



Gemeinsamer Expertenworkshop

Ursachenanalyse der Kontamination durch dioxinähnliche PCB von Weidegrassaufwuchs im Bereich der Ems

16./17. Februar 2009, Ev. Akademie Loccum

Sedimente und Schwebstoffe

Dr. Dieter Steffen, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Hannover-Hildesheim,

in Zusammenarbeit mit der Betriebsstelle Aurich





A) Sedimente

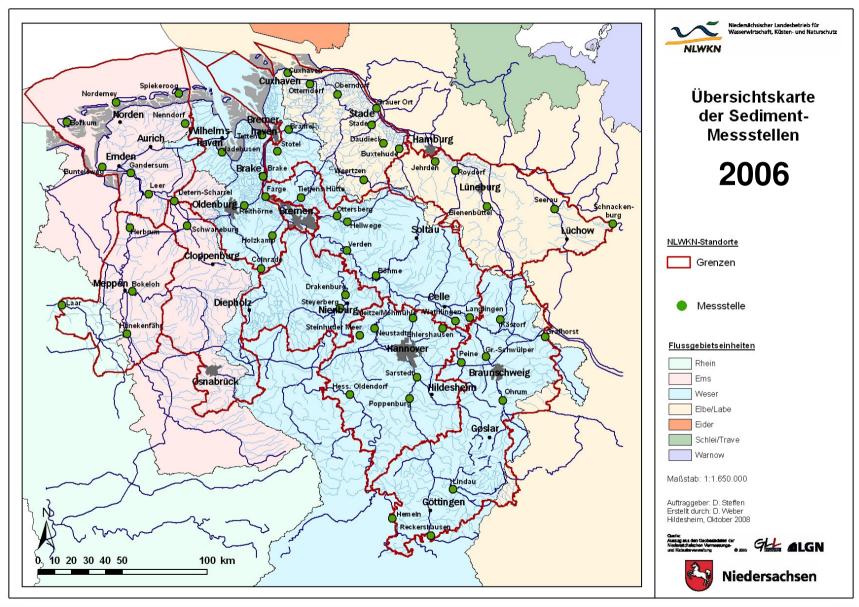
- 2006: Landesweite Untersuchung von Gewässersedimenten in Niedersachsen auf Dioxine/Furane, erstmalig einschließlich dI-PCB
 - 59 Messstellen
 - jeweils eine Sediment-Untersuchung in der Gesamtprobe

Befunde veröffentlicht unter

http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C51599629 L20.pdf







Betriebsstelle Hannover-Hildesheim Dr. Dieter Steffen Folie 3







Sedimentuntersuchungen 2006

im Bereich der Ems 3 Messstellen: Hanekenfähr (Lingen) Herbrum (oberh.Tidewehr) Gandersum

sowie Leda/Leer (als größeres Nebengewässer)







Sedimentuntersuchungen 2006

Somit konnte bereits Anfang 2007 eine erste Bewertung/Abschätzung vorgenommen werden!



größeres Nebengewässer)





Nach Bekannt werden der Weidegrasproblematik:

Gezielte Ems-Untersuchungen 2008

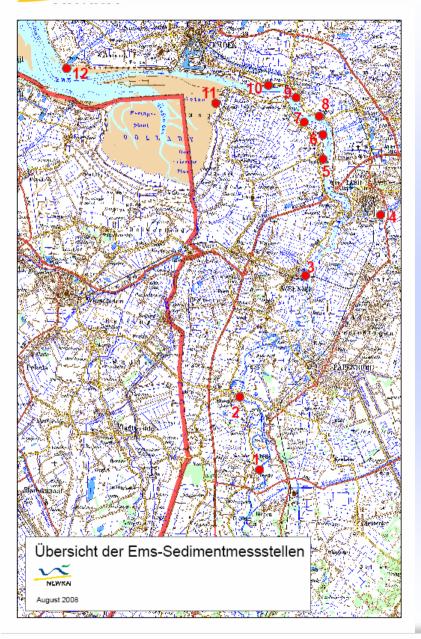
12 Messstellen

Probenahme: 27./28. August 2008

Probenahme erfolgte bei etwa Tideniedrigwasser, vom Gewässerrand aus, oberste Sedimentschicht (somit möglichst rezente Sedimente)
Van-Veen-Greifer bzw. Edelstahllöffel







