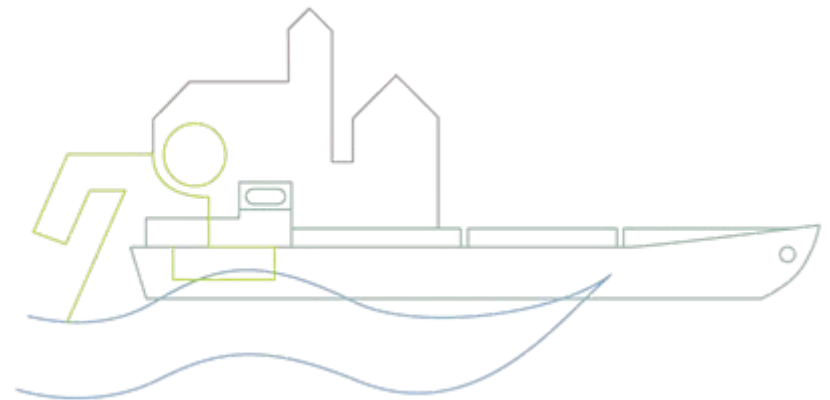


Monitoring der räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Schadstoffinventars von Fließgewässern – Fall Rhein und Fall Elbe

Martin Keller und Evelyn Claus

Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz



- ▶ Im Schwerpunkt: partikulär gebundene Schadstoffe
- ▶ Am Beispiel des Schwermetalls Quecksilber werden verschiedene Monitoringstrategien und resultierende Ergebnisse vorgestellt
- ▶ Ergebnisse von Rhein (Teil 1) und Binnenelbe (Teil 2)

Teil 1 – Fall Rhein

- ▶ Messprogramm: Schwebstoffe
- ▶ Trendmonitoring
- ▶ Gelöst und partikulär
- ▶ Sedimente
- ▶ Biota - UQN

Teil 2 – Fall Elbe

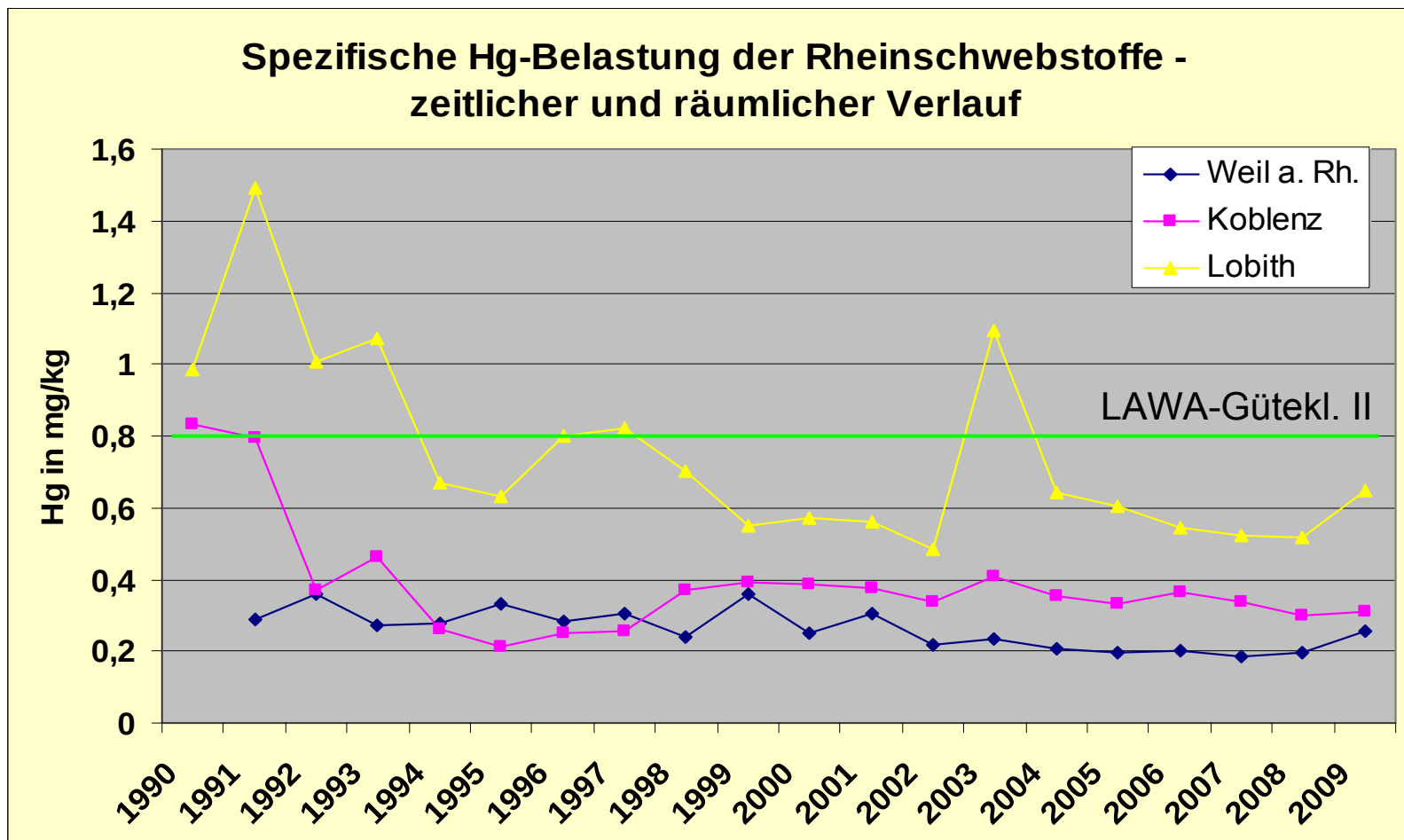
- ▶ Messprogramm: Sedimente und Schwebstoffe
- ▶ Trendmonitoring
- ▶ Flussgebietsmanagement
- ▶ Ereignisbezogenes Monitoring
- ▶ Gelöst und partikulär

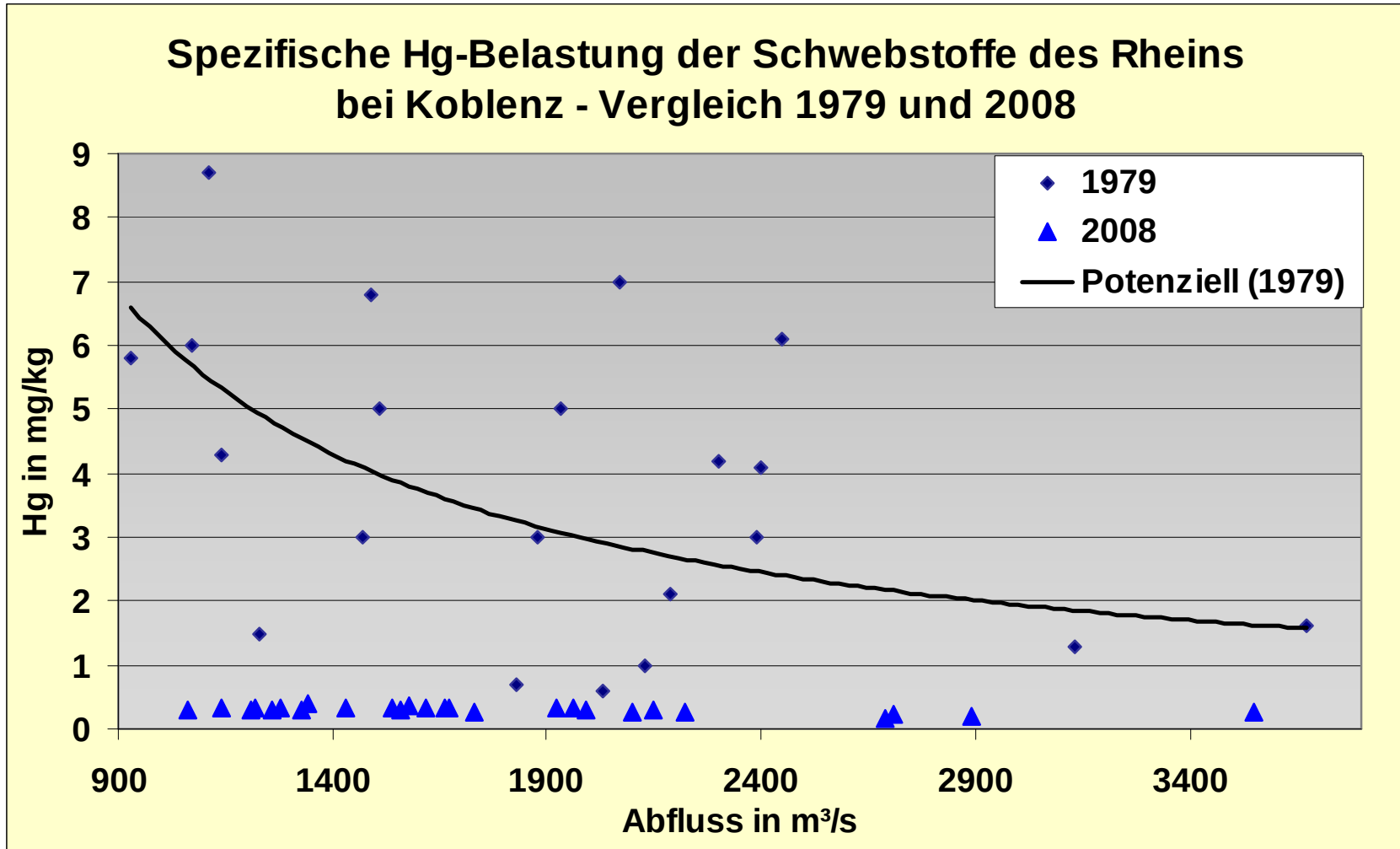
- LAWA-Güteklasse II für Sediment/Schwebstoff: 0,8 mg/kg (TM)
 - Zielvorgabe IKSE für Sediment/Schwebstoff: 0,8 mg/kg (TM)
 - Zielvorgabe IKSR für Sediment/Schwebstoff: 0,5 mg/kg (TM)
 - Kriterium IKSR-Sedimentmanagementplan: 2 mg/kg (TM)
-
- Höchstmenge nach Lebensmittelrecht: 1 mg/kg (bezogen auf Aal, Hecht und Barsch)
 - Grenzwert der TrinkwasserVO: 1 µg/L
 - Umweltqualitätsnorm für Biota nach Richtlinie 2008/105/EG: 20 µg/kg (FG)
 - Umweltqualitätsnorm für gelöstes Hg: 50 ng/L (JD) bzw. 70 ng/L (ZHK)

