

Schadstoffbelastung aus dem Oberstrom

Peter Heininger (BfG)

**Leiter der Expertengruppen Sedimentmanagement
der IKSE und der FGG Elbe**

Inhalt

- **Grundlagen**
- **Was wurde in Sachen Schadstoffe seit 1990 schon erreicht?**
- **Gibt es im Elbeästuar noch ein Schadstoffproblem?**
- **Stammt die Schadstoffbelastung aus dem Oberstrom?**
- **Warum ist das verbliebene Schadstoffproblem so hartnäckig?**
- **Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?**
- **Wie sind die Erfolgsaussichten im Binnenbereich insgesamt?**
- **Wie könnte die Entwicklung im Elbeästuar verlaufen?**
- **Zusammenfassung**

Grundlagen



Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe

Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im
Elbegebiet zur Erreichung überregionaler Handlungsziele

***Beschlossen durch den
Elbe-Rat im Januar 2014***

Herausgeber:
Flussgebietsgemeinschaft Elbe



Sedimentmanagementkonzept der IKSE

Gute Sedimentmanagementpraxis im
Einzugsgebiet der Elbe

***Beschluss durch die
Delegationen der IKSE
voraussichtlich im Mai
2014***



Beteiligt (2010 – 2014):

Experten der Länder der FGG Elbe, der BfG, der WSV, aus Tschechien, aus wissenschaftlichen Einrichtungen und Ingenieurbüros

Projekte im Rahmen des Sedimentmanagementkonzepts:

- Sedimentmanagementkonzept - Land Sachsen-Anhalt
- ELSA – Schadstoffsanierung Elbsedimente. Freie und Hansestadt Hamburg
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Herausgeber:
Flussgebietsgemeinschaft Elbe

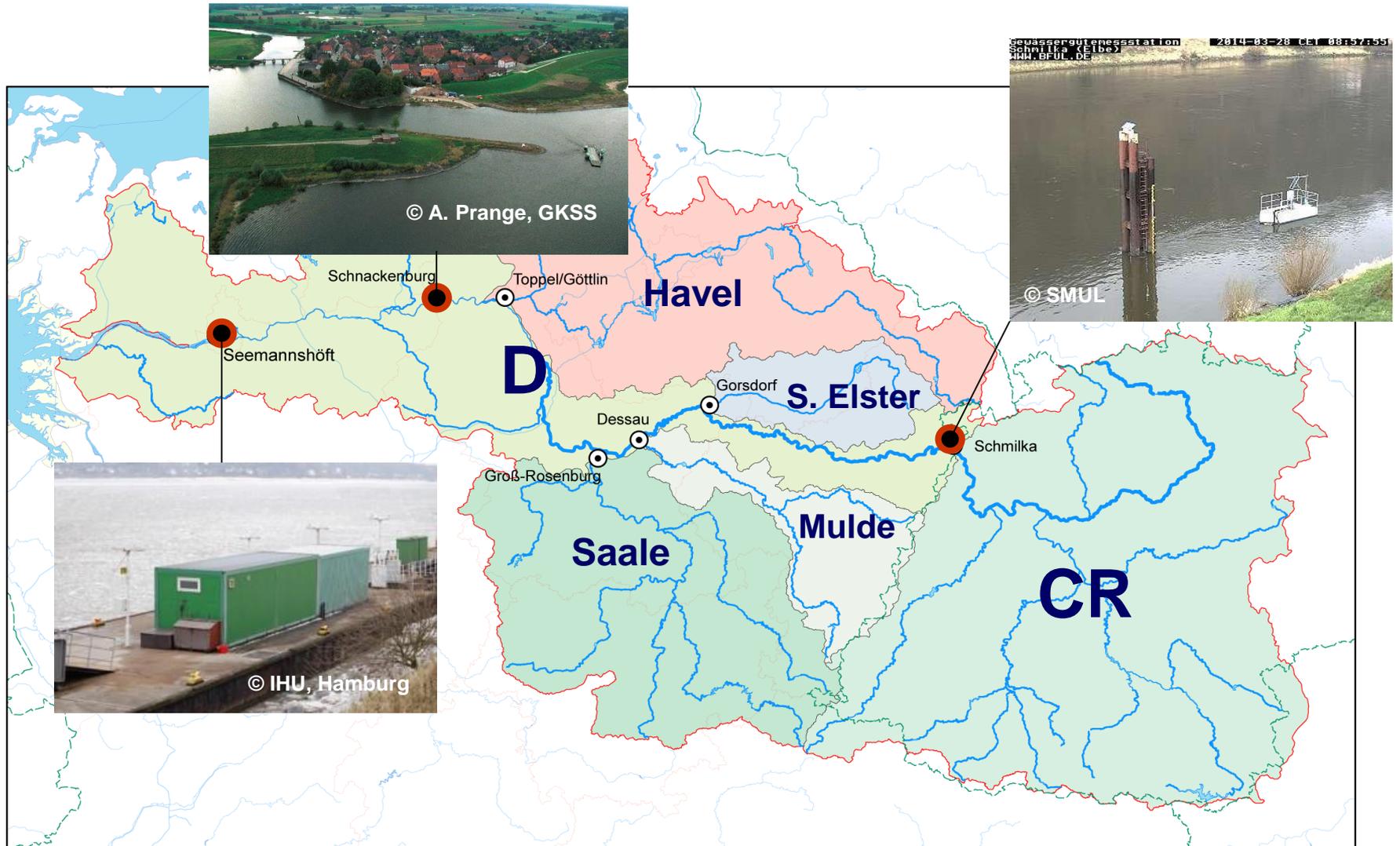


FGG Elbe 2014 IKSE 2014:

Elberelevante Schadstoffe und Schwellenwerte zur Sedimentklassifizierung

Nr.	Stoff	Maßeinheit	Unterer Schwellenwert USW		Oberer Schwellenwert OSW	Quelle OSW
1	Quecksilber	mg/kg	0,15	0,15 – 0,47	> 0,47	23/2011 Sb.
2	Cadmium	mg/kg	0,22	0,22 – 2,3	2,3	23/2011 Sb.
3	Blei	mg/kg	25	25 – 53	53	23/2011 Sb.
4	Zink	mg/kg	200	200 – 800	800	OGewV 2011
5	Kupfer	mg/kg	14	14 – 160	160	OGewV 2011
6	Nickel ¹	mg/kg	-		3	23/2011 Sb.
7	Arsen	mg/kg	7,9	7,9 - 40	40	OGewV 2011
8	Chrom	mg/kg	26	26 – 640	640	OGewV 2011
9	α-HCH	µg/kg	0,5	0,5 – 1,5	1,5	GUBAK 2009
10	β-HCH ¹	µg/kg	-		5	RHmV 1999
11	γ-HCH	µg/kg	0,5	0,5 – 1,5	1,5	GUBAK 2009
12	p,p' DDT	µg/kg	1	1 - 3	3	GUBAK 2009
13	p,p' DDE	µg/kg	0,31	0,31 – 6,8	6,8	de Deckere 2011
14	p,p' DDD	µg/kg	0,06	0,06 – 3,2	3,2	de Deckere 2011
15	PCB-28	µg/kg	0,04	0,04 - 20	20	OGewV 2011
16	PCB-52	µg/kg	0,1	0,1 - 20	20	OGewV 2011
17	PCB-101	µg/kg	0,54	0,54 - 20	20	OGewV 2011
18	PCB-118	µg/kg	0,43	0,43 - 20	20	OGewV 2011
19	PCB-138	µg/kg	1	1 - 20	20	OGewV 2011
20	PCB-153	µg/kg	1,5	1,5 - 20	20	OGewV 2011
21	PCB-180	µg/kg	0,44	0,44 - 20	20	OGewV 2011
22	Pentachlorbenzen	µg/kg	1	1 - 400	400	23/2011 Sb.
23	Hexachlorbenzol	µg/kg	0,0004	0,0004 - 17	17	23/2011 Sb.
24	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,01	0,01 – 0,6	0,6	de Deckere 2011
25	Anthracen	mg/kg	0,03	0,03 – 0,31	0,31	23/2011 Sb.
26	Fluoranthen ¹	mg/kg	-		0,18	23/2011 Sb.
27	Σ PAK 5	mg/kg	0,6	0,6 – 2,5	2,5	23/2011 Sb.
28	TBT ¹	µg/kg	-		0,02	23/2011 Sb.
29	Dioxine/Furane	ng TEQ/kg	5	5 - 20	20	Evers et al. 1996

Langjähriges nationales und internationales Messprogramm



Was wurde in Sachen Schadstoffe seit 1990 schon erreicht?