Ems-Messstellen 2008

| 1 | Heede, oberhalb Tidewehr Herbrum | Ems |
|----|-------------------------------------|---------|
| 2 | Rhede, linkes Ufer | Ems |
| 3 | Weener, rechtes Ufer | Ems |
| 4 | Leer, rechtes Ufer | Leda |
| 5 | Jemgum, linkes Ufer | Ems |
| 6 | Midlum, linkes Ufer | Ems |
| 7 | Critzum, linkes Ufer | Ems |
| 8 | Terborg, rechtes Ufer | Ems |
| 9 | Oldersum, rechtes Ufer | Ems |
| 10 | Gandersum, rechtes Ufer | Ems |
| 11 | Pogum | Dollart |
| 12 | Knock | Ems |





Sedimentergebnisse 2008 (Gesamtproben); TEQ (WHO)

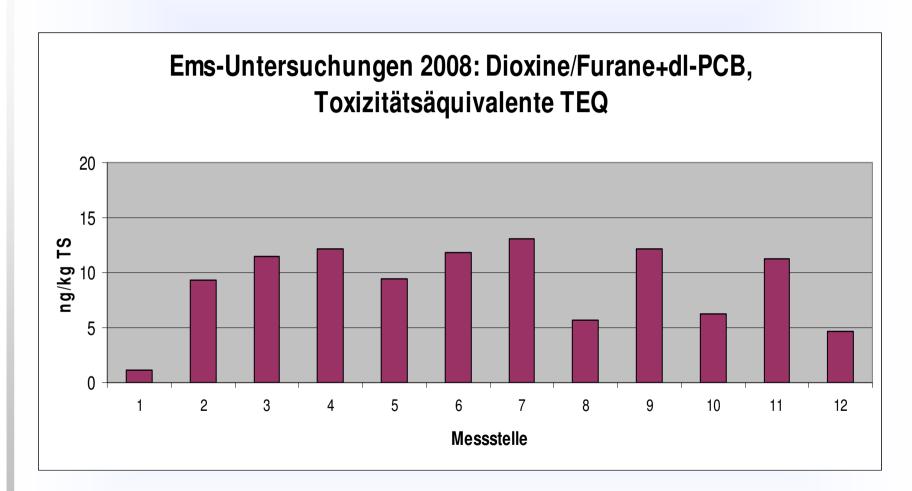
| Lfd. Nr. | Probenentnahmestelle | Gewässer | Summe | Summe | Summe, gesamt |
|-------------|-------------------------------------|----------|----------------|----------|------------------|
| | | | Dioxine/Furane | dl-PCB | Dioxine/Furane |
| | | | (PCDD/F) | | und dl-PCB |
| | | | ng/kg TS | ng/kg TS | ng/kg TS |
| 1 | Heede, oberhalb Tidewehr Herbrum | Ems | 0,44 | 0,67 | 1,1 |
| 2 | Rhede, linkes Ufer | Ems | 8,1 | 1,2 | 9,3 |
| 3 | Weener, rechtes Ufer | Ems | 10,1 | 1,4 | 11,5 |
| 4 | Leer, rechtes Ufer | Leda | 10,7 | 1,5 | 12,2 |
| 5 | Jemgum, linkes Ufer | Ems | 8,1 | 1,3 | 9,4 |
| 6 | Midlum, linkes Ufer | Ems | 10,0 | 1,8 | 11,8 |
| 7 | Critzum, linkes Ufer | Ems | 11,4 | 1,7 | 13,1 |
| 8 | Terborg, rechtes Ufer | Ems | 4,9 | 0,76 | 5,7 |
| 9 | Oldersum, rechtes Ufer | Ems | 10,7 | 1,5 | 12,2 |
| 10 | Gandersum, rechtes Ufer | Ems | 5,4 | 0,86 | 6,3 |
| 11 | Pogum | Dollart | 9,8 | 1,5 | 11,3 |
| 12 | Knock, rechtes Ufer | Ems | 3,9 | 0,79 | 4,7 |