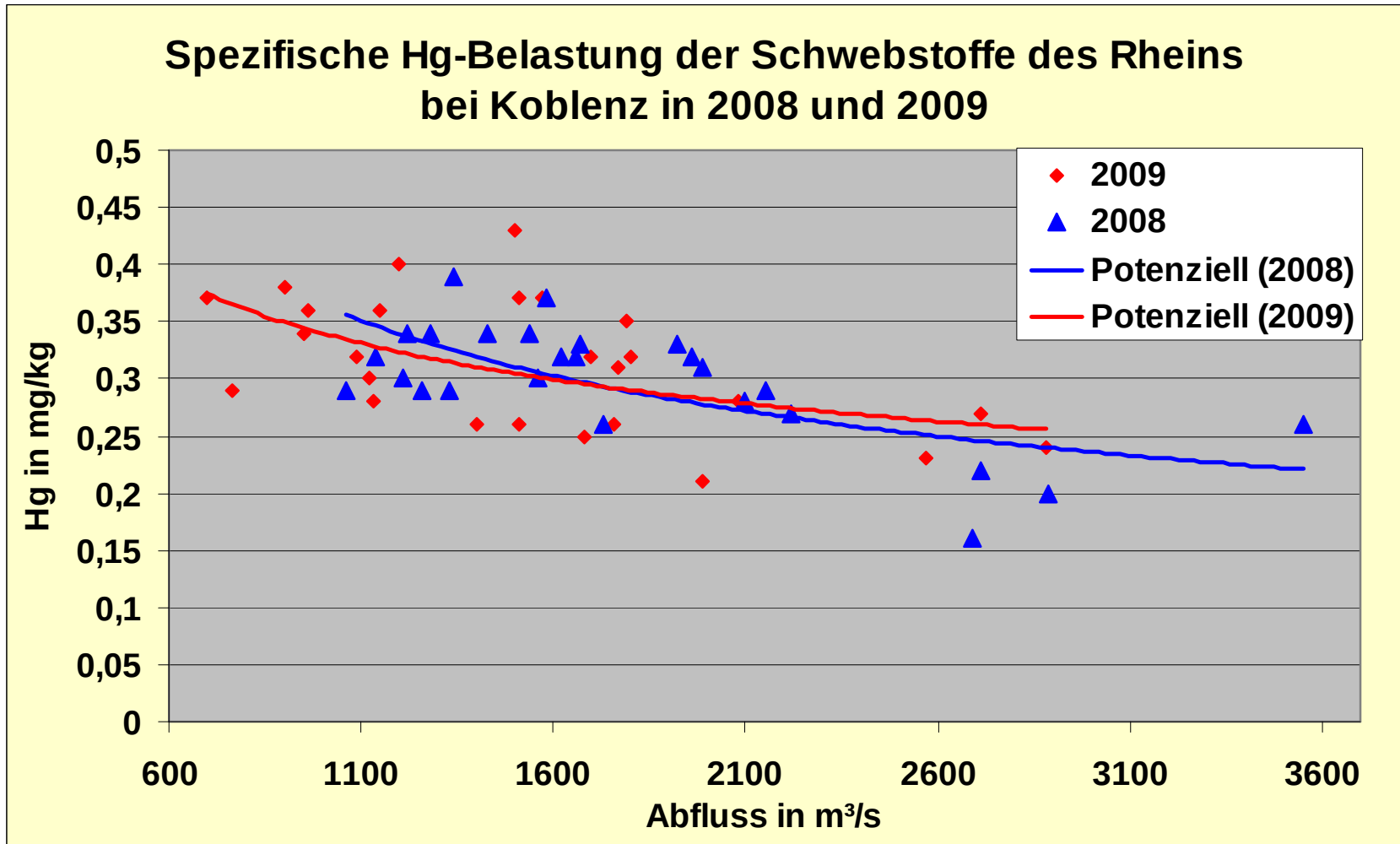
Teil 1 – Fall Rhein

Quecksilber in Schwebstoffen - Trend

Daten aus dem Schwebstoffmessprogramm der IKS
Gewinnung der Proben mittels Durchflusszentrifugen



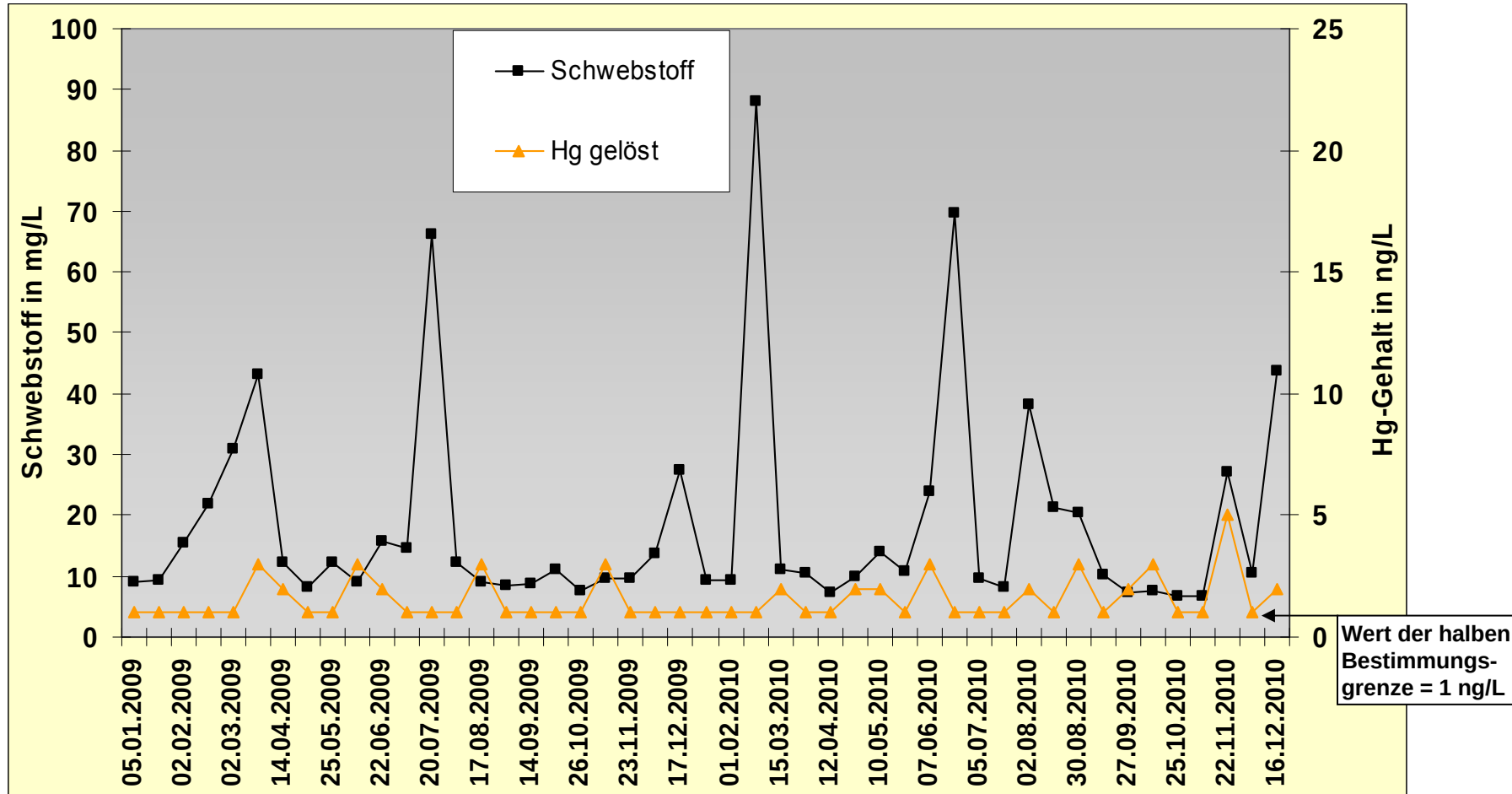




Quecksilber gelöst – partikulär (2009-2010)

