

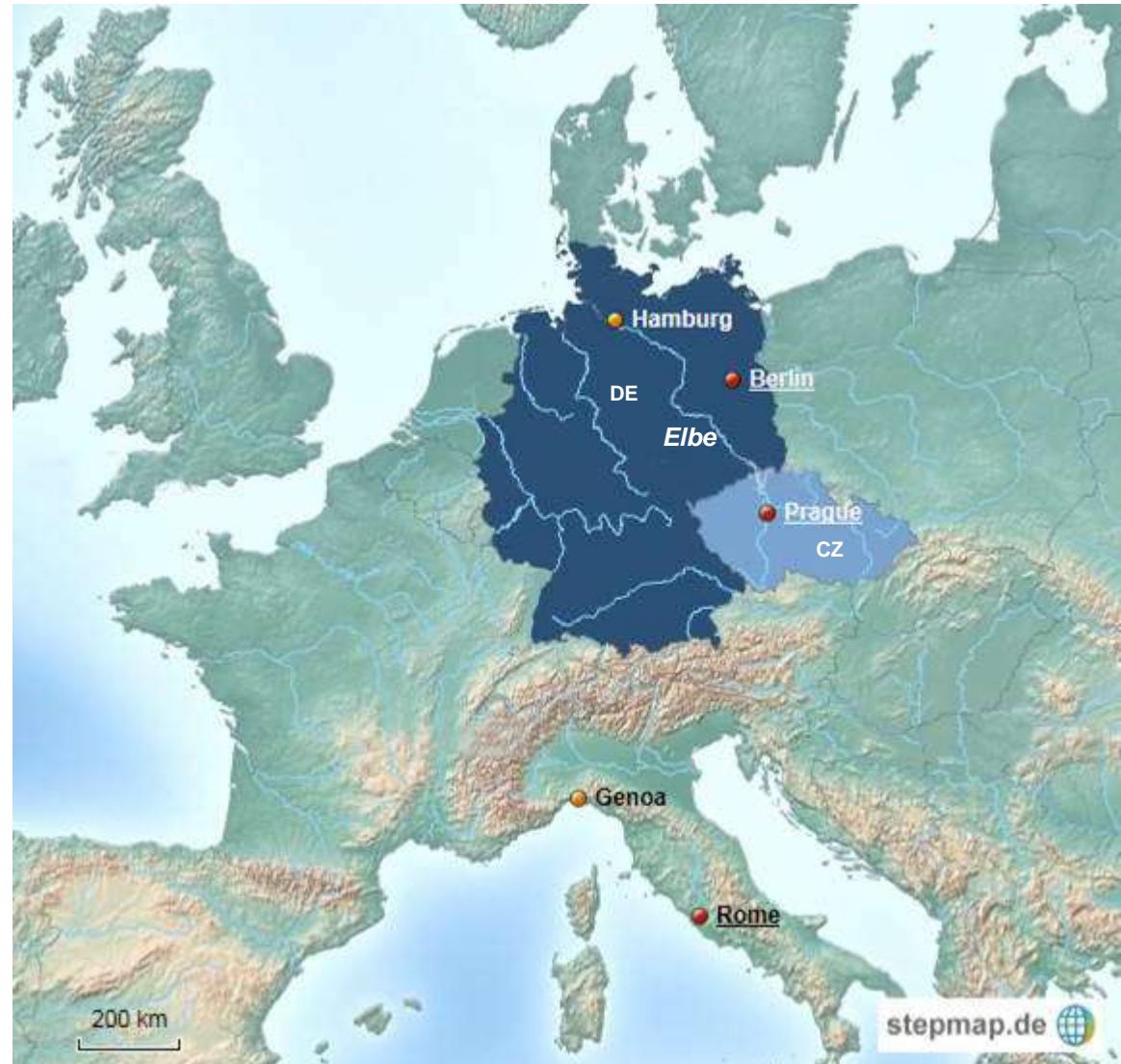


# PCB ON THE MOVE

Recent incident putting the international Elbe river basin under pressure

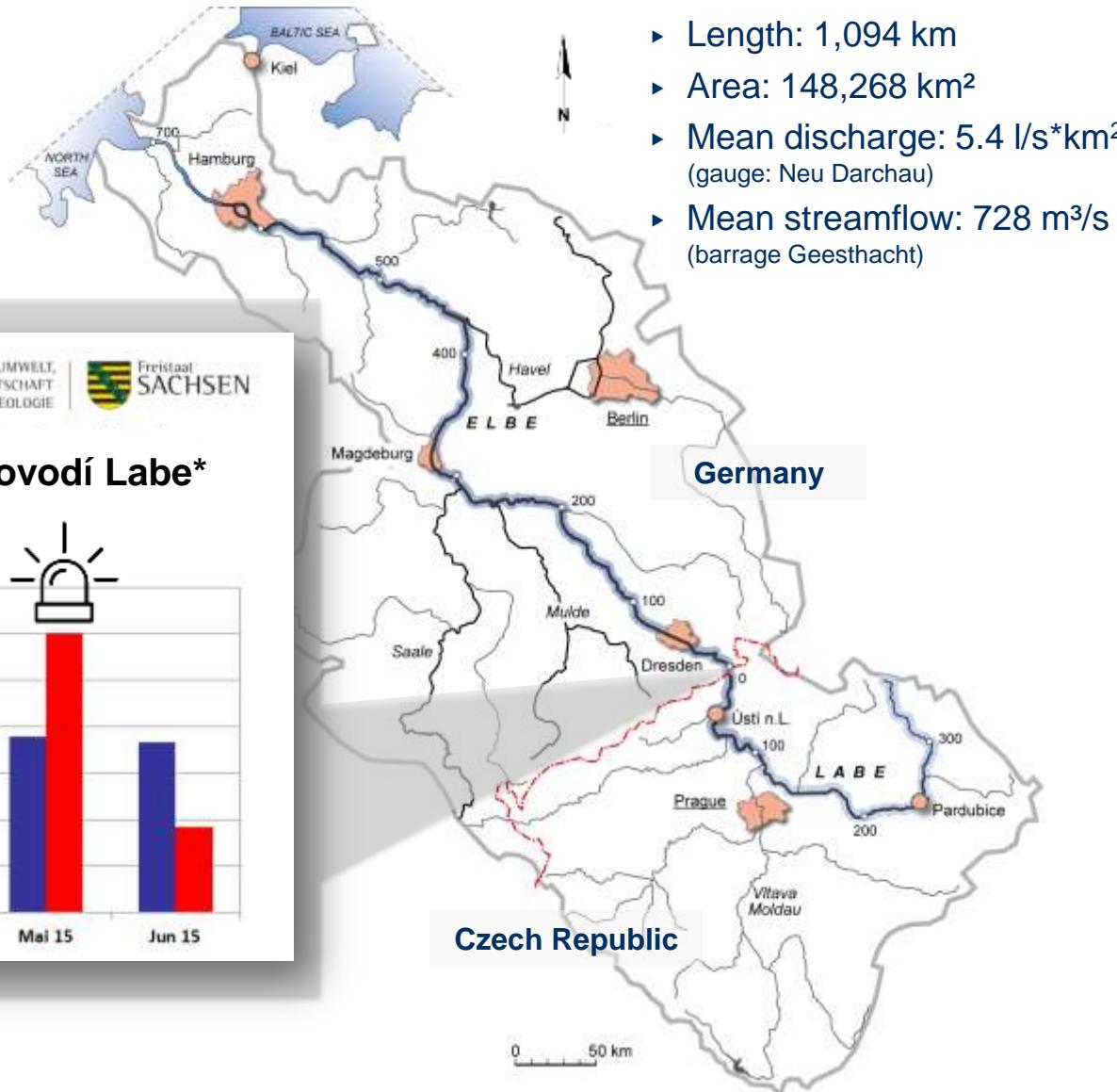
Ilka Carls, U. Ehrhorn, M. Bergemann, Dr. H. Röper & Dr. R. Schwartz