Abschlussbericht „Aktionsprogramm Elbe 1996 – 2010“ (IKSE 2010):

Die Elbe ist wieder ein lebendiger Fluss!

Reduzierung der Gewässerbelastung als besonders wichtiger Punkt

⇒ **Zusammenbruch veralteter Industrien**

⇒ **Bau industrieller Kläranlagen / grundlegender technologischer Wandel**

CZ: Sythesia Pardubice, Spolchemie Usti n.L., Kaucuk Kralupy n. V.,
Chemopetrol Litvinov, Zellstoffwerke Vetrni und Steti

D: Leunawerke GmbH, Biomet Dessau, Buna GmbH, Hydrierwerk
Rodleben, AKCROS Chemicals Greiz, DOW Stade, Zellstoffwerk
Blankenstein

- ⇒ **248 kommunale Kläranlagen (>20.000 EW):** neu, erweitert, saniert
(in D: 184)
- ⇒ **Bau großer Gemeinschaftskläranlagen:**
CZ: Pardubice, Cesky Krumlov, Novy Budzov; **D:** Bitterfeld/Wolfen, Wittenberg, Calbe/S.

Beispiel: Gemeinschaftskläranlage Wittenberg (180 TEW)



⇒ **Sanierung von Bergbaualtlasten und industriellen Altlasten**
D: Milliarden von Euro

Beispiel: Grubenwasseraufbereitung Schlema (Zwickauer Mulde)

2012: 5,4 Mio m³ Grubenwasser

**Bergbau bis 1991, ca. 80.000 t
Uran**

Haldenvolumen ca. 43 Mio. m³

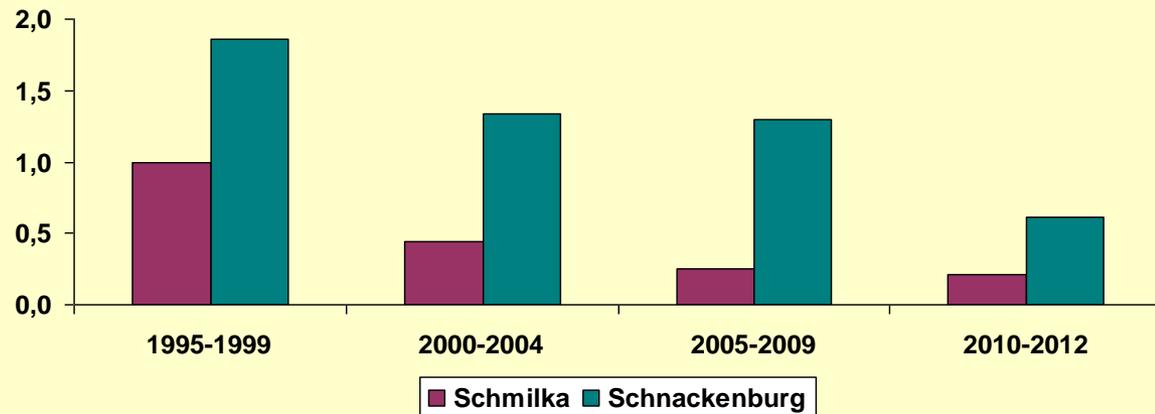
Sanierungsgebiet Wismut GmbH

**Quelle: A. Greif, Hamburg,
17.12.13**

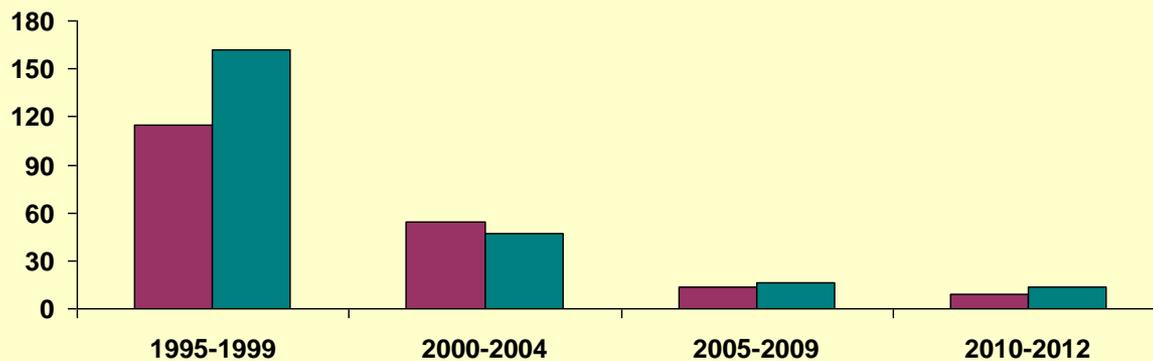


Jahresfrachten 1995 – 2012 in Schmilka und Schnackenburg (Quelle: IKSE)

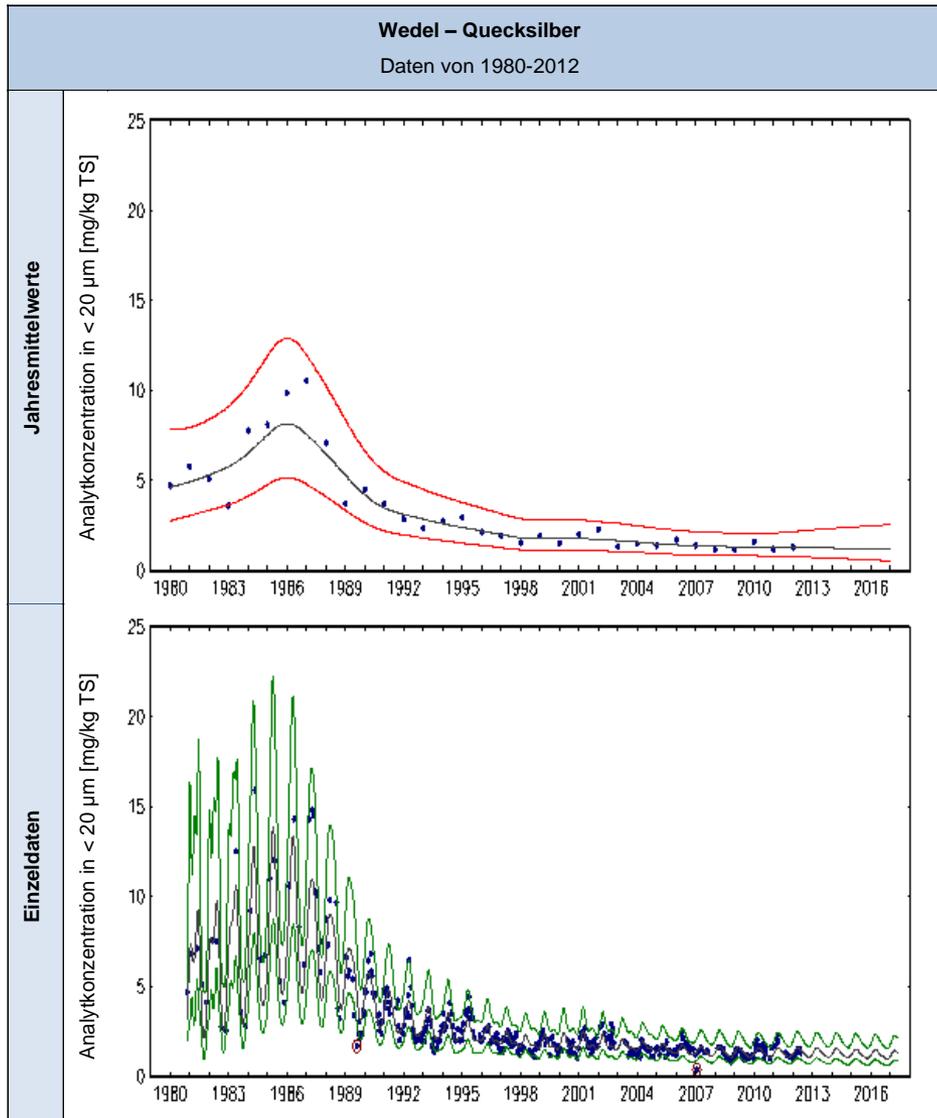
Hg-Fracht in t/Jahr (Daten: IKSE)



HCB-Fracht in kg/Jahr (Daten: IKSE)



Trend der Hg-Belastung in Wedel (Daten: BfG)



**Die Maßnahmen im
gesamten Einzugsgebiet
hatten auch grundlegende
Verbesserungen in der
Tideelbe zur Folge!**

Gibt es im Elbeästuar noch ein Schadstoffproblem?