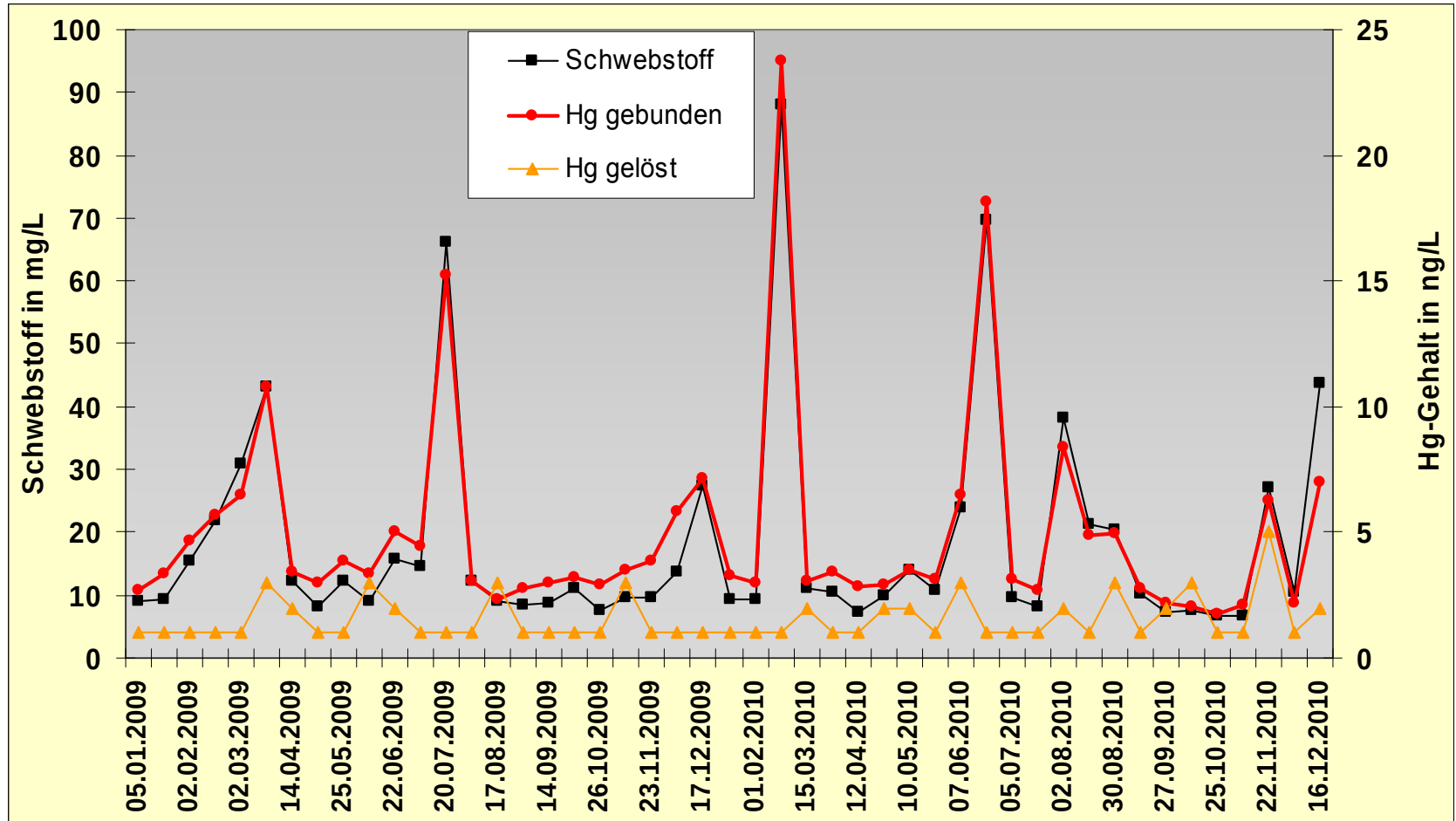
Koblenz/Rhein: Gleichzeitige Probenahme von Wasser und Schwebstoffproben:

Verlauf der gelösten und partikulär gebundenen Hg-Konzentration



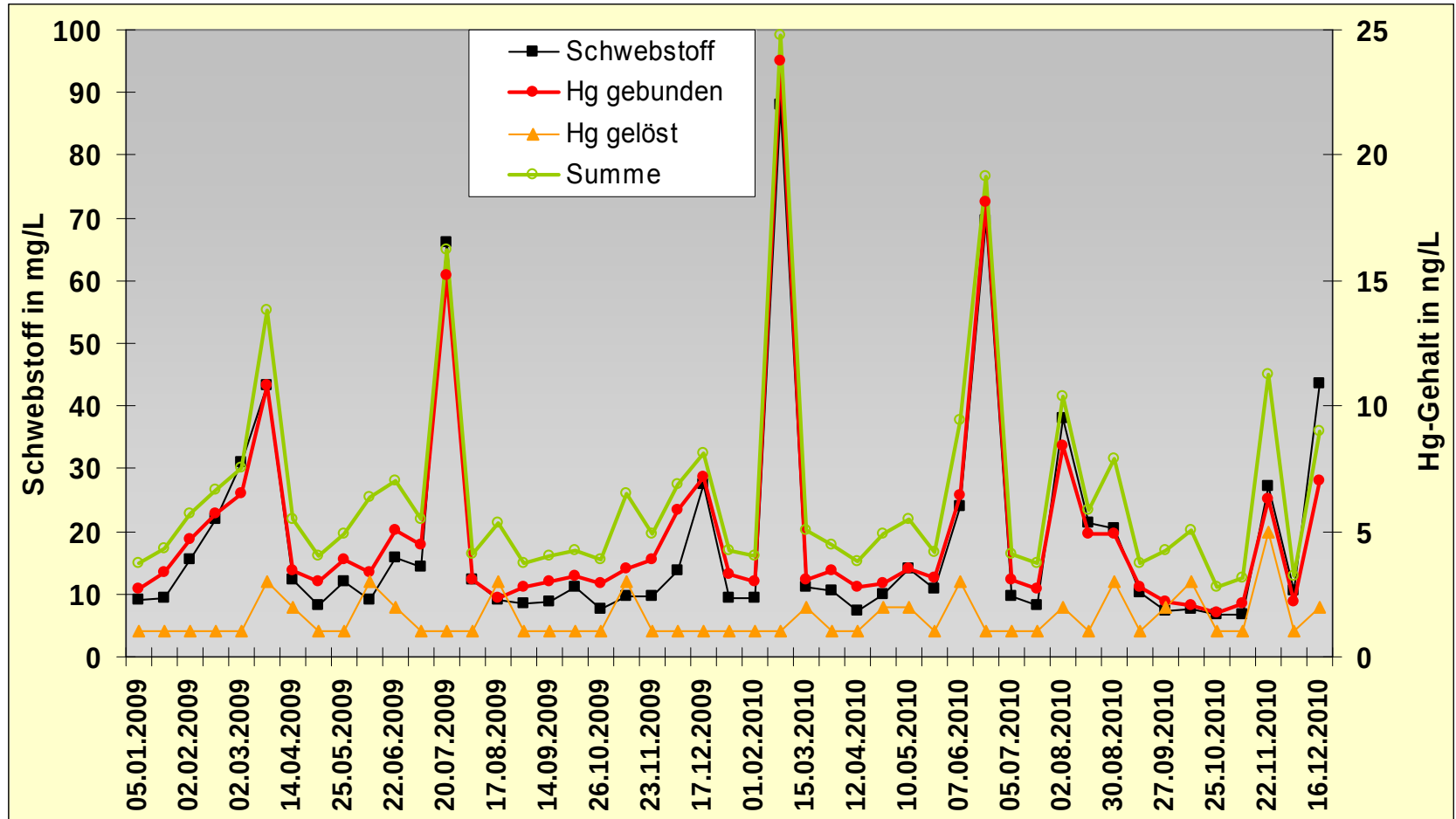
Quecksilber gelöst – partikulär (2009-2010)