טו. טופנפו אנפוופוז





Sedimentergebnisse 2008







Sedimentergebnisse 2008

Bewertung der Ergebnisse:

-Gesetzlich verbindliche Grenzewerte (UQN) für Dioxine/Furane und dl-PCB in Gewässersedimenten nicht vorhanden

Orientierungswert: 20 ng/kg TEQ

"save sediments...", Evers 1996

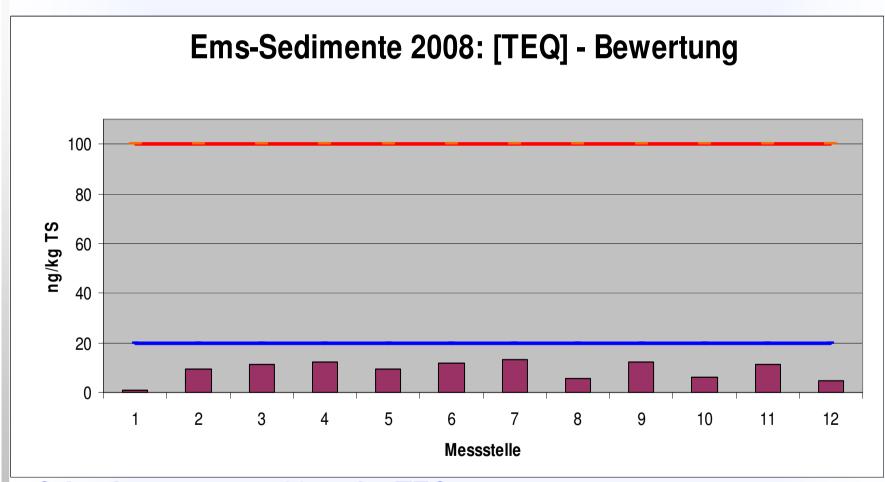
Maßnahmenwert: 100 ng/kg TEQ

"Exposition", Calmano 2001





Sedimentergebnisse 2008: Dioxine/Furane und dI-PCB



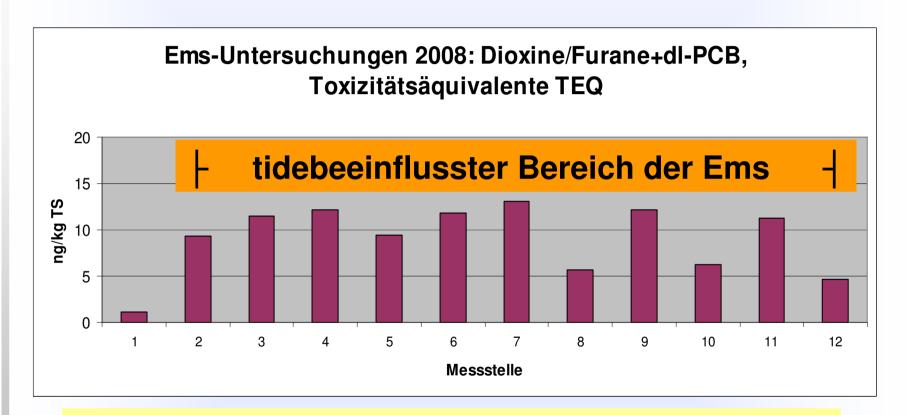
Orientierungswert: 20 ng/kg TEQ

Maßnahmewert: 100 ng/kg TEQ





Sedimentergebnisse 2008

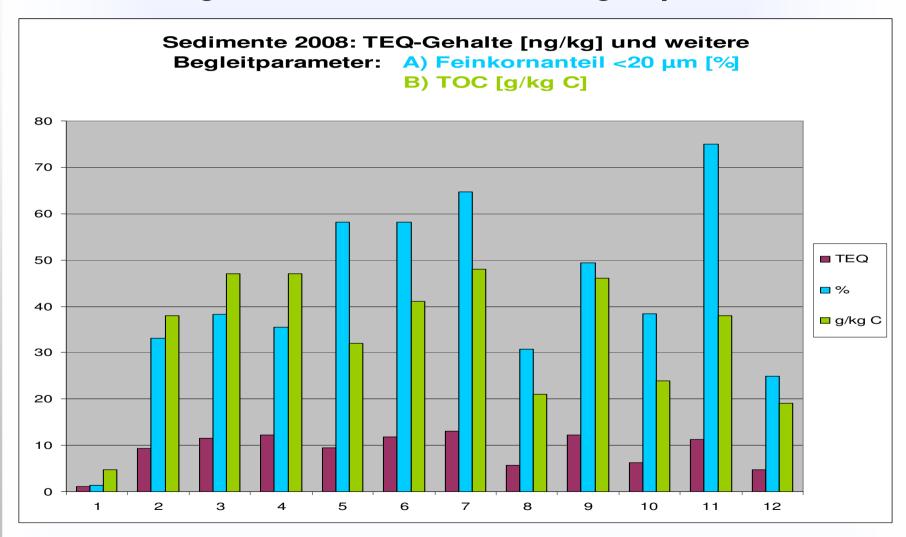


im Tidebereich vergleichsweise etwas höhere Gehalte als oberhalb Tidewehr (Messstelle 1)





Sedimentergebnisse 2008, weitere Begleitparameter:

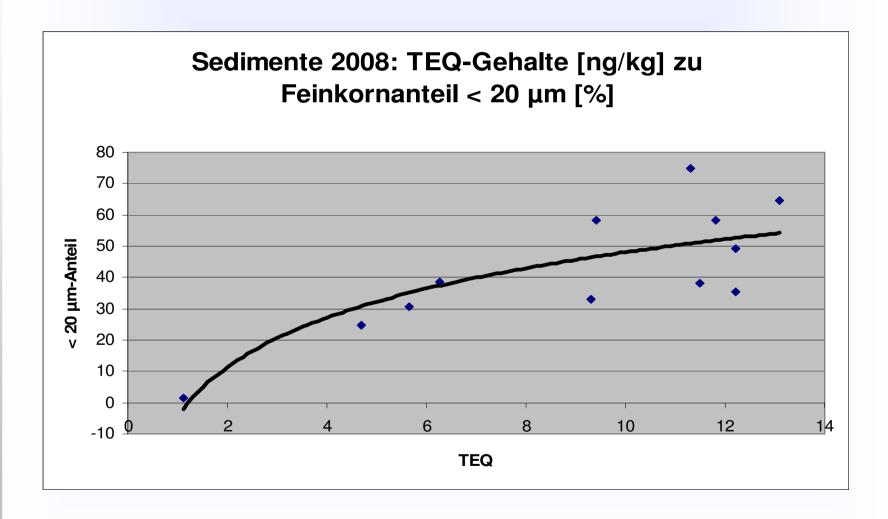


Dr. Dieter Steffen





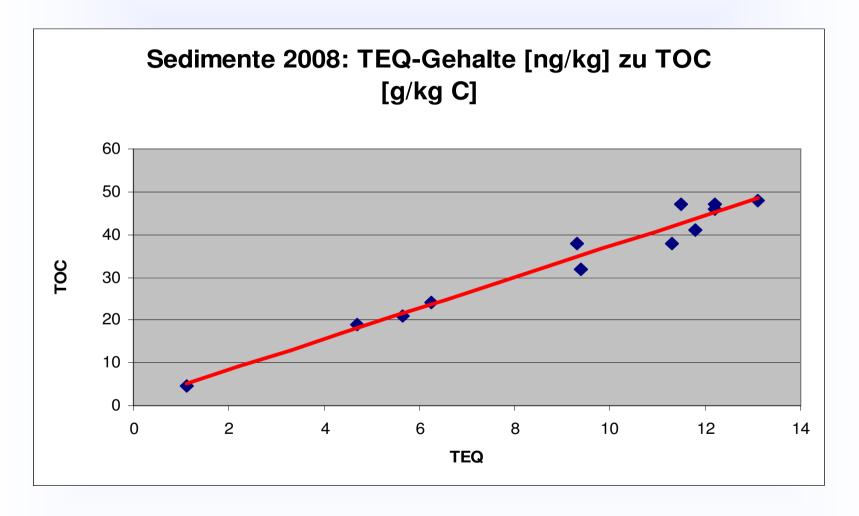
Sedimentergebnisse 2008, Korrelation Feinkorn:







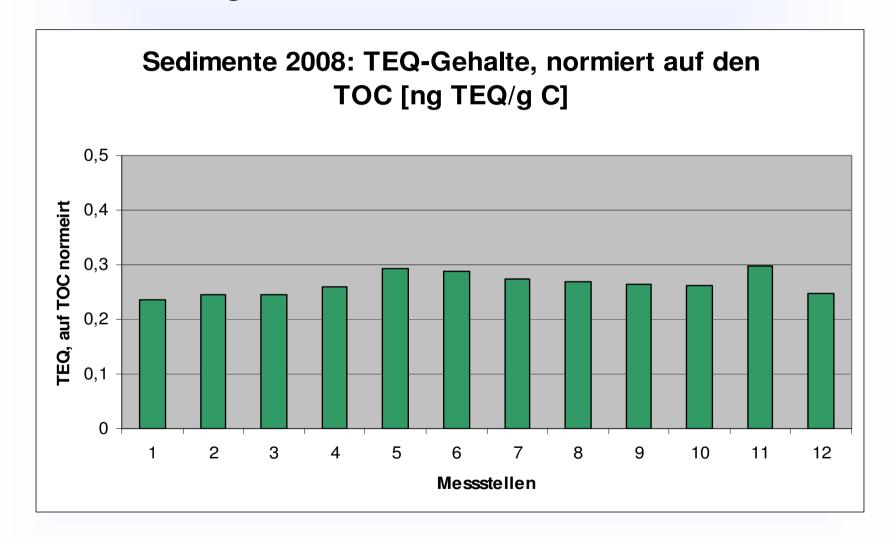
Sedimentergebnisse 2008, Korrelation TOC:







Sedimentergebnisse 2008, normiert auf TOC:







Sedimentergebnisse 2008, normiert auf TOC:

Es zeigt sich:

Eindeutig Korngrößeneffekt verantwortlich:

Je höher der Feinkornanteil/TOC einer Sediment-Probe, desto höher sind somit auch die TEQ-Gehalte

Ergebnis:

TEQ-Gehalte liegen sowohl oberhalb des Tidewehrs (Herbrum) als auch im gesamten Tidebereich der Ems in der gleichen Größenordnung!





Vergleich der Sedimentergebnisse 2008 zu 2006 [TEQ]

| Lfd. Nr. | Probenentnahme- stelle | | Gewässer | Summe | Summe | Summe, gesamt |
|-------------|---------------------------|------|----------|--------------------|----------|--------------------|
| | | | | Dioxine/ Furane | dl-PCB | Dioxine/ Furane |
| | | | | (PCDD/F) | | und dl-PCB |
| | | | | ng/kg TS | ng/kg TS | ng/kg TS |
| | | | | | | |
| 4 | Leer, rechtes Ufer | 2008 | Leda | 10,7 | 1,5 | 12,2 |
| 4 | Leer | 2006 | Leda | 9,7 | 1,7 | 11 |
| 10 | Gandersum, rechtes Ufer | 2008 | Ems | 5,4 | 0,86 | 6,3 |
| 10 | Gandersum, rechtes Ufer | 2006 | Ems | 9,7 | 1,5 | 11 |





