



Die Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe

# Kurzbericht

zum Umsetzungsstand des  
Sedimentmanagementkonzeptes





## Impressum

Gemeinsamer Bericht der Bundesländer der Flussgebietsgemeinschaft Elbe:

Freistaat Bayern  
Land Berlin  
Land Brandenburg  
Freie und Hansestadt Hamburg  
Land Mecklenburg-Vorpommern  
Land Niedersachsen  
Freistaat Sachsen  
Land Sachsen-Anhalt  
Land Schleswig-Holstein  
Freistaat Thüringen

und der Bundesrepublik Deutschland

Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Elbe  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
[www.fgg-elbe.de](http://www.fgg-elbe.de)

Redaktionsschluss: November 2018



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Sedimentmanagementkonzepte der FGG Elbe und der IKSE und ihre Umsetzung/Fortschreibung .....	4
1.2	Erarbeitung und Befüllung der Fragebögen zum Umsetzungsstand.....	6
<b>2</b>	<b>Monitoring</b> .....	<b>7</b>
2.1	Fortführung des Sediment-Monitorings .....	7
2.2	Extremereignis-Monitoring bei Hoch- und Niedrigwasser .....	8
2.3	Sondermessprogramm bei stofflichen Extremereignissen.....	8
2.4	Sedimentqualitätsindex.....	9
<b>3</b>	<b>Maßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe</b> .....	<b>15</b>
3.1	Auswertung des Fragebogens .....	15
3.2	Regionale Umsetzung am Beispiel des Landeskonzeptes in Sachsen-Anhalt .....	17
3.2.1	Altsedimentdepots im Bereich der Saale .....	18
3.2.2	Feinsedimentmanagement der Unteren Saale.....	18
3.2.3	Sicherung/Sanierung von Punktquellen (Altbergbau) und Altlasten .....	18
3.3	Umgang mit Zielvorgaben der WRRL am Beispiel Altbergbau in Sachsen .....	19
3.4	Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in der WISMUT (Thüringen).....	20
3.5	Unterliegerproblematik: End-of-pipe-Maßnahmen und Kommunikationsstrategien am Beispiel Hamburg .....	22
3.5.1	Sedimentproblematik im Hamburger Hafen .....	22
3.5.2	Dialogforum Strombau- und Sedimentmanagement Tideelbe .....	22
<b>4</b>	<b>Weitere Maßnahmen und Vorhaben</b> .....	<b>24</b>
4.1	Anpassung von Schwellenwerten.....	24
4.2	Workshop mit der BfG .....	25
4.3	FGG-Projekte/Studien.....	26
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>28</b>
<b>Anhänge</b> .....		<b>30</b>
<b>Anhang 1 - Maßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets</b> .....		<b>30</b>
<b>Anhang 2 - Maßnahmen zur Überwindung von Kenntnisdefiziten im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets</b> .....		<b>33</b>
<b>Anhang 3 - Monitoringmaßnahmen im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets</b> .....		<b>34</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Maßnahmenbereiche Sedimentmanagement .....	16
---	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: SQI für die Messstelle Schmilka (Strom-km 4,1) .....	12
Tabelle 2-2: SQI für die Messstelle Schnackenburg (Strom-km 474,5) .....	13
Tabelle 2-3: SQI für die Messstelle Seemannshöft (Strom-km 628,8) .....	14
Tabelle 3-1: Maßnahmenstatistik zum Themenfeld „Sedimentstatus verbessern“ .....	15
Tabelle 4-1: Reduzierungsanforderungen gegenüber dem unteren und oberen Schwellenwert (USW und OSW) nach dem FGG Elbe/IKSE- Sedimentmanagementkonzept (berechnet aus dem Median der Jahre 2009- 2012; Dioxine/Furane Längsprofilaufnahme 2008) (Quelle: BSU/UPS eigene Darstellung) .....	25



## Abkürzungsverzeichnis

AG OW	Arbeitsgruppe Oberflächenwasser der Flussgebietsgemeinschaft Elbe
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
bzgl.	bezüglich
DDx	Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) und Metabolite
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FIS	Fachinformationssystem
GÜBAK	Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern
h	Stunde
HCB	Hexachlorbenzol
Hg	Quecksilber
HPA	Hamburg Port Authority
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
insb.	insbesondere
KEMP	Koordiniertes Elbemessprogramm
km/km <sup>2</sup>	Kilometer/Quadratkilometer
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarde
o. ä.	oder ähnliches
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OSPAR	Völkerrechtlicher Vertrag zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks
OSW	Oberer Schwellenwert
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
p,p'-DDD	1,1-Dichlor-2,2-bis( <i>p</i> -chlorphenyl)ethan
p,p'-DDT	1,1,1-Trichlor-2,2-bis( <i>p</i> -chlorphenyl)ethan
SeMK	Sedimentmanagementkonzept
sog.	so genannt
SQI	Sedimentqualitätsindex
TBT	Tributylzinn
u. a.	unter anderem
UQN	Umweltqualitätsnorm
USW	Unterer Schwellenwert
ÜSF	Überschreitungsfaktor
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil



# 1 Einleitung

## 1.1 Sedimentmanagementkonzepte der FGG Elbe und der IKSE und ihre Umsetzung/Fortschreibung

Sedimente erfüllen grundlegende Funktionen als Gewässerbett, bedeutender Lebensraum und in Stoffkreisläufen der Gewässer. Sie haben durch ihre Menge und Qualität eine Schlüsselfunktion für unverzichtbare Ökosystemleistungen einschließlich bedeutsamer Gewässernutzungen und eine dementsprechende Bedeutung für das Erreichen der Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Der Umgang mit Sedimenten berührt direkt oder mittelbar nicht nur die Anforderungen des Gewässerschutzes und der Wasserwirtschaft, sondern auch von Verkehr, Energie, Landwirtschaft, Fischerei und Freizeitnutzung.

Aufgrund der im internationalen und im nationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Elbe festgelegten Ziele in 2009 wurden Sedimentmanagementkonzepte (SeMK) der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe<sup>1</sup> und der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)<sup>2</sup> erarbeitet und 2013 bzw. 2014 veröffentlicht. Sie enthalten Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im Einzugsgebiet der Elbe, um überregionale Handlungsziele zu erreichen. In den Konzepten werden konkrete Handlungsempfehlungen zur Verbesserung des Zustandes der Elbe aus den Perspektiven Gewässerqualität, Feststoffhaushalt und Gewässerstruktur sowie Schifffahrt gegeben. Darüber hinaus sind Hinweise für ein verbessertes Monitoring und zur weiteren Verbesserung des System- und Prozessverständnisses sowie für die Abstimmung mit angrenzenden Regelungsbereichen enthalten.

Bezüglich der qualitativen Belastungen des Elbestroms geht aus der quellenbezogenen Risikoanalyse und der bereits im SeMK der FGG Elbe angelegten Methode zur Maßnahmenpriorisierung hervor, dass im deutschen Elbegebiet die bedeutendsten Quellen in den Teileinzugsgebieten von Saale und Mulde liegen. Die betreffenden Länder prüfen zurzeit, inwieweit konkret angedachte Maßnahmen zur Frachtreduzierung aus Altbergbaustollen und relevanten Altlasten, zur Beseitigung von Altsedimentdepots sowie zum Feinsedimentmanagement von Gewässerseitenstrukturen und in Staustufen zielführend und auch verhältnismäßig sind.

Das Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe enthält konkrete Vorschläge zur Optimierung und zu erweiterten Anforderungen bezüglich des Gewässermonitorings. Die im Kontext des Sedimentmanagements relevanten Schadstoffe werden an den Bezugsmessstellen in das Koordinierte Elbemessprogramm (KEMP) der FGG und das Internationale Messprogramm Elbe aufgenommen und während des zweiten WRRL-Bewirtschaftungszeitraumes jährlich untersucht sowie Trends beobachtet. Bei der mindestens einmal im Bewirtschaftungszeitraum zu überprüfenden Auswahl der für das Sedimentmanagement relevanten Stoffe und Stoffgruppen ist die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) zu berücksichtigen. Um u. a. auch die mit Hochwässern einhergehende Sediment- und Schadstoffdynamik besser zu verstehen, ist in das KEMP ein separates „Messprogramm für hydrologische Extremereignisse“ eingebunden worden, das erstmals während des Hochwassers im Juni 2013 zur Anwendung kam.

<sup>1</sup> <http://www.fgg-elbe.de/fgg-news/news-details/items/sedimentmanagementkonzept-fgg-elbe.html>

<sup>2</sup> [http://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user\\_upload/D/06\\_Publikationen/01\\_Wasserrahmenrichtlinie/2014\\_IKSE-Abschlussbericht\\_Sediment.pdf](http://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/D/06_Publikationen/01_Wasserrahmenrichtlinie/2014_IKSE-Abschlussbericht_Sediment.pdf)



Im Mai 2015 wurde in einem internationalen Workshop zum SeMK der IKSE über die Weiterführung des Konzeptes beraten. Zur Verstetigung der Arbeiten wurde vereinbart, eine strukturierte Berichterstattung für die Schwerpunktthemen Maßnahmen, Monitoring und Prozesskenntnis durch Fragebögen aufzubauen. Diese mit Stand 15.03.2017 befüllten Fragebögen spiegeln in tabellarischer Form den derzeitigen Umsetzungsstand wider und sind eine der Grundlagen für den vorliegenden Bericht. Ihre Erarbeitung und Befüllung sind im nachfolgenden Kapitel 1.2 erläutert. Auch im Rahmen der IKSE wird für 2018 ein Bericht zum Umsetzungsstand des internationalen SeMK vorbereitet.

Darüber hinaus dienen mehrere derzeit in Vorbereitung befindliche Projekte der Umsetzung/Fortschreibung der SeMK und sollen zu einem besseren Systemverständnis beitragen. Die Projektinhalte sind abzustimmen, um die Ergebnisse synergetisch nutzen und Handlungsempfehlungen ableiten zu können, die zu einer Stützung des Sedimenthaushaltes und somit zu einer Verbesserung der Hydromorphologie beitragen.



## 1.2 Erarbeitung und Befüllung der Fragebögen zum Umsetzungsstand

In Anbetracht der Bedeutung der Sedimente wurde 2015 sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene beschlossen, den Umsetzungsprozess der SeMK durch regelmäßige Berichterstattungen zu begleiten. Zu diesem Zweck wurden drei Fragebögen im Tabellenformat entwickelt, um konzeptrelevante

- Maßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus,
- Monitoringmaßnahmen und
- Maßnahmen zur Überwindung von Kenntnisdefiziten,

die im Einzugsgebiet der Elbe durchgeführt bzw. geplant werden, auf deutscher und auf tschechischer Seite einheitlich zu erfassen.

Als Hilfestellung zur Befüllung der Fragebögen dient eine auf den SeMK basierende Auswahlliste, die u. a. entscheidende Teileinzugsgebiete, Bezugsmessstellen und generalisierte Maßnahmenziele (z. B. Risikominimierung Altstandorte, Verbesserung Sedimentdurchgängigkeit oder verbesserte Datengrundlagen) enthält.

In der FGG Elbe erfolgte die Befüllung der Fragebögen unter Federführung der Arbeitsgruppe Oberflächenwasser (AG OW) mittels Abgleich der Handlungsempfehlungen des SeMK mit den Maßnahmenplanungen der Länder bzw. des Bundes. Mit dem vorliegenden Erfassungsstand wird deutlich, dass bereits eine Vielzahl an Maßnahmen im Bereich der Sedimentqualität mit Bezug zum Elbestrom begonnen wurde. Unter den Aspekten Sedimentquantität und Schifffahrt sind bisher jedoch nur wenige Vorhaben vorgesehen.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die Weiterentwicklung des sedimentbezogenen Monitorings und seiner Auswertung, auf Schwerpunkte und ausgewählte Einzelmaßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus sowie auf Priorisierungen, Umsetzungsprobleme und mögliche Wirkungsabschätzungen der Maßnahmen näher eingegangen.





