

Quecksilberausstoß aus Kohlekraftwerken:

Regulierung von Quecksilber beim Kraftwerksbetrieb

Rolf Beckers

Fachgebiet "Branchenübergreifende Angelegenheiten, Chemische Industrie, Feuerungsanlagen" (III 2.1)

Berliner Forum für Klima-und Energiepolitik (DIW) 24. März 2015

Vorbemerkungen

A) Im Kontext von Klimaschutz und Energiewende gibt es Beispiele zur Ausbremsung des anlagenbezogene Umweltschutzes: NO_x, Hg

B) Zum Einladungs-Anschreiben:

- Kohlekraftwerke ⇔ Feinstaub?
- Hg ein regionales/nationales/europäisches Problem?
- Braunkohlekraftwerke ⇔ stets hohe Hg-Emissionen?

C) Kohlekraftwerke gehören – aus gutem Grund – neben AKW und Abfallverbrennungsanlagen zu den am besten überwachten Anlagen in D
⇒ Anlagen stehen im öffentlichen Fokus, andere Anlagen-Arten im Windschatten

⇒ Kontinuierliche Überwachung rund um die Uhr
versus Einzelmessungen alle 6 Monate oder 3 Jahre: Beispiel:
Grenzwert von 10 mg/m³ im Tagesmittel ≠ 10 mg/m³ Einzelmessung !

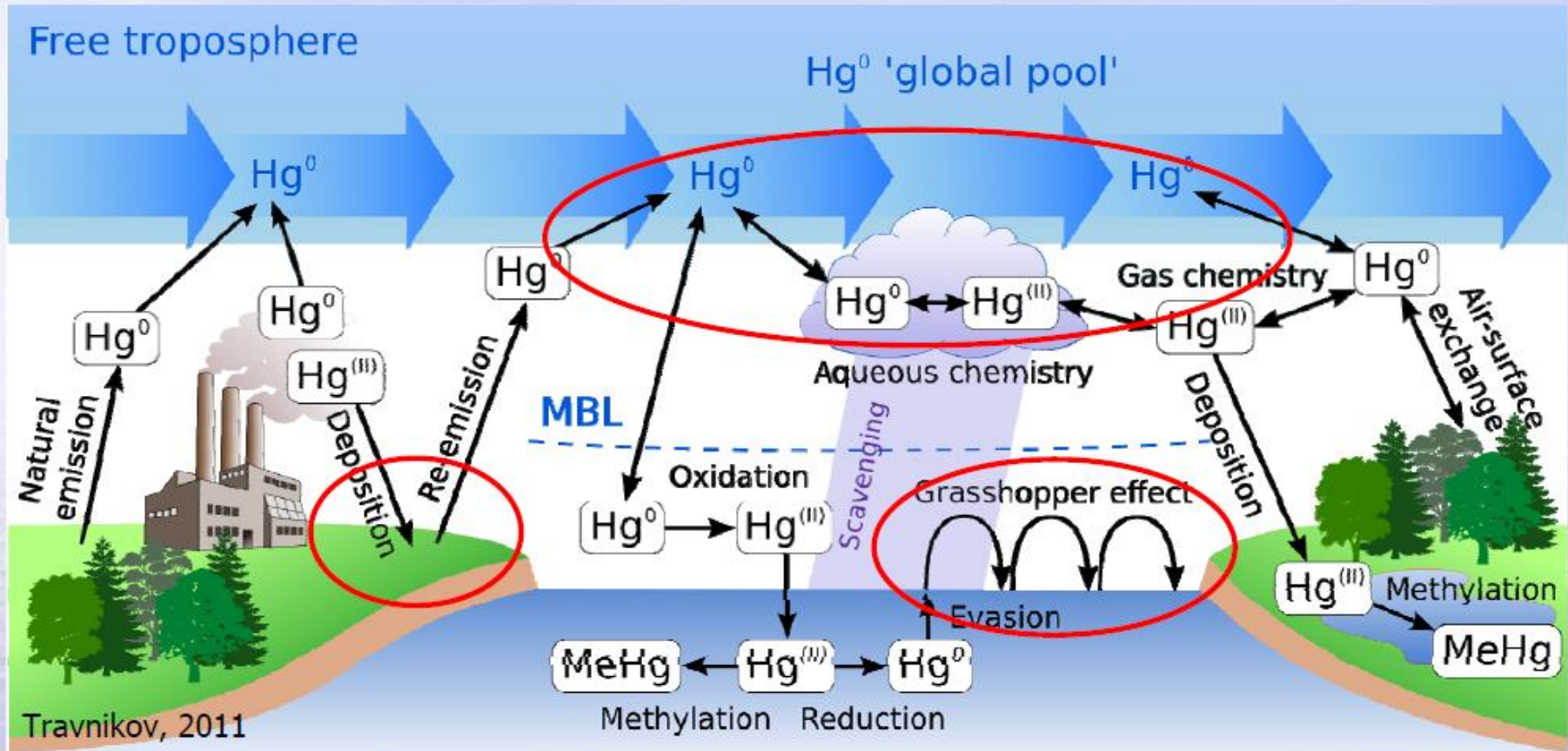
Übersicht

Inhaltsübersicht:

1. Warum weitergehende Anforderungen
2. Schlussfolgerung / generelle Ziele
3. Schwerpunkt Emissionsminderung
 - 3.1 Emissionen in D und global
 - 3.2 Bedeutung von Emi-Mind. in D / EU
 - 3.3 Aktuelle Handlungsfelder:
 - Umsetzung IED : neue 13. / 17. BImSchV
 - Revision BVT-Merkblatt Großfeuerungsanlagen:
 - Erhobene Daten / Vorschlag des EIPPCB
 - Grenzwertvergleich: D, NL, China, USA
 - 3.4 Wasserrahmenrichtlinie /Umweltqualitätsnormenrichtlinie
4. Resümee

1. Warum weitergehende Anforderungen? Wirkungsketten:

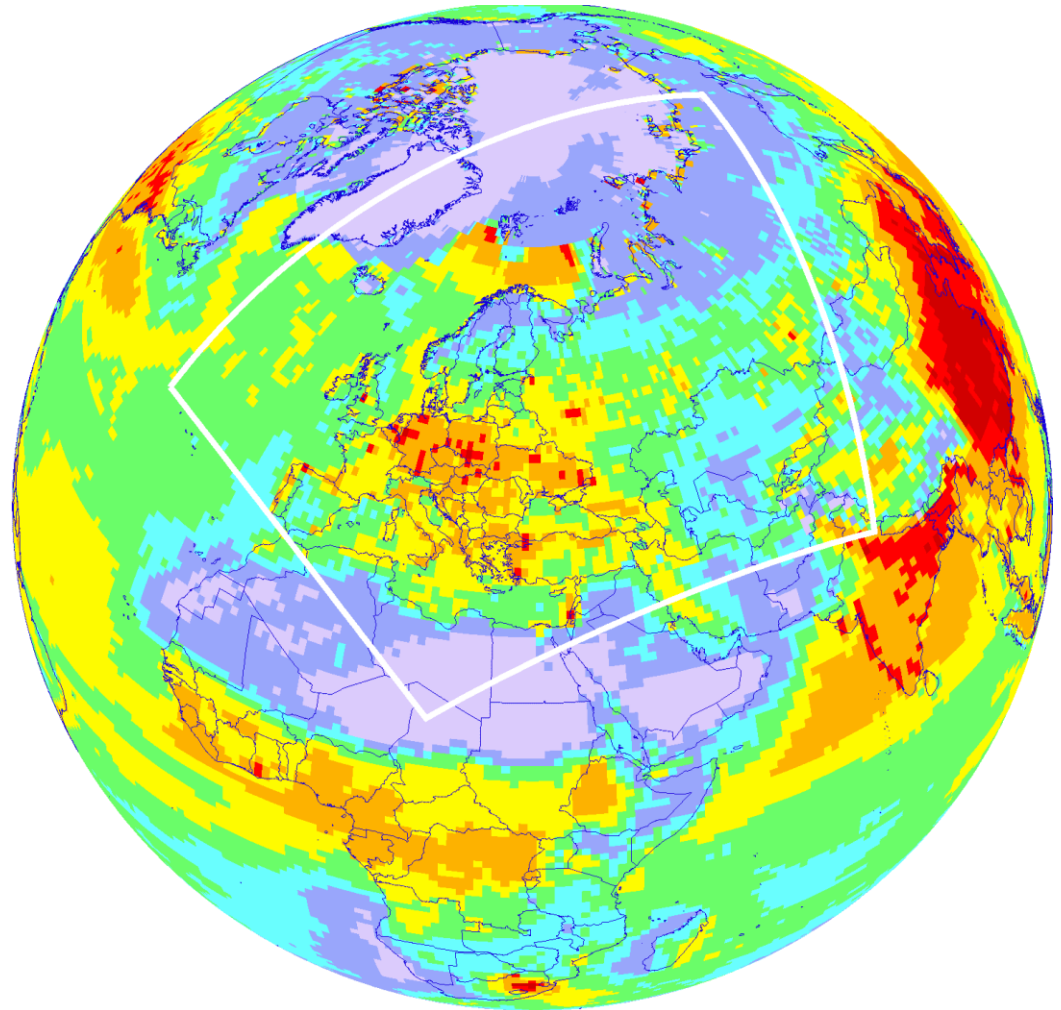
Hg intercontinental transport



