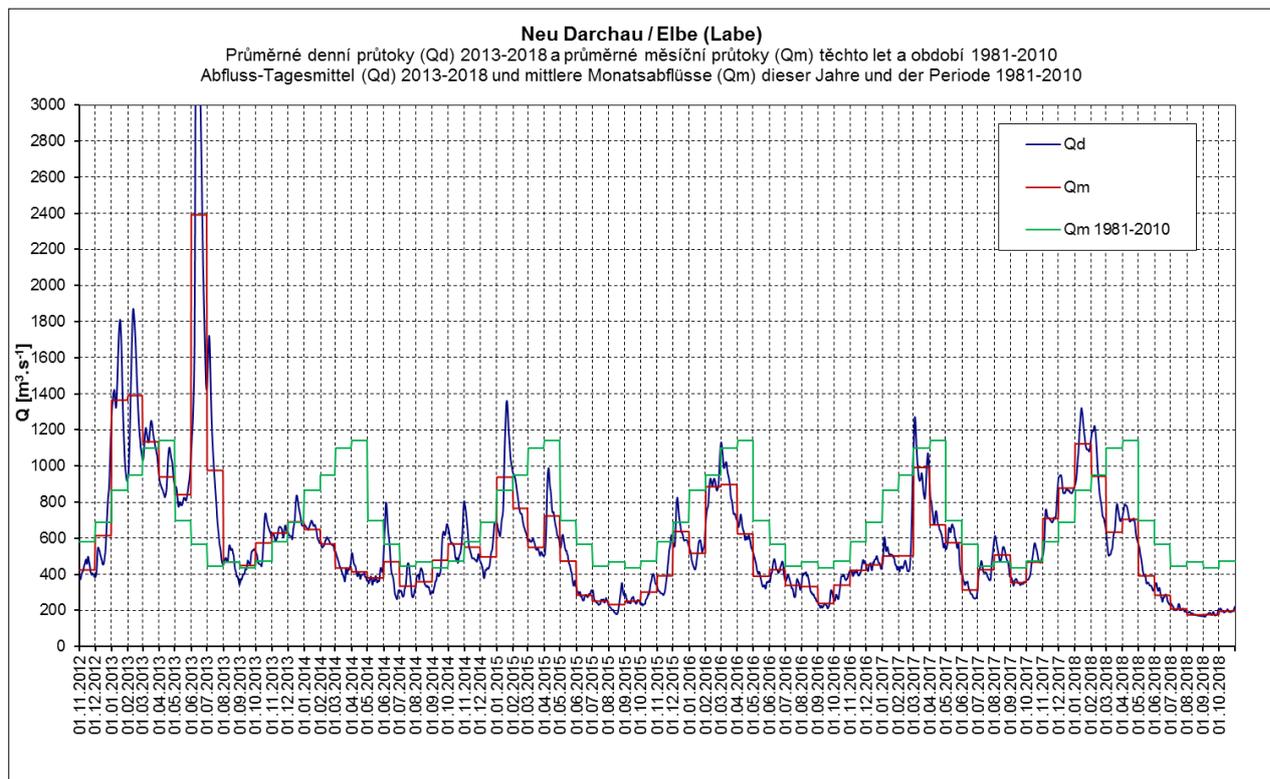
Bei dem extremen Niedrigwasser von Juli bis Dezember 2018 im Elbegebiet hat sich Tschechien erstmalig mit einem eigenen Sondermessprogramm beteiligt. In Auswertung der Erfahrungen dieses Projekts und angesichts des fortschreitenden Klimawandels wurde in der IKSE beschlossen, im Rahmen des Internationalen Messprogramms Elbe ein staatenübergreifendes Sondermessprogramm Extremereignisse mit abgestimmten Start-/Stoppkriterien sowie Messstellen- und Parameterspektrum aufzubauen.