## 2 Monitoring

### 2.1 Fortführung des Sediment-Monitorings

Im SeMK der FGG Elbe wurden Bezugsmessstellen für die Aspekte Qualität und Quantität festgelegt, an denen die Charakterisierung eines für das überregionale Sedimentmanagement relevanten Teileinzugsgebietes auf der jeweils besten Datengrundlage möglich ist. Dabei handelt es sich beim Aspekt Qualität um Messstellen der Länder, für die in der Regel langjährige Datenreihen qualitätsgesicherter Monitoringprogramme vorliegen. Für den Aspekt Quantität wurden zusätzlich Messstellen des Gewässerkunde-Sollkonzepts der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ausgewählt. Neben den Messstellen im Elbestrom wurden signifikante Nebengewässer ausgewählt und in die Kategorie 1 oder 2 eingestuft. Dabei weisen Gewässer der Kategorie 1 einen mindestens 10 %igen Anteil an der Schwebstofffracht der jeweiligen Bezugsmessstelle unterhalb der Einmündung in die Elbe auf (Schwarze Elster, Mulde, Saale, Havel). Kategorie 2 trägt mit mindestens 10 % der Gesamtfracht eines relevanten Schadstoffs signifikant zur überregionalen Bilanz dieses Schadstoffs bei (Triebisch, Zwickauer und Freiburger Mulde, Spittelwasser (Teileinzugsgebiet Mulde), Weiße Elster, Schlenze, Bode (Teileinzugsgebiet Saale), Spree). Insgesamt werden im SeMK 21 Messstellen berücksichtigt, von denen 9 direkt an der Elbe liegen. Generell wurde für die Auswertung der Schwebstoff- und Schadstoffkonzentrationen auf Daten aus den Jahren 2003 bis 2008 zurückgegriffen. Bei der Frachtbilanzierung ausgewählter Schadstoffe wurde der Zeitraum bis in das Jahr 2011 erweitert. Die Schadstoffpalette umfasst 29 elberelevante Schadstoffe sowie die Summe aus sieben PCBs und erfolgte in Übereinstimmung mit dem Ansatz des ersten Bewirtschaftungsplans (FGG Elbe 2009). In einem zweistufigen Verfahren wurden zunächst alle potenziell relevanten Stoffe erfasst, die in nationalen Gesetzen, Verordnungen o. ä. gelistet bzw. in internationalen Übereinkommen aufgeführt sind. In einem zweiten Schritt wurden aus diesem Kreis die Stoffe ausgewählt, die auf Grund ihres nachweislich erhöhten Vorkommens elberelevant sind. Diese Schadstoffe sind in Anhang 2 (Tab. A2-3-1) des SeMK aufgelistet.

Das Monitoringprogramm wurde durch die AG OW nach Abschluss des SeMK einer Defizitanalyse unterzogen, um eine Grundlage für eine Fortschreibung des SeMK zu legen. Dabei wurde festgestellt, dass die derzeitige Messfrequenz und Stoffauswahl an den Messstellen ausreichend ist, sie sollte jedoch in diesem Mindestumfang beibehalten werden. Defizite im Hinblick auf die Schwebstoffgehaltsermittlung bestehen nur an wenigen Messstellen der Kategorie 2. Die Datenhaltung im Fachinformationssystem (FIS) ist durch die Ergänzung der Daten der Kategorie 2-Gewässer vollständig und wird weitergeführt. Detaillierte Angaben dazu sind in das Strategiepapier zur Erstellung des KEMP in Form einer zusätzlichen Anlage aufgenommen worden. Diese Daten bilden die Grundlage für die Berechnung von Trendentwicklungen und Frachten, die den Ansätzen im SeMK entsprechen. Für die auf den Stoffkonzentrationen beruhende Trendberechnung sind keine weiteren Daten notwendig. Zur demgegenüber relativ arbeitsaufwendigen Frachtabeschätzung werden hingegen validierte Abflussdaten benötigt, die derzeit noch nicht vollumfänglich im FIS der FGG Elbe für alle Messstellenkategorien des SeMK vorgehalten werden. Des Weiteren sind die komplexen Frachtberechnungen z. T. auch rückwirkend zu berechnen (vgl. Anlage A2-11 des SeMK). Im Unterschied zur Tendaussage ermöglicht die Frachtabeschätzung jedoch auch Aussagen zur Maßnahmenwirksamkeit und kann somit als Erfolgskontrolle eingesetzt werden. Darüber hinaus kann das Verständnis des Gesamtsystems erhöht werden.



## 2.2 Extremereignis-Monitoring bei Hoch- und Niedrigwasser

Ausgehend vom Informationsbedarf bei extremen Hochwasser- und Niedrigwasserereignissen hatten bereits die ehemalige ARGE Elbe, einzelne Länder und der Bund die Notwendigkeit der Ausarbeitung von Messprogrammen für extreme hydrologische Situationen festgestellt. Durch die Optimierung der ereignisbezogenen Messprogramme bzgl. ihrer Aussagekraft und des Aufwandes sollten im gesamten Flusslauf widerspruchsfreie, rechtzeitige und einheitliche Informationen über die räumliche und zeitliche Entwicklung der Extremereignisse und der von ihnen ausgehenden, auf die Gewässergüte bezogenen Risiken bereitgestellt werden.

Hoch- und Niedrigwasser markieren nicht nur in hydrologischer Hinsicht sondern auch im Hinblick auf den schwebstoffgebundenen Schadstofftransport Ausnahmesituationen. Im Unterschied zu den quantitativen hydrologischen Veränderungen können die qualitativen, insbesondere in Gewässerrandbereichen, auch langfristiger Natur sein. Ein markantes Beispiel dafür ist die großräumige Schadstoffbelastung der Auenböden. Untersuchungen ergaben, dass ca. 25 % der im Hochwasserfall erodierten und in den Hauptstrom eingetragenen Sedimente stromabwärts wieder in die Aue ausgetragen werden. Abhängig von Häufigkeit, Dauer und Höhe der Hochwasserereignisse kann der Schwebstoffrückhalt in der Aue bis zu 50 % der Jahresfracht der transportierten Schwebstoffe betragen. Im Einzugsgebiet der Elbe wird das Schadstoffspektrum im transportierten Schwebstoff in erheblichem Maße vom hochwasserbeitragenden Teileinzugsgebiet bestimmt.

Im Messprogramm Extremereignisse der FGG Elbe wurden 12 Messstellen in Abhängigkeit von der Entstehung des Extremereignisses ausgewählt, Start- und Abbruchkriterien festgelegt sowie der Parameterumfang vorgegeben<sup>3</sup>. Das Programm wurde für das Sommerhochwasser 2013 und das Niedrigwasserereignis 2015 ausgelöst und die Monitoringergebnisse auch im Hinblick auf die schwebstoffgebundenen Schadstofffrachten ausgewertet. Diese zusammenfassenden Auswertungen mit besonderem Fokus auf das SeMK ermöglichen Rückschlüsse auf das Mobilisierungspotenzial von Altsedimenten bei unterschiedlichen hydrologischen Situationen in Teileinzugsgebieten aber auch auf Sedimentationsprozesse im Hochflutbereichen insbesondere entlang der Elbe. Durch die Anpassung und Weiterführung des Messprogramms Extremereignisse können wichtige Erkenntnisse zur Sedimentdynamik gewonnen werden.

## 2.3 Sondermessprogramm bei stofflichen Extremereignissen

Neben dem auf die Beobachtung von hydrologischen Einzelereignissen ausgerichteten Extremereignismonitoring zu Hoch- und Niedrigwasser (Kapitel 2.2) besteht auch die generelle Notwendigkeit für Sondermessprogramme bei stofflichen Extremsituationen, wie der Schadensfall mit Polychlorierten Biphenylen (PCB) gezeigt hat. Durch zusätzliche Sedimentprobenahmen im Längsverlauf der Elbe konnten im August 2015, nur wenige Monate nach der Ersterfassung von erhöhten PCB-Konzentrationen an der Messstelle Schmilka an der deutsch-tschechischen Grenze, durch das Hamburger Projekt „ELSA“ Aussagen über die Belastungsverteilungen und verschiedene PCB-Indikator-Kongenere getroffen werden<sup>4</sup>. Diese Untersuchungen trugen wesentlich zur Aufdeckung der Ursachen bei. Der Elbe-Rat hat

<sup>3</sup> Messprogramm für hydrologische Extremereignisse. [https://www.fgg-elbe.de/tl\\_files/Downloads/Veroeffentlichungen/MP\\_Extremereignisse\\_Fortschreibung\\_15-10-2015\\_nach\\_Elbe-Rat.pdf](https://www.fgg-elbe.de/tl_files/Downloads/Veroeffentlichungen/MP_Extremereignisse_Fortschreibung_15-10-2015_nach_Elbe-Rat.pdf)

<sup>4</sup> ELSA (2016): PCB in der Elbe – Eigenschaften, Vorkommen und Trends sowie Ursachen und Folgen der erhöhten Freisetzung im Jahr 2015. Behörde für Umwelt und Energie, Projekt Schadstoffsanierung Elbesediment, Hamburg, S.78



auf seiner 27. Sitzung ein „Sondermessprogramm PCB“ für notwendig erachtet. Ziel sollte sein, durch Konzentrations- und Frachtermittlung in den Hotspots einen Großteil der emittierten PCB-Menge zu lokalisieren und durch Wiederholung des Sondermessprogramms im Jahresrhythmus räumlich zu verfolgen. Bei erhöhten Abflüssen ist die Einbeziehung der Elbe-Seitenstrukturen von großer Bedeutung. Darüber hinaus kann ein abgestimmtes Biota-Monitoring Aussagen über die ökotoxikologische Relevanz der Belastung ermöglichen.

In den Gremien der FGG Elbe und der IKSE wurden der PCB-Schadensfall thematisiert und die Auswirkungen auf die Gewässerökologie und rechtlichen Konsequenzen diskutiert. Es wurde deutlich, dass bei Schadensereignissen mit belastetem Sediment, die nicht als klassische Havarie eingestuft werden, eine einvernehmliche Vorgehensweise über die Ansätze des SeMK hinaus nötig ist. Wie auch bei Vorfällen, die durch ihre aktuelle offensichtliche Schadwirkung (z. B. Fischsterben) bereits im Alarmplan Elbe geregelt sind, sollten für sedimentrelevante Ereignisse ein Kommunikationsmechanismus und ein Sondermessprogramm, z. B. mit Auslöseschwellen, vereinbart werden.

## **2.4 Sedimentqualitätsindex**

Zur Charakterisierung des von den feststoffgebundenen Schadstoffen ausgehenden Risikos wurde im Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe ein Klassifizierungssystem (so genanntes Schwellenwertkonzept) für 29 elberelevante Schadstoffe und die Summe aus sieben PCBs entwickelt (siehe Kapitel 4.1). Tabelle 4-1 zeigt die für das Sedimentmanagement im Elbeeinzugsgebiet relevanten anorganischen und organischen Schadstoffe und Schadstoffverbindungen sowie ihnen zugeordnete spezifische untere und obere Schwellenwerte.

Der auf Basis des Schwellenwertkonzepts aufbauende Sedimentqualitätsindex (SQI) eignet sich als Instrument zur übersichtlichen Erfassung der Gehaltsentwicklung elberelevanter Schadstoffe in Schwebstoffen/Sedimenten. Die Anwendung des SQI ermöglicht eine Darstellung und Wichtung der zeitlichen Qualitätsentwicklung an einem Standort als auch deren räumliche Differenzierung entlang des Flussverlaufs.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der SQI nicht anzuwenden ist für die Beurteilung des Umgangs mit Sedimenten (Baggergut) in Küsten- und Tideelbegewässern (gleiches gilt für die in Kapitel 4.1 genannten Schwellenwerte, die nicht nur aus der GÜBAK<sup>5</sup> sondern aus unterschiedlichen teils wissenschaftlichen Grundlagen zusammengestellt wurden). In der GÜBAK werden Richtwerte zugrunde gelegt und nicht die Jahresmittelwerte mit oberen Schwellenwerten verrechnet. Dieser Index (oder die in Kapitel 4.1 genannten Schwellenwerte) können daher zumindest nicht zwangsläufig als Handlungsgrundlage für den Umgang mit Baggergut in den Küsten- und Tidebereichen interpretiert werden.