Koblenz/Rhein: Verlauf der gelösten und partikulär gebundenen Hg-Konzentration

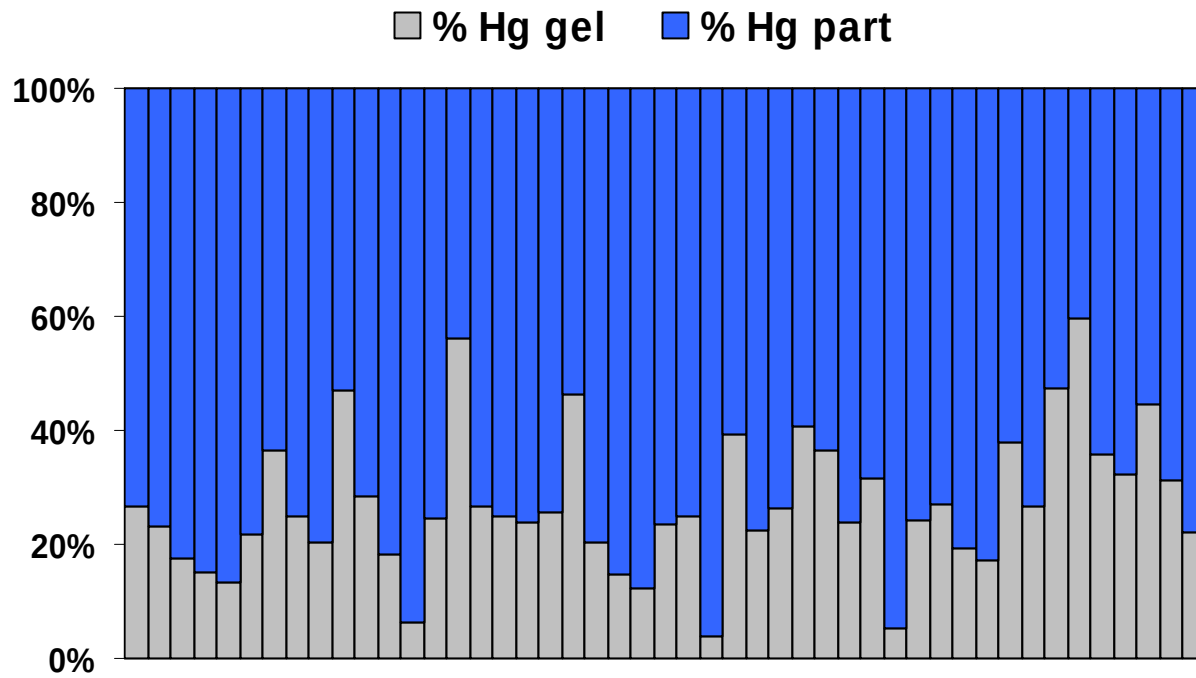


Quecksilber gelöst – partikulär (2009-2010)

Koblenz/Rhein: Verlauf der gelösten und partikulär gebundenen Hg-Konzentration



Quecksilber gelöst – partikulär (2009-2010)



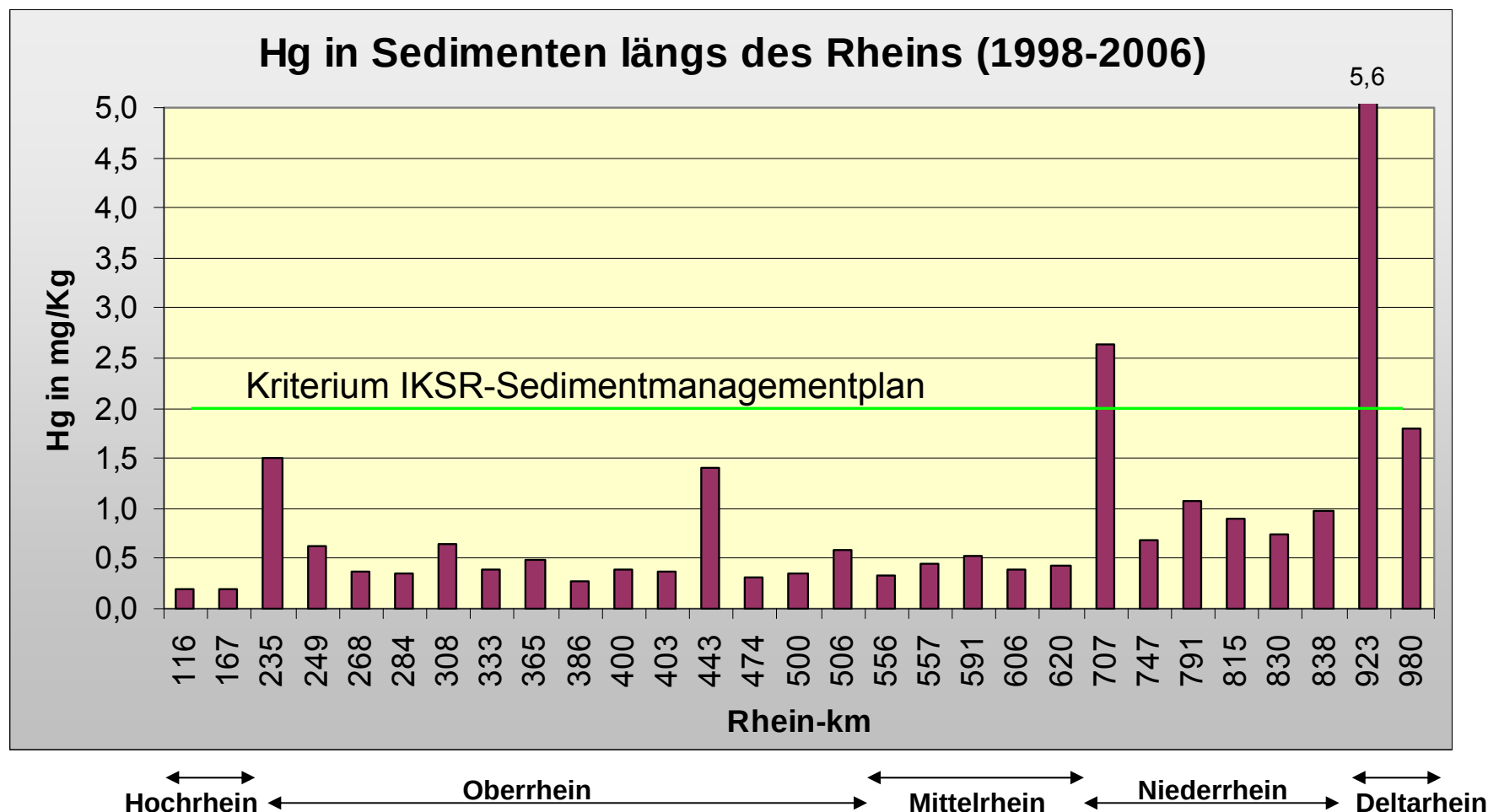
Messstelle
Koblenz/Rhein



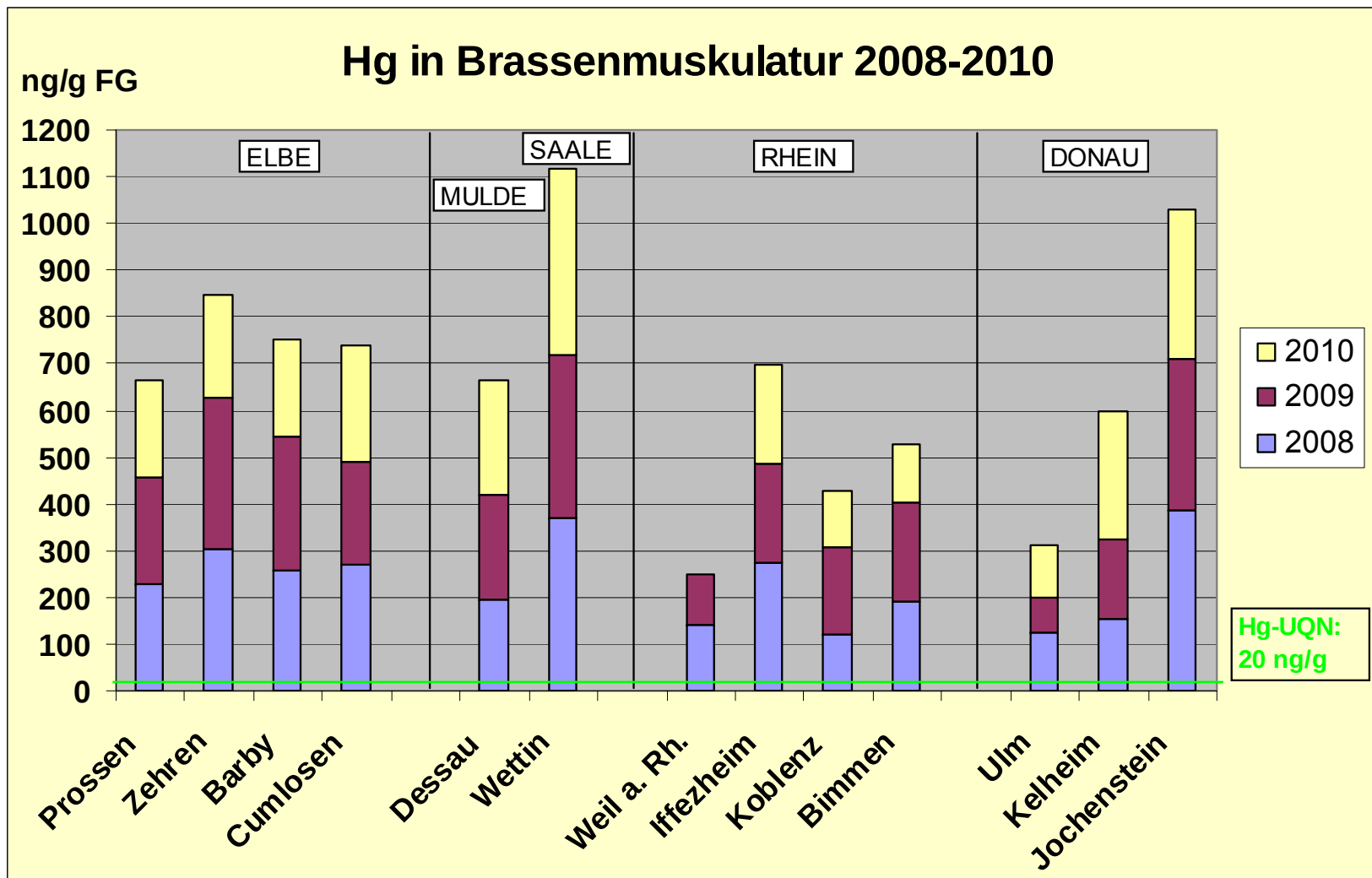
	Einheit	Minimum	Maximum	Median
Hg gesamt	ng/L	< 2	15	3
Hg gelöst	ng/L	< 2	5	< 2
Anteil gelöst an Gesamtkonzentration	%	4	59	25