Ja, denn:

1. In Seemannshöft wird für eine Reihe Schadstoffe der Obere Schwellenwert (FGG Elbe 2014) überschritten.
2. In Seemannshöft wird für eine Reihe von Schadstoffen der Richtwert 1 (GÜBAK 2009) überschritten.
3. In Seemannshöft wird für einzelne Schadstoffe der Richtwert 2 (GÜBAK 2009) überschritten.

Daten: FGG Elbe (2014) für den Zeitraum 2003 - 2011

Seemannshöft (2003 – 2011)

C > OSW (FGG 2014): Hg, Cd, Pb, ppDDT, ppDDD, ppDDE, HCB, Fluoranthen (PAK), TBT

C > RW1 (GÜBAK): Hg, Cd, ppDDT, ppDDD, pDDE, a-HCH, HCB, PAK, TBT

C > RW2 (GÜBAK): ppDDT, ppDDD, ppDDE, HCB

Stammt die Schadstoffbelastung aus dem Oberstrom?

Ja, überwiegend, denn:

1. Es gibt bei den kritischen Stoffen (Ausnahme TBT) keine Hinweise auf relevante Einträge (>10% der Gesamtfracht) im Tidegebiet (BSU 2013).
2. Die Haupteintragspfade fast aller relevanten Schadstoffe befinden sich oberhalb der Tidegrenze. Sie lassen sich aus der Nutzungsgeschichte plausibel erklären.

→ Die Schadstoffkonzentrationen in den Schwebstoffen sind in Schnackenburg für fast alle Schadstoffe deutlich höher als in Seemannshöft.

Daten: FGG Elbe (2014) und IKSE (2009; 2014) für den Zeitraum 2003 – 2011

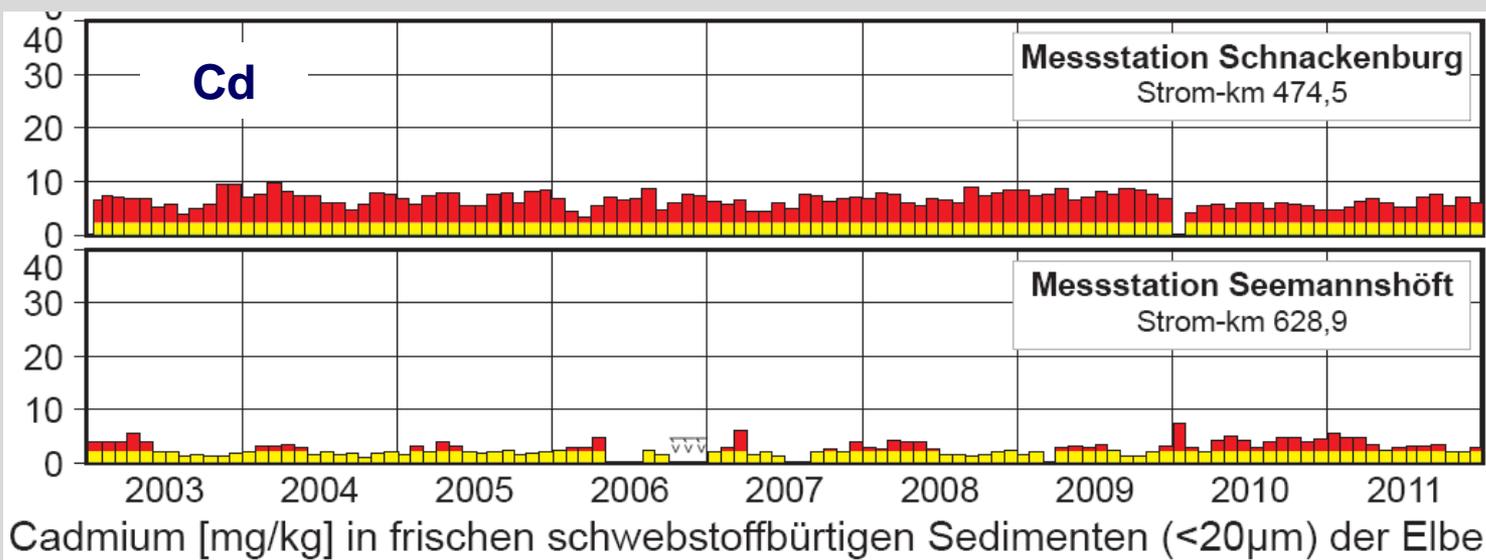
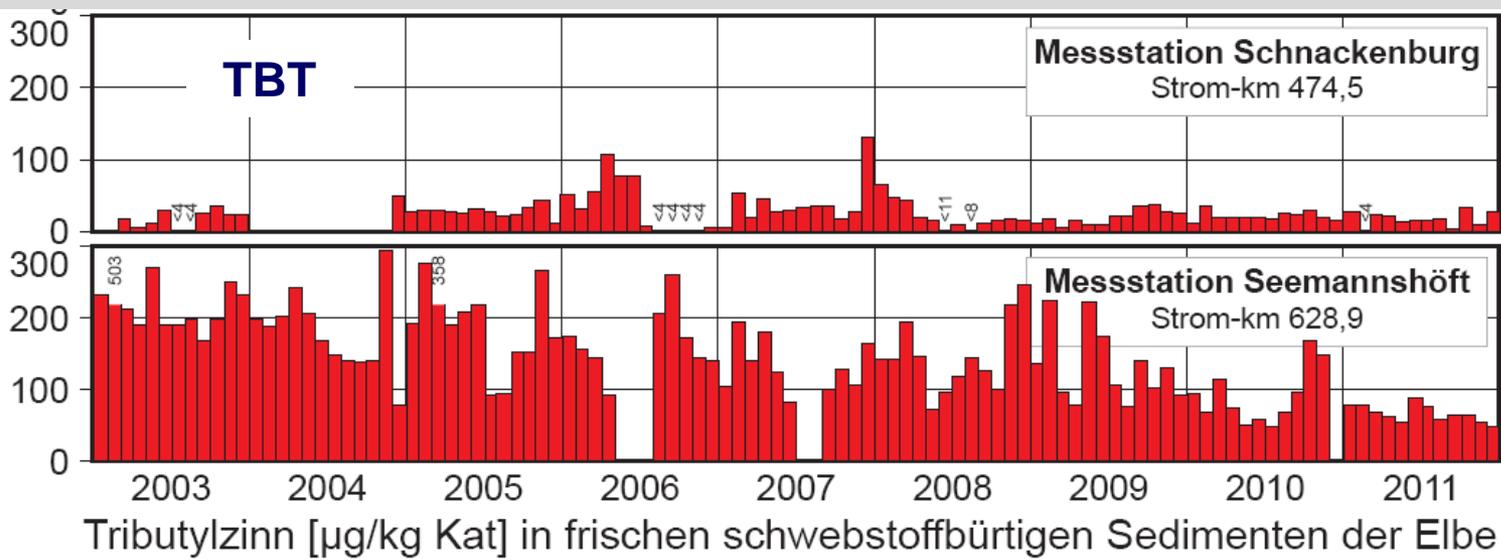