---

<sup>5</sup> Gemeinsame Übergangsbestimmungen des Bundes und der Küstenländer zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern (2009/derzeit in Revision)



## Ableitung des Sedimentqualitätsindex für die Elbe

- Der Jahresmittelwert der frischen schwebstoffbürtigen Sedimente<sup>6</sup> (Monatsmischproben, Absetzbecken) dividiert durch den oberen Schwellenwert ergibt den stoffspezifischen Überschreitungsfaktor (SQI).
- Entspricht der Jahresdurchschnittswert dem oberen Schwellenwert, beträgt der SQI für diesen Schadstoff 1,0.
- Die weitere Klassenbildung zur Abbildung des Ausmaßes der Abweichung vom oberen Schwellenwert ergibt sich, in Anlehnung an die Vorgaben aus § 12 Abs. 2 der OGewV, mittels 2er-Potenz (2-, 4-, 8-fache Überschreitung).

Die Anwendung der SQI in Tabelle 2-1 bis Tabelle 2-3 zeigt die Belastungsentwicklung an den Gewässergütemessstellen „Schmilka“ (Strom-km 4,1), „Schnackenburg“ (Strom-km 474,5) und „Seemannshöft“ (Strom-km 628,8) für den Betrachtungszeitraum 1993 bis 2016. Der Vergleich der Indizes an diesen drei Standorten über die Zeit zeigt, dass sich die Belastungssituation insbesondere ab Mitte der 1990er bis Anfang der 2000er Jahre erheblich verbessert hat. Gleichzeitig ist jedoch auch festzustellen, dass sich danach die weitere stoffliche Verbesserung wesentlich verlangsamt hat bzw. zum Erliegen gekommen ist. Bei einzelnen Parametern ist ab den 2010er Jahren sogar eine erneute Verschlechterung zu verzeichnen.

Rückblickend liegen in „Schmilka“ die meisten und höchsten Überschreitungen der oberen Schwellenwerte vor, insbesondere bei den organischen Schadstoffen. Jedoch werden auch aktuell am deutsch-tschechischen Grenzprofil deutliche Überschreitungen für die Stoffe DDX (p,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD), PCB, Hexachlorbenzol (HCB), einige Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) sowie Blei und Quecksilber (Hg) festgestellt. Aktuelle Schadensereignisse, wie der PCB-Eintrag an der unteren tschechischen Elbe im Jahr 2015 oder die vermutlich durch Baggerarbeiten ausgelöste Schadstofffreisetzung (insb. Hg, DDX und HCB) aus hoch belasteten Altsedimenten im Bereich der unteren freifließenden tschechischen Elbe, zeichnen sich über die jeweiligen SQI-Anstiege ab.

An der Messstelle „Schnackenburg“ kann über die Entwicklung der schadstoffspezifischen SQIs die überwiegend aus Tschechien stammende Belastung von p,p'-DDT und p,p'-DDD sowie (eingeschränkt) HCB weiterhin nachgewiesen werden. Zusätzlich lassen sich seit 2015 die stark erhöhten PCB-Gehalte bis in die untere Mittelelbe nachverfolgen. Dass die Erhöhungen in diesem Stromabschnitt nicht so deutlich ausfallen, ist mit der Abflachung (hydrodynamische Dispersion) des Konzentrationsscheitels im Längsverlauf sowie der zeitweiligen Sedimentation der belasteten Schwebstoffe in strömungsberuhigten Bereichen entlang der Elbe zu erklären. Weiterhin kennzeichnen die SQIs an diesem Standort den Einfluss der (altbergaubedingten) Schwermetalleinträge aus Mulde und Saale.

Im Vergleich zur Ober- und Mittelelbe ist die stoffliche Belastung der Sedimente in der hamburgischen Tideelbe bei Seemannshöft insgesamt deutlich geringer. Hier zeichnet sich der Belastungsschwerpunkt Tributylzinn (TBT) ab, wenngleich mit deutlich abnehmendem Trend.

---

<sup>6</sup> Zur kontinuierlichen Überwachung der Schadstoffbelastung der Schwebstoffe wurden von der Wassergütestelle Elbe Sedimentationsbecken eingesetzt, in denen aufgrund der geringen Strömungsgeschwindigkeit von rd. 1 cm/s die Schwebstoffe sedimentieren und somit als Probengut "frische schwebstoffbürtige Sedimente" gewonnen werden (ARGE Elbe 1988).  
[https://www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html?file=tl\\_files/Download-Archive/Fachberichte/Schadstoffmonitoring\\_allgemein/88Schwermet2.pdf](https://www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html?file=tl_files/Download-Archive/Fachberichte/Schadstoffmonitoring_allgemein/88Schwermet2.pdf)



Legendenerklärung zu Tabelle 2-1 bis Tabelle 2-3: Überschreitungsfaktoren des oberen Schwellenwertes (OSW) an ausgewählten Messstellen (Schmilka, Schnackenburg, Seemannshöft) im Elbe-Längsverlauf

**Klassen**

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



Tabelle 2-1: SQI für die Messstelle Schmilka (Strom-km 4,1)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Quecksilber	26	16	10	18	7,1	5,7	5,7	4,6	4,1	3,5	3,4	2,8	3,6	1,7	2,1	3,1	3,4	1,6	1,4	1,2	1,1	1,9	2,1	2,4	
Cadmium	1,8	1,7	1,4	1,2	2,4	1,4	1,1	1,1	1,4	1,0	1,5	1,2	0,9	1,1	1,0	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	
Blei	2,7	2,8	2,1	1,9	2,3	1,6	1,7	2,0	1,8	1,6	1,8	1,9	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0	1,3	1,1	
Zink	1,3	1,1	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	1,3	1,1	0,8	1,6	1,1	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	
Kupfer	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Nickel	1,2	1,3	1,1	0,9	1,0	0,9	0,8	1,0	1,1	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	
Arsen	1,1	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	
Chrom	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
α-HCH	0,5	0,9	1,8	3,3	2,3	2,4	2,0	2,0	2,3	3,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,7	0,7	0,7	0,7	
β-HCH	2,1	0,8	0,3	1,0	1,1	0,6	0,6	1,1	3,7	1,0	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	
γ-HCH	1,0	1,3	2,6	3,3	1,4	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,7	0,7	0,7	0,7	
p,p'-DDT	25	56	62	24	82	19	28	21	73	21	43	62	48	30	73	87	132	29	26	18	62	67	172	156	
p,p'-DDE	3,5	2,6	2,6	4,1	2,8	3,5	4,7	3,4	4,9	4,2	3,3	5,1	5,0	3,4	9,9	5,6	7,3	2,8	3,1	2,5	5,3	4,4	8,1	9,9	
p,p'-DDD	16	22	14	32	39	28	55	53	38	23	53	22	16	11	28	16	24	7,9	9,4	5,0	13	15	52	38	
PCB Nr. 28	0,5	0,6	0,8	0,9	0,4	0,5	0,5	1,3	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,6	0,3	
PCB Nr. 52	0,7	0,7	1,9	2,1	1,0	2,1	0,7	0,9	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,9	0,2	
PCB Nr. 101	0,8	0,8	0,6	2,0	0,6	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	1,0	0,5	0,7	0,9	0,6	0,6	0,3	0,4	0,3	0,4	0,6	5,7	0,9	
PCB Nr. 118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	1,6	0,3	
PCB Nr. 138	1,9	1,9	1,7	3,8	1,4	1,7	2,0	2,2	1,9	2,0	1,5	2,9	1,6	1,8	2,6	2,4	2,0	1,0	1,2	1,0	1,3	2,1	18	3,3	
PCB Nr. 153	1,9	1,7	2,0	3,9	1,3	1,7	2,0	2,2	2,0	2,0	1,5	3,1	1,6	2,0	3,1	2,3	2,0	1,2	1,2	1,0	1,4	2,4	19	3,6	
PCB Nr. 180	1,5	1,4	1,6	3,4	0,9	1,4	1,7	1,8	1,6	1,6	1,3	3,1	1,5	1,8	2,3	1,9	1,5	0,8	1,0	0,7	1,0	2,1	20	3,2	
Summe 7 PCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,5	1,2	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	1,1	9,5	1,7	
Pentachlorbenzen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	0,05	0,04	-	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	
HCB	46	24	32	60	36	47	56	44	27	74	16	20	14	6,6	10	9,8	9,0	4,6	8,9	3,3	11	9,6	13	9,0	
Benzo(a)pyren	-	1,7	0,8	1,2	0,8	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,2	0,9	1,5	1,1	1,2	1,0	
Anthracen	-	1,0	0,6	1,0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	1,1	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,9	0,9	0,5	0,8	0,5	0,6	0,5	
Fluoranthen	-	9,9	4,0	4,4	4,5	6,9	6,6	6,3	7,2	7,7	5,4	5,6	5,3	6,0	6,0	4,9	6,3	5,7	4,5	4,7	7,7	4,5	4,8	4,3	
Summe 5 PAK	-	1,8	0,9	1,3	1,0	1,4	1,3	1,2	1,4	1,5	1,3	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,0	0,9	1,4	1,1	1,2	0,9	
Tributylzinn Kation	6,1	2,0	1,5	3,1	1,4	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	1,1	1,1	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	
Dioxine/ Furane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,7