## 6. Anlagen

### 6.1 Verlauf der Abfluss-Tagesmittel und der mittleren Monatsabflüsse am Grenzprofil Hřensko, Schöna und an der Abschlussmessstelle Neu Darchau in den Jahren 2013 – 2018



**Abb. 6.1-1: Abfluss-Tagesmittel (Qd) 2013 – 2018 und mittlere Monatsabflüsse (Qm) dieser Jahre und der Periode 1981 – 2010 am Grenzprofil Hřensko, Schöna**



**Abb. 6.1-2: Abfluss-Tagesmittel (Qd) 2013 – 2018 und mittlere Monatsabflüsse (Qm) dieser Jahre und der Periode 1981 – 2010 an der Abschlussmessstelle Neu Darchau**



## 6.2 Ausgewählte Stoffe der IKSE (Stand: Februar 2016)

Stoffklasse	Ausgewählter Stoff	Schwebstoff-bürftige Sedimente (Fraktion)	Wasser
Metalle und Metalloide	Quecksilber (Hg)	x (< 63 µm)	
	Cadmium (Cd)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Blei (Pb)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Zink (Zn)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Kupfer (Cu)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Nickel (Ni)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Arsen (As)	x (< 63 µm)	x (gesamt)
	Chrom (Cr)	x (< 63 µm)	
Schwerflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe	α-Hexachlorcyclohexan (α-HCH)	x (< 2 mm)	
	β-Hexachlorcyclohexan (β-HCH)	x (< 2 mm)	
	γ-Hexachlorcyclohexan (γ-HCH)	x (< 2 mm)	
	p,p' DDT	x (< 2 mm)	
	p,p' DDE	x (< 2 mm)	
	p,p' DDD	x (< 2 mm)	
	PCB-28	x (< 2 mm)	
	PCB-52	x (< 2 mm)	
	PCB-101	x (< 2 mm)	
	PCB-118	x (< 2 mm)	
	PCB-138	x (< 2 mm)	
	PCB-153	x (< 2 mm)	
	PCB-180	x (< 2 mm)	
	Pentachlorbenzen (PeCB)	x (< 2 mm)	
	Hexachlorbenzen (HCB)	x (< 2 mm)	
PAK	Benzo(a)pyren (BaP)	x (< 2 mm)	x
	Anthracen	x (< 2 mm)	
	Fluoranthen	x (< 2 mm)	x
Zinnorganika	Tributylzinn-Kation (TBT)	x (< 2 mm)	
	Dibutylzinn	x (< 2 mm)	
Dioxine / Furane / Dioxinähnliche PCB	Dioxine / Furane / Dioxinähnliche PCB	x (< 2 mm)	
Allgemeiner Güteparameter	Organisch gebundener Gesamtkohlenstoff (TOC)		x
Nährstoffe	Stickstoff gesamt (N <sub>ges.</sub> )		x
	Phosphor gesamt (P <sub>ges.</sub> )		x
Synthetische organische Komplexbildner	Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)		x
	Nitritotriessigsäure (NTA)		x
Arzneimittel	Gabapentin		x
	Diclofenac		x
	Carbamazepin		x
	Ibuprofen		x
	Sulfamethoxazol		x
Röntgenkontrastmittel	Iopamidol		x
	Iopromid		x
Pflanzenschutzmittel-Metaboliten	AMPA		x
	Metazachlor ESA		x