Quecksilber in Sedimenten

Bestandsaufnahme im Rahmen des IKSR-Sedimentmanagementplanes
(Messung in der Fraktion < 20 µm)



Quecksilber in BIOTA



Quelle: <http://www.umweltprobenbank.de/de/documents/investigations/analytes>

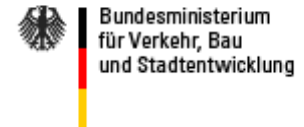
Teil 2 – Fall Elbe



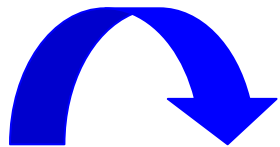
Sedimente und Schwebstoffe der Binnenelbe

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) führt seit 1991 regelmäßig Untersuchungen von Sedimenten und Schwebstoffen im Rahmen des „Messprogramms zur Sicherung der Datengrundlagen zur Erfüllung von Aufgaben des Bundes an Bundeswasserstrassen“ (BMVBS und BMU) und im Rahmen des „Messprogramms zur Überwachung grenzüberschreitender Flüsse und Küstengewässer“ (BMU) an der Elbe durch.

Messprogramm zur Sicherung der Datengrundlagen zur Erfüllung von Aufgaben des Bundes an Bundeswasserstrassen (BMVBS und BMU)



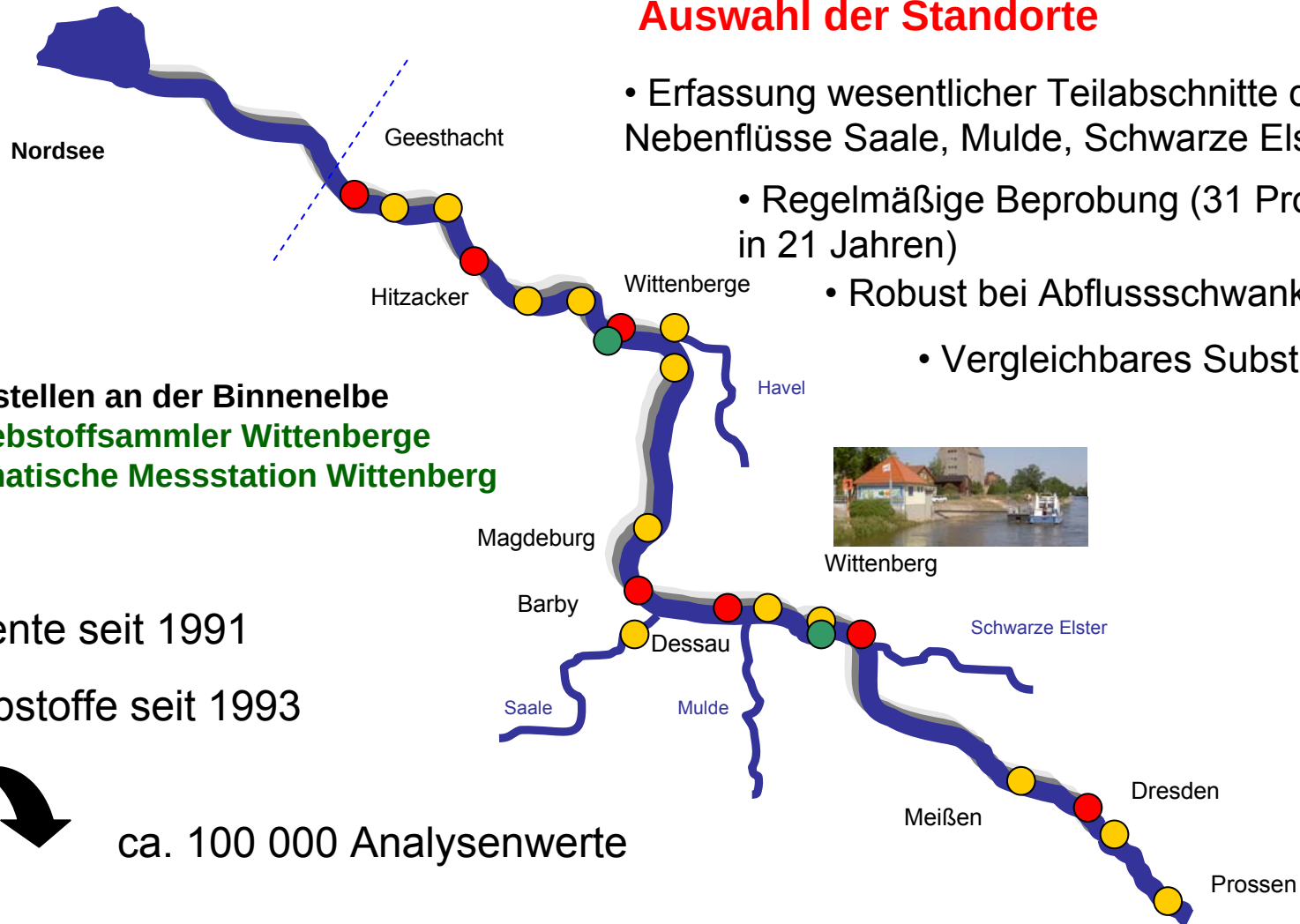
Messprogramm zur Überwachung grenzüberschreitender Flüsse und Küstengewässer (BMU)