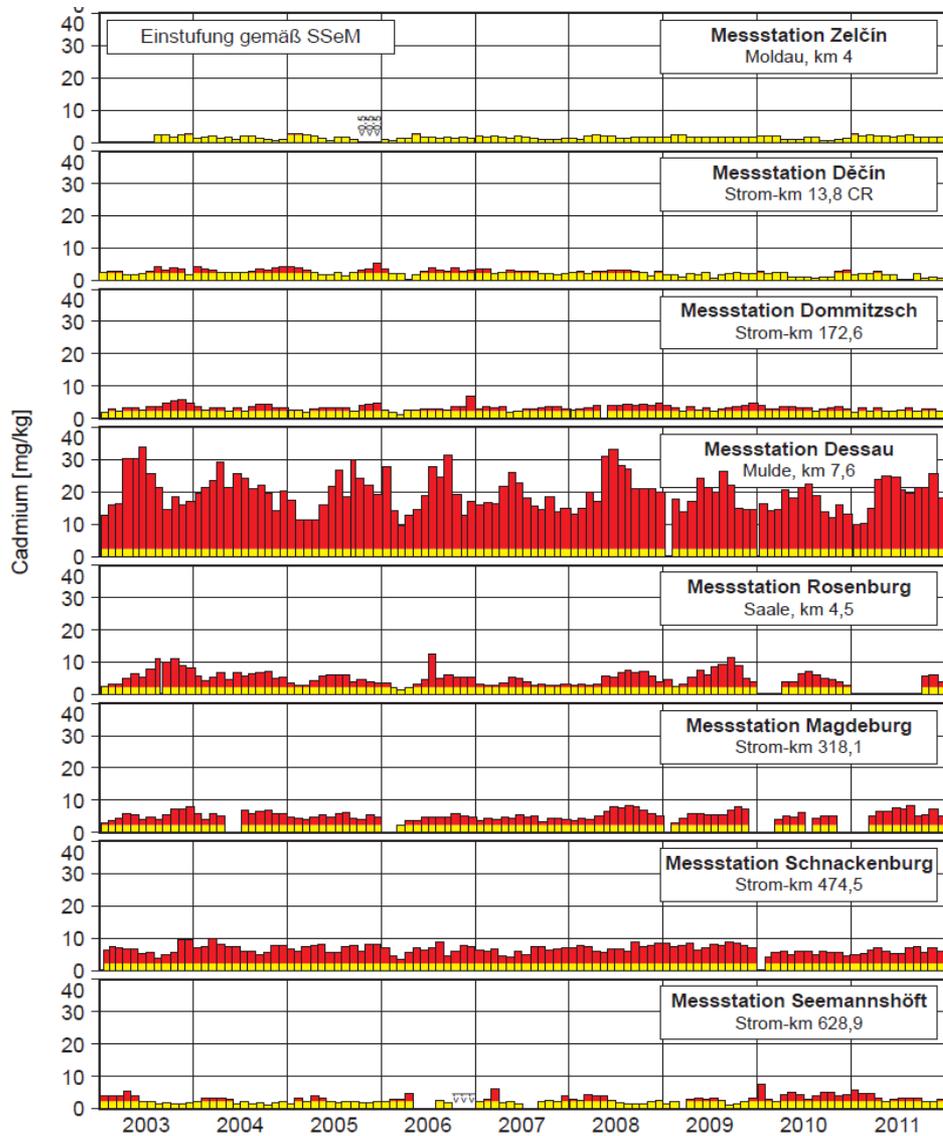
Bild vergleichbar:

Hg, Pb,
ppDDT,
ppDDD,
ppDDE, HCB,
Fluoranthen
(PAK)