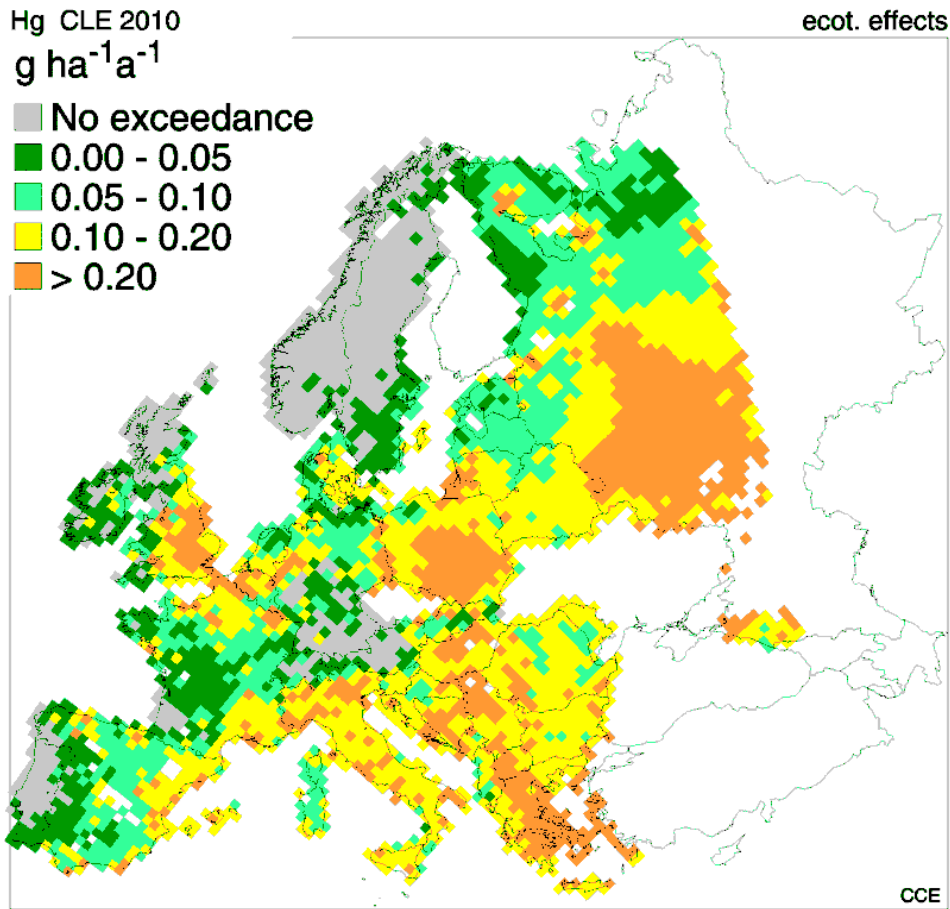
1. Warum weitergehende Anforderungen? Belastungssituation

Belastungssituation:
Daten von EMEP (European
Monitoring and Evaluation
Programme - UN-ECE)

Hg-Deposition (Boden,
Gewässer) weltweit und in
Europa



1. Warum weitergehende Anforderungen? Beurteilung der Belastungssituation

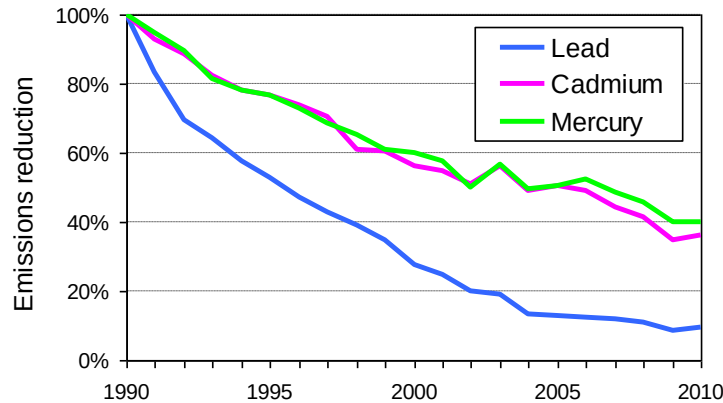


Überschreitung der „critical loads“

in D keine erhebliche
Überschreitung

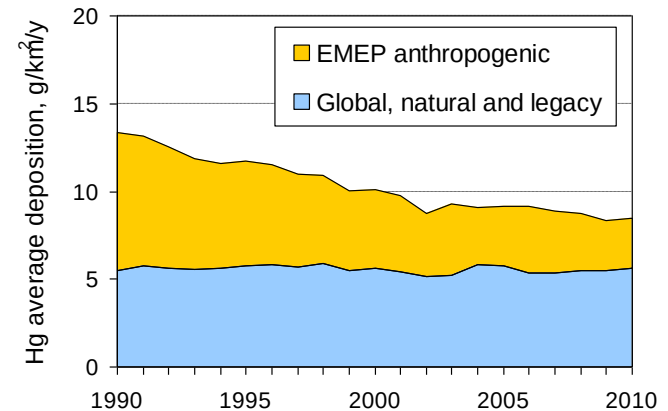
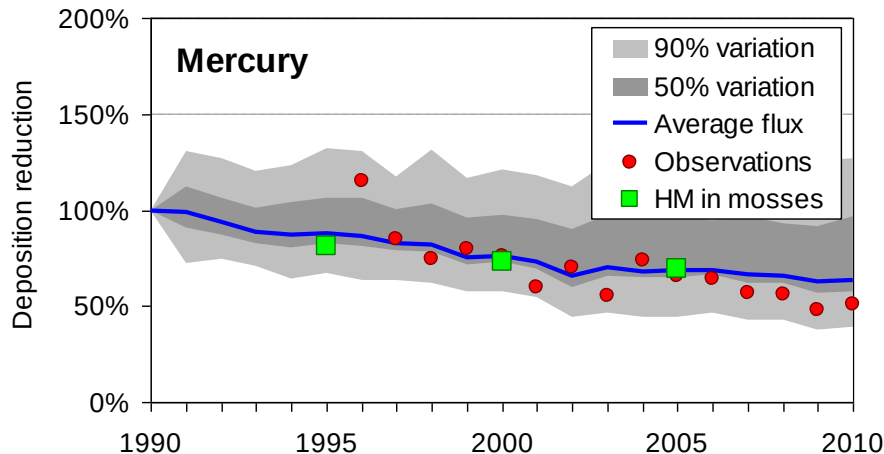
eher: UK, BeNeLux, Osteuropa,
Rußland