Sedimentkataster der WSV

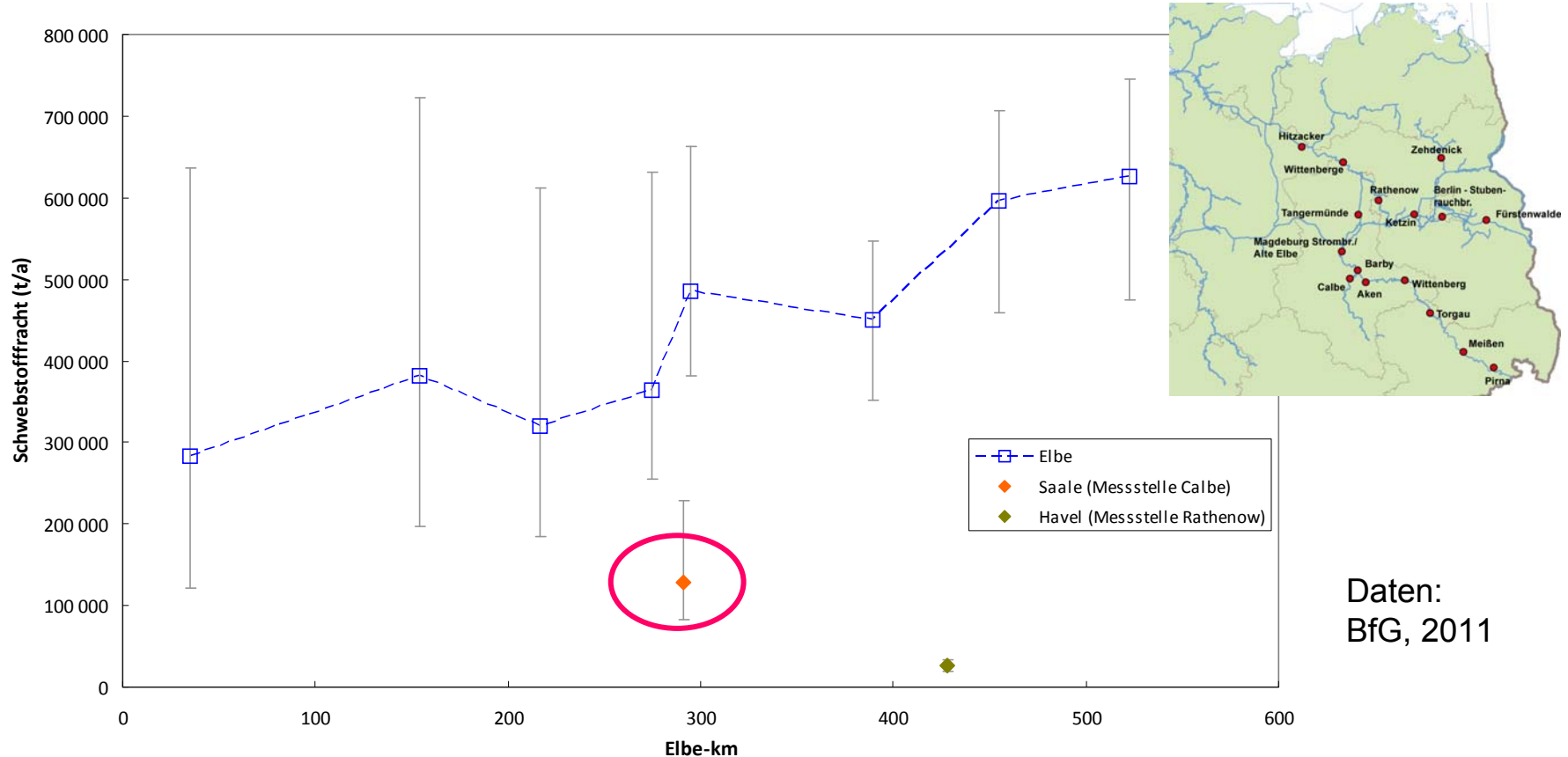


Monitoringstrategien



Schwebstofffracht der Elbe

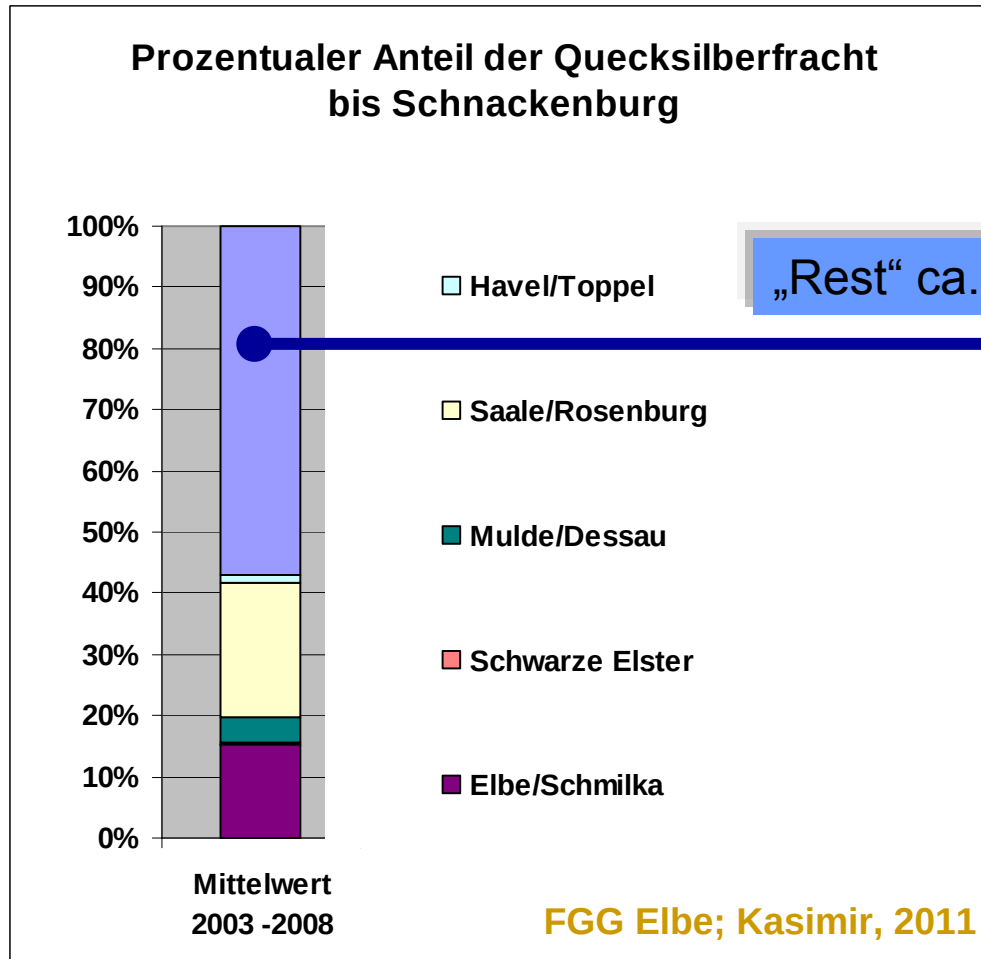
Mittelwert der Jahresfrachten 2003-2008



Daten:
BfG, 2011

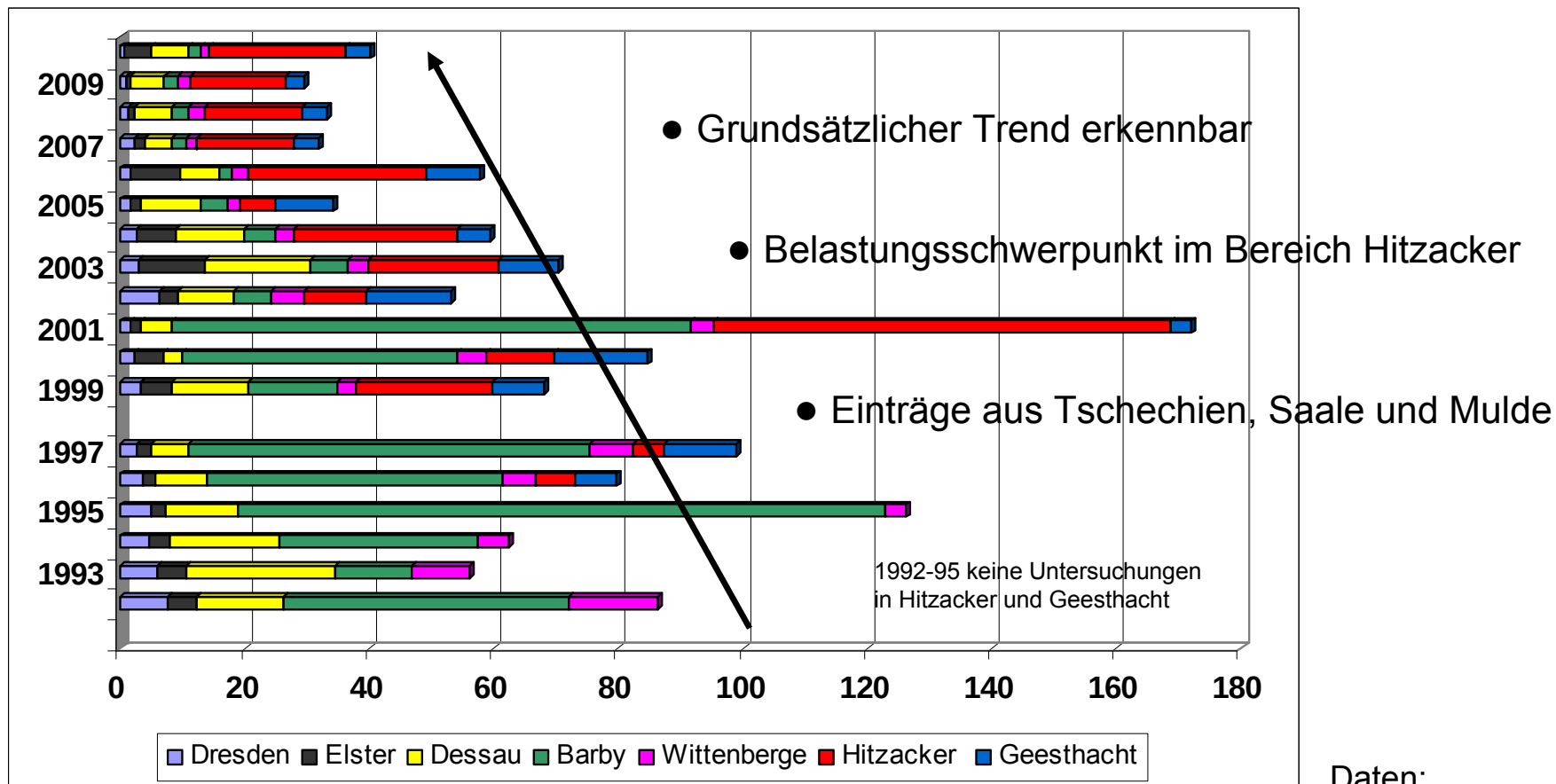
Die Schwebstofffracht in der Elbe unterhalb der Saalemündung setzt sich aus etwa einem Drittel Saalefracht und zwei Dritteln Elbefracht zusammen.