Tabelle 2-2: SQI für die Messstelle Schnackenburg (Strom-km 474,5)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Quecksilber	22	16	12	10	11	8,7	7,7	6,9	7,5	7,2	5,2	6,0	7,4	7,4	4,6	5,5	6,7	3,9	3,8	3,2	4,0	3,2	4,0	4,1
Cadmium	6,1	6,0	5,0	4,0	4,2	4,0	3,7	3,5	3,8	3,8	2,9	3,1	3,1	2,7	2,7	3,1	3,4	2,4	2,6	2,2	1,8	1,7	2,0	2,0
Blei	3,0	3,7	2,8	3,2	2,9	3,2	2,7	2,7	3,0	2,9	1,7	2,0	2,3	2,3	2,4	2,5	2,8	2,2	2,1	1,7	1,7	1,4	1,8	2,3
Zink	2,6	2,4	1,9	1,8	1,8	1,9	1,6	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,3	1,4	1,6	1,7	1,2	1,3	1,1	1,0	0,9	1,1	1,3
Kupfer	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Nickel	1,5	1,5	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,7	1,3	0,8	1,0	1,1	1,2	1,0	1,2	1,2	1,0	0,9	0,7	0,8	0,6	0,8	1,1
Arsen	1,3	1,9	1,2	1,1	0,9	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	0,9	1,3	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7	0,9
Chrom	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
α-HCH	3,1	7,3	6,2	7,9	8,1	8,2	4,5	2,7	3,6	1,6	3,3	4,6	5,1	4,7	4,1	3,3	1,7	2,3	1,7	1,9	2,2	1,8	3,0	3,3
β-HCH	5,7	4,0	5,9	5,3	3,2	3,4	2,3	1,3	0,7	1,9	1,7	0,1	0,02	0,03	0,03	0,1	1,4	0,5	1,4	0,6	0,5	1,0	1,2	1,8
γ-HCH	1,7	3,6	2,8	3,3	1,8	1,9	2,1	1,1	0,5	0,3	0,5	0,5	0,7	1,7	0,7	0,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0,9
p,p'-DDT	25	38	46	6,7	36	4,9	6,7	5,3	7,8	1,0	1,6	0,9	0,3	0,1	1,6	2,8	25	18	27	11	13	24	23	63
p,p'-DDE	3,4	3,0	2,8	4,2	2,3	2,7	1,9	1,3	0,9	1,6	1,3	1,0	1,6	1,0	0,8	1,4	1,6	2,8	1,5	1,1	1,8	1,4	1,4	4,4
p,p'-DDD	26	30	20	42	23	22	13	5,8	6,5	9,7	12	19	48	28	28	51	19	15	8,1	3,1	4,7	7,6	10	24
PCB Nr. 28	0,3	0,2	0,4	0,4	0,2	0,8	0,2	0,04	0,1	0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
PCB Nr. 52	0,4	0,3	0,8	1,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,1	0,02	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
PCB Nr. 101	0,4	0,2	0,3	0,8	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,7	0,6	0,6	0,8	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
PCB Nr. 118	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
PCB Nr. 138	0,8	0,8	0,7	1,5	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,8	1,3
PCB Nr. 153	0,8	0,7	0,8	1,3	0,7	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	1,1	1,6
PCB Nr. 180	0,6	0,5	0,6	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	1,2	1,6
Summe 7 PCB	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,8
Pentachlorbenzen	0,04	0,1	0,03	0,1	0,02	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,1
HCB	13	6,8	10	18	8,3	15	8,4	5,2	5,9	5,5	2,4	3,1	4,6	2,7	2,3	3,8	2,5	2,5	1,6	1,3	2,1	2,3	2,2	3,8
Benzo(a)pyren	-	1,3	0,8	0,7	1,0	0,7	0,6	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6
Anthracen	-	1,1	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Fluoranthen	-	9,8	3,8	3,0	4,9	4,0	3,4	3,8	4,4	3,1	2,6	3,6	4,3	3,5	4,1	4,2	3,8	4,1	2,9	2,4	2,6	3,8	3,2	3,9
Summe 5 PAK	-	1,4	0,9	0,9	1,1	0,7	0,6	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6
Tributylzinn Kation	29	6,8	4,4	4,5	2,9	2,9	2,6	2,3	1,9	1,7	0,9	2,5	1,4	1,8	1,9	1,1	1,0	1,1	0,9	1,1	0,9	0,5	0,3	0,2
Dioxine/ Furane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabelle 2-3: SQI für die Messstelle Seemannshöft (Strom-km 628,8)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Quecksilber	6,8	11	9,9	6,5	4,3	3,9	3,8	3,5	2,6	4,2	3,7	3,0	2,5	2,3	2,5	2,9	2,4	3,7	3,1	1,6	1,8	1,3	1,2	1,5
Cadmium	1,5	2,8	2,9	4,1	2,3	1,8	1,4	1,4	1,2	1,7	1,2	1,0	1,0	0,9	1,2	1,1	1,1	1,9	1,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,5
Blei	1,4	2,6	2,0	2,1	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3	1,5	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	1,5	1,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
Zink	0,9	1,4	1,3	1,3	1,1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Kupfer	0,5	1,0	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nickel	0,9	1,1	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Arsen	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Chrom	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	0,04	0,04
α-HCH	0,5	2,1	2,5	3,3	0,7	0,9	1,2	0,7	0,4	0,9	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	2,3	1,3	0,8	0,7	1,7	1,7	1,7
β-HCH	1,6	1,6	2,1	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,9	0,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,8	0,8	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
γ-HCH	0,3	1,2	1,4	3,3	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	1,3	0,7	0,7	0,7	1,7	1,7	1,7
p,p'-DDT	5,9	4,7	31	9,5	3,8	9,1	2,1	3,1	1,2	5,0	2,2	0,9	1,1	1,3	1,6	3,0	2,4	4,2	5,3	2,0	2,6	1,7	1,8	1,7
p,p'-DDE	0,9	1,0	1,2	2,2	0,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,9	0,7	0,5	0,5	0,8	0,4	0,7	0,7	0,9	0,8	0,5	0,4	0,7	0,7	0,7
p,p'-DDD	6,1	7,1	8,3	15	3,0	4,9	4,0	3,9	2,6	5,1	3,9	2,9	3,0	3,7	3,0	3,4	3,1	4,8	5,4	3,2	2,7	2,0	2,9	1,9
PCB Nr. 28	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
PCB Nr. 52	0,1	0,1	0,4	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,1	0,05	0,04	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
PCB Nr. 101	0,2	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
PCB Nr. 118	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,03	0,1	0,03	-	-	-	0,05	0,03	0,1	0,1	0,05	0,04	0,04	0,1	0,1
PCB Nr. 138	0,4	0,4	0,4	0,7	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
PCB Nr. 153	0,4	0,3	0,5	0,7	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
PCB Nr. 180	0,2	0,2	0,3	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Summe 7 PCB	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,1	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pentachlorbenzen	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	-	0,01	0,004	0,01	0,01	0,003	-	-	-	0,004	0,003	0,01	0,004	0,003	0,003	0,01	0,01	0,01
HCB	2,6	2,7	2,9	9,1	2,2	2,5	1,8	1,1	0,8	1,6	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,1	0,5	0,9	0,8	0,4	0,5	0,3	0,3	0,2
Benzo(a)pyren	-	0,9	0,3	0,7	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Anthracen	-	0,7	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranthen	-	6,4	1,8	2,4	1,4	1,7	1,9	1,8	1,3	2,0	1,8	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2	1,0	0,8	1,2	0,8
Summe 5 PAK (CR)	-	1,0	0,4	0,7	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Tributylzinn Kation	12	15	11	33	26	29	20	12	14	12	12	8,9	9,9	8,3	6,6	7,2	6,5	4,5	3,3	3,6	2,5	1,2	1,2	1,2
Dioxine/ Furane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



### 3 Maßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe

#### 3.1 Auswertung des Fragebogens

Der Fragebogen wurde in einer ersten Version auf der 44. Sitzung der AG OW vorgestellt und diskutiert. In Absprache mit den Gremien der IKSE wurde der Fragebogen weiterentwickelt und zunächst eine Testbefüllung vorgenommen. Aufbauend auf diesen Erfahrungen wurde die aktuelle Version des Fragebogens erstellt und durch die Länder die erforderlichen Informationen ergänzt (siehe Anhänge 1 bis 3). Die ausgewertete Version hat einen Befüllungsstand vom 15.03.2017. In den Themenfeldern „Sedimentstatus verbessern“, „Monitoring verbessern“ und „Kenntnis verbessern“ sind 61 Maßnahmen gemeldet worden. Davon entfallen 35 Maßnahmen auf das erste Themenfeld (Tabelle 3-1). 14 dieser Maßnahmen sind bereits abgeschlossen.

Tabelle 3-1: Maßnahmenstatistik zum Themenfeld „Sedimentstatus verbessern“

Land	Anzahl Qualität	Anzahl Schifffahrt	Anzahl Hydromorphologie
<b>BB</b>	Keine Maßnahme	Nicht betroffen	3
<b>HH</b>	4	1	Keine Maßnahme
<b>SN</b>	9	Nicht betroffen	5
<b>ST</b>	8	Nicht betroffen	Keine Maßnahme
<b>TH</b>	2	Nicht betroffen	3

Die Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität beziehen sich z. B. auf die Behandlung von Stollenwässern, Altsedimentdepots und weitere Optionen zur Verminderung des Schadstoffeintrags. Die Maßnahmen zum Bereich Hydromorphologie beziehen sich überwiegend auf die Verbesserung der Sedimentdurchgängigkeit an Querbauwerken. Abbildung 3-1 verdeutlicht, dass die räumlichen Schwerpunkte der Maßnahmen in den Teileinzugsgebieten von Saale und Mulde liegen. Im Themenfeld „Monitoring verbessern“ sind neben den FGG-weiten Verabredungen zu Extremereignissen und der Weiterführung des Monitoring aus dem SeMK auch zwei zusätzliche Monitoringprogramme in Nebengewässern sowie zu Stolleneinleitungen in Sachsen aufgelistet. Ziele der 22 Maßnahmen im Themenfeld „Kenntnis verbessern“ sind die Schaffung von Datengrundlagen und das Erkennen von Systemzusammenhängen, um damit eine effiziente Maßnahmenplanung zu erreichen. Bei der Hälfte der 14 Studien in Sachsen handelt es sich um eine Abschätzung von geogenen Hintergrundwerten in Bereichen des Altbergbaus. Neben den Maßnahmen der Länder bestehen weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen des Bundes, die die Sedimentqualität und -quantität betreffen. Diese Maßnahmen sind nur z. T. in den Fragebogen aufgenommen worden. In den nachfolgenden Teilkapiteln werden Beispiele für den Umgang mit den Handlungsfeldern in einigen Ländern vorgestellt.

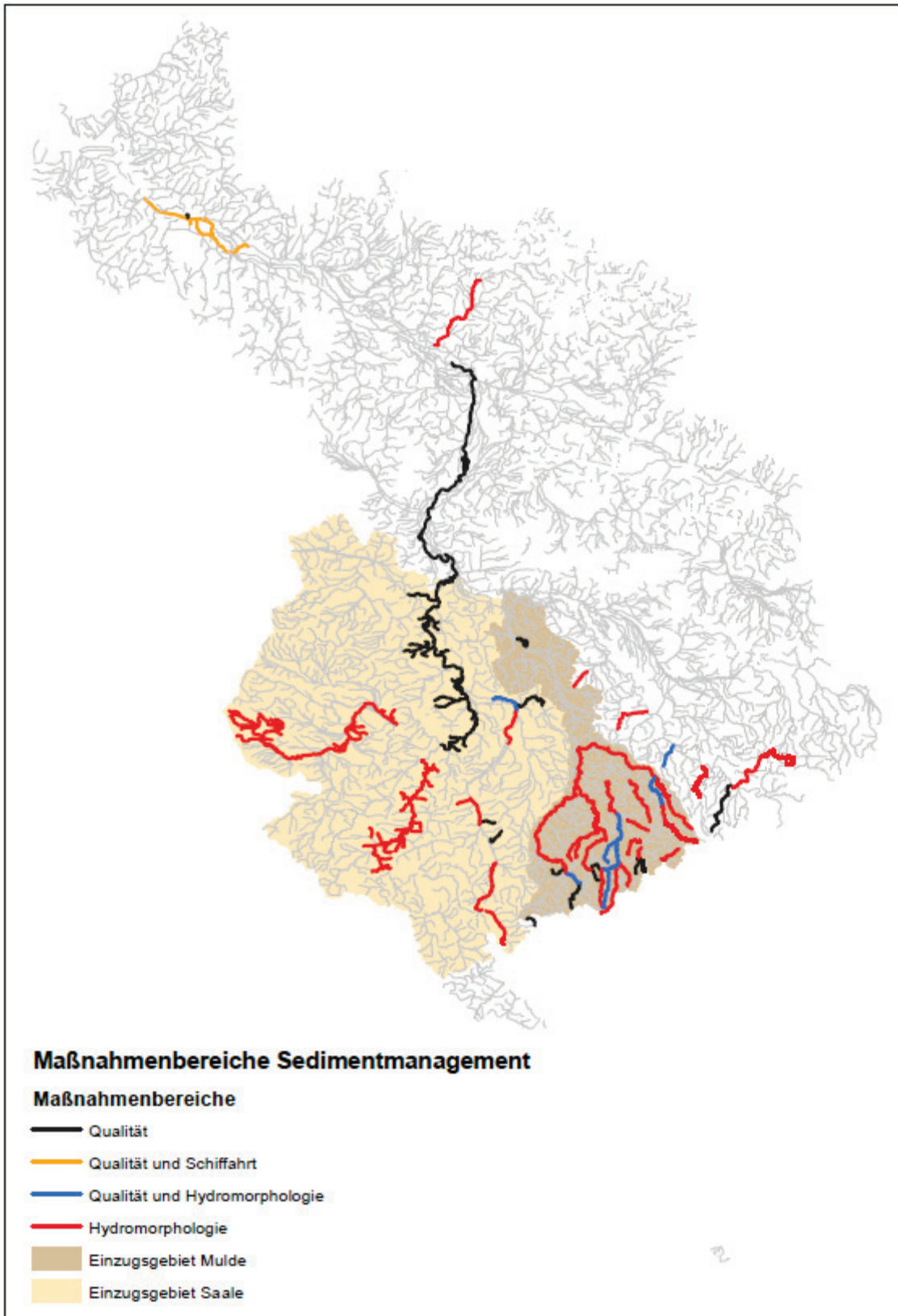


Abbildung 3-1: Maßnahmenbereiche Sedimentmanagement



### 3.2 Regionale Umsetzung am Beispiel des Landeskonzeptes in Sachsen-Anhalt

Innerhalb der FGG Elbe sind viele stoffliche Belastungen der Elbe einschließlich einiger ihrer Nebenflüsse auf den Einfluss sedimentgebundener Schadstoffe aus historischen Einträgen zurückzuführen. Belastete Feinsedimente lagern sich in strömungsberuhigten Gewässerbereichen ab und werden gegebenenfalls bei veränderten Abflussbedingungen, z. B. bei Hochwasser, weiter stromab transportiert. Wesentliche Quellen dieser belasteten Feinsedimente sind vor allem Altlasten und Standorte des Altbergbaus, von denen auf Grund der industrie- und bergbaugeschichtlichen Entwicklung Mitteldeutschlands einige in Sachsen-Anhalt liegen. Schwerpunkte befinden sich in den Einzugsgebieten von Saale und Mulde.