1. Warum weitergehende Anforderungen? Emission – Deposition im UNECE-Bereich 1990 – 2010; Depositionsentw. nach 2010?



Minderung der Hg-Emissionen
in den UNECE-Ländern ca.
60%

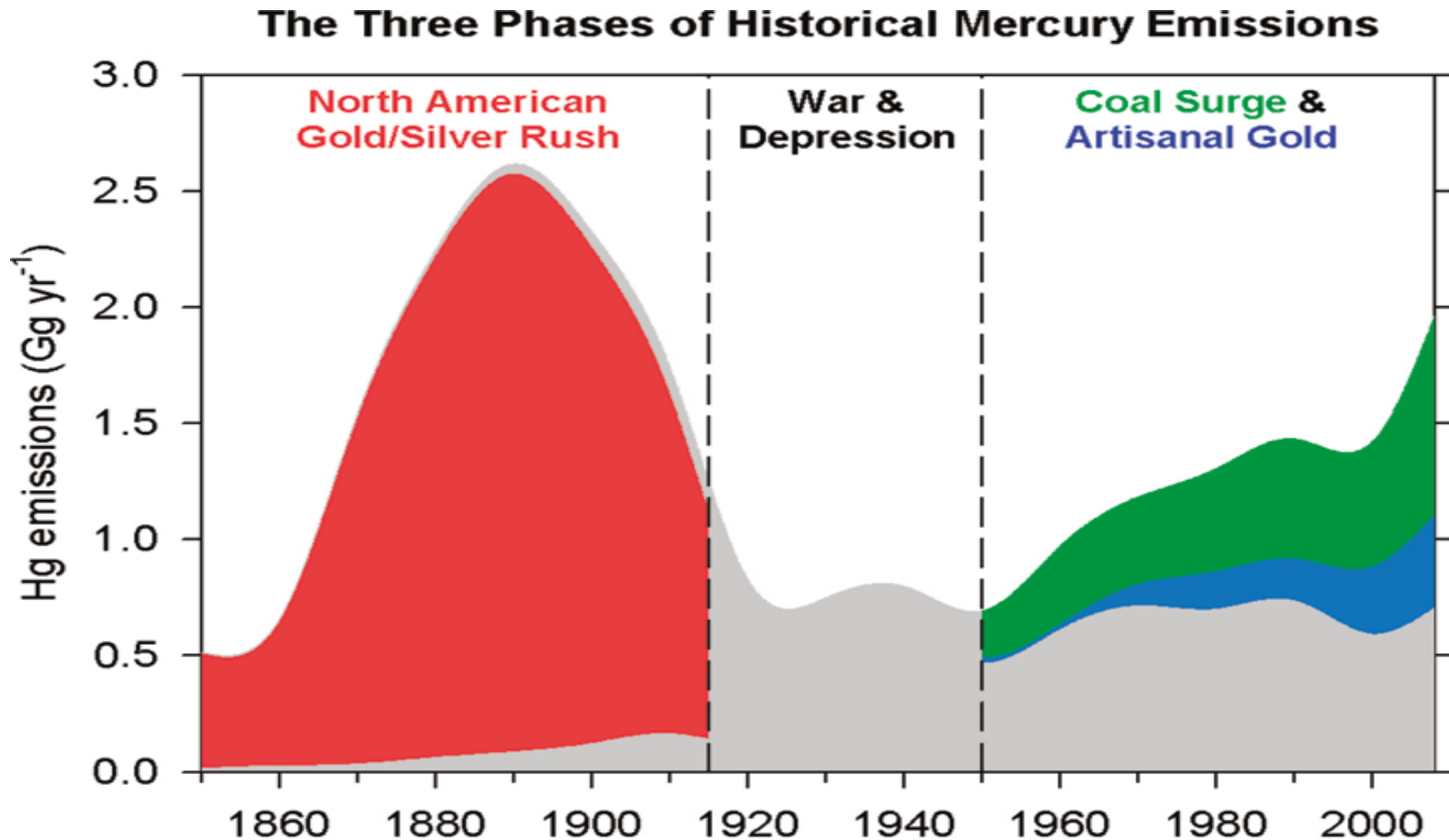
Minderung der Deposition von Hg
in den UNECE-Ländern ca. 30%