# The Elbe – an international river

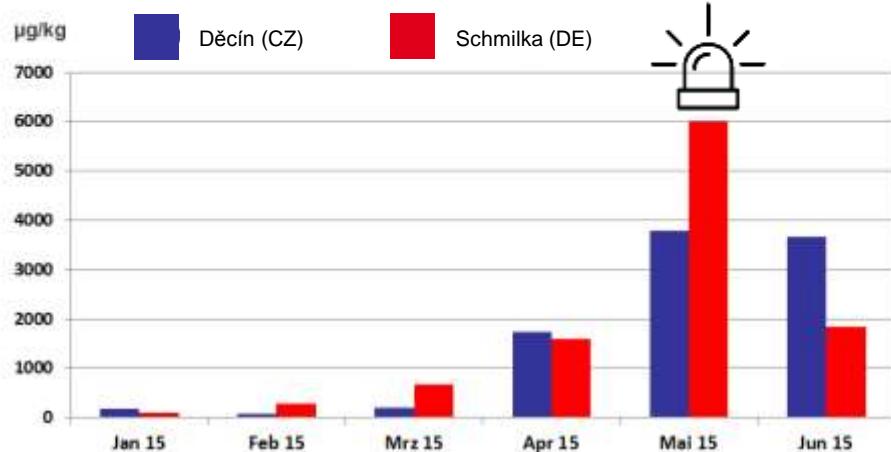


PCB on the move

# Historically high PCB-concentrations on the move



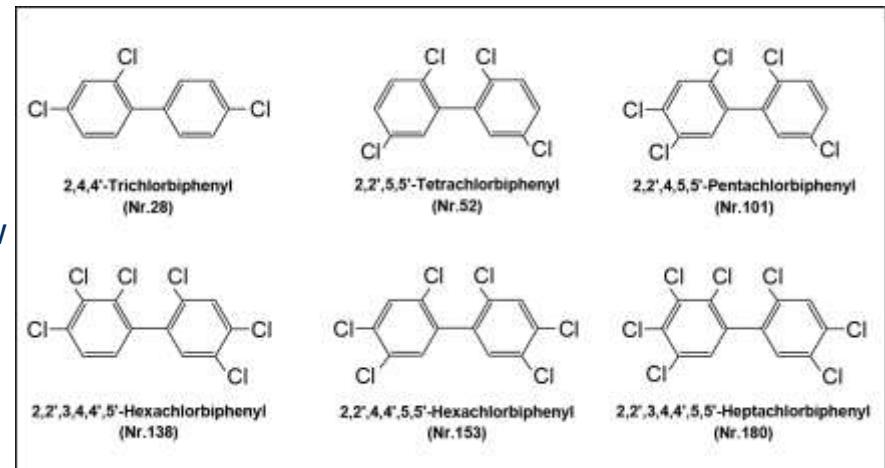
## Confirmation of the German findings by the Czech authority Povodí Labe\*



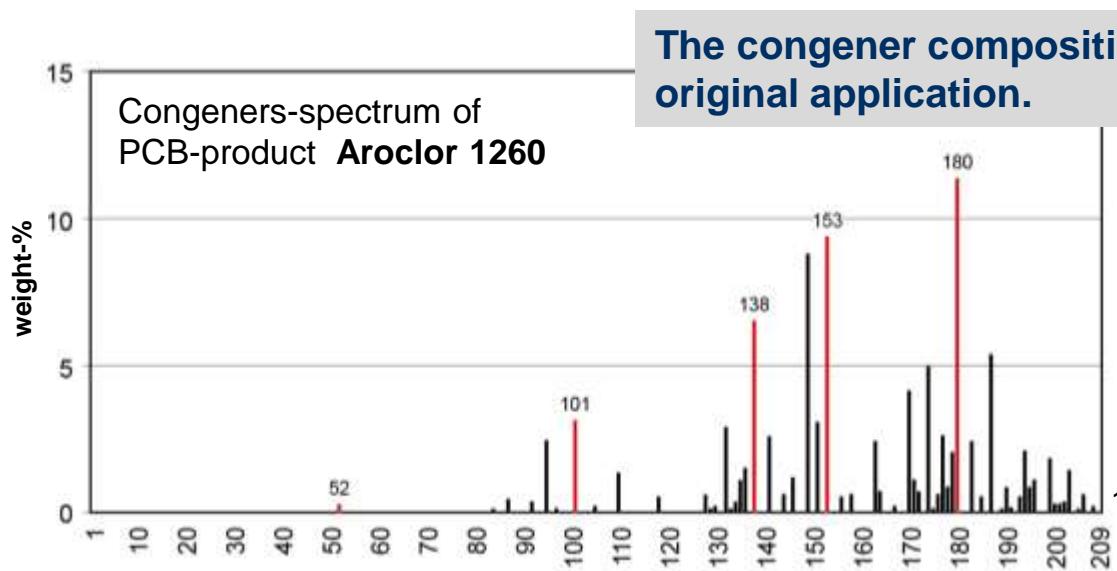
\* state water management of the Czech Elbe

# PCB - polychlorinated biphenyls

- ▶ toxic and cancerogen chlororganic compounds
- ▶ worldwide prohibition of production and application since 2001 („dirty dozen“)
- ▶ low acute toxicity, but chronic toxicity even in very low concentrations
- ▶ bioaccumulative, adsorptive and persistent
- ▶ used in power transformers, hydraulic units, protective paint etc.



chemical structure of the six characteristic PCB-congeners  
by Ballschmiter & Zell



The congener composition gives an indication of the original application.