x – relevante Matrix



## 6.3 Ableitung eines Sedimentqualitätsindex der IKSE (Auszug, Stand: 12.09.2018)

### Sedimentqualitätsindex der IKSE

Das internationale Einzugsgebiet der Elbe ist ein Flussgebiet mit komplexen und vielfältigen Nutzungen. Es ist geprägt durch gravierende historische und aktuelle Belastungen bei gleichzeitiger hoher ökologischer Bedeutung weiter Bereiche im und am Gewässer. Organische sowie anorganische Schadstoffe haben einen negativen Effekt auf das Ökosystem und gefährden damit auch die Zielerreichung gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Ursachenanalyse der Schadstoffsituation in der Elbe im Zuge des ersten Bewirtschaftungsplans ergab, dass neben den Schadstoffen im Wasser auch kontaminierte Sedimente der Elbe und ihrer Nebenflüsse Quellen von Schadstoffemissionen darstellen, die bis in die Nordsee wirken (IKSE 2010, IKSE 2015). Daher wurde im Zuge der Erstellung des Sedimentmanagementkonzepts der IKSE eine umfassende Bestandsaufnahme, Bewertung und Risikoanalyse der qualitativen und quantitativen Sedimentverhältnisse vorgenommen und ein integratives Klassifizierungs- und Bewertungssystem (sogenanntes Schwellenwertkonzept) entwickelt. Basierend auf diesem Konzept wurde in einer Fortentwicklung der Qualitätsindex für die Sedimente der Elbe abgeleitet. Der Sedimentqualitätsindex (SQI) eignet sich zur klassifizierten Visualisierung der Gehaltsentwicklung elberelevanter Schadstoffe in Schwebstoffen/Sedimenten. Die Anwendung des SQI in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe ermöglicht eine Darstellung und Wichtung der zeitlichen Qualitätsentwicklung an einem Standort sowie auch deren räumliche Differenzierung entlang des Flussverlaufs.

### Schwellenwertkonzept

Grundlage für die SQI-Klassifizierung bilden die Schwellenwerte gemäß dem „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“ (IKSE 2014), die 2018 teilweise aktualisiert wurden. Tabelle 1 zeigt die für das Sedimentmanagement im Elbeeinzugsgebiet relevanten anorganischen und organischen Schadstoffe und Schadstoffgruppen sowie ihnen zugeordnete spezifische untere und obere Schwellenwerte (USW und OSW).

Der USW stellt eine schadstoffspezifische Grenze (formal schärfste Anforderung = kleinster Gehalt in der Reihung relevanter Qualitätsanforderungen) dar, unterhalb derer nach gegenwärtigem Kenntnis- und Regelungsstand alle von einem guten Sedimentzustand abhängigen Bewirtschaftungsziele (guter chemischer und ökologischer Zustand der Gewässer, Integrität der aquatischen Lebensgemeinschaften, Bodenschutz (Aue/ Marsch), menschliche Gesundheit) zeitlich uneingeschränkt und standortunabhängig erreicht werden können.

Der OSW wurde überwiegend durch Werte nach anerkannten Ableitungsmethoden für Umweltqualitätsnormen gebildet. Sofern diese nicht vorliegen, gelten ökotoxikologisch abgeleitete Werte (Stand des Wissens) oder strengste Werte anderer verfügbarer nationaler Regelungen (gute fachliche Praxis). Die Überschreitung des OSW bedingt gemäß Sedimentmanagementkonzept eine quellenbezogene Risikoanalyse in Verbindung mit der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen (IKSE 2014).



**Tab. 1: Untere und obere Schwellenwerte elberelevanter Schadstoffe gemäß „Sedimentmanagementkonzept der IKSE“**

Stoff	Maßeinheit	Unterer Schwellenwert (USW)	Oberer Schwellenwert (OSW)
Hg	mg/kg	0,15	0,47
Cd	mg/kg	0,22	2,3
Pb	mg/kg	25	53
Zn	mg/kg	200	800
Cu	mg/kg	14	160
Ni	mg/kg	3	53*
As	mg/kg	7,9	40
Cr	mg/kg	26	640
α-HCH	µg/kg	0,5	1,5
β-HCH	µg/kg	5	5
γ-HCH	µg/kg	0,5	1,5
p,p'-DDT	µg/kg	1	3
p,p'-DDE	µg/kg	0,31	6,8
p,p'-DDD	µg/kg	0,06	3,2
PCB-28	µg/kg	0,04	20
PCB-52	µg/kg	0,1	20
PCB-101	µg/kg	0,54	20
PCB-118	µg/kg	0,43	20
PCB-138	µg/kg	1	20
PCB-153	µg/kg	1,5	20
PCB-180	µg/kg	0,44	20
∑ 7 PCB <sup>1)</sup>	µg/kg	—	140 <sup>1)</sup>
PeCB	µg/kg	1	400
HCB	µg/kg	0,0004	17
BaP	µg/kg	10	600
Anthracen	µg/kg	30	310
Fluoranthen	µg/kg	180	250*
∑ 5 PAK <sup>2)</sup>	µg/kg	600	2500
TBT	µg/kg	0,02	20*
PCDD/F	ng TEQ/kg	5	20