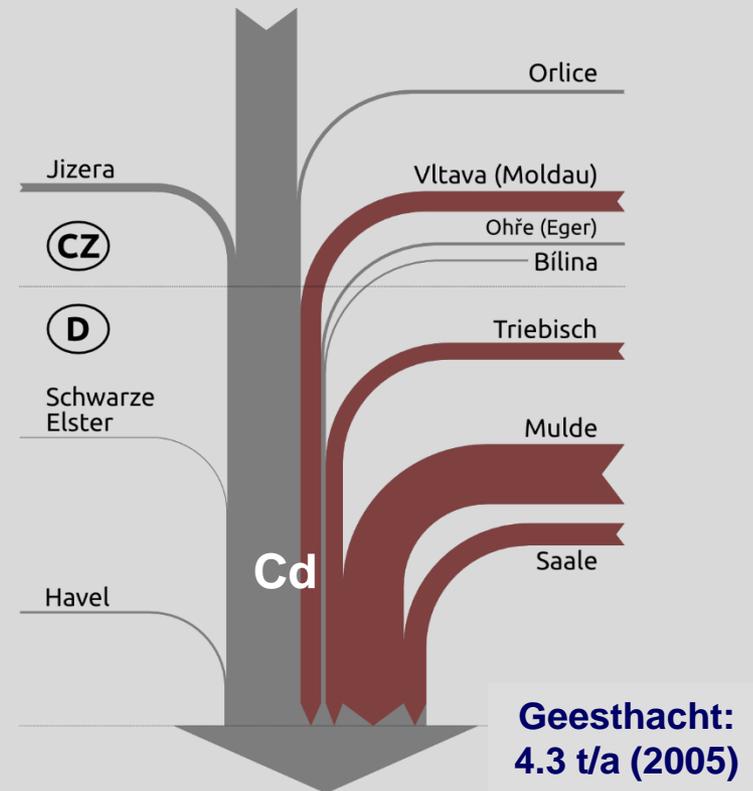


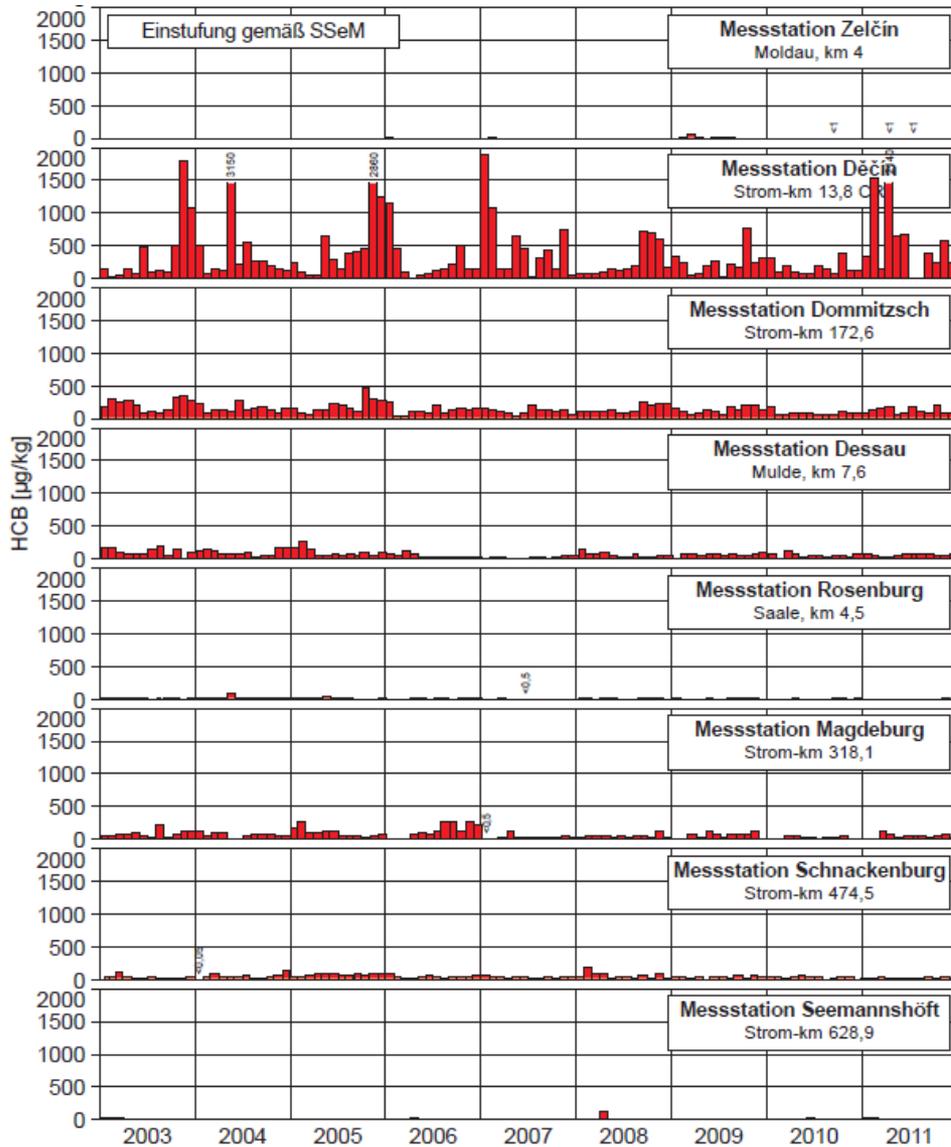
**Bild davon
abweichend:**

TBT

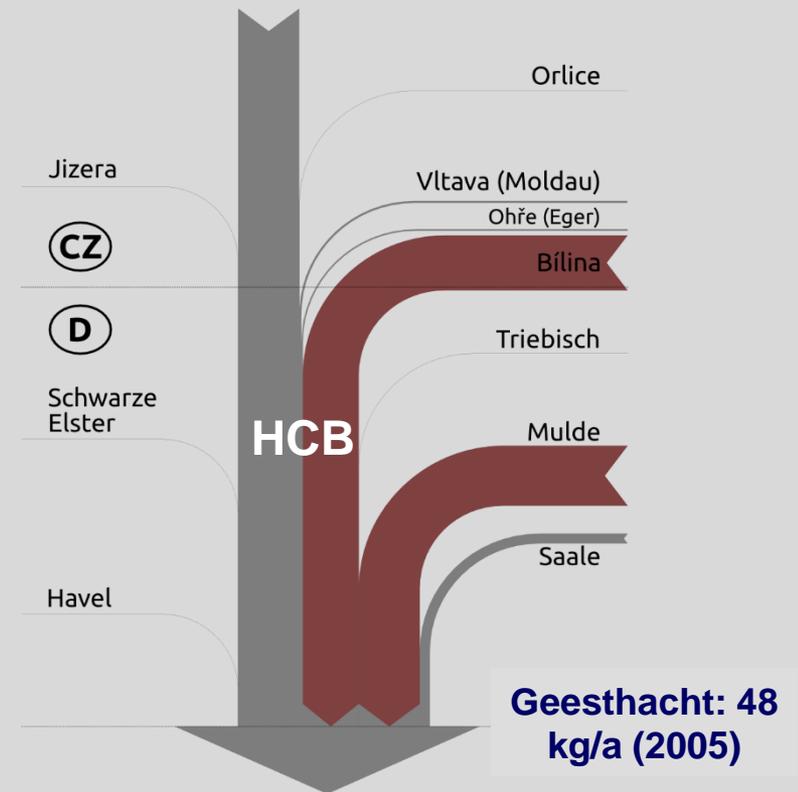


Beispiel Cd



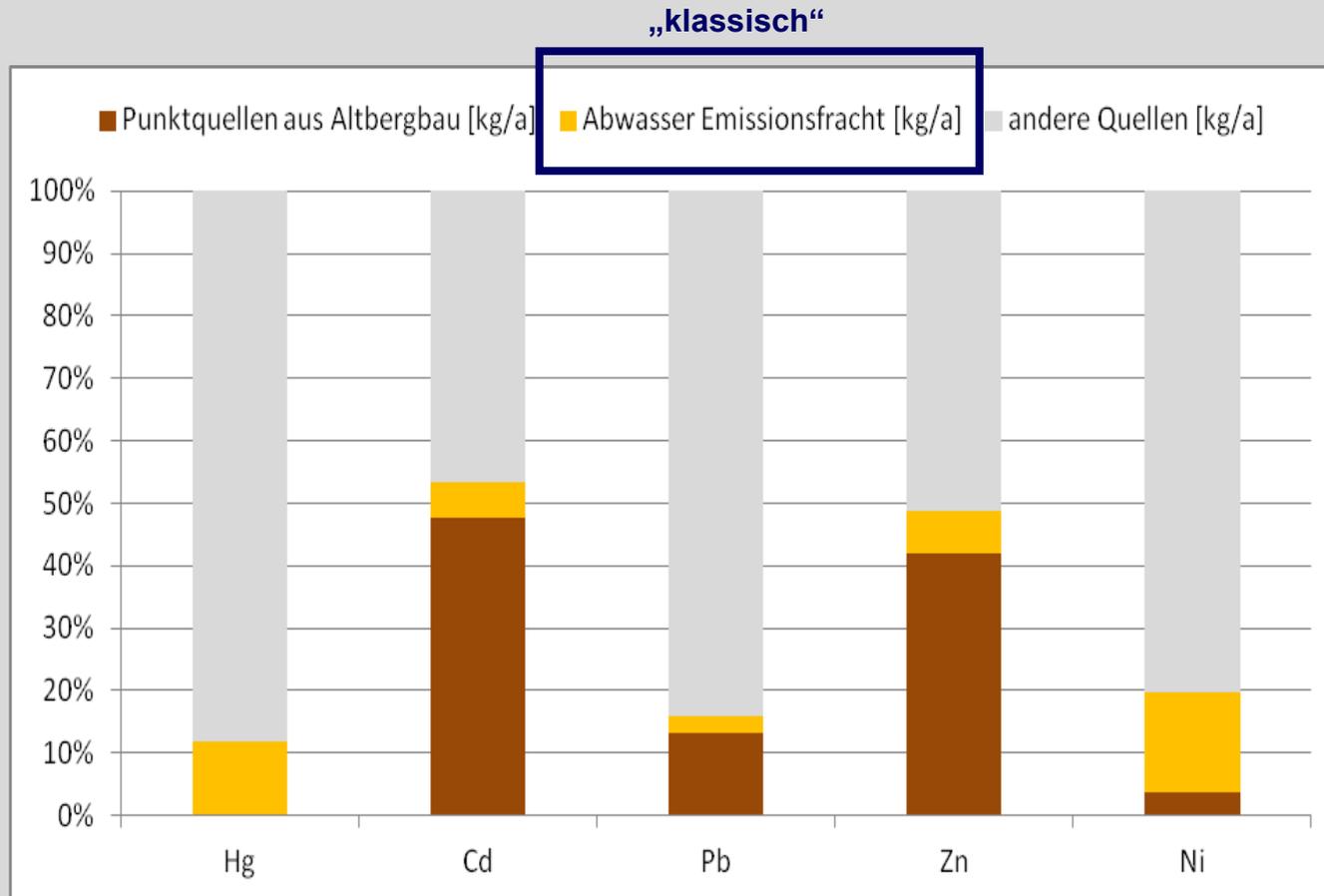


Beispiel HCB



Warum ist das verbliebene Schadstoffproblem so hartnäckig?

1. Das Potenzial zur Reduzierung von „klassischen“ Punktquellen ist weitgehend ausgeschöpft.



Beispiel Saale: Anteil von Punktquellen am Eintrag elberelevanter Schadstoffe (Bezugsjahr 2008; FGG Elbe 2014)

2. Verbliebene Einträge sind hauptsächlich zurückzuführen auf:

- Diffuse Quellen
- Sehr große kontaminierte Standorte, Altstandorte, Altablagerungen/Altdeponien und Altbergbaustandorte

und/oder

der Fokus hat sich von den äußeren Einträgen auf Altsedimente als Hauptquelle verlagert.

3. Der Transport der partikulär gebundenen Schadstoffe erfolgt in hohem Maße diskontinuierlich über eine komplizierte Abfolge von Sedimentation und Remobilisierung.
4. Die Aktivierung verbliebener äußerer Quellen und der Altsedimente erfolgt maßgeblich in hydrologischen Extremsituationen.

Bei fast allen Schadstoffen wirken mehrere dieser „hartnäckigen“ Faktoren im Verbund!

Einmal Prag – Hamburg

1. Spolana Neratovice (20 km nördlich von Prag): u.a. HCB



Transport über ...