Quelle: EMEP 2012

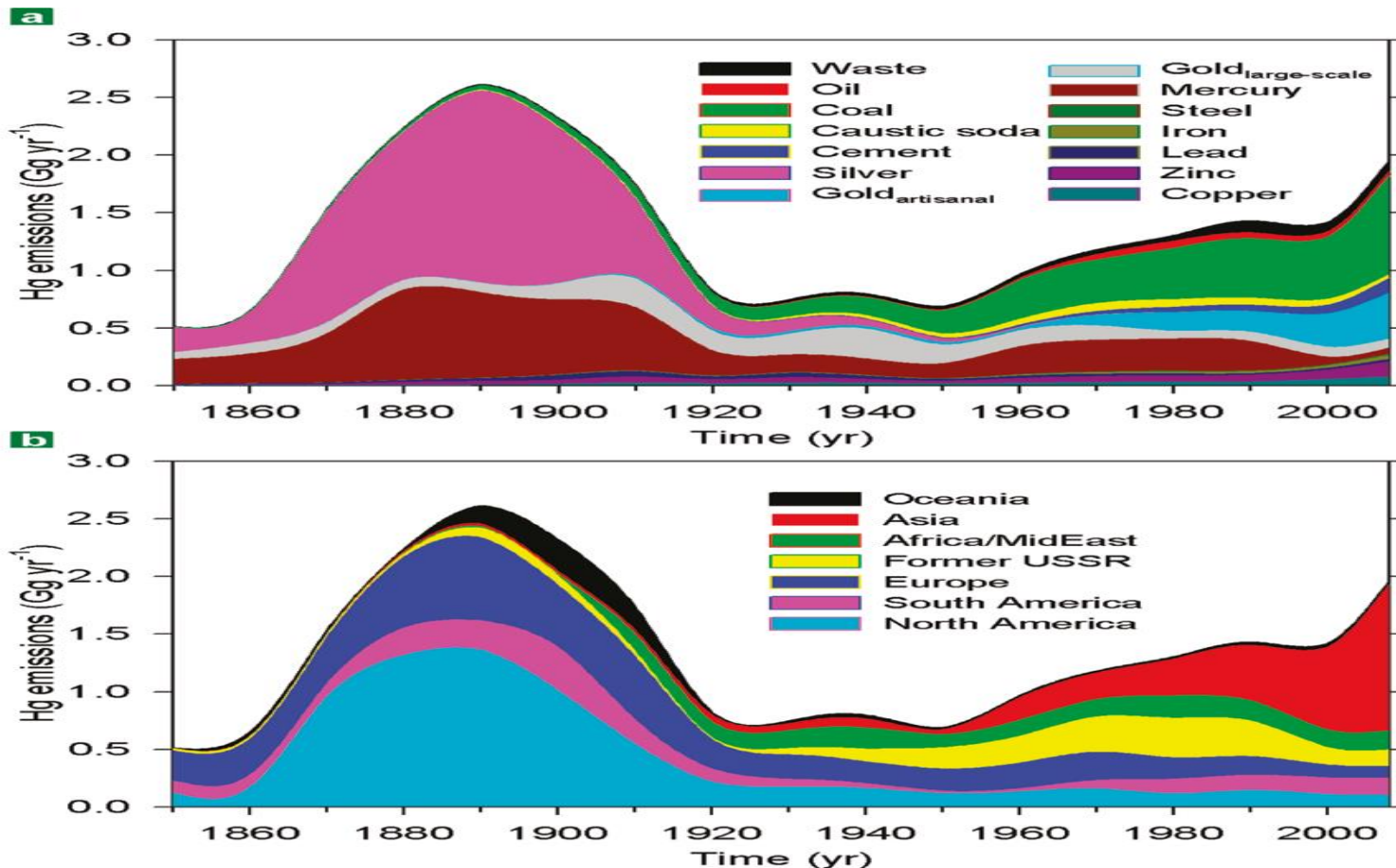
1. Warum weitergehende Anforderungen? Globaler Anstieg der anthropogen verursachten jährlichen Hg-Emissionsfrachten (Luft) (1)

Zeitlicher Verlauf der globalen anthropogenen Hg-Emissionen seit ca. 1870 nach Streets (2011) in 1000 Tonnen:



1. Warum weitergehende Anforderungen? Globaler Anstieg der anthropogen verursachten jährlichen Hg-Emissionsfrachten (Luft) (2)

Zeitlicher Verlauf der globalen anthropogenen Hg-Emissionen seit ca. 1870 nach Streets (2011) in 1000 Tonnen nach Sektoren und Regionen



2. Schlussfolgerung / generelle Ziele

Eine langfristig erfolgreiche Quecksilber-Strategie erfordert:

- Beendigung der globalen Hg-Akkumulation
=> erfordert Minderung der globalen jährlichen anthropogenen Hg-Freisetzungen auf nahe Null !
- Strategien zur umweltverträglichen Immobilisierung der bereits zirkulierenden oder labil gepufferten Hg-Mengen anthropogenen Ursprungs

3. Emissionsminderung

3.1 Ausgangslage (1)

Globale Hg-Emissionen 2008 nach PIRRONE (2009) in Tonnen:

Natürliche Quellen und Reemissionen

Emissionen aus den Ozeanen	2682
Verbrennung von Biomasse	675
Andere	1850
Summe	5207