Einträge - Quecksilber



Sedimente – Trend

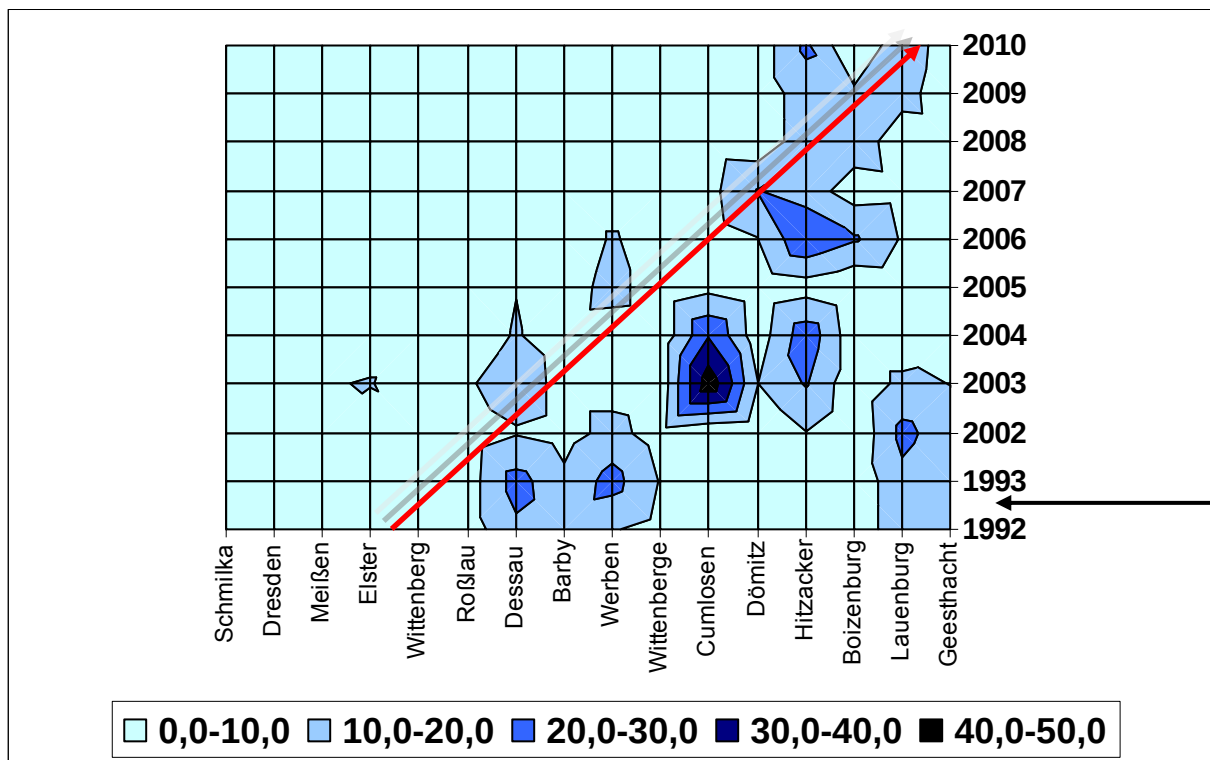
Quecksilber (summierte Gehalte in mg/kg) in der Fraktion < 20µm



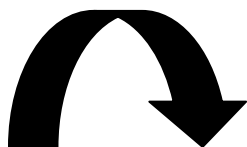
Daten:
Dr. J. Pelzer, BfG

Sedimente – 1992/93 und 2002 bis 2010

Hg (mg/kg) in < 20µm-Fraktion



1992/93 keine Untersuchungen
zwischen Hitzacker und
Geesthacht (hier: Daten 1996)



Belastungsschwerpunkt Cumlosen bis Lauenburg
Sedimente in „Bewegung“

Beispiel: Bühnenfeld Herrenhof/Bitter bei Hitzacker (2002-2010)

Fläche: ca. 13000 m²

Sedimentmächtigkeit: Ø 0,5 m

Hg-Konz.: 20 mg/kg (9,9 bis 29,6)

Volumen: 6500 m³ = 15 000 t
bei Ø 50% Feinkorn = 7 500 t

➔ 150 kg Hg

Sind diese Sedimente remobilisierbar ?

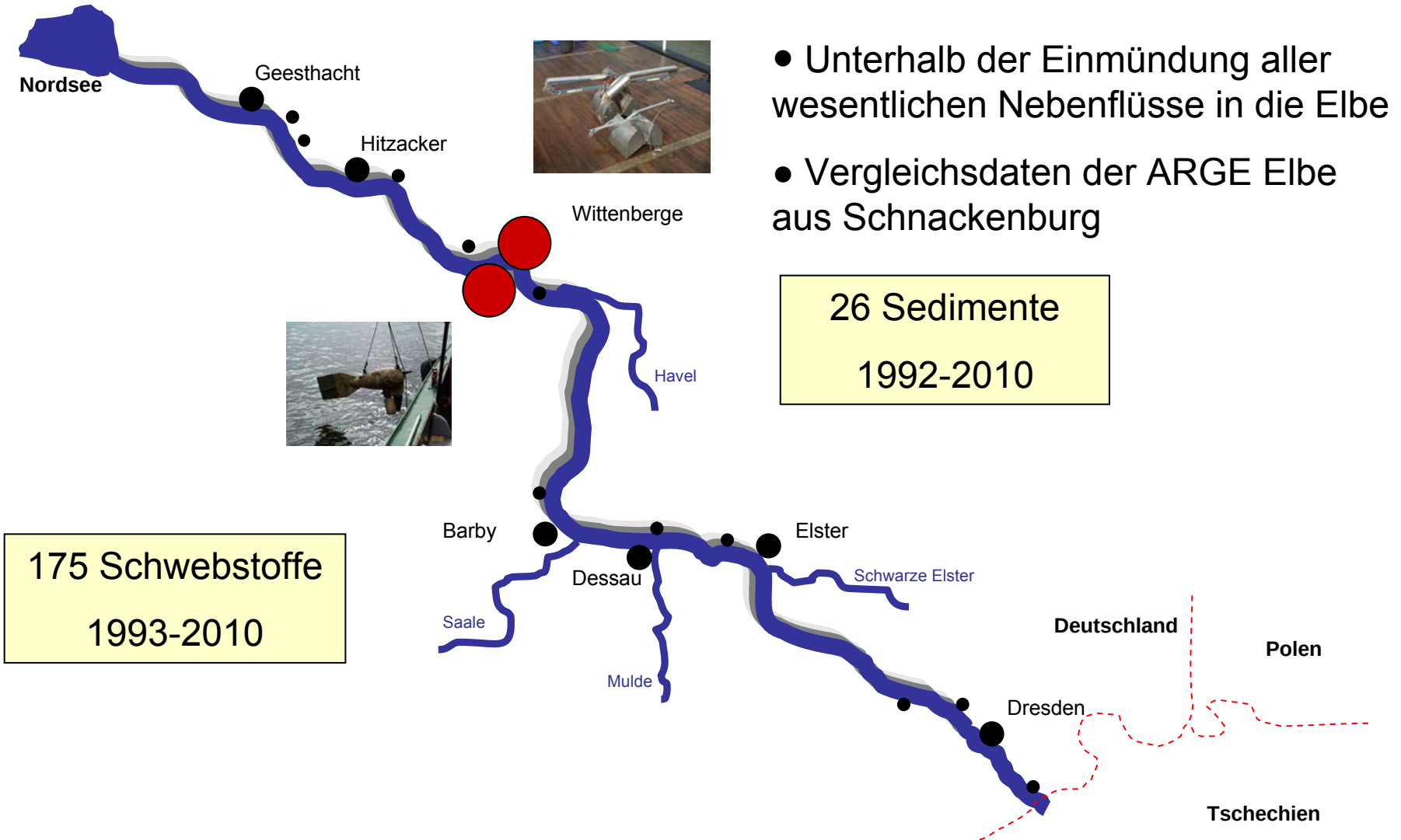


Ausgewählte Jahresfrachten bei Schnackenburg t/a

1986	1989	2004	2008
22	12	1	1,4

Gewässergüteberichte der Elbe 2004 und 2008 (ARGE Elbe)