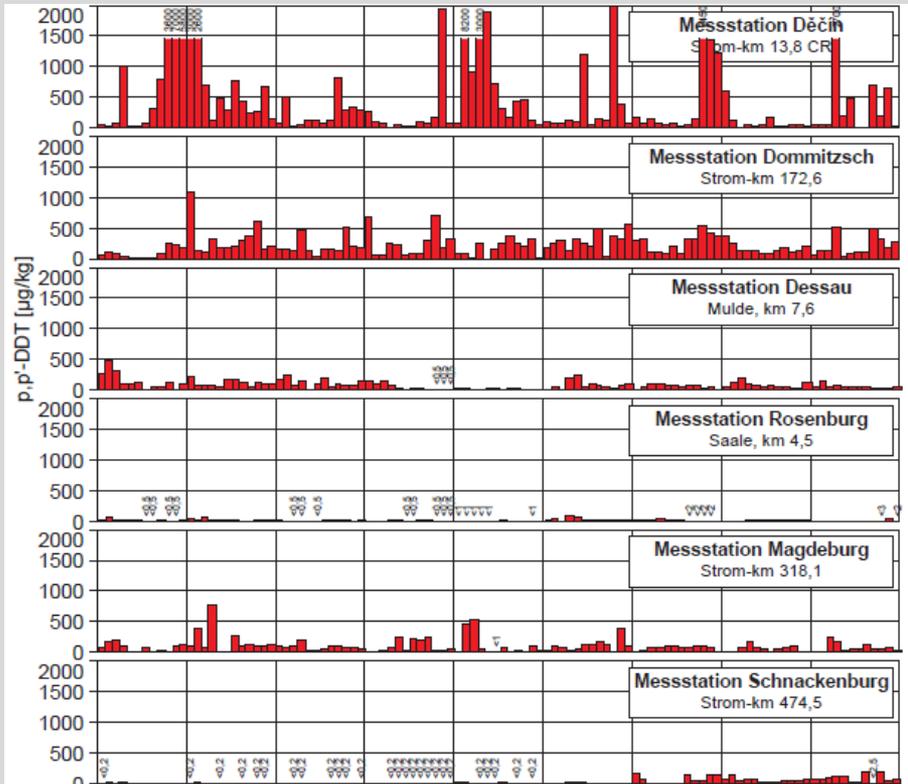


...24 Staustufen

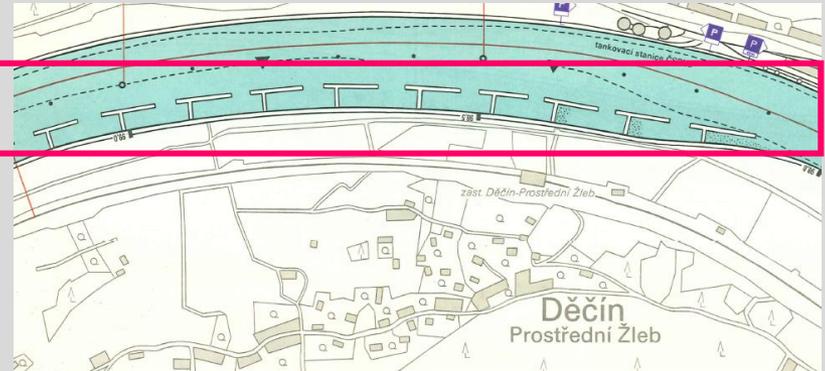
Der Sedimenttransport ist nur in Extremsituationen naturnah.

2. Abschnitt Strekov - Decin und Bilina: u.a. ppDDT

(DDT: seit 1970er Jahren Einsatz, Herstellung und Vertrieb schrittweise verboten)



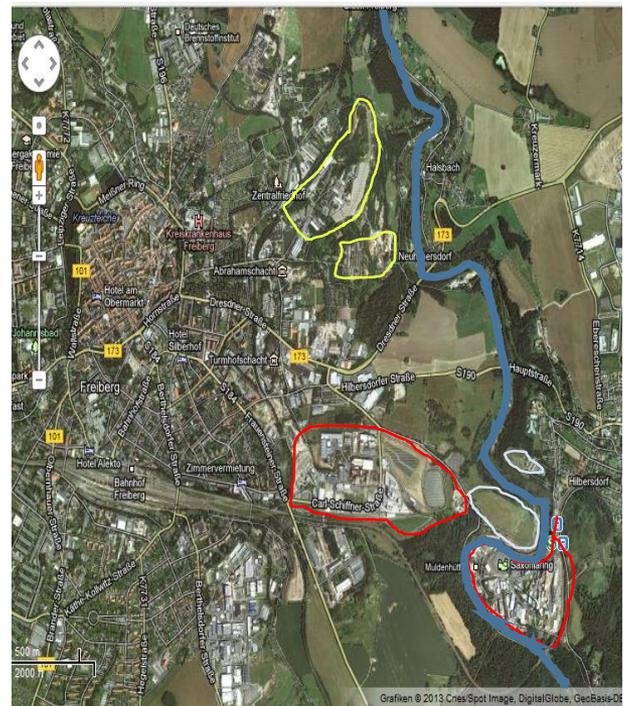
2003 ----- 2011



© J. Medek



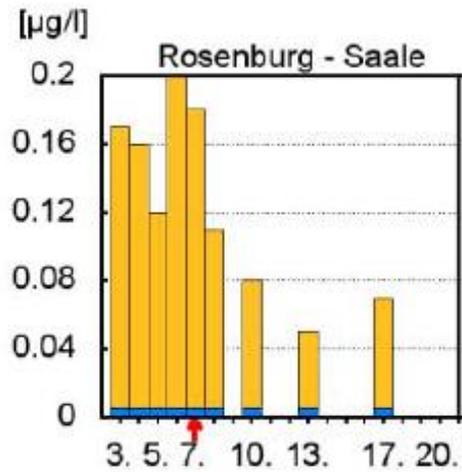
Halden, Deponien, Stollen, Hüttengelände, kleine Nebengewässer (Stangenbergbach)



3. Cd aus der Mulde (Quelle: A. Greif, Hamburg, 17.12.2013)

Junihochwasser 2013 – Rothschönberger Stolln





4. Saale: Ein Haupteintragspfad für Hg

Mobilisierung von Hg während des Juni-Hochwassers 2013 (Daten: LHW; Auswertung: BfG)



**Mobilisierbare kontaminierte Feinsedimente in Schleusen (BfG 2013),
Seitenstrukturen und Nebengewässern der Saale (LHW 2013)**

5. Obere und Mittlere Elbe ...

... mehr als 6.600 Bühnenfelder



z.B. Elbe-km 476 - 478

... mehr als 1.000 Seitenstrukturen



z.B. Altarm Grippel (km 497,8),
angeschlossen bei MQ

Große Mengen mobilisierbarer kontaminierter Feinsedimente

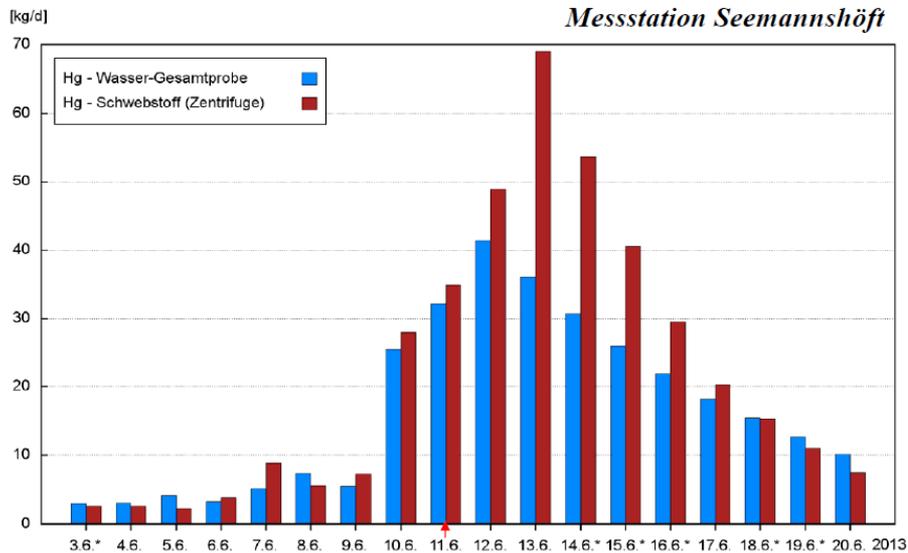
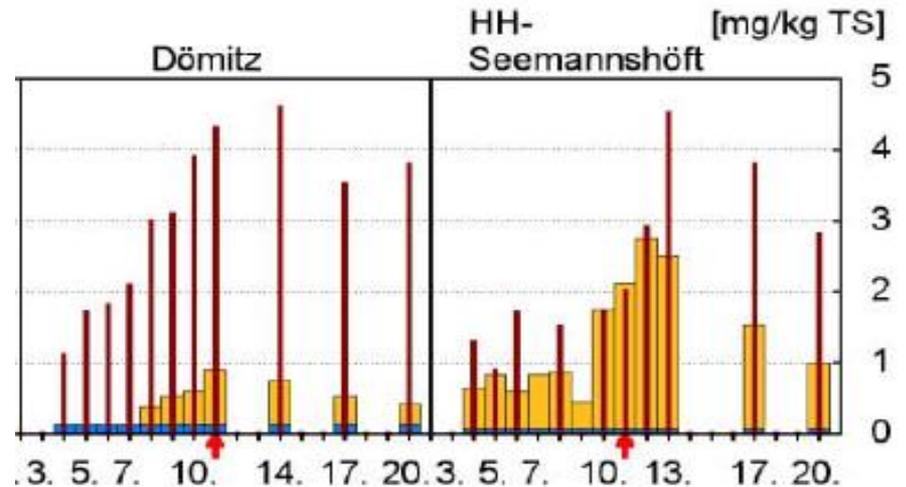
Im Schwerpunkt unterhalb Elbe-km 300 – 350 (BfG 2013; Heise et al. 2013)