## PCB-products:

- ▶ **Aroclor** (e.g. Aroclor 1260; Co. MONSANTO, USA)
- ▶ **Clophen** (e.g. Clophen A 60; Co. BAYER, BRD)
- ▶ **Orophen** (SOLVEY-Werke, DDR)
- ▶ **Delor** (e.g. Delor 106; Co. CHEMKO, ČSSR)

# Sampling

Monitoring station „Bunthaus“, Hamburg



- ▶ **settling tanks**  
(monthly composite samples,  
suspended fresh sediments)
- ▶ **centrifuge**  
(individual samples,  
suspended matter)
- ▶ **grabber / scraper**  
(individual samples,  
sediment)

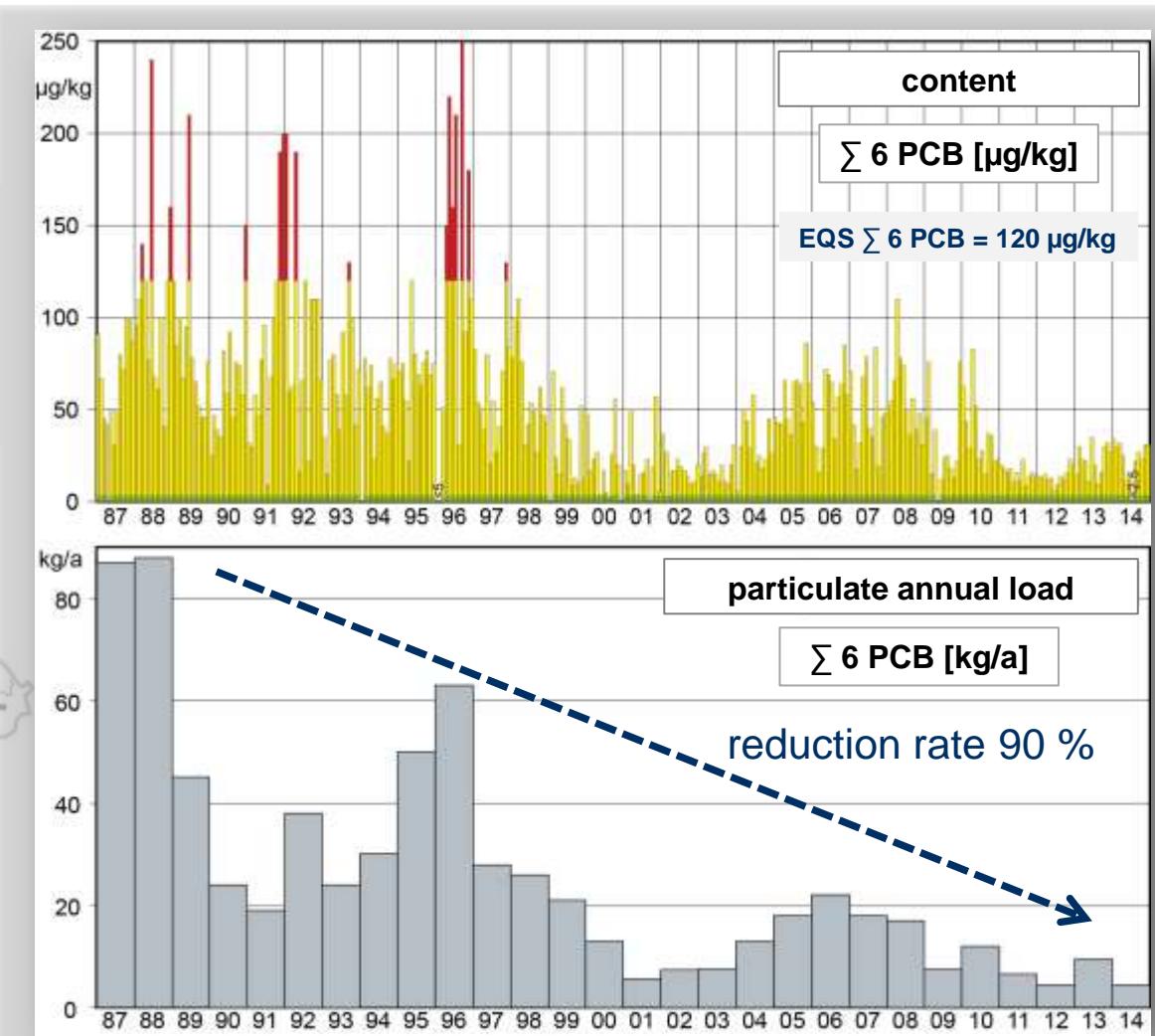


On the right track...

## PCB-contents & -loads (1987 – 2014)



Monitoring station „Schnackenburg“  
(German navigation 474.5)



# What happened in May 2015?



\*MMP = monthly composite sample suspended fresh sediments

\*MMP = monthly pooled sample

$\mu\text{g}/\text{kg}$ MMP*	NI Schnacken- burg	ST Wittenberg	SN Dommitzsch	SN Zehren	SN Schmilka	CZ Děčín
Jan.	34	51	65	112	87	178
Febr.	41	62	81	107	289	68
March	46	85	173	430	662	204
April	57	337	372	709	1.600	1.710
May	103	479	741	1.620	6.010	3.730
June	54	459	697	1.130	1.840	3.600
July	103	386	518	771	1.080	1.450
Aug.	58	322	464	497	1.090	1.440
Sept.	90	354	331	467	666	1.260
Oct.	65	453	381	525	541	1.410
Nov.	73	478	233	331	512	1.480
Dec.	118	439	344	535	1.140	1.990

$\Sigma 6 \text{ PCB} \leq 120 \mu\text{g}/\text{kg}$ ,  
at least one congener > 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$