Unter Beachtung dieser Ausgangssituation ergibt sich eine historisch bedingte Schlüsselstellung Sachsen-Anhalts im elbeweiten Sedimentmanagement. Aus diesem Grund arbeitet das Land bereits seit 2009 intensiv an der Identifizierung und Bewertung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der über die Zeit in das Gewässersystem eingetragenen partikel- und sedimentgebundenen Schadstoffe. Das Sedimentmanagementkonzept Sachsen-Anhalt für die wichtigsten Gewässer des Landes ist der Rahmen für die systematische und koordinierte Bearbeitung der in diesem Zusammenhang auf Landesebene fachübergreifend zu bearbeitenden Fragestellungen in Vorbereitung auf die Umsetzung konkreter Maßnahmen. Es ist als wichtiger Teil des elbeweiten SeMK zu verstehen.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum 2010 bis 2015 konzentrierten sich die Arbeiten zum Sedimentmanagement in Sachsen-Anhalt auf die Grundlagen- und Ursachenermittlung zu relevanten Feinsedimentablagerungen in verschiedenen Gewässern, der daran jeweils gebundenen Schadstoffbelastung und deren Remobilisierungspotenzial. Das schloss zunächst die Erfassung, Untersuchung und Bewertung von Feinsedimentablagerungen in den Einzugsgebieten von Mulde und Saale und deren relevanten Nebengewässern ein.

Die Ergebnisse dieser räumlich umfangreichen und inhaltlich sehr aufwendigen Untersuchungen sind in die Sedimentmanagementkonzepte der FGG Elbe und der IKSE eingeflossen. Sie sind auch auf den Internetseiten des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft<sup>7</sup> und der Landesanstalt für Altlastenfreistellung<sup>8</sup> eingestellt.

Im zweiten Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 wird in Sachsen-Anhalt vor allem an der Umsetzung der im nationalen und internationalen SeMK enthaltenen Handlungsempfehlungen gearbeitet. Ziel dieser Arbeiten ist, standortkonkrete Projekte zur Minderung oder Beseitigung von schadstoffbelasteten Sedimentablagerungen zu entwickeln und umzusetzen.

Handlungsschwerpunkte des fortgeschriebenen landeseigenen SeMK sind

- die Altsedimentdeposits im Bereich der Saale, der Wipper und im Unterlauf der Bode,
- die Weiterentwicklung der Ansätze für ein Feinsedimentmanagement im Bereich von Staustufen der Unteren Saale,
- die Sicherung/Sanierung von Punktquellen im Bereich des Altbergbaus, unter anderem des sog. Schlüsselstollens, sowie
- die Sicherung/Sanierung von Altlasten im Bereich des ehemaligen Chemiedreiecks rund um Bitterfeld und der BUNA-Werke.

<sup>7</sup> <https://lhw.sachsen-anhalt.de/untersuchen-bewerten/schadstoffkonzept/sedimentmanagement/>

<sup>8</sup> <http://www.laf.sachsen-anhalt.de/sonstiges/wasserrahmenrichtlinie/>



Zu den einzelnen Schwerpunkten:

### 3.2.1 Altsedimentdepots im Bereich der Saale

Bezüglich des weiteren Umgangs mit den relevanten Altsedimentdepots im Bereich der Saale wird derzeit ein Konzept entwickelt, das eine Gesamtbetrachtung des Systems „Saale“ und der „Sedimentdepots“ einschließt. Der Kenntnisstand ist dabei mit dem Ziel einer Wichtung und Priorisierung einzelner Seitenstrukturen zusammenzuführen. Vor allem sollen der Beitrag und die Wirkung der bisher erfassten Altsedimentdepots auf die Gewässer selbst und auch auf die Saale insgesamt untersucht und bewertet werden. Mit diesem Vorgehen wird sichergestellt, dass letztendlich solche Maßnahmen zur Umsetzung gelangen, die nachhaltig und effektiv auf die Gewässerqualität wirken. Das Gesamtkonzept soll die Entscheidungsgrundlage für die Planung konkreter Maßnahmen an Altsedimentdepots im Bereich der Saale liefern.

### 3.2.2 Feinsedimentmanagement der Unteren Saale

Das von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) 2015 vorgelegte Konzept zum Feinsedimentmanagement an den Staustufen der Unteren Saale berücksichtigt Maßnahmen zur Frachtreduzierung/zum Rückhalt<sup>9</sup> schadstoffbelasteter Feinsedimente in den Schleusenhäfen Wettin und Rothenburg. Diese gehören neben Alsleben und Calbe zu den vier großen Staustufen an der Saale. Das Konzept geht zurück auf die Handlungsempfehlungen zum Feinsedimentmanagement des internationalen SeMK für die Elbe.

Das Konzept zum Feinsedimentmanagement der Unteren Saale geht von einer langfristigen Nutzung der Schleusenhäfen als Schadstoffseneke aus und setzt in diesem Zusammenhang eine geeignete Bewirtschaftung der Schleusen voraus. Eine Weiterentwicklung des Konzeptes muss vor allem unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit der vorgesehenen Maßnahmen erfolgen. Im Fokus steht dabei der zu erwartende Beitrag zur langfristigen Minderung des sedimentgebundenen Schadstofftransports in der Saale. Das Konzept zum Feinsedimentmanagement der Unteren Saale ist Teil der Gesamtbetrachtung des Systems „Saale“ und kann nicht losgelöst von den anderen vorgesehenen sedimentbezogenen Maßnahmen gesehen werden.

### 3.2.3 Sicherung/Sanierung von Punktquellen (Altbergbau) und Altlasten

Die Bearbeitung des Projektes „Frachtreduzierung Schlüsselstollen“ führte im Ergebnis zur Herausarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung einer weiteren Verschlechterung des Gewässerzustands und zur Inanspruchnahme und Begründung weniger strenger Bewirtschaftungsziele. Die hierzu getroffenen Festlegungen werden regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst.

Die Aktivitäten des Sedimentmanagements im Bereich der Altlasten konzentrieren sich auf die geplante Umverlegung der derzeit durch die Hochhalde Schkopau fließenden Laucha, mit dem Ziel der Minderung des Schadstofftransfers in die Saale, vor allem von Quecksilber.

---

<sup>9</sup> Initialberäumung und Bewirtschaftung im Rahmen des Schleusenbetriebs



### 3.3 Umgang mit Zielvorgaben der WRRL am Beispiel Altbergbau in Sachsen

Aufgrund des jahrhundertlang betriebenen Erzbergbaus befinden sich allein auf sächsischem Gebiet über 900 Stollen. Davon wurden ca. 60 Entwässerungsstollen – so genannte Wasserlösestolln – identifiziert, die qualitätsbestimmend für die Gewässer sind, in die sie einleiten, insbesondere hinsichtlich der Schwermetall- und Arsenbefunde.

Die Entwässerungsstollen haben die Funktion eines unterirdischen Drainagesystems und teilweise zusätzlich die Rolle eines Gewässers übernommen. Ein Verschluss oder Beseitigung eines wichtigen Wasserlösestollns würde demnach ähnliche Konsequenzen haben, wie ein Gewässerverschluss. Nach §§ 2 und 4 der Sächsischen Hohlraumverordnung sind Wasserlösestolln Schutzeinrichtungen, die dauerhaft im Hinblick auf ihre Funktion unterhalten werden müssen.

In Sachsen wurde daher im Rahmen von Fachstudien geprüft, inwieweit Aufbereitungsanlagen zur Reinigung der austretenden Stollenwässer dienen können. Als Reinigungsziel wurde die geogene Hintergrundkonzentration für das jeweilige Gewässer zugrunde gelegt. Grundsätzlich konnte gezeigt werden, dass sowohl Fällung, Nanofiltration, Umkehrosmose als auch Ionenaustauscher zur Reinigung der anfallenden Wassermengen geeignet sind. Diese Verfahren entsprechen dem Stand der Technik. Aufgrund der damit verbundenen sehr hohen dauerhaften Kosten einer derartigen konventionellen Wasserbehandlung wurde weiter nach alternativen Behandlungsmethoden am Ort des Anfalls gesucht.

Es wurden Möglichkeiten zur Reduzierung der Schwermetallfrachten „im Berg“ – d. h. eine In-situ-Grubenwassersanierung - mit nachfolgender Sedimentation geprüft. Im Ergebnis besteht noch weiterer Untersuchungsbedarf an den konkreten Orten unter Tage. Gegen diese Verfahren bestehen außerdem Bedenken hinsichtlich einer Einschränkung des ungestörten Wasserabflusses. Des Weiteren kann ein erhöhtes Risiko für Verbrüche auch über Tage nicht ausgeschlossen werden.

Aus den bisherigen Untersuchungen wird bereits ersichtlich, wie aufwendig eine Abreicherung der Stollenwässer prinzipiell wäre. Betrachtet man die Gesamtbilanz, wird zudem deutlich, dass bis zu 50 % der Metallgehalte im Gewässer nicht aus den Wasserlösestolln, sondern aus diffusen, nicht fassbaren Quellen, wie z. B. Haldeneinläufen, stammen. Das bedeutet, dass im Fall einer erfolgreichen Stollenwasserreinigung das betroffene Gewässer aufgrund der diffusen Stoffeinträge dennoch nicht in den guten Zustand überführt werden kann. Damit sind die angesprochenen Maßnahmen eher als ungeeignet anzusehen.

Erschwerend kommt hinzu, dass der überwiegende Teil der Einrichtungen aus der früheren Bergbautätigkeit über keinen Rechtsnachfolger mehr verfügt.

Im Ergebnis der Beurteilung von möglichen Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen können beim derzeitigen Kenntnisstand keine verhältnismäßigen Maßnahmen zur Minimierung der Schwermetallfrachten, die letztlich zu einem guten Zustand/Potenzial der Gewässer führen würden, abgeleitet werden. Insofern ist für diese durch den Altbergbau intensiv beeinflussten Oberflächenwasserkörper die Ableitung weniger strenger Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL zu prüfen. Die Ableitung von weniger strengen Bewirtschaftungszielen schließt ein, dass gleichzeitig alle verhältnismäßigen Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Für das Gesamtsystem der Elbe bedeutet dies, dass die Schwermetall- und Arsenfrachten aus Mulde und Saale je nach Schadstoff noch über lange Zeiträume prägend sein werden.



### 3.4 Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in der WISMUT (Thüringen)

Als Bundesunternehmen zeichnet die WISMUT GmbH für die Sanierung der Hinterlassenschaften des ehemaligen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen verantwortlich. Diese stammen aus über 40 Jahren Gewinnung und Verarbeitung von Uranerz. Im Freistaat Thüringen werden seit Anfang der 1990-er Jahre die Bergwerksanlagen im Ronneburger Revier und der Standort des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Seelingstädt mit den dazugehörigen industriellen Absetzanlagen Trünzig und Culmitsch saniert.

Im Ronneburger Revier waren bei Betriebseinstellung Bergwerksanlagen mit 38 Tageschächten, 3 Stollen und einer Grubenbaulänge von 1.043 km sowie einem Gesamthohlraumvolumen von 26,7 Mio. m<sup>3</sup> vorhanden. Weiterhin gehörte das Tagebaurestloch Lichtenberg mit einem offenen Volumen von 84 Mio. m<sup>3</sup> sowie insgesamt 16 Halden mit insgesamt 188 Mio. m<sup>3</sup> Bergemasse zu den herausragenden Sanierungsobjekten. Die Betriebsanlagen einschließlich der Halden und des Tagebaurestloches Lichtenberg nahmen eine Fläche von 1.670 Hektar in Anspruch. Auf einer Fläche von ca. 50 km<sup>2</sup> war das Gebirge durch die Grundwasserabsenkung entwässert worden.

Am Standort Seelingstädt befand sich die 1960 in Betrieb genommene größte Aufbereitungsanlage für Uranerz. Hier wurden 110 Mio. Tonnen Erz aufbereitet. Dabei wurde abhängig vom Typ das Erz wahlweise sauer (mit Schwefelsäure) oder alkalisch (mit Natriumkarbonat) gelaugt. Die Aufbereitungsrückstände (sog. Tailings) wurden in die Absetzanlagen Trünzig und Culmitsch eingespült. Diese waren jeweils in ein Becken für sauer und alkalisch gelaugte Rückstände unterteilt. Auf einer Gesamtfläche von 350 Hektar lagern in den Absetzanlagen ca. 104 Mio. m<sup>3</sup> Tailings. Die Absetzanlagen waren 1990 mit ca. 2,4 Mio. m<sup>3</sup> Wasser bedeckt.