Neuemissionen

Kohlekraftwerke	810
Goldgewinnung	400
NE-Metall-Verarbeitung	310
Zementherstellung	236
Abfallbehandlung / -ablagerung	187
Natronlaugeherstellung	163
Andere	214
Summe	2320

Gesamt **7227**

3.1 Ausgangslage (2)

Auswertung PRTR 2010 für Deutschland für Hg:

Sektor	Anzahl Standorte	Hg-Emissionsfracht 2010 in die Luft in kg	Anteil in %
Energie	52	5280	70,0
Stahl/Eisen/Metalle	11	711	9,4
Mineralische Industrie	25	668	8,9
Chemische Industrie	6	578	7,7
Abfallverbrennungs- anlagen	7	237	3,1
Papier- und Zellstoffherstellung	2	67,3	0,9
Summe	103	7541,3	

3.2 Bedeutung von Maßnahmen in D / EU

Schlussfolgerungen aus der Ausgangslage:

- größte Verursachergruppe von Neuemissionen sind Kohlekraftwerke (sowohl in D wie weltweit)
- bloße Emissionsminderung in D würde global kaum einen Effekt haben
- => warum sollen wir dann in D die Emissionsminderung weitertreiben?
- Verantwortung für historische Emissionen
- Anschieben von Maßnahmen im globalen Maßstab (z.B. in den BRICS-Staaten)

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (1)

13. und 17. BImSchV (Deutschland):

- Seit Verordnung von 2004: Emissionsgrenzwerte für Hg unverändert bei 0,03 mg/m³ im Tagesmittel
- Verordnung von Mai 2013: zusätzlich ab 2019 im Jahresmittel einzuhaltender Hg-Emissionsgrenzwert von 0,01 mg/m³
- geschätzte Minderung der Jahresemissionsfracht (Luft) aus Kohle-GFA: $\approx 10\%$

IED (Europa) von 2010: kein Hg-Grenzwert; lediglich Verpflichtung zur Messung an der Anlage 1x pro Jahr

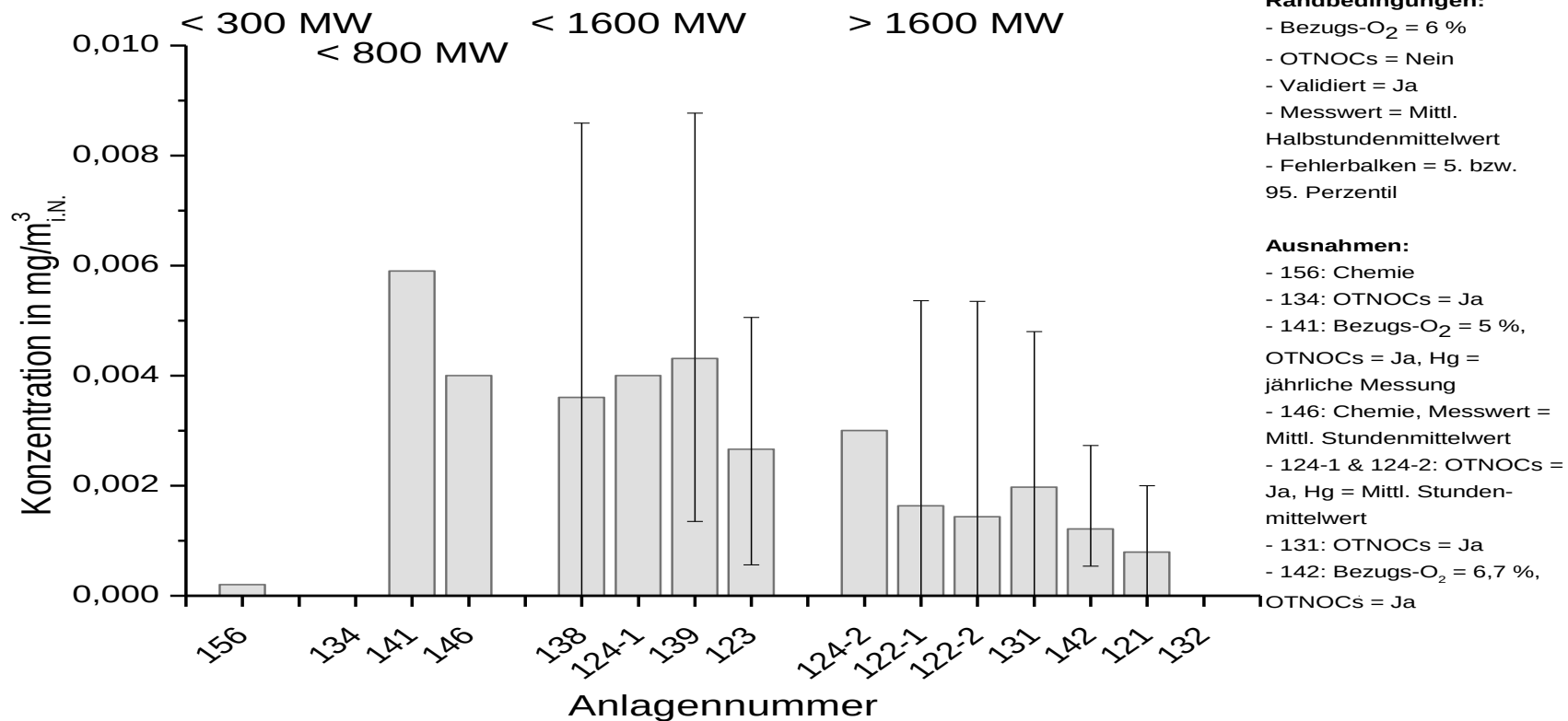
3.3 Aktuelle Handlungsfelder (2)