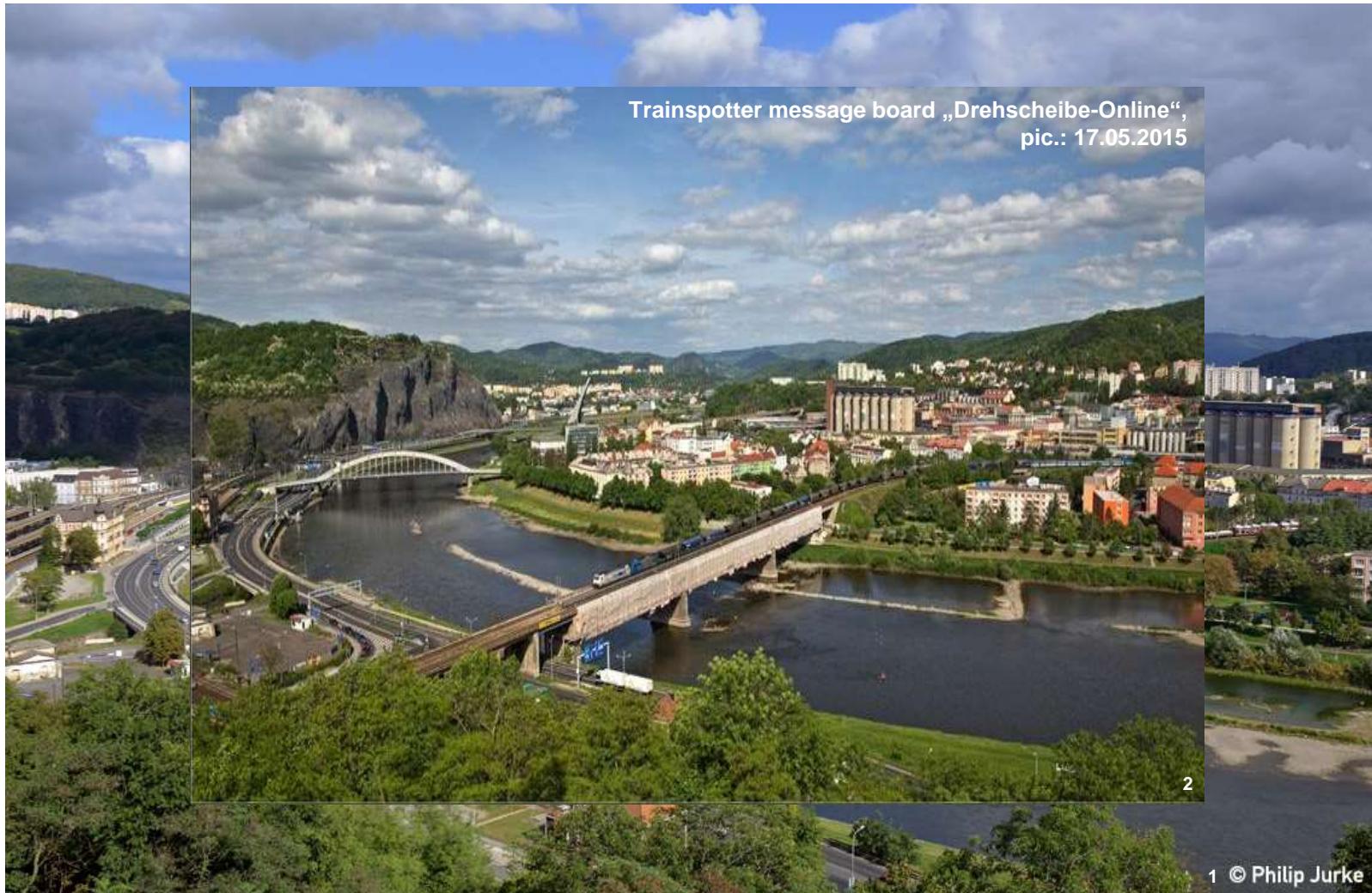
$\Sigma 6 \text{ PCB} \leq 1.200 \mu\text{g}/\text{kg}$

PCB on the move

highest ever measured value at an Elbe-measuring station!

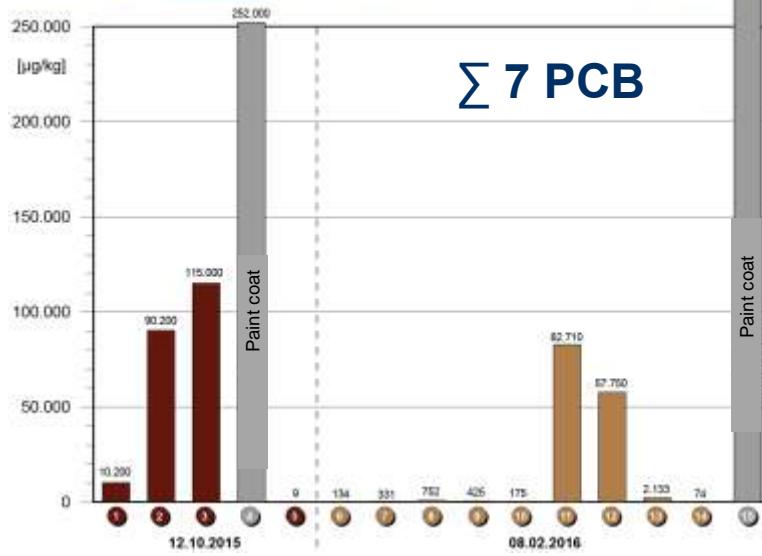
EQS  $\sum 6 \text{ PCB}$ :  
120  $\mu\text{g}/\text{kg}$