6. Dömitz und Seemannshöft: Juni-Hochwasser 2013

Daten: NLWKN, IHU, Auswertung: BfG

Dömitz

Remobilisierung von Hg in
Altsedimenten nachweisbar



Hg (Schwebstoffe) [mg/kg TS] ↓

Seemannshöft

10.-18. Juni: ca. 30% der mittleren
Hg Jahresfracht (2003 – 2011)

- Tagesfracht = Schadstoffkonzentration * Durchfluss
- Tagesfracht = Schadstoffkonzentration * Schwebstofftagesfracht

Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?

Die FGG Elbe und die IKSE haben das Schadstoffproblem im Rahmen ihrer Sedimentmanagementkonzepte in umfassend behandelt.

Lösungssuche gemäß Sedimentmanagementkonzept

1. Quellenbezogene Risikoanalyse für das gesamte Einzugsgebiet

- Identifizierung aller relevanten Teileinzugsgebiete (TEG)
- Identifizierung aller relevanten Quellen, sortiert nach Quellentypen
Quellentypen: Abwasser; Punktquellen Altbergbau, Altlast, Sedimente/Altsedimente; (weitere Quellen)

2. Priorisierung

- Lösung an der Quelle/Beseitigung der Ursache
- Besteht die Quelle nicht mehr: „Die Treppe von oben reinigen“.
- Mehrfachnutzen (weitere Aspekte des Sedimentmanagements, Zahl der Stoffe etc.)
- Quantitative Bedeutung eines Quellentyps in einem TEG.

3. Handlungsempfehlungen

- **Reduzierung/Sanierung von Punktquellen**
- **Reduzierung/Sanierung von Altlasten**
- **Beseitigung von mobilisierbaren
Altsedimentdepots/Feinsedimentmanagement im Gewässer**
- **Reduzierung des Feinsedimenteintrags, z.B. von urbanen Flächen**
- **Nutzung und Management von Stoffsenken.**

Teil A

Bewirtschaftungsplanung in den Ländern

- **Umfassende Behandlung des Themas Sedimentmanagement im 2. Bewirtschaftungszyklus gemäß EG-WRRL (2015 – 2021) im Zusammenhang mit der Zielerreichung „guter ökologischer/ chemischer Zustand“ und mit den Zielen der EG-MSRL auf der Grundlage des verabschiedeten Sedimentmanagementkonzepts (FGG 2014)**

Teil B

z.B. in Sachsen-Anhalt

Punktquellen

1. Schlüsselstollen

Altlasten

2. ÖGP BTF-Wolfen, Spittelwasser,
3. ÖGP Buna, Laucha,
4. Fahlberg List

Altsedimentdepots

5. Saale Seitenstrukturen,
6. Bode

Feinsedimentmanagement

7. Saale Staustufen,
8. Muldestausee

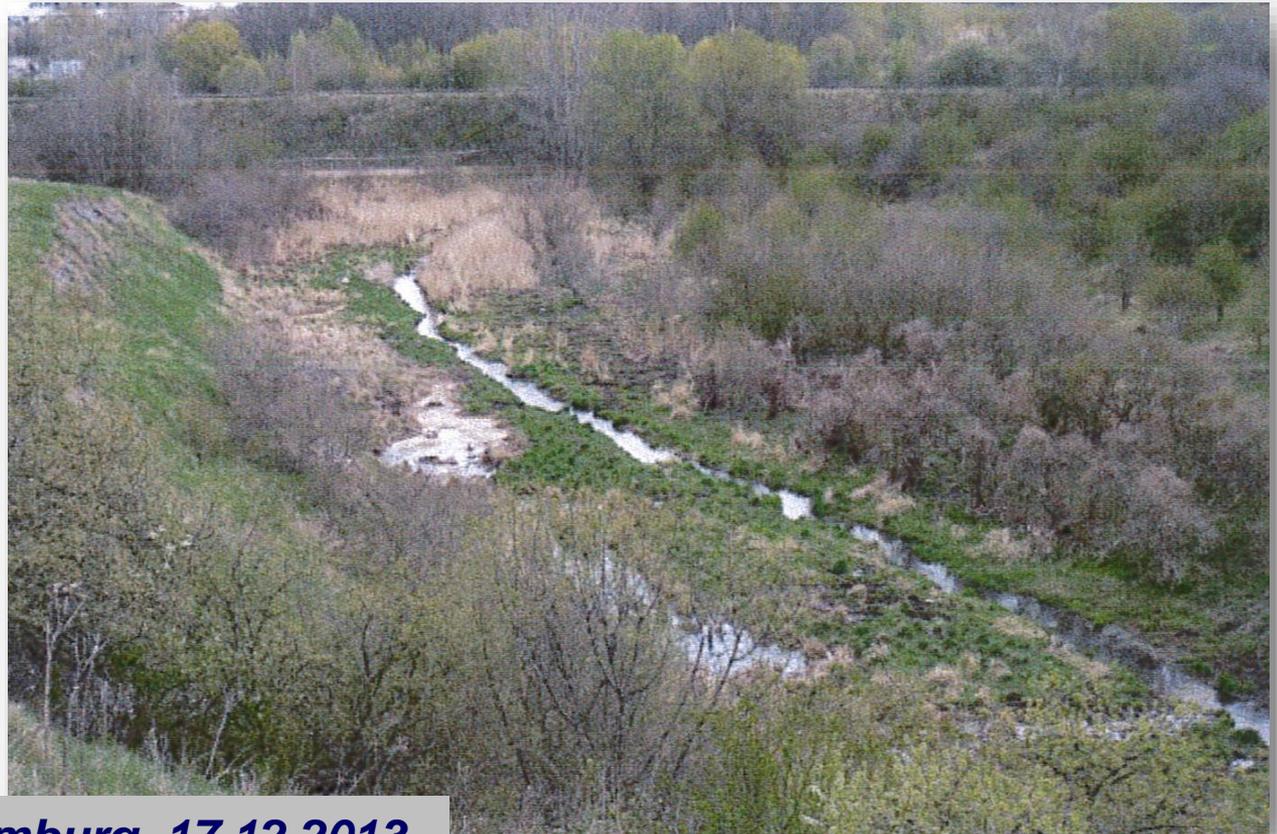


Quelle: P. Kasimir, Hamburg, 17.12.2013

Sanierung/Reduzierung Altlasten: Umverlegung der Laucha im Bereich Hochhalde

Zielstellung: Minderung des Schadstofftransfers aus einem Haldenkörper
in das Gewässer Laucha (Nebenfluss der Saale)

Stand: Planfeststellungsverfahren



Quelle: P. Kasimir, Hamburg, 17.12.2013

Sanierung/Reduzierung Altlasten: Fahlberg List

Zielstellung: Detailuntersuchungen zur Maßnahmenprüfung
Stand: Gefahrenbewertung liegt vor, GW-Monitoring, Ausschreibung, Projektmanagement inkl. Aktualisierung Sanierungskonzept in 2014



Quelle:
strassenweb.de

Quelle: P. Kasimir, Hamburg, 17.12.2013

Wie sind die Erfolgsaussichten im Binnenbereich insgesamt?