Mit der Gewinnung und Verarbeitung von Uranerz waren vorrangig folgende Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu verzeichnen:

- mengenmäßige und chemische Veränderungen des Grundwassers durch die Entwässerung von Lagerstätten und die hiermit einhergehende Belüftung des Gebirges (Pyrit-Verwitterung) sowie Sickerwassereinträge aus Halden, Anlagen und Betriebsflächen sowie
- chemische und ökologische Veränderungen von Oberflächengewässern durch diffuse Sickerwassereinträge aus Halden, Anlagen und Betriebsflächen sowie durch punktuelle Einleitungen aus Grubenwasser- und Abwasserbehandlungsanlagen.

Die hydrochemischen Auswirkungen der bergbaulichen Hinterlassenschaften bzw. deren mobilisierbares Schadstoffpotenzial bleiben über lange Zeiträume erhalten und bedingen somit ein der jeweiligen Situation angepasstes aktives Wassermanagement.

Insofern wurden und werden aus wasserwirtschaftlicher Sicht bei der WISMUT-Sanierung im Freistaat Thüringen folgende Prämissen verfolgt:

- Beseitigung der Quellen diffuser Schadstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer durch Umlagerung der Halden und Beräumung von Betriebsflächen,



- Unterbindung der der Schadstoffmobilisierung zugrunde liegenden geochemischen Prozesse durch gesteuerte Flutung der Lagerstätten und die Abdeckung von Sanierungsobjekten,
- Fassung kontaminierter Grund-, Oberflächen- und Sickerwässer im Umfeld der Grube und der Sanierungsobjekte,
- Behandlung kontaminierter Grund-, Oberflächen- und Sickerwässer an den Wasserbehandlungsanlagen Ronneburg (Kapazität: 850 m<sup>3</sup>/h) und Seelingstädt (Kapazität: 330 m<sup>3</sup>/h).

Hierdurch ist die Freisetzung von Uran und weiteren Schwermetallen in der Weißen Elster im thüringischen Elbeeinzugsgebiet signifikant gesunken.

Bis Ende 2016 wurden im Freistaat Thüringen 3,2 Mrd. € in die WISMUT-Sanierung investiert. Die Wasserfassung und -behandlung bleibt als Daueraufgabe für die nächsten Jahrzehnte erhalten<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Literatur: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Wismut Bergbausanierung - Landschaften gestalten und erhalten, 2015



### 3.5 Unterliegerproblematik: End-of-pipe-Maßnahmen und Kommunikationsstrategien am Beispiel Hamburg

#### 3.5.1 Sedimentproblematik im Hamburger Hafen

Um Schiffen den Zugang zu den Häfen an der Unter- und Außenelbe zu ermöglichen, werden von der Tidegrenze bei Geesthacht bis zum Elbmündungsbereich bei Cuxhaven jedes Jahr mehrere Millionen Tonnen Sediment gebaggert und anschließend im Gewässer oder an Land verbracht. Im Hamburger Hafen müssen jährlich zwischen einer und fünf Millionen Tonnen (Trockensubstanz) Sedimente gebaggert werden. Rund ein Fünftel kann nicht innerhalb der Elbe umgelagert, sondern muss kostenintensiv an Land behandelt und deponiert werden. Insgesamt wendet Hamburg ca. 30 Mio. € jährlich für die Entsorgung belasteten Baggergutes (Behandlung, Verwertung und Deponierung) auf, also für so genannte End-of-pipe-Maßnahmen.

Die Behandlung von kontaminiertem Baggergut an Land ist ein wichtiges Element des Hamburger Baggergutmanagement-Konzeptes. Neben Sandspül- und Entwässerungsfeldern betreibt die Hamburg Port Authority (HPA) seit 1993 eine großtechnische Anlage zur mechanischen Trennung und Entwässerung von Hafensedimenten, kurz METHA-Anlage. Diese Maßnahme wurde in den späten 1980er Jahren als Pilotprojekt gestartet und gilt als weltweit erste derartige Anlage zur Baggergutaufbereitung. Jährlich werden in dieser Einrichtung bis zu 1,0 Mio. m<sup>3</sup> schlickige und schlickig-sandige Sedimente behandelt. Die Gesamtinvestition betrug seinerzeit (umgerechnet) 70 Mio. €, einschließlich aller mechanischen, elektrotechnischen, chemischen Aufbereitungsanlagen, Kosten für den Tiefbau usw..

Primäres Ziel der mechanischen Trennung und Entwässerung von Elbsedimenten ist die Reduzierung des Gesamtvolumens des zu deponierenden Materials.

Gleichzeitig wird mit Entnahme, Landbehandlung und anschließender Deponierung belasteter Sedimente aus dem Bereich der Hamburgischen Tideelbe ein Beitrag zur Schadstoffentfrachtung dieses Flussabschnittes geleistet. Durch die technische Aufbereitung ist es weiterhin möglich, das Baggergut anteilig einer anschließenden Verwertung zukommen zu lassen. Das beinhaltet aktuell insbesondere die Nutzung von Sand als Baustoff.

Eine quellnahe Verringerung der Schadstoffbelastung der Elbesedimente könnte mittelfristig zu einer Reduzierung des Anteils der aus dem Gewässer zu entnehmenden Sedimentmengen sorgen und damit zu einer überproportionalen Kosteneinsparung im Bereich der hamburgischen Tideelbe.

#### 3.5.2 Dialogforum Strombau- und Sedimentmanagement Tideelbe

Die Realisierung einer konkreten Maßnahme oder eines Maßnahmenkanons im Bereich Strombau- und Sedimentmanagement in der Tideelbe ist komplex. Maßnahmen aus diesem Bereich berühren alle drei Aspekte des SeMK: Qualität, Quantität und Schifffahrt. Um die Umsetzbarkeit von Maßnahmen zukünftig zu erhöhen, ist es von besonderer Bedeutung, die unterschiedlichen Interessen (Stakeholder) in der betreffenden Region frühzeitig und umfassend einzubeziehen. Aus diesem Grund wurde im Dezember 2013 das „Dialogforum Tideelbe“ durch die HPA und die WSV ins Leben gerufen<sup>11</sup>. Der Teilnehmerkreis des Forums sollte ein repräsentatives Abbild der Region darstellen, sowohl hinsichtlich der geografischen Ver-

<sup>11</sup> <http://www.dialogforum-tideelbe.de/>





teilung, als auch der unterschiedlichen Interessen bezüglich Nutzung und Entwicklung der Tideelbe. Die über 40 Vertreter/innen aus den Bereichen Verwaltung, Kommunen, Umwelt, Wirtschaft, Gewerkschaft, Fischerei, Wasser- und Bodenverbänden sowie der Berufs- und Freizeitschifffahrt machten den Dialog zur bislang größten länder- und akteursübergreifenden Kommunikationsplattform an der Tideelbe.

Das Dialogforum hatte zur Aufgabe, das von der HPA und der WSV praktizierte Strombau- und Sedimentmanagement für die Tideelbe weiterzuentwickeln und dabei das in der Region vorhandene Erfahrungs- und Fachwissen einzubeziehen.

Die Ergebnisse des Forums werden durch HPA und WSV genutzt und in eine Handlungsstrategie überführt. Gleichzeitig wurde die Kommunikationsstruktur zur Fortführung des begonnenen Dialogs verstetigt.

#### **Das Forum erarbeitete folgende zentrale Ergebnisse:**

- Die Qualität der Feinsedimente in der Tideelbe muss sich weiter verbessern. Dies erleichtert den Umgang mit den Sedimenten erheblich. Das wichtigste Instrument dafür ist die Sanierung von Schadstoffquellen vor allem an der Mittel- und Oberelbe bis hinauf nach Tschechien, wo sich punktuell weiterhin Altlasten befinden.
- Um Baggermengen nachhaltig reduzieren zu können, sind die Strömungs- und Sedimentationsdynamik in der Tideelbe positiv zu beeinflussen. Es wurden über 20 mögliche Strombaumaßnahmen – z. B. Schaffung von Flutraum, die Aktivierung und Wiederanbindung von Nebenarmen und Nebenflüssen – entlang der Untereelbe diskutiert und erstbewertet.
- Da Strombaumaßnahmen erst mittel- bis langfristig auf den Sedimenthaushalt wirken, wurde diskutiert, wie mit geeigneten Baggerstrategien Feinsedimentmengen reduziert werden können. Das Forum empfiehlt, das Sedimentmanagement flexibler zu gestalten, um besser auf wechselnde ökologische und hydrologische Rahmenbedingungen wie die Oberwassersituation reagieren zu können. Dies ist eine gemeinsame Aufgabe der HPA und der WSV über Verwaltungsgrenzen hinweg. Die Verbringung von Feinsedimentüberschüssen aus dem inneren Ästuar heraus soll umweltverträglich geschehen und durch ein Monitoring stetig überwacht werden.



## 4 Weitere Maßnahmen und Vorhaben

### 4.1 Anpassung von Schwellenwerten

In den SeMK der FGG Elbe und der IKSE wird ein Klassifizierungssystem für insgesamt 29 elberelevante Schadstoffe und die Summe von sieben PCBs angewendet. Die Auswahl der Stoffe sowie die Herleitung der oberen und unteren Schwellenwerte werden dort ausführlich erläutert. Der untere Schwellenwert (USW) stellt eine schadstoffspezifische formale 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 zeitlich uneingeschränkt und standortunabhängig erreicht werden können. Der OSW wird grundsätzlich durch die nationalen Umsetzungen der WRRL geltenden Umweltqualitätsnorm (UQN) gebildet. In einer Abstufung gelten dann für die nicht durch UQN geregelten Schadstoffe ökotoxikologisch abgeleitete Werte nach de Deckere et al. (2011) (Stand des Wissens). Wird ein entsprechender Stoff auch bei de Deckere nicht geregelt, so wird auf die strengsten Werte verfügbarer nationaler Regelungen (z. B. „Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern“ (GÜBAK) 2009<sup>12</sup>) zurückgegriffen (gute fachliche Praxis). Für Hinweise zur Anwendbarkeit dieser Schwellenwerte bei der Beurteilung der Qualität von gebaggerten Sedimenten und deren Verbringung in Küsten- und Tidegewässern wird auf die Erläuterung in Kapitel 2.4 verwiesen.

Für die Stoffe Nickel, Fluoranthen und Tributylzinn ergaben sich für das SeMK zunächst identische Werte für den USW und OSW. Um eine Abstufung zu ermöglichen, wurden die Schwellenwerte für diese Stoffe erneut diskutiert. Für den Schadstoff Nickel wurden unterer und oberer Schwellenwert von je 3 mg/kg zunächst ohne die natürliche Hintergrundbelastung definiert, die in Prange et al. (1997) für das Elbeeinzugsgebiet mit 53 mg/kg angenommen werden kann. Der OSW wurde jetzt entsprechend angepasst. Für Fluoranthen lagen USW und OSW bei 0,18 mg/kg. De Deckere et al. (2011) leiten einen Wert zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften ökotoxikologisch ab, der bei 0,25 mg/kg liegt und als neuer OSW herangezogen wird. Dieser Wert entspricht auch den „Environmental Assessment Criteria“ nach OSPAR. USW und OSW für Tributylzinn lagen gemeinsam bei 0,02 µg/kg. Da kein ökotoxikologisch abgeleiteter Wert vorliegt, kann der OSW über den Richtwert der GÜBAK definiert werden, der für Tributylzinn bei 20 µg/kg liegt. Die Anpassungen für diese drei Stoffe wurden durch die Gremien der FGG Elbe und anschließend auch in der IKSE bestätigt.

Tabelle 4-1 zeigt die aktuellen USW und OSW sowie die sich dadurch ergebenden Reduktionsanforderungen für Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft. Die sich von Schmilka nach Schnackenburg erhöhenden Anforderungen bei Schwermetallen und Arsen weisen auf die Bedeutung der Nebenflüsse Saale und Mulde für dieses Stoffspektrum im Rahmen des SeMK hin.