# Investigation leads to...



1 © Philip Jurke

# PCB-release in Ústí nad Labem (CZ)



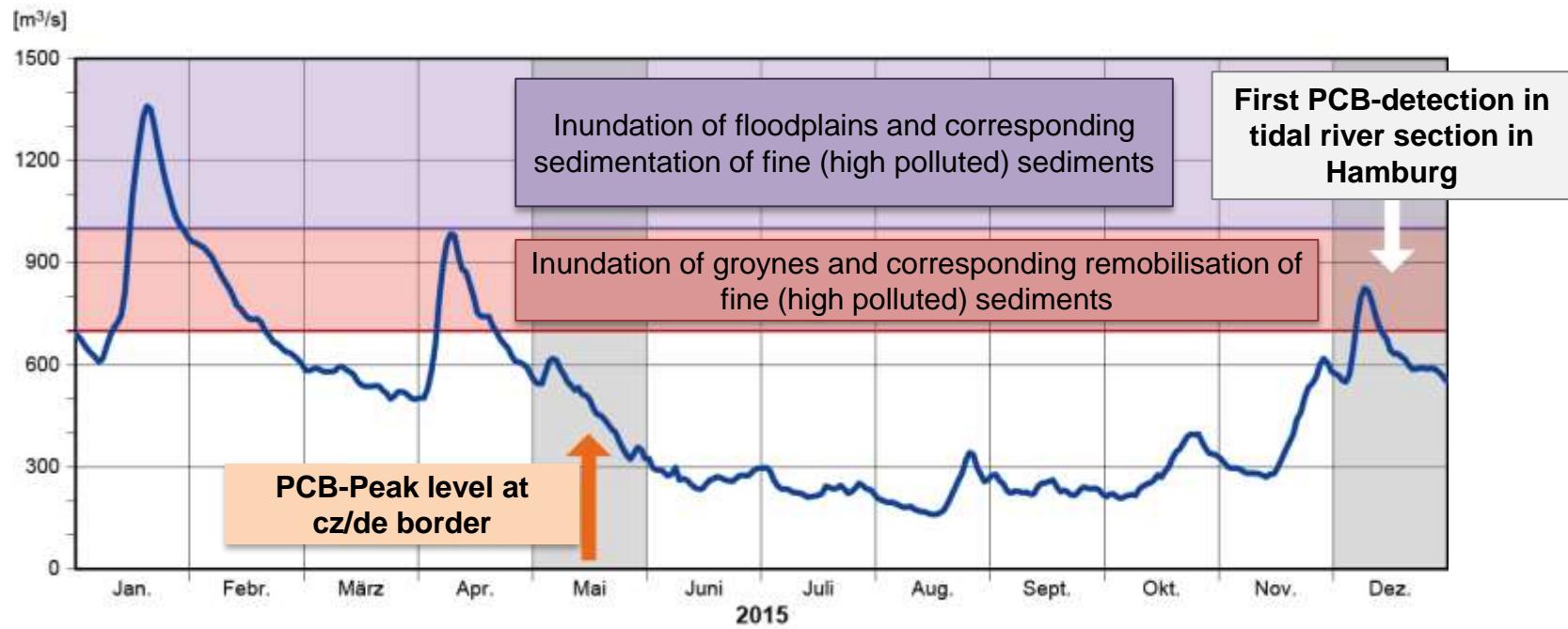
PCB on the move

- ▶ causation: inappropriate removal of pcb-containing paint from a railway bridge in Ústí nad Labem
- ▶ In spite of the enclosure, release of a relevant proportion of pcb-contaminated grit into the river
- ▶ The initial paint was produced in the 1960ies and contains  $\sum 7 \text{ PCB}$  of 2,933,000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (equals to 0.3%  $\sum 7 \text{ PCB}$ ; resp. 1 % total PCB)
- ▶ high PCB-contamination of river sediments and floodplain soils nearby the reconstructed bridge were detected
- ▶ objection by the polluter delays the environmental remediation