Revision des BVT-Merkblattes Großfeuerungsanlagen:

- Revision läuft seit 2011
- Ergebnisse der nationalen Datenerhebung an Referenzanlagen (Steinkohle, Braunkohle, Biomasse)
- die berichteten Reingaskonzentrationswerte (2010) gehen ausschließlich auf Mitnahme-effekte der installierten Abgasreinigung für Staub, SO₂ und NO_x zurück

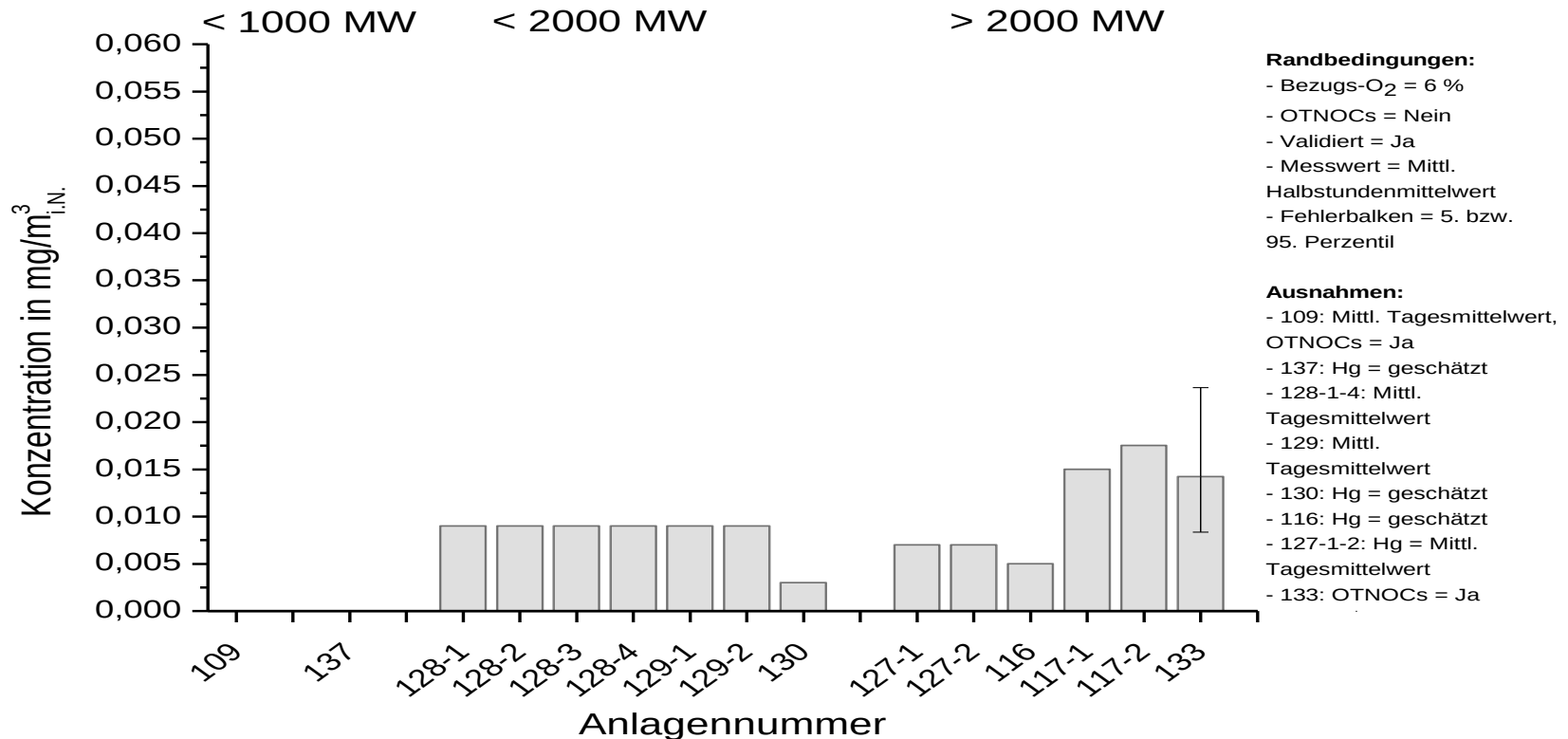
3.3 Aktuelle Handlungsfelder (3) Ergebnisse BVT-Datenerhebung

Steinkohle-Kessel : Hg-Emissionen



3.3 Aktuelle Handlungsfelder (4) Ergebnisse BVT-Datenerhebung

Braunkohle-Kessel : Hg-Emissionen



3.3 Aktuelle Handlungsfelder (5) Ergebnisse BVT-Datenerhebung

Biomasse-Kessel :