\* Neue OSW, die in der IKSE 2018 abgestimmt wurden, Quelle: FGG Elbe 2016 / IKSE 2018  
andere OSW, Quelle: FGG Elbe 2013 / IKSE 2014

<sup>1)</sup> Der Summenparameter ∑ 7 PCB wird zur Auswertung des Sedimentqualitätsindex (SQI) genutzt, der das Maß der Überschreitung des OSW durch den Jahresmittelwert aus den Monatsmischproben der frischen schwebstoffbürtigen Sedimente darstellt. Beim Summenparameter ∑ 7 PCB wird zu diesem Zweck die Summe der OSW der hier aufgeführten sieben PCB-Kongenere und die Summe ihrer Jahresmittelwerte genommen.

<sup>2)</sup> Summe aus Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen und Indeo(1,2,3-cd)pyren.

## Ableitung des Sedimentqualitätsindex der IKSE

Zur Darstellung und Dokumentation zeitlicher und räumlicher Veränderungen (Trends) sowie der Intensität der Schadstoffbelastung in Schwebstoffen und Sedimenten erfolgt die Ableitung des Sedimentqualitätsindex (SQI).

### Methodische Vorgehensweise:

Der SQI wird für insgesamt 29 Schadstoffe/-gruppen (vgl. Tab. 1) an ausgewählten Bezugsmessstellen ausgewertet und dargestellt. Datengrundlage bilden Proben der Feststoffphase, in der Regel die Monatsmischproben der frischen, schwebstoffbürtigen Sedimente aus Absetzbecken oder hilfsweise Proben der Durchflusszentrifugen, die in den Tabellen gekennzeichnet sind (\*).



Die Analytik der Feststoffphase erfolgte in verschiedenen Kornfraktionen gemäß den in den jeweiligen Jahren geltenden Vorgaben der deutschen Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und des Internationalen Messprogramms Elbe der IKSE (Metalle < 20 µm bzw. < 63 µm und organische Schadstoffe < 2 mm bzw. < 63 µm).

Ermittlung des schadstoffspezifischen Sedimentqualitätsindex:

- Der Sedimentqualitätsindex (SQI) wird als Quotient aus dem Jahresmittelwert (JMW – Monatsmischproben der frischen, schwebstoffbürtigen Sedimente aus Absetzbecken oder Proben der Durchflusszentrifugen) und dem OSW berechnet ( $SQI = JMW / OSW$ ).
- Entspricht der Jahresmittelwert dem OSW, beträgt der SQI für diesen Schadstoff 1,0.
- Die weiteren Klassen zur Abbildung der Belastungsintensität, d. h. zum Ausmaß der Abweichung vom OSW, werden als 2-, 4- und 8-fache Überschreitung des OSW festgelegt.
- Die Sedimentqualitätsindizes an ausgewählten Bezugsmessstellen werden in Tabellen dargestellt.