---

<sup>12</sup> Die GÜBAK 2009 wird derzeit einer Revision unterzogen. Sofern die für eine Reihe von Parametern vorgeschlagenen neuen unteren und oberen Richtwerte gemeinsam vom Bund und den betreffenden Ländern bestätigt werden, finden diese dann bei der weiteren Umsetzung des Sedimentmanagementkonzeptes entsprechende Berücksichtigung.



Tabelle 4-1: Reduzierungsanforderungen gegenüber dem unteren und oberen Schwellenwert (USW und OSW) nach dem FGG Elbe/IKSE-Sedimentmanagementkonzept (berechnet aus dem Median der Jahre 2009-2012; Dioxine/Furane Längsprofilaufnahme 2008) (Quelle: BSU/UPS eigene Darstellung)

Stoff	Maßeinheit	USW	Reduktionsanforderung Δ%			OSW	Reduktionsanforderung Δ%		
			Schmilka	Schnackenburg	Seemannshöft		Schmilka	Schnackenburg	Seemannshöft
Hg	mg/kg	0,15	81	93	85	> 0,47	40	77	52
Cd	mg/kg	0,22	87	96	89	2,3	-	63	-
Pb	mg/kg	25	65	78	43	53	25	53	-
Zn	mg/kg	200	56	81	45	800	-	23	-
Cu	mg/kg	14	80	82	70	160	-	-	-
Ni	mg/kg	3	94	94	88	53*	-	-	-
As	mg/kg	7,9	67	78	56	40	-	-	-
Cr	mg/kg	26	57	64	50	640	-	-	-
α-HCH	µg/kg	0,5	67	60	62	1,5	-	-	-
β-HCH	µg/kg	5	-	-	-	5	-	-	-
γ-HCH	µg/kg	0,5	67	60	12	1,5	-	-	-
p,p'-DDT	µg/kg	1	99	98	83	3	96	94	49
p,p'-DDE	µg/kg	0,31	98	98	97	6,8	64	55	16
p,p'-DDD	µg/kg	0,06	99	99	99	3,2	84	88	61
PCB-28	µg/kg	0,04	99	97	96	20	-	-	-
PCB-52	µg/kg	0,1	97	92	90	20	-	-	-
PCB-101	µg/kg	0,54	93	70	73	20	-	-	-
PCB-118	µg/kg	0,43	87	66	39	20	-	-	-
PCB-138	µg/kg	1	96	85	80	20	22	-	-
PCB-153	µg/kg	1,5	94	80	66	20	22	-	-
PCB-180	µg/kg	0,44	98	92	83	20	-	-	-
Pentachlorbenzen	µg/kg	1	48	-	2	400	-	-	-
HCB	µg/kg	0,0004	99	99	99	17	84	48	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,01	99	96	94	0,6	10	-	-
Anthracen	mg/kg	0,03	88	67	31	0,31	-	-	-
Fluoranthren	mg/kg	0,18	87	78	43	0,25*	82	69	21
Σ 5 PAK	mg/kg	0,6	78	53	16	2,5	8	-	-
TBT	µg/kg	0,02	99	99	99	20*	-	-	75
Dioxine/ Furane	ng TEQ/kg	5	(50)	(90)	(71)	20	(-)	(59)	(-)

- = keine Reduzierungsanforderung

\* nach Veröffentlichung der SeMK bestätigte neue obere Schwellenwerte

Datengrundlage: FIS FGG Elbe, Median aus den Wochenmischproben der Jahre 2009-2012; Dioxine/  
Furane = Datenquelle Stachel et al. 2011, Längsprofilaufnahme 2008, Probe: FDS, freshly deposited sediment

## 4.2 Workshop mit der BfG

Unter dem Motto „Wasserwirtschaft trifft Bodenschutz - Dialog zum hochwasserbedingten Schadstofftransport in und an der Elbe“ wurde durch die BfG und die FGG Elbe am 23./24. November 2016 in Magdeburg ein interdisziplinäres Fachkolloquium organisiert, in dessen Rahmen am Beispiel der Binneneibe insbesondere folgende Fragen erörtert wurden:



- Wie belastet sind die Schwebstoffe und welcher Anteil der vom Fluss transportierten Schadstoffe wird in der Aue zurückgehalten?
- Haben die Auensedimente des Hochwassers 2013 die Belastung des Oberbodens erhöht oder durch Überdeckung stärker kontaminierter Schichten eher vermindert?
- Welche Rolle spielen Bühnenfelder und Seitenstrukturen (z. B. Altarme) für den partikelgebundenen Schadstofftransport?

An dem Workshop nahmen 30 Teilnehmer aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Bodenkunde und Altlastensanierung teil.

Die Themenkomplexe „Schadstoffe in Böden der Elbtalaue“, „Messprogramm Extremereignisse“, „Schadstoffdynamik in und an der Elbe“ und „Entwicklung Methoden/Programme“ wurden ausführlich diskutiert - auch hinsichtlich konzeptioneller Überlegungen zu abgestimmten (Mess-)Aktivitäten. Neben den Auswirkungen des Hochwassers 2013 wandte sich die Diskussion methodischen Aspekten des Monitorings von Auenböden zu. So wurden z. B. Unterschiede der Untersuchungsmethoden und des Kenngrößenspektrums zwischen Bodenschutz und Gewässerüberwachung thematisiert. Einen weiteren Schwerpunkt der Veranstaltung bildete das „Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe“ der FGG Elbe, dessen Konzept und Ergebnisse am Beispiel des Junihochwassers 2013 vorgestellt wurden.

Die Diskussion brachte zum Ausdruck, dass räumlich umfassende, aussagekräftige und effiziente Untersuchungen zum Schadstofftransport und -rückhalt in und an der Elbe nur durch Kooperation verschiedener Akteure mit Untersuchungsaktivitäten im Elbegebiet möglich sind. Es wurden erste Ideen geäußert, wie das Messprogramm Extremereignisse organisatorisch und methodisch durch abgestimmte Erhebungen von Seiten des Bodenschutzes ergänzt werden könnte. Bei der Erörterung der Untersuchungsergebnisse wurden Themenfelder mit Forschungsbedarf identifiziert, zu denen die Kategorisierung der Sedimentverteilung in der Aue, der Sedimentrückhalt in Auen mit Wald und Röhricht, die Erfassung des Schadstoffrückhalts in der Aue (Ökosystemleistung), die Rolle der Bühnenfelder und Seitenstrukturen für den Sediment-/Schadstoffrückhalt und die Quantifizierung der Retention in hoher zeitlicher Auflösung zählen.

### **4.3 FGG-Projekte/Studien**

Die FGG Elbe hat im Zusammenhang mit Teilfragen der Sedimentbewirtschaftung Einzelprojekte durchgeführt, um Wissenslücken zu schließen oder Maßnahmen konzeptionell vorzubereiten. So wurde in der Studie über das Sedimentmanagement in den Stauräumen der Sächsischen Saale beispielhaft die Notwendigkeit des Sedimentmanagements bei unterschiedlichen Alternativen des Wehrrückbaus untersucht. Die Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für das weitere Vorgehen. Der Projektbericht zum Umgang mit Sedimenten in Binnengewässern des Elbegebietes (ohne Bundeswasserstraßen) fasst rechtliche Grundlagen und technische Aspekte des Umgangs mit Sediment im Gewässer umfassend zusammen. Die Untersuchungen des Verteilungsverhaltens von Schwermetallen und Arsen bei Einleitung von Stollenwässern in Fließgewässer betrachtet auch die Interaktion von belasteten Stollenwässern mit dem Sediment, z. B. bei sich änderndem Redox-Milieu.

Bei der Erstellung des SeMK und der anschließenden Umsetzung zeigten bzw. zeigen sich noch fehlende Kenntnisse zu den Nebengewässern der Elbe und den kleineren Gewässern



im Elbeeinzugsgebiet sowie zur Erfassung und Beurteilung der Sedimentdurchgängigkeit. Aus diesem Grund sollen die beiden nachfolgenden, von den FGG-Gremien fachlich mitgetragenen Projekte zu einem besseren Systemverständnis beitragen:

- Sedimentdurchgängigkeit im Elbe-Einzugsgebiet und Förderung eines ausgeglichenen Sedimenthaushaltes und
- Erfassung und Bewertung quantitativer und hydromorphologischer Aspekte beispielhafter Nebengewässer im Elbeeinzugsgebiet.



## 5 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht erläutert den gegenwärtigen Stand der Umsetzung des SeMK in der FGG Elbe.

Die im SeMK benannten Vorschläge für einen nachhaltigen Umgang mit Sedimenten konnten bisher nur ansatzweise verwirklicht werden. Dies betrifft insbesondere investive Vorhaben zur Verbesserung des qualitativen und quantitativen Sedimentstatus der Elbe und relevanter Nebengewässer (siehe Kapitel 3). Gründe dafür sind u. a. notwendige detailliertere Belastungsanalysen, aufwendige Machbarkeitsstudien und das Finden günstiger Maßnahmenkombinationen. Diese Arbeiten wurden in den letzten Jahren für viele der relevanten Schwerpunktgewässer und -gebiete durchgeführt.

Aus dem SeMK geht hervor, dass in Bezug auf die Sedimentqualität der Elbe im deutschen Einzugsgebiet neben den Elbe-Seitenstrukturen die länderübergreifenden Einzugsgebiete von Saale und Mulde die größte Bedeutung haben. Dies betrifft fast die gesamte sedimentrelevante Schadstoffpalette mit den unterschiedlichen Eintragsquellen aus Altbergbau, Altlasten und Altlastenverdachtsflächen, Abwassereinleitungen sowie schadstoffbelasteten Altsedimenten in Staustufen und Seitenstrukturen. Daher kommt den notwendigen Einzelmaßnahmen in den Ländern Sachsen-Anhalt und Sachsen eine Schlüsselstellung zu.

Die FGG-Länder planen und führen sedimentrelevante Projekte in eigener hoheitlicher Verantwortung mit unterschiedlichen Umsetzungsstrategien durch, so dass die bestehende länderübergreifende Kommunikation über die integrierte Zielerreichung bezüglich der Sedimente im Elbestrom und den großen Nebengewässern weiterhin eine Herausforderung bleibt. Aber gerade der enorme Mittelbedarf im Hinblick auf das erforderliche Maßnahmen-Gesamtpaket gemäß SeMK zeigt, dass jedes Land für sich schnell an seine Ressourcengrenzen gelangt. So wurde u. a. auch im Ergebnis des Sediment-Workshops der IKSE im Mai 2015 konstatiert: *„Handlungsempfehlungen des Sedimentmanagements untereinander und das Sedimentmanagement mit anderen Tätigkeitsfeldern konkurrieren um verfügbare Ressourcen.“* Schlussfolgernd wurde empfohlen *„... Lösungen mit dem größten Effekt für das Flussgebiet zu forcieren. Im Interesse solcher Lösungen sollten sowohl finanzielle Ressourcen als auch verfügbare technische und Infrastrukturmöglichkeiten gebündelt werden.“*

Sachsen-Anhalt hat den Herausforderungen bereits Rechnung getragen und ein stringentes landeseigenes SeMK aufgestellt. Als Handlungsschwerpunkte sind dort die Beseitigung von Altsedimentdepots, das Feinsedimentmanagement in Saale-Staustufen sowie die Sanierung von Punktquellen und Altlasten benannt. Umfang und Geschwindigkeit der Planungen und Umsetzung von Einzelmaßnahmen werden durch landesinterne Randbedingungen bestimmt. Weitere Abstimmungen mit Maßnahmenträgern sind notwendig. Dies gilt insbesondere für die Maßnahmen des SeMK im und am Elbestrom selbst und dessen Seitenstrukturen, die ohne den Bund nicht erfolgreich umgesetzt werden können.

Das Beispiel des Umgangs mit der Problematik des ehemaligen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen zeigt, wie bei der Sanierung und der sich anschließenden Daueraufgabe gemeinsame Lösungen gefunden werden können. In anderen Bereichen, wie dem Altbergbau in Sachsen, ist die Suche nach umsetzbaren Maßnahmenstrategien noch nicht abgeschlossen. Wie wichtig eine Kommunikationsstrategie ist, verdeutlicht das erfolgreiche Dialogforum Tideelbe. Dennoch erfordert der bis dato erreichte SeMK-Umsetzungsstand eine Strategieschärfung, die bzgl. der Sedimentproblematik zu einer engeren Zusammenarbeit



aller FGG-Länder unter Einbeziehung des Bundes sowie auch eine Prioritätensetzung hinsichtlich vorrangiger und gemeinsam anzugehender Vorhaben führen sollte.