Angaben zu Hg-Reingaswerte von drei
Anlagen im Bereich zwischen 0,0007 und
0,003 mg/m³

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (6) Ergebnisse BVT-Datenerhebung

- Revisionsprozess noch nicht abgeschlossen
- Juli 2013: Erster Draft inkl. Vorschlag für BVT-Schlussfolgerungen seitens EIPPCB

Feuerungs- wärmeleistung (MW)	Bandbreite der Hg-Emissionen im Betrieb bei Anwendung von BAT in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 6Vol% O ₂		Mittelungs- zeitraum	Überwachung
	neue Anlagen	bestehende Anlagen		
bis 300	0,5 bis 5	1 bis 10	*)	Einzelmessung viermal im Jahr
300 und mehr	0,2 bis 2	0,2 bis 6	Jahr	Kontinuierliche Messung

*) Die Bandbreiten sollen den Mittelwert der 4 Einzelmessungen eines Jahres beschreiben

Tabelle 1: Vorschlag BVT-Betriebswerte für Steinkohle-GFA in D1 (Juli 2013)

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (7)

Ergebnisse BVT-Datenerhebung

Feuerungs- wärmeleistung (MW)	Bandbreite der Hg-Emissionen im Betrieb bei Anwendung von BAT in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 6Vol% O ₂		Mittelungs- zeitraum	Überwachung
	neue Anlagen	bestehende Anlagen		
bis 300	1 bis 10	2 bis 20	*)	Einzelmessung viermal im Jahr
300 und mehr	0,5 bis 5	0,5 bis 10	Jahr	Kontinuierliche Messung

*) Die Bandbreiten sollen den Mittelwert der 4 Einzelmessungen eines Jahres beschreiben

Tabelle 2: Vorschlag BVT-Betriebswerte für Braunkohle-GFA in D1 (Juli 2013)

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (8): Aktivitäten in anderen Staaten

Zulässige Reingas-Emissionen in die Luft

aktuelle Grenzwerte (Auszug):

Deutschland:	30 µg/m ³ (TMW), ab 2019: 10 µg/m ³ (JMW)
China:	30 µg/m ³ ab 2015
Niederlande:	umgerechnet ca. 2,4 – 2,8 µg/m ³ für drei neue Anlagen
USA:	umgerechnet ca. 1,5 µg/m ³ für bestehende Steinkohle-GFA 0,5 µg/m ³ für neue Steinkohle-GFA 4,0 – 5,0 µg/m ³ für Braunkohle-GFA Bezug: gleitendes 30-Tage-Mittel einzuhalten ab April 2015

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (9) EU-Wasserrahmen-Richtlinie

Bis 2015: Guter Zustand der Gewässer

- Umweltqualitätsnormen als Maßstab:
 - alle Quellen – Immissionsbezug
 - Jahresdurchschnittskonzentration von 0,05 µg Hg/l Wasser und
 - Höchstkonzentration von 0,07 µg Hg/l Wasser
- Biota-Wert: 20 µg/kg Gewebenassgewicht
- Biota-Wert: **sollte vorrangige Zielvorgabe sein; Wert wird flächendeckend überschritten**
- 2009: Bewirtschaftungsplan, Maßnahmenprogramm
- Möglichkeit der zweimaligen Fristverlängerung bis 2027

3.3 Aktuelle Handlungsfelder (10) EU-Wasserrahmen-Richtlinie

Phasing-Out-Verpflichtung:

- Handlungsauftrag aus WRRL:
 - Abhängig von konkreten Maßnahmen der EU und der Mitgliedstaaten
 - **Keine unmittelbar geltende Rechtspflicht aus WRRL**
- „Phasing Out“ bedeutet Schrittweise Einstellung oder Beendigung aller Einleitungen, Emissionen und Verluste
 - Für prioritäre gefährliche Stoffe (u.a. Hg)
 - Generationenziel aus internationalen Absprachen zum Meeresschutz
- Problem: auch bei Annahme künftiger Null-Emission bleibt der Biota Wert langfristig überschritten !

4. Resümee (1)

- Die Hg-Belastungen sind Folge von natürlichen Hg-Freisetzen, von Remobilisierungen von historischen anthropogen verursachten Freisetzungen seit Beginn der Industrialisierung und von den jährlichen anthropogenen Neu-Emissionen
 - Die Neu-Emissionen steigen aktuell global erheblich an - insbesondere durch verstärkten weltweiten Einsatz von Kohlekraftwerken
- => deutliche Erhöhung der globalen Zirkulation von Hg
=> ohne Gegensteuern: globale Erhöhung der Hg-Belastung in den Medien und den Biota

4. Resümee (2)

Fazit

- Verantwortung der Industriestaaten für historische Hg-Emissionen
- Industriestaaten müssen vorweggehen
- Entwicklung und Verbesserung von Verfahren für eine weitergehende und medien-übergreifend wirksame Hg-Emissionsminderung für Kohlekraftwerke und andere relevante Quellbereiche als win-win-Situation begreifen (Umwelt; Gesundheit; Export/Weltmarkt)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.uba.de

rolf.beckers@uba.de