Klassen

<b>SQI &gt; 8</b>	mehr als achtfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 8</b>	bis achtfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 4</b>	bis vierfache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 2</b>	bis zweifache Überschreitung des oberen Schwellenwertes
<b>SQI ≤ 1</b>	keine Überschreitung des oberen Schwellenwertes
-	keine Messwerte



## 6.4 Karte mit den Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe



### Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe (Stand: 2018) Měrné profily Mezinárodního programu měření Labe (stav: 2018)

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

## 6.5 Übersicht der Messstellen des Internationalen Messprogramms Elbe

Verzeichnis der IKSE-Messstellen Chemie (in Fließrichtung von der Quelle bis zur Mündung), Stand: September 2018

Lfd. Nr.	IKSE-Code	Matrix <sup>1)</sup>	Gewässer	Messstellenname	Elbe Strom-km <sup>2)</sup>	Ost-Wert <sup>3)</sup>	Nord-Wert <sup>3)</sup>	Wasserkörper-ID	KOR	Staat / Bundesland	Analysierende Stelle	Daten pflegende Stelle
1	C-1	W, S	Elbe	Valy, rechts (Messstation)	947,75	15,61815	50,03304	HSL_1180	-	CZ	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
2	C-2	W, S	Elbe	Lysá nad Labem, links	878,8	14,83531	50,18077	HSL_1680	-	CZ	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
3	C-3	W, S, B	Elbe	Obříství, rechts (Messstation)	842,07	14,49559	50,31138	HSL_2090	-	CZ	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
4	C-5	W, S, B	Moldau	Zelčín, links vor der Einmündung in die Elbe (Messstation)	-	14,44124	50,31802	DVL_0820	-	CZ	Povodí Vltavy, s. p., Praha	ČHMÚ
5	C-7	W, S	Eger	Terezín, vor der Einmündung in die Elbe	-	14,15600	50,51112	OHL_0730	-	CZ	Povodí Ohře, s. p., Teplice	ČHMÚ
6	C-4	W, S	Elbe	Děčín, links (Messstation)	748,18	14,18724	50,72547	OHL_0940	-	CZ	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
7	D-1a	W, S	Elbe	Hřensko/Schmilka, rechts	3,9	14,23015	50,89130	DESN_5-0_CZ	MES	D/SN	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
	D-1b	W, S, B	Elbe	Schmilka/Hřensko, rechts (Messstation)	3,9	14,23015	50,89130	DESN_5-0_CZ	MES	D/SN	BfUL Nossen	LfULG Dresden
8	D-2a	W, S	Elbe	Dommitzsch, links (Messstation)	172,6	12,89487	51,64902	DESN_5-2	MES	D/SN	BfUL Nossen	LfULG Dresden
9	D-10	W, S	Mulde	Dessau (Messstation)	-	12,23379	51,87117	DEST_VM02OW01-00	MES	D/ST	LHW	LHW
10	D-11	W, S	Saale	Rosenburg (Messstation)	-	11,87468	51,91684	DEST_SAL08OW01-00	SAL	D/ST	LHW	LHW
11	D-3a	W	Elbe	Magdeburg, links	318,1	11,68037	52,06456	DEST_MEL07OW01-00	MEL	D/ST	LHW	LHW
	D-3b	S	Elbe	Tangermünde (Messstation)	389,0	11,98343	52,54990	DEST_MEL07OW01-00	MEL	D/ST	LHW	LHW
12	D-15	W, S	Havel	Toppel	-	12,05203	52,85409	DEBB_58_4	HAV	D/ST	LHW	LHW
13	D-4b	W, S	Elbe	Schnackenburg (Messstation)	474,5	11,56970	53,03823	DENI_MEL080W01-00	MEL	D/NI	NLWKN Lüneburg	NLWKN Lüneburg



Lfd. Nr.	IKSE-Code	Matrix <sup>1)</sup>	Gewässer	Messstellenname	Elbe Strom-km <sup>2)</sup>	Ost-Wert <sup>3)</sup>	Nord-Wert <sup>3)</sup>	Wasserkörper-ID	KOR	Staat / Bundesland	Analysierende Stelle	Daten pflegende Stelle
14	D-5a	W	Elbe	Zollenspieker	598,7	10,17831	53,39691	DEHH_el_01	TEL	D/HH	HU Hamburg	HU Hamburg
	D-5b	S	Elbe	Bunthaus (Messstation)	609,8	10,06438	53,46176	DEHH_el_01	TEL	D/HH	HU Hamburg	HU Hamburg
15	D-6	W, S, B	Elbe	Seemannshöft, links (Messstation)	628,8	9,87972	53,54029	DEHH_el_02	TEL	D/HH	HU Hamburg	HU Hamburg