## Anhänge

### Anhang 1 - Maßnahmen zur Verbesserung des Sedimentstatus im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets

Nr.	Name der Maßnahme	Geplanter Zeitraum	Maßnahmenbereich	Prioritäre Art der Maßnahme	Weitere Art der Maßnahme	Umsetzungsstand	
1	Renaturierung der Flottbek im Hamburger Stadtgebiet mit einhergehender Reduzierung des Stoffeintrags in die Elbe	bis 2015	Qualität	Q1 Reduzierung Punktquellen		abgeschlossen	
2	Sanierung der Stollenwässer des Tiefen Sauberger Stollens, geplante Studie (OWK Wilisch)	bis 2021					abgeschlossen
3	Konzentrationsminderung von Arsen im Drainagewasser der Industriellen Absetzanlage Bielatal, Studie (OWK Biela)						in Bearbeitung
4	Sanierung der Stollenwässer des Markus-Semmler-Stollen, Projektidee (OWK Schlema)					in Bearbeitung	
5	Aufbereitungsanlage für Stollenwässer Rothschnöberger Stolln, Studie (OWK Triebisch-2)				Q2 Risikominimierung Altbergbaustollen		abgeschlossen
6	Sanierung/Reduzierung Punktquelle Schlüsselstollen (OWK Schlenze)	abgeschlossen 2014					abgeschlossen
7	Studien zur Umsetzung des Sedimentmanagementkonzepts der FGG Elbe (Koordinierungsräume SAL, MES, HAV)	bis 2021	Qualität	Q3 Risikominimierung Altstandorte		abgeschlossen	
8	Beräumung von belastungsrelevanten Altsedimenten, Studie (Koordinierungsräume SAL, MES, HAV)						abgeschlossen
9	Prüfung des Rückhaltevermögens und Remobilisierungspotenzials im Einzugsgebiet der Weißen Elster, Studie (OWK Weiße Elster-11)						abgeschlossen
10	Geschiebeablagerungsflächen – Prüfung gelagerter Sedimente hinsichtlich potenzieller Schadstoffgehalte (OWK Müglitz-2)					H3 - Erhöhung der Sedimentdynamik	in Vorbereitung
11	Sanierung der Teilflächen David-schacht und der Hütten Freiberg, Halsbrücke und Muldenhütten						abgeschlossen
12	Sanierung/Reduzierung Altlasten Ökologisches Großprojekt Buna einschließlich Umverlegung der Laucha	> 2027	Qualität			in Bearbeitung	
13	Sanierung/Reduzierung Altlasten Fahberg List					in Bearbeitung	
14	Betrieb und Optimierung der Wasserbehandlungsanlagen in Seelingstädt und Ronneburg zur Reduzierung des Schwermetalleintrags in die Weiße Elster (OWK Pöltzschbach-Fuchsbad und Wipse-Gessenbach)	bis 2021	Qualität	Q3 Risikominimierung Altstandorte		laufend	





Nr.	Name der Maßnahme	Geplanter Zeitraum	Maßnahmenbereich	Prioritäre Art der Maßnahme	Weitere Art der Maßnahme	Umsetzungsstand
15	Feinsedimentmanagement: Mühlgräben Wettin, Halle (Peißnitz), Holleben, Altarm Calbe/Tippelskirchen	2014 – 2027	Qualität	Q4/5 Management natürlicher Seitenstrukturen (Altarme, Altwässer)		in Bearbeitung
16	Vorplanung zur Sicherung/ Minderung/ Beseitigung des Altsedimentdepots im Mühlgraben Halle	abgeschlossen 2014				abgeschlossen
17	Beseitigung Altsedimentdepots, Sedimentationszone Bode Unterlauf	2014 – 2021				in Bearbeitung
18	Feinsedimentmanagement in Stautufen der Saale	Beginn noch offen		Q6 Management technischer Strukturen (Vorhäfen, Schleusen, Leitwerke, Bühnen)		in Bearbeitung
19	Prüfung der Möglichkeit einer Effektivierung des Schadstoffrückhalts im Muldestausee	2016		Q8/9 Feinsedimentretention in überregional bedeutsamen Senken (Stauseen, Auen)		in Bearbeitung
20	Sanierung des inneren Veringkanals (HH-Hafen, lokale Wirkung)	bis 2021		QX Sonstige – Risikominimierung Altsedimentdepots Hafenbecken		in Planung
21	Entnahme und nachfolgende Landbehandlung sowie Verwertung bzw. Beseitigung schadstoffbelasteter Sedimente aus der Elbe			QX Sonstige – Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen		laufend
22	Umsetzung der Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis zur Erreichung und Sicherung überregionaler Handlungsziele in der Tideelbe			QX Sonstige – F&E-Vorhaben		noch nicht begonnen
23	Konzeptionelle Untersuchungen zur Anwendung von Ionenaustauschverfahren mit dem Ziel der Absenkung des Schwermetalleintrags in die Weiße Elster auf das Niveau des geogenen Hintergrunds					
24	Herstellung Durchgängigkeit/Rückbau von Querbauwerken (Weißeritz, Triebisch, Döllnitz, Rote Weißeritz, Schwarzer Graben, Wesenitz)			bis 2015	Hydromorphologie	H2 Verbesserung Sedimentdurchgängigkeit
25	Herstellung Durchgängigkeit/Rückbau von Querbauwerken (Freiberger Mulde und Nebengewässer)	bis 2015		abgeschlossen		
26	Herstellung Durchgängigkeit/Rückbau von Querbauwerken (Zwickauer Mulde und Nebengewässer)	bis 2015		abgeschlossen		
27	Herstellung Durchgängigkeit/Rückbau von Querbauwerken (Weiße Elster)	bis 2015		abgeschlossen		
28	Herstellung Durchgängigkeit/Rückbau von Querbauwerken (Saale)	bis 2021		in Bearbeitung		



Nr.	Name der Maßnahme	Geplanter Zeitraum	Maßnahmenbereich	Prioritäre Art der Maßnahme	Weitere Art der Maßnahme	Umsetzungsstand
29	Herstellung Durchgängigkeit/ Rückbau von Querbauwerken (Weiße Elster)	bis 2021	Hydromorphologie			noch nicht begonnen
30	Herstellung Durchgängigkeit/ Rückbau von Querbauwerken (Unstrut)	bis 2021				in Bearbeitung
31	Umbau des Klappenwehres Putlitz in eine Sohlgleite (Stepenitz)	bis 2021				Vorplanung
32	Errichtung von Geschiebefallen am Schwarzwasser (OWK Schwarzwasser-2)	bis 2021		H5 Reduktion des Transportvermögens durch Änderung/Anpassung des Regelungssystems		in Bearbeitung
33	Wiederanschluss von 2 Altarmen unterhalb des Wehres Weisen (Stepenitz)	2017		H7/8 Annäherung Fluss – Aue		in Bau
34	Sedimentumlagerung aus dem Unterwasser des Rieseleiwehres (Stepenitz)	seit 2016		HX Sonstige – Ersatz- maßnahme für stau- bedingt unterbroche- nen Sedimenttransport		in Planung
35	Optimierung des Sedimentmanagements in der Tideelbe (Umsetzung Strombau- und Sediment- managementkonzept)	2016	Schifffahrt	S3 Feinsedimentbewirtschaftung Tideelbe	QX Sonstige – Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	abgeschlossen



## Anhang 2 - Maßnahmen zur Überwindung von Kenntnisdefiziten im deutschen Teil des Elbeinzugsgebiets

Nr.	Name der Maßnahme	Geplanter Zeitraum	Zielbereich der Maßnahme <sup>ii</sup>	Umsetzungsstand
1	Untersuchung des Verteilungsverhaltens von Schwermetallen und Arsen bei der Einleitung von Stollenwässern in Fließgewässer (Ausführungsort: Oberes Einzugsgebiet der Mulde und Triebisch)	2013 – 2014	Systemzusammenhänge	abgeschlossen
2	Metastudie „Sedimentdurchgängigkeit der Bundeswasserstraßen im Binnenbereich“	2014 – 2016		
3	Entwicklung einer kostengünstigen Maßnahmenkonzeption zur Reduzierung von Schwermetalleinträgen aus dem Raum Freiberg	2013		
4	Weiterführende Untersuchungen zum Rothschönberger Stolln	2014		in Bearbeitung
5	Entwicklung kostengünstiger Maßnahmenkombinationen für die Minimierung von Schwermetalleinträgen aus Stollenwassereinleitungen des Tiefen Sauerberger Stolln	2016		
6	Gefährdungsabschätzung „Roter Graben“ als Ergänzung Grundlagenermittlung und Fortschreibung des Variantenvergleiches	2013		
7	Vorstudie zur Aufnahme belasteter Altsedimente	2014		abgeschlossen
8	Studie über das Sedimentmanagement in den Stauräumen der Sächsischen Saale im Landkreis Hof (Bayern)	2014 – 2015		
9	Projekt „Erfassung und Bewertung quantitativer und hydromorphologischer Aspekte beispielhafter Nebengewässer im Elbe-Einzugsgebiet“	2015 – 2021	Wirksamkeit von Maßnahmen	
10	Projekt „Sedimentdurchgängigkeit im Elbe-Einzugsgebiet und Förderung eines ausgeglichenen Sedimenthaushaltes der Elbe“	2015 – 2021		
11	Studie zur Charakterisierung der Schadstoffeinträge aus den Erzbergbaurevieren der Mulde in die Elbe	2012 – 2013	Datengrundlagen	abgeschlossen
12	Studie zur Belastung von Gewässern durch den Altbergbau	2007		
13	Fortschreibung von Grundlagendaten und Untersuchung ausgewählter Sachverhalte der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen, Teil: Vorstudie – selektiver Rückhalt von Cadmium	2010		
14	Oberflächenwassergenaue Ableitung von Referenzwerten geogener Hintergrundbelastungen für Schwermetalle und Arsen in der Wasserphase sowie im schwebstoffbürtigen Sediment sächsischer Fließgewässer im Einzugsgebiet des Erzgebirges/Vogtlandes	2009		
15	Hintergrundwerte für die Rote und die Wilde Weißeritz	2009		
16	Hintergrundwerte für die Müglitz	2010		
17	Geogene Hintergrundwerte in ausgewählten Grenzwasser-Oberflächenwasserkörpern	2012		
18	Hintergrundkonzentrationen – Betrachtungen für ausgewählte Oberflächenwasserkörper in den Einzugsgebieten von Spree und Schwarzer Elster	2013	Datengrundlagen	abgeschlossen
19	Ermittlung von Hintergrundwerten in ausgewählten Oberflächenwasserkörpern in den Einzugsgebieten der Zwickauer Mulde und der Zschopau (zusätzlich Flöha)	2013		
20	Abschätzung von Hintergrundkonzentrationen für Schwermetalle im Einzugsgebiet der Weißen Elster	2014		
21	Fortschreibung des Schwellenwertkonzepts für 29 relevante Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen	2015 – 2016	Wechselwirkung mit anderen Regelungsbe-reichen	abgeschlossen
22	Projektbericht zum Umgang mit Sedimenten in Binnengewässern des Elbe-gebiets (ohne Bundeswasserstraßen)	2014 – 2016		



## Anhang 3 - Monitoringmaßnahmen im deutschen Teil des Elbe-einzugsgebiets

Nr.	Name der Maßnahme	Geplanter Zeitraum	Ziel der Maßnahme	Umsetzungsstand
1	Sondermessprogramm für Niedrigwasser- und Hochwasserereignisse	seit 2013	Erfassung Extremereignisse	laufend
2	Erweiterung Elbemonitoring mit spezifischen Parametern des Sedimentmanagementkonzepts		Erfassung Frachten, Frachtbilanzierung	laufend
3	Regelmäßige Untersuchungen der Messstellen in den Fließgewässern der Kategorie 2			
4	Regelmäßige Untersuchungen von Stolleneinleitungen in den vom Sedimentmanagementkonzept benannten Gewässern	seit 2008		



[www.fgg-elbe.de](http://www.fgg-elbe.de)