# Headwater discharge and implications to contaminant transport

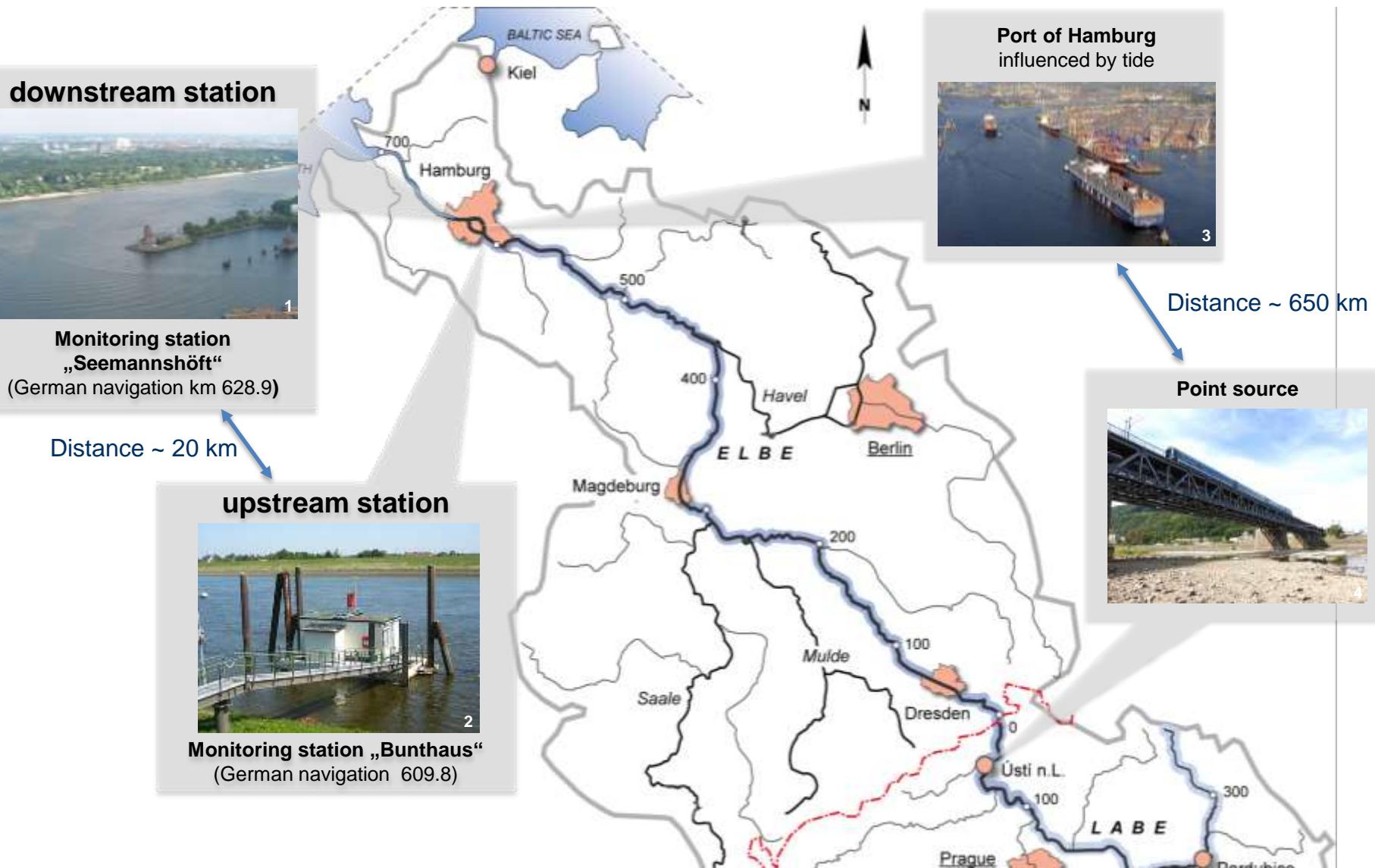


1

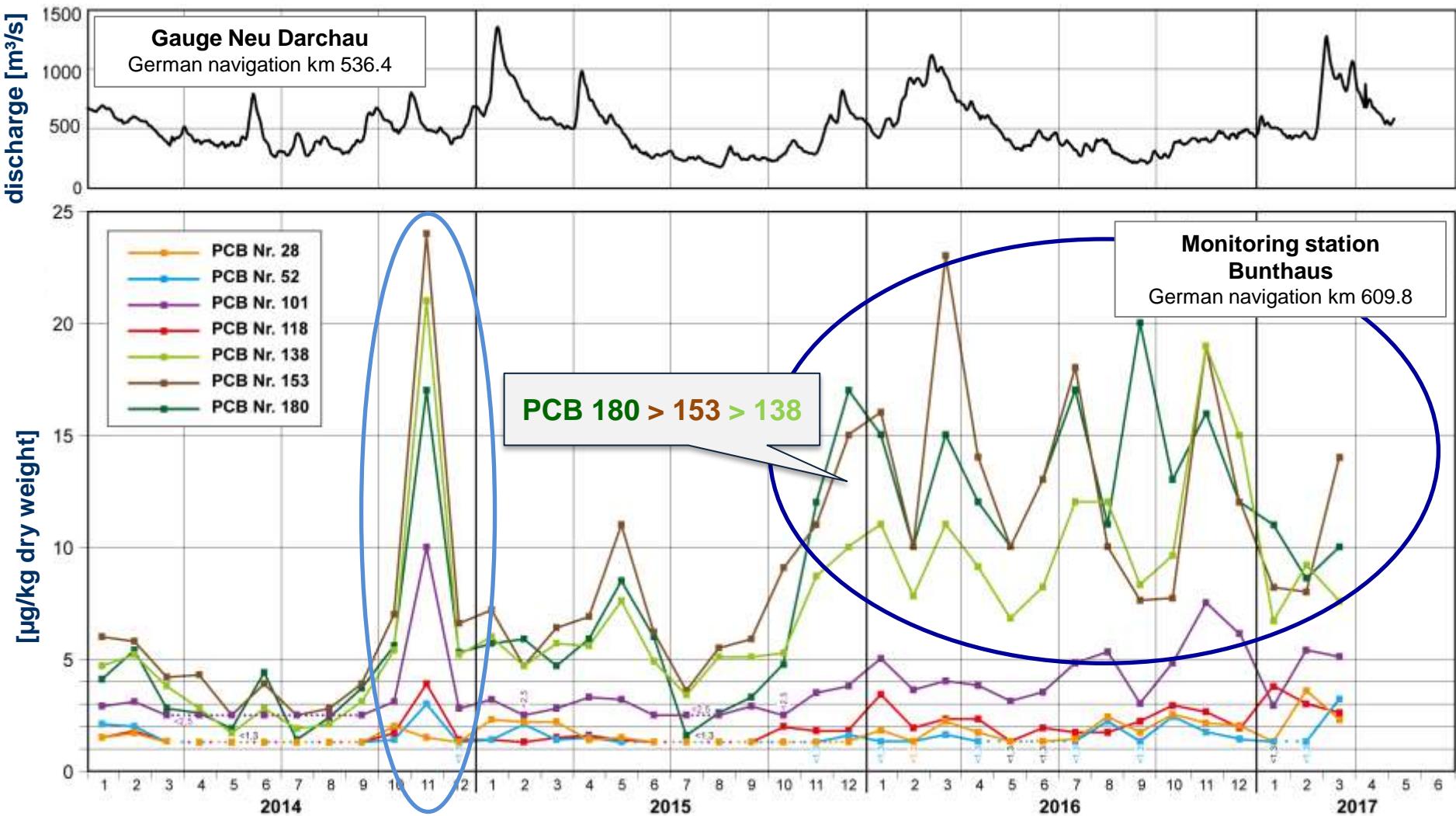


PCB on the move

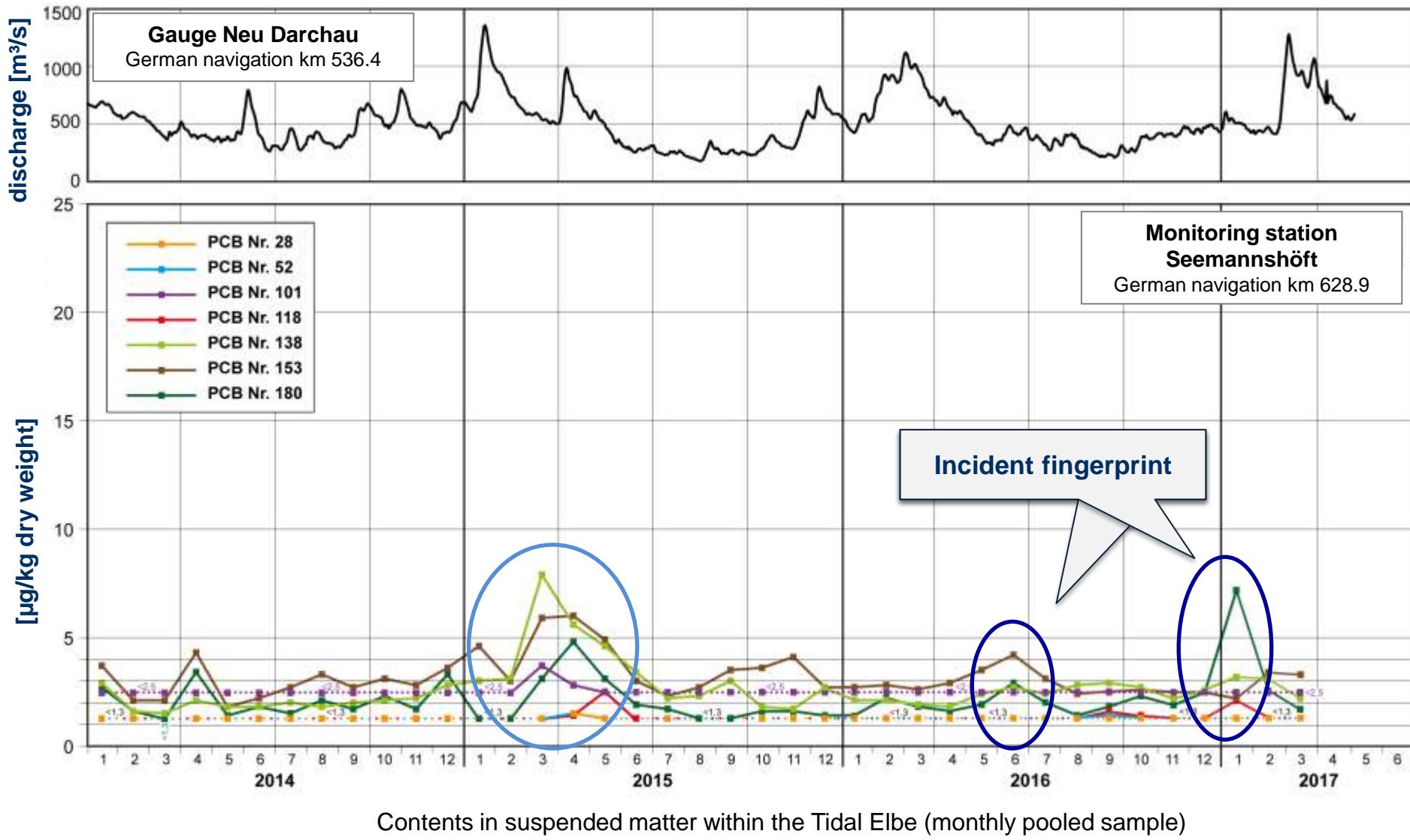
# Input- & output- signal



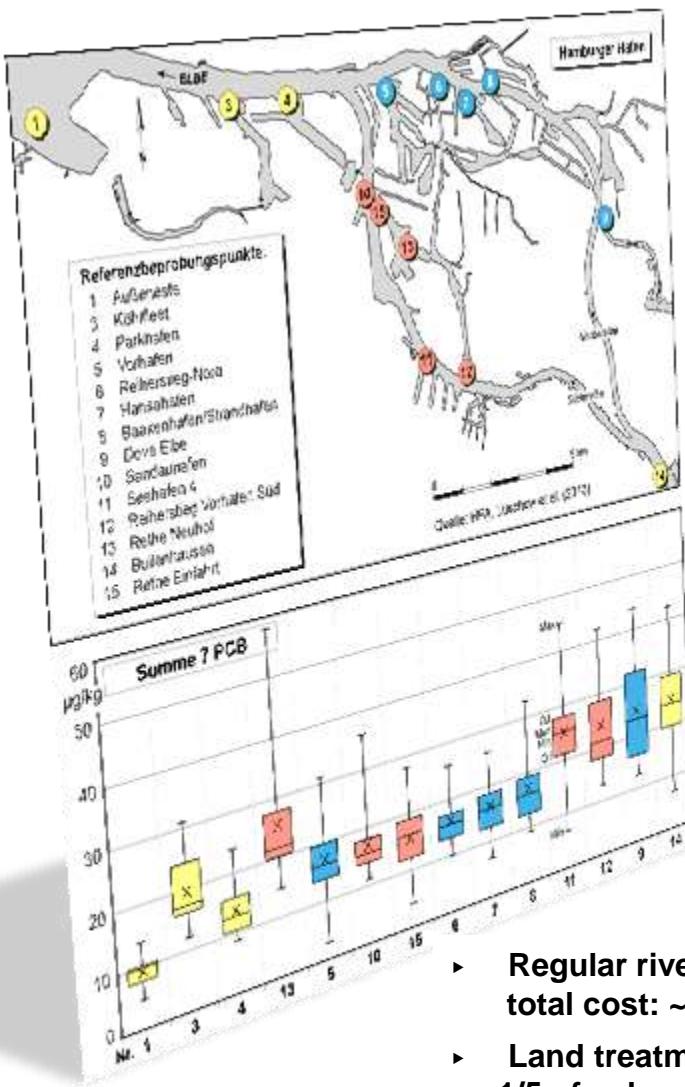
# Upstream monitoring station



# Downstream monitoring station



# Dredged material management concept (Port of Hamburg)



PCB on the move