1) W - Wasser / S - schwebstoffbürtige Sedimente / B - Biota

2) Den tschechischen Messstellen (C) wurde die gültige tschechische Kilometrierung zugeordnet (0 - Mündung der Elbe in die Nordsee)

Den deutschen Messstellen (D) wurde die gültige deutsche Kilometrierung zugeordnet (0 - Grenze CZ/D)

3) Koordinatensystem 4258 (ETRS89: European Terrestrial Reference System 1989)

#### KOR – Koordinierungsräume der internationalen Flussgebietseinheit Elbe

MES - Mulde-Elbe- Schwarze Elster

MEL - Mittlere Elbe/Elde

SAL - Saale

HAV - Havel

TEL - Tideelbe

HSL - Obere und mittlere Elbe

DVL - Untere Moldau

ODL - Eger und untere Elbe

#### Staat / Bundesland

D - Deutschland

CZ - Tschechien

SN - Sachsen

ST - Sachsen-Anhalt

NI - Niedersachsen

HH - Hamburg

Bilanzmess- stelle
Wächtermess- stelle

## Verzeichnis der IKSE-Messstellen Biologie (in Fließrichtung von der Quelle bis zur Mündung), Stand: September 2018

Lauf Nr.	IKSE-Code	Gewässer	Messstellenname	Messstellennummer	Wasserkörper-ID	Name des Wasserkörpers	Wasserkörpertyp/Gewässertyp	Zuordnung der Ergebnisse Biologie	Analysierende Stelle	Datenpflegende Stelle
1	C-1	Elbe	Valy	CHMI_0101	HSL_1180	Elbe von der Chrudimka bis zur Doubrava	1123	x	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
2	C-2	Elbe	Lysá nad Labem	CHMI_0102	HSL_1680	Elbe von der Mrlina bis zur Jizera	1123	x	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
3	C-3	Elbe	Obříství	CHMI_0103	HSL_2090	Elbe von der Jizera bis zur Moldau	1123	x	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
4	C-5	Moldau	Zelčín	CHMI_0105	DVL_0820	Moldau von der Berounka bis zur Mündung in die Elbe	1123	x	Povodí Vltavy, s. p., Praha	ČHMÚ
5	C-7	Eger	Terezín	CHMI_1109	OHL_0730	Eger von der Chomutovka bis zur Mündung in die Elbe	1123	x	Povodí Ohře, s. p., Teplice	ČHMÚ
6	C-4	Elbe	Děčín	CHMI_0104	OHL_0940	Elbe von der Bílina bis zum Bach Jiřovský potok	1123	x	Povodí Labe, s. p., Hradec Králové	ČHMÚ
7	D-1b	Elbe	Schmilka, rechts	OBF00201	DESN_5-0_CZ	Elbe-1	10	x	BfUL	LfULG
8	D-2a	Elbe	Dommitzsch, links	OBF02810	DESN_5-2	Elbe-2	20	x	BfUL	LfULG
9	D-10	Mulde	Dessau	2130040	DEST_VM02OW01-00	VM02OW01-00	17	x	LHW	LHW
10	D-11	Saale	Rosenburg	410200	DEST_SAL08OW01-00	SAL08OW01-00	17	x	LHW	LHW
11	D-3a	Elbe	Magdeburg links	410020	DEST_MEL07OW01-00	Mittlere Elbe	20	x	LHW	LHW
12	D-15	Havel	Toppel	410720	DEBB_58_4	Havel	20	x	LHW	LHW
13	D-4b	Elbe	Schnackenburg	59152010	DENI_MEL080W01-00	Mittlere Elbe	20	x	NLWKN Lüneburg, LAVES (Befischung)	NLWKN Lüneburg, LAVES (Befischung)
14	D-5a	Elbe	Zollenspieker	OEZS	DEHH_el_01	Elbe-Ost	20 (tide-beeinflusst)	x	HU Hamburg	HU Hamburg