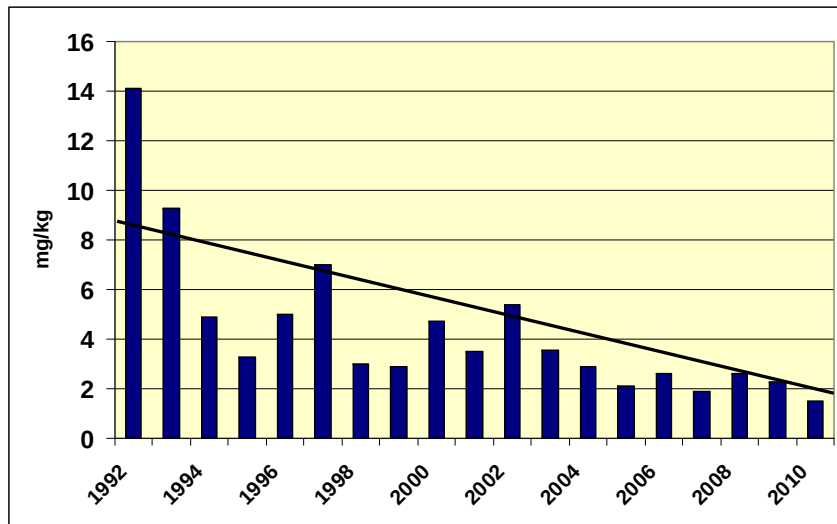
Schwebstoff/Sediment - Wittenberge



Quecksilber in der Fraktion < 20 µm

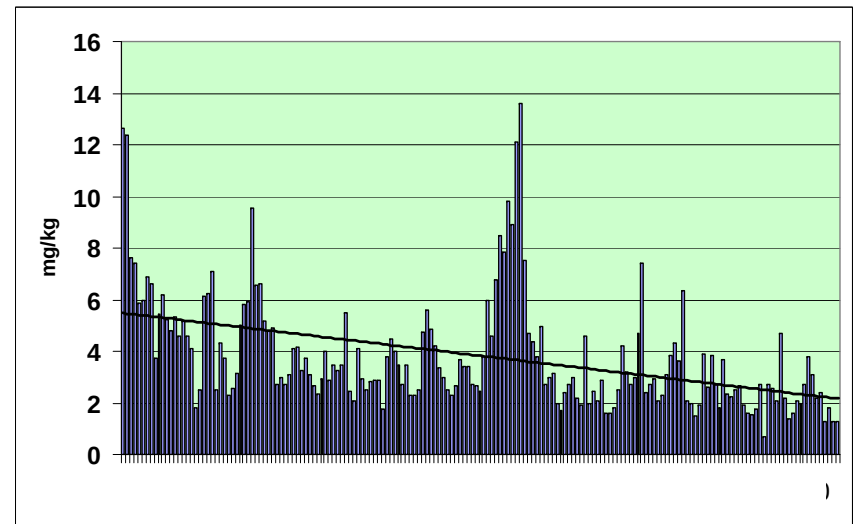
Sedimente 1992-2010

19 Jahre, 26 Proben

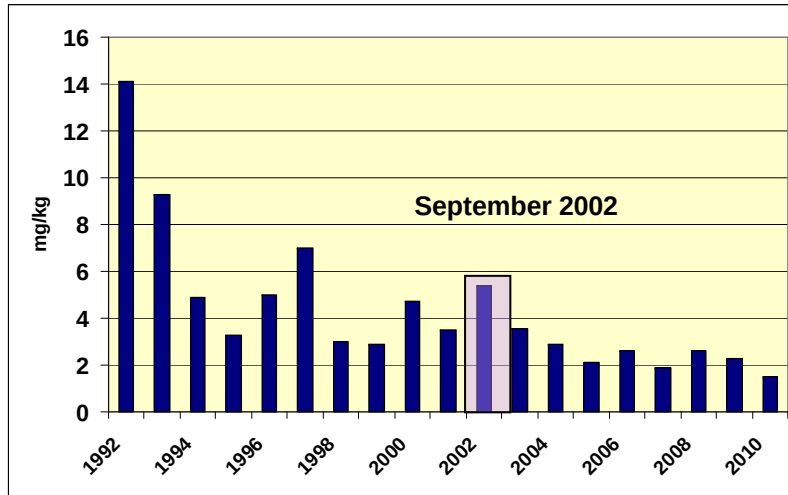


Schwebstoffe 1993-2010

18 Jahre, 175 Proben

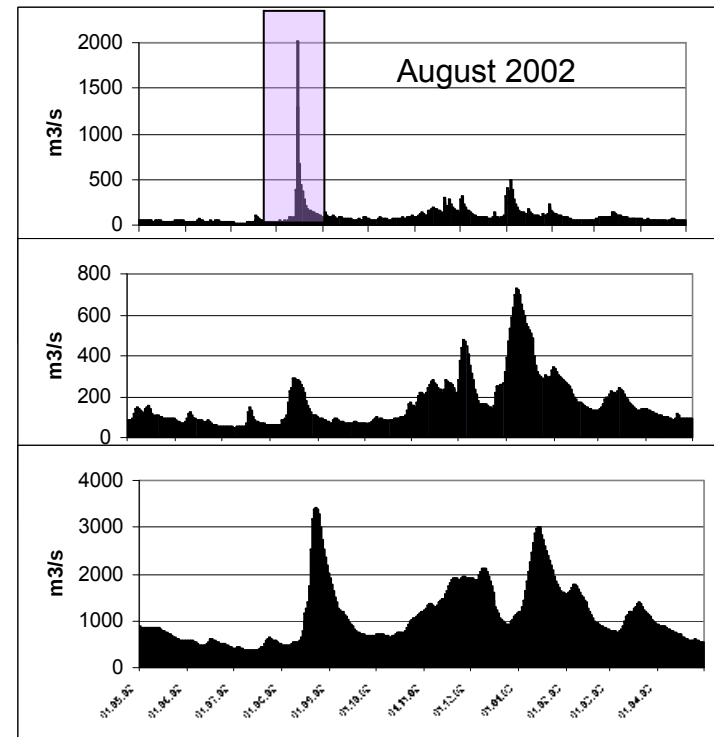


Trendaussagen sind mit Sedimenten und Schwebstoffen möglich!



Hg in mg/kg

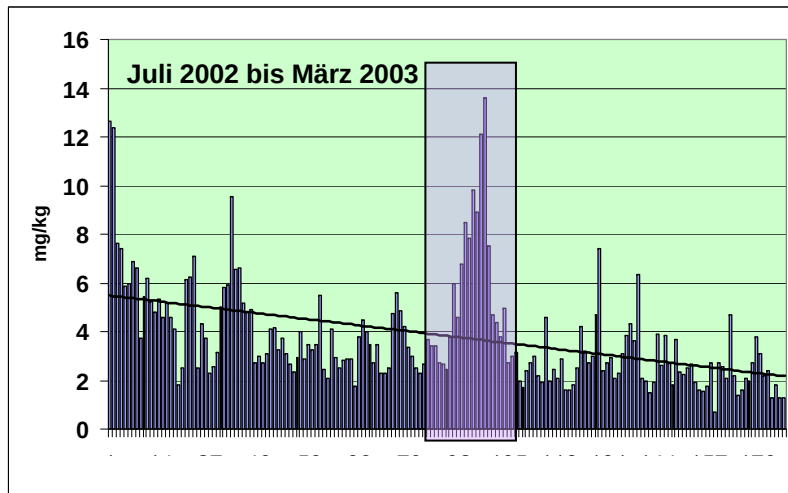
Abflüsse 5/2002 – 5/2003



Mulde
MQ 64

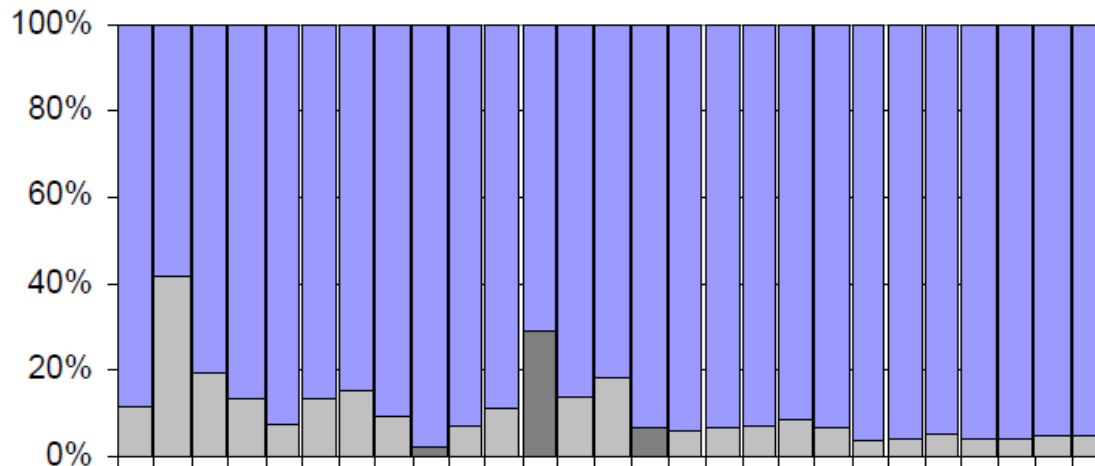
Saale
MQ 115

Elbe
MQ 711



Quecksilber gelöst – partikulär (km 4 bis 455)

■ % Hg gel ■ % Hg part



Gemeinsame Probenahme
BfG - UFZ - Universität
Bordeaux (Juni 2007)



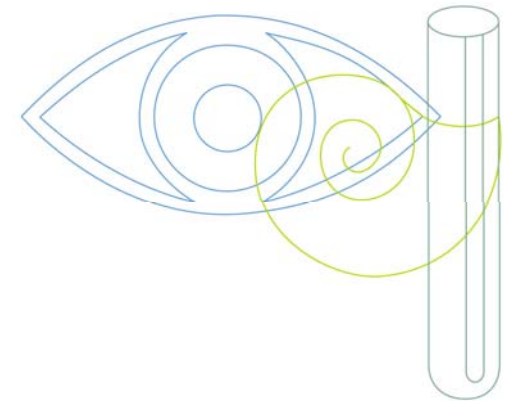
	Einheit	Minimum	Maximum	Median
Hg gesamt	ng/L	19	71	41
Hg gelöst	ng/L	2,2	7,9	3,6
Anteil gelöst an Gesamtkonzentration	%	3	41	7

Rhein 2009/2010 Koblenz

Daten: Quelle: Baborowski, Schäfer
(unveröffentlichte Daten 2007).

	Einheit	Minimum	Maximum	Median
Hg gesamt	ng/L	< 2	15	3
Hg gelöst	ng/L	< 2	5	< 2
Anteil gelöst an Gesamtkonzentration	%	4	59	25

- Tendaussagen sind sowohl mit Sedimenten als auch mit Schwebstoffen möglich
 - ♦ Probenahme/Untersuchung vergleichbaren Materials oder Untersuchung einer Feinkornfraktion (Fraktion $< 20 \mu\text{m}$, $< 63 \mu\text{m}$)
 - ♦ ausreichend langer Untersuchungszeitraum bzw. eine höhere Frequenz der Probenahme bei kürzerem Zeitraum
- Ereignisbezogenes Monitoring nur durch aktuelle Schwebstoffprobenahmen möglich
- Schadstofftransport erfolgt weitgehend über partikuläre Phase (zu rd. 70%-90%)
- Biota-Daten müssen sorgfältig interpretiert werden
- Flussgebietsmanagement – Sanierung von „hot spots“
ökologisch und wirtschaftlich geboten!



Vielen Dank unseren Kolleginnen und Kollegen !



Vielen Dank den Kolleginnen und Kollegen
in den Wasser- und Schifffahrtsämtern!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Martin Keller und Evelyn Claus
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz, Deutschland