low contamination

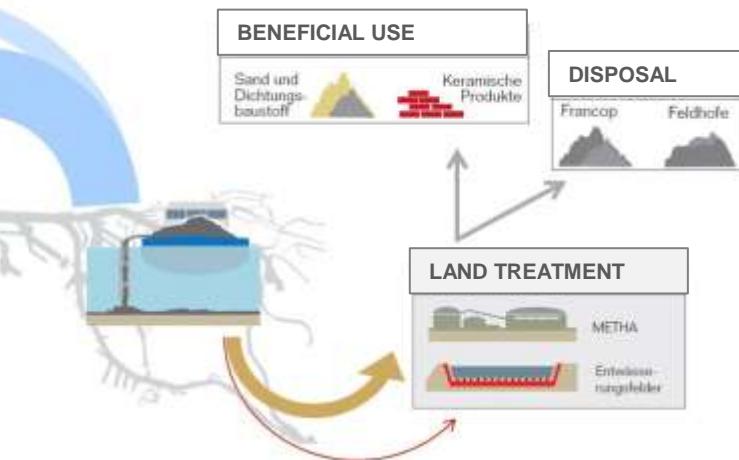
North Sea

1 - 3 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$

Tidal Elbe

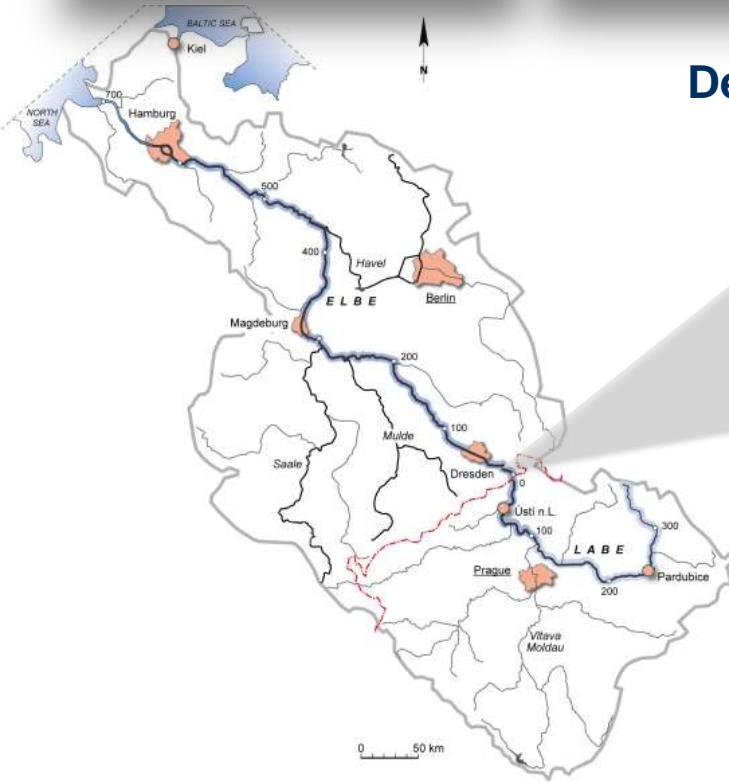
4 - 8 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$

- ▶ Regular river maintenance  
total cost: ~ 75 Mio. € per year!
- ▶ Land treatment:  
1/5 of volume, but 3/4 of cost!