Lauf Nr.	IKSE-Code	Gewässer	Messstellenname	Messstellennummer	Wasserkörper-ID	Name des Wasserkörpers	Wasserkörpertyp/Gewässertyp	Zuordnung der Ergebnisse Biologie	Analysierende Stelle	Datenpflegende Stelle
15	D-6	Elbe	Seemannshöft	UESH	DEHH_el_02	Hamburger Hafen	20 (tide-beeinflusst)	x	HU Hamburg	HU Hamburg

Gewässertyp in Deutschland

10 - Kiesgeprägte Ströme

17 - Kiesgeprägte Tieflandflüsse

20 - Sandgeprägte Ströme

Wasserkörpertyp in Tschechien

1 - Einzugsgebiet der Nordsee

1 - Höhe < 200m

2 - Geologie - Sandstein, Tonstein, Quartär

3- Gewässerordnung - Flüsse der Ordnung 7 bis 9

Bilanzmess-  
stelle

Wächtermess-  
stelle

## 6.6 Frachten von Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor

### Gesamtstickstoff

Messstelle		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hřrensko/Schmilka <sup>1)</sup>	Einzelproben (t/a)	69 000	28 000	24 000	23 000	26 000	22 000
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>2)</sup>	439	208	200	208	217	176
Schnackenburg	Einzelproben (t/a)	130 000	47 000	50 000	54 000	57 000	48 000
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>3)</sup>	938	447	452	458	528	410
Seemannshöft	Querprofilmischproben (t/a)	134 000	52 000	51 000	58 000	69 000	48 000
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>4)</sup>	1 060	512	520	526	622	476

### Gesamtphosphor

Messstelle		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hřrensko/Schmilka <sup>1)</sup>	Einzelproben (t/a)	1 600	960	780	720	830	700
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>2)</sup>	439	208	200	208	217	176
Schnackenburg	Einzelproben (t/a)	3 800	1 900	1 800	1 900	2 100	1 600
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>3)</sup>	938	447	452	458	528	410
Seemannshöft	Querprofilmischproben (t/a)	4 600	2 900	3 500	3 100	3 700	2 300
	Abfluss (m <sup>3</sup> /s) <sup>4)</sup>	1 060	512	520	526	622	476

<sup>1)</sup> Für das Grenzprofil Schmilka/Hřrensko wurden die abgestimmten Daten verwendet

<sup>2)</sup> Mittlerer Jahresabfluss für das Kalenderjahr, berechnet auf der Grundlage aller Messungen im Laufe des Jahres

<sup>3)</sup> Bezugspegel Wittenberge (Abflussfaktor 1,0)

<sup>4)</sup> Bezugspegel Neu Darchau (Abflussfaktor 1,078)

---

## 6.7 Literatur

IKSE (2009): Internationaler Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Elbe, Teil A

IKSE (2014): Sedimentmanagementkonzept der IKSE

IKSE (2015): Internationaler Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Elbe, Teil A, Aktualisierung 2015 für den Zeitraum 2016 – 2021

IKSE (2016): Methodik zur Berechnung der Jahresstofffrachten, Expertengruppe „Oberflächengewässer“ der IKSE

IKSE (2016): Vorsorge und Schutz vor PCB- und anderen Schadstoffeinträgen aus Altanstrichen in Gewässer des internationalen Flussgebiets der Elbe

IKSE (2018): Strategie zur Minderung der Nährstoffeinträge in Gewässer in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe

IKSE (2018): Messstrategie der IKSE