- 1. Eine Reduzierung des verbliebenen Schadstoffproblems ist möglich.**
- 2. Grundlegende, quellenbezogene Lösungen für die verbliebenen Schadstoffprobleme sind im Einzelfall möglich, die Klärung ist noch nicht in jedem Fall abgeschlossen.**
- 3. Einzelne, sehr große Quellregionen können nicht vollständig ausgeschaltet werden. Dort existieren keine verhältnismäßigen Lösungen. Hier richten sich die Maßnahmen weiterhin auf die Risikominimierung im Rahmen der laufenden Sanierung und Sicherung.**
- 4. Insbesondere dann, wenn nennenswerte äußere Quellen nicht mehr bestehen, kann durch Beseitigung von Altsedimentdepots und Feinsedimentbewirtschaftung ein erheblicher Effekt für die Unterlieger erreicht werden. Dabei ist die Nähe zur historischen Quelle wichtig für die Wirksamkeit!**

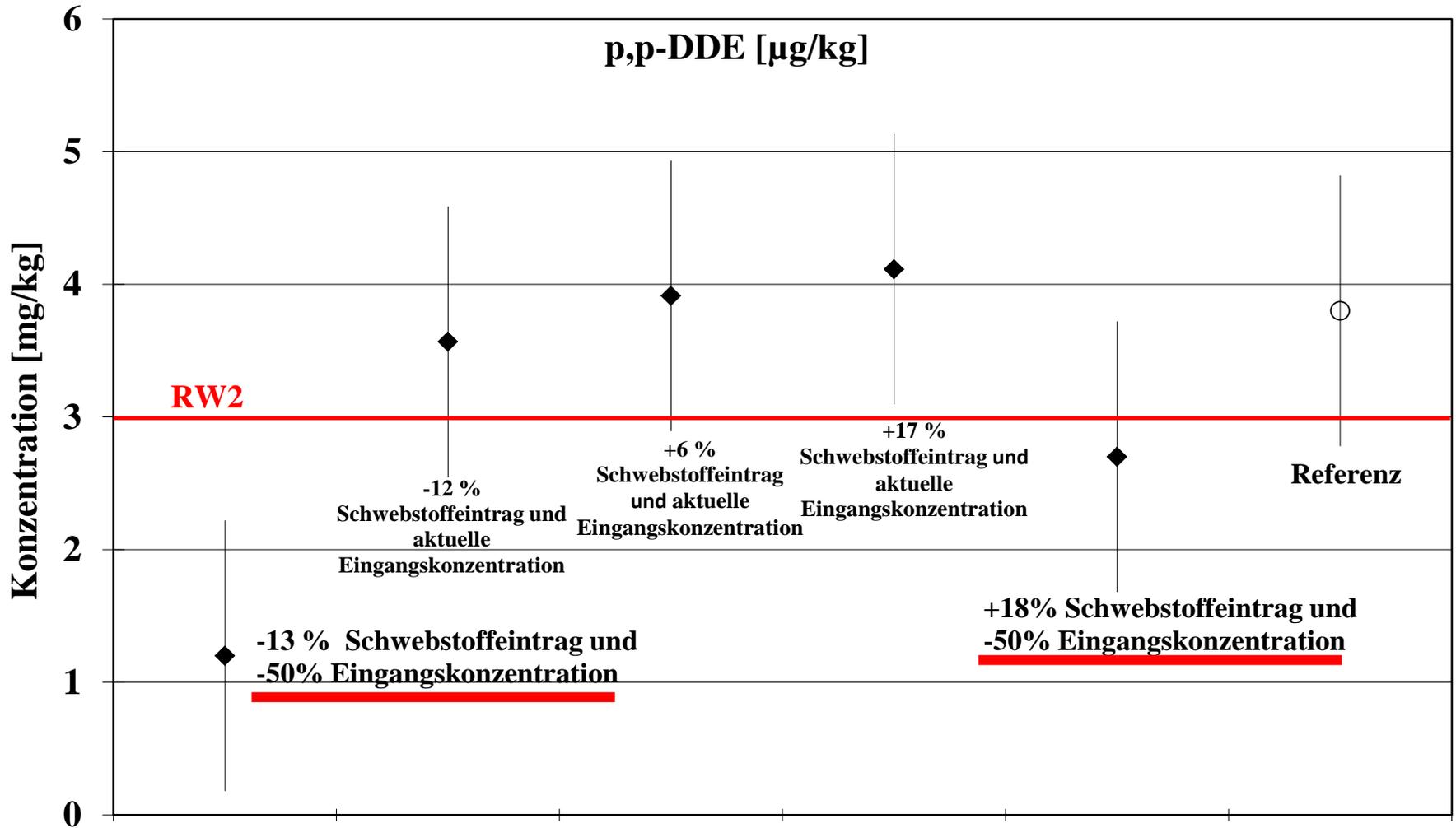
Wie könnte die Entwicklung im Elbeästuar verlaufen?

- ❖ **Projektionen klimabedingter Änderungen der Schadstoffgehalte bei Wedel durch Änderung des *Schwebstoffeintrags* (5 Modellläufe):**
 - **nahe Zukunft (2021-2050): -10 % bis +13 %,**
 - **ferne Zukunft (2071-2100): -25 % bis +35 %**

- ❖ **Verringerung der Schadstoffgehalte im Oberlauf der Elbe um 50%:**
 - **deutliche Abnahme der Schadstoffgehalte um ca. 35 %**

- **Meeresspiegelanstieg um 80 cm (BAW, 2014):**
(Projektionen für klimabedingten Anstieg in naher Zukunft: 9 – 11 cm (KLIWAS, 2013))
 - **Oberwasserzufluss von 2400 m³/s: Abnahme der Schadstoffgehalte um 2 – 10 % im Bereich Hamburg**
 - **Oberwasserzufluss von <400 m³/s: Abnahme der Schadstoffgehalte bis um ca. 7 % im Bereich Hamburg**
- **Die Resuspendierung von z.T. hoch mit Schadstoffen belasteten Altablagerungen (i.A. in > 1 m Tiefe) aus Seitenbereichen ist unter natürlichen Bedingungen nicht zu erwarten**
 - **kein Einfluss auf Schadstoffgehalte der mobilen Feststoffe.**

Wedel



Zusammenfassung

- 1. Die Schadstoffbelastung der Elbe konnte seit den 1990er Jahren grundlegend verringert werden.**
- 2. Trotzdem besteht im Elbeästuar noch ein Schadstoffproblem.**
- 3. Der Schwebstoff- und damit Schadstoffeintrag aus Oberlauf der Elbe ist hauptverantwortlich für das verbliebene Schadstoffproblem im Elbeästuar.**
- 4. Das verbliebene Schadstoffproblem hat komplexe Ursachen. Es ist „hartnäckig“.**
- 5. Die FGG Elbe und die IKSE haben das Schadstoffproblem im Rahmen ihrer Sedimentmanagementkonzepte umfassend behandelt.**
- 6. Auf Grundlage der Sedimentmanagementkonzepte von FGG Elbe und IKSE wird das Thema Sedimentmanagement im zweiten (2015 – 2021) und ggf. dritten (2022 – 2027) Bewirtschaftungszyklus gemäß EG-WRRL behandelt.**

7. Eine Reduzierung des verbliebenen Schadstoffproblems ist mittelfristig möglich, nicht jedoch seine völlige Ausschaltung.
8. Es kann deshalb voraussichtlich auch zum Ende des zweiten Bewirtschaftungszyklus (2021) nicht von der vollständigen Einhaltung der aktuellen Anforderungen zum freien Umgang mit Sedimenten und Baggergut im Elbeästuar ausgegangen werden.
9. Die Verringerung des Schadstoffeintrags von Oberstrom um maximal 50% würde für alle relevanten Schadstoffe die Einhaltung der aktuellen Richtwerte gewährleisten.

**Die Verringerung des verbliebenen
Schadstoffproblems im Elbeästuar ist eine
Aufgabe der internationalen
Flussgebietsgemeinschaft.**

Vielen Dank an:

- die Mitglieder der Ad-hoc-AG SSeM der FGG Elbe
- die Mitglieder der Expertengruppe Sedi der IKSE
- die Experten des AK “Kohäsive, schadstoffbelastete Sedimente der Binnenelbe”
- die Experten der Kleingruppe Tideelbe
- das Projektbüro ELSA
- meine Kolleginnen und Kollegen in der BfG

Und an Sie für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Peter Heininger
Bundesanstalt für Gewässerkunde (*BfG*)

heininger@bafg.de
www.bafg.de