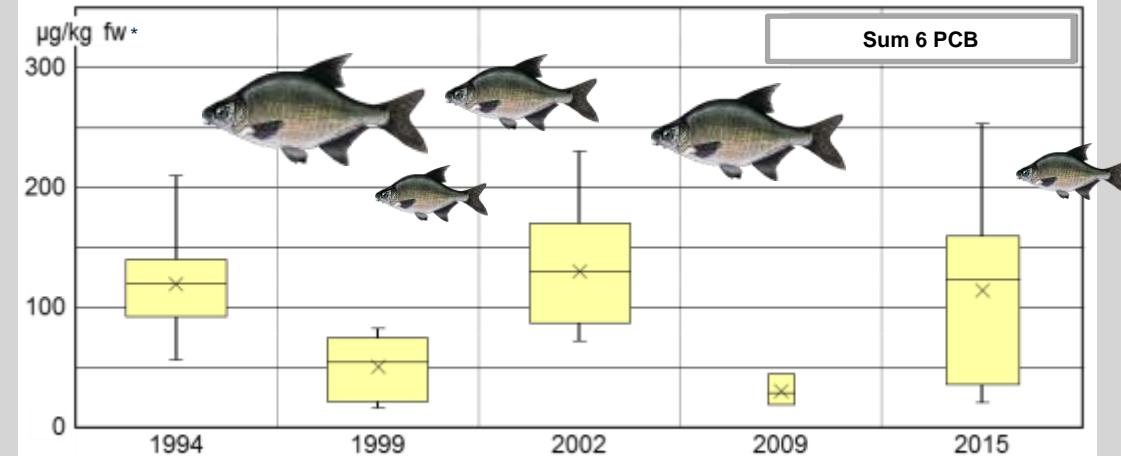


high or specific contamination:  
Land treatment & disposal  
up to 1 mio  $\text{m}^3/\text{a}$

# Biomagnification



## Development of PCB-concentrations (sum 6 PCB) in fish near the German/Czech border in 1994 - 2015



## Media flood... (November 2016)



### **Gift aus Tschechien belastet Hafen**

In Üstí nad Labem wurden Rückstände aus der Chlormetallurgie in die Elbe eingetragen – mit Folgen für den Hamburger Hafen. Bei einer höheren PCB-Belastung darf Baggergut nicht in die Nordsee gebracht werden.

Der Fall entnahm an die 1990er und 2000er-Jahre, in eine Zeit, in der Filme ganz unterschiedlich als Klassiker für die Rückende der chemischen Industrie missbraucht wurden. In der Gründungsphase von Sachsen und Sachsen wurden im Frühjahr 2004 stark erhebliche Werte an Polychlorierten Biphenylen (PCB) gemessen, PCB sind giftige und krebserregende organische Chlorverbindungen, die bis in die 1980er-Jahre vor allem in Transformatoren und Hydrauliksystemen sowie als Weichmacher verwendet werden. Seit 2005 ist ihre Herstellung und Anwendung weltweit verboten.

中译外文出版社

**Weltklima**

## Jdálosti

[Varování před ekologickou katastrofou na Labi](#)



Bei der Sammlung dieser Staubbeutelstichprobe in der industriellen Stadt Cottbus nach Jahren wurde die Elfe aus einer mit dem Chlorkunststoff-PVC beladenen

gewandt und um Umsetzung  
Führung mit der tschechischen  
Basis zu bringen. Beim Bundesverwaltungs-  
amt kommt man das PCB-Fall an  
sich und verweist an das Sta-  
fassenministerium, für Um-  
weltwirtschaft. Dort verbüllt die  
ge im Nachts. Auch die Haupt-  
Autorität (HKA) nahm auf einen  
„Weit“ nicht Rüfung zu dem Ent-  
scheid.

Kabinettshilfe wiederum kommt den Fall „Der fachlich zuständige ist die Universitätsärztekammer, welche sich auch um den anstrengenden Gütekontrollen durch Prüfung im ebenfalls involvierten, dann Komitee mit dem Geschäftsmann“ sorgt. „Die Verantwortung muss wie Höllemer besagen, dass bei einer



## PCB on the move

The screenshot shows the homepage of Welt Digital Zeitung. At the top, there are navigation links for 'HOME', 'LIVE-TV', 'MEDIATHEK', 'POLITIK', 'WIRTSCHAFT', 'SPORT', 'ABO', and 'MEHR'. The 'NEWS CHECK' button is also visible. Below the header, a sub-navigation bar includes 'HAMBURG & SCHLESWIG-HOLSTEIN' and 'GIFT AUS TSCHECHIEN'. The main headline reads 'Droht dem Hamburger Hafen eine Umweltkatastrophe?'. A subtext below the headline states: 'Bei Bauarbeiten in Tschechien gelangte das giftige und krebsauslösende PCB in die Elbe. Nun bewegt sich belasteter Schlick Richtung Hamburg. Das kann verheerende Folgen für den Hafen haben.' Below the text is a photo of a port terminal with many shipping containers and industrial cranes. A map of Germany highlights the Elbe river route from Dresden to the North Sea, passing through Magdeburg and Hamburg. A male news anchor in a suit stands to the right of the map. The bottom of the screen shows a news ticker with various headlines and a progress bar for the video player.

# Conclusion



Eigenschaften, Vorkommen  
sowie Ursachen und  
der erhöhten Freisetzung



PCB on the move

- ▶ Incident caused worst sediment quality in the Elbe catchment area since decades (relating to PCB)
- ▶ Our system knowledge was confirmed:
  - ▶ long-distance transport over 650 river km occurs!
  - ▶ discharge decides: river transport or floodplain deposition
  - ▶ event-induced increasing pollutant transfer into the food web is proven!
- ▶ Keep in mind: What about comparable structures? Prevent repetition!
- ▶ Minimizing risk by removal of HotSpots
- ▶ Using the International river basin community as an expert committee and political forum

**Thank you!**