Zusammenfassung Sedimente:

- Größenordnung etwa 10 ng/kg TEQ
- deutlich unter Orientierungswert von 20 ng/kg TEQ bzw. Maßnahmenwert von 100 ng/kg TEQ, somit vergleichsweise geringe Belastung mit Dioxinen/Furanen und dI-PCB
- sehr homogene Verteilung (siehe insbesondere Korrelation zum TOC)
- sog. "hot-spots" (Belastungsschwerpunkte) nicht erkennbar
- TEQ-Gehalte: Dioxine/Furane > 80 %, dI-PCB somit nicht dominierend





- B) Schwebstoff-Untersuchungen der Ems (2. Probestau)
- 1.) Untersuchungen der Schwebstoffe auf Dioxine/Furane und dI-PCB

Probenahme mittels mobiler Durchlaufzentrifuge am: 30.09.2008

2 Messstellen: Gandersum und Nüttermoor

2.) Sedimentfallen (Matten)
Ermittlung der Sedimentationsrate
20 Messstellen





1.) Untersuchungen auf Dioxine/Furane und dI-PCB





Padberg-Zentrifuge; Typ Z61

Mobile Durchlaufzentrifuge des NLWKN



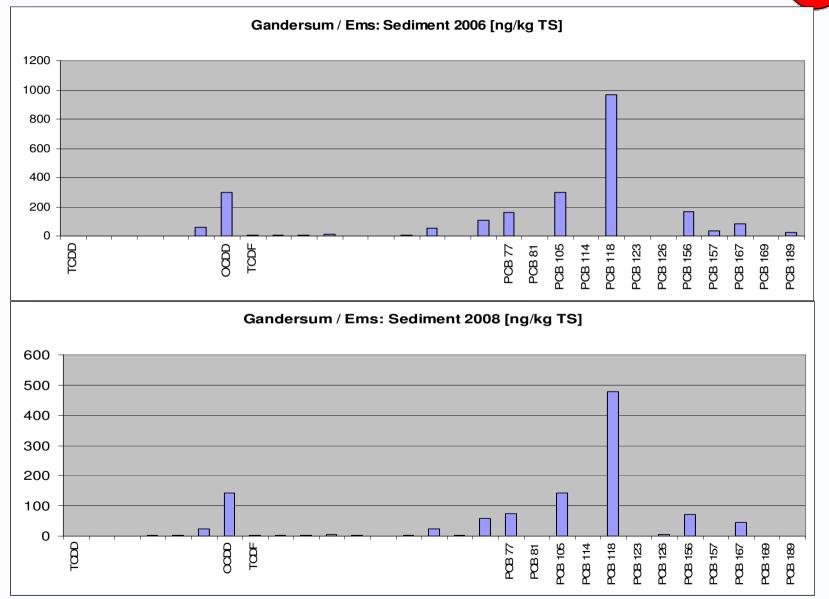


Ergebnisse der Schwebstoffuntersuchungen; TEQ (WHO):

| Lfd. Nr. | Probenentnahmestelle | Probenahme - | Summe | Summe | Summe, gesamt |
|-------------|-----------------------------|-----------------|----------------|----------|----------------|
| | | Datum | Dioxine/Furane | dl-PCB * | Dioxine/Furane |
| | | | (PCDD/F) | | und dl-PCB |
| | | | ng/kg TS | ng/kg TS | ng/kg TS |
| Α | Gandersum/Sperrwerk | 30.9.08 | 11,0 | 1,74 | 12,7 |
| В | Nüttermoor | 30.9.08 | 11,6 | 1,87 | 13,5 |
| | zum Vergleich Sedimente: | | | | |
| 10 | Gandersum | 15.5.06 | 9,7 | 1,5 | 11 |
| 10 | Gandersum | 27.08.08 | 5,4 | 0,86 | 6,3 |
| 5 | Jemgum | 28.08.08 | 8,1 | 1,3 | 9,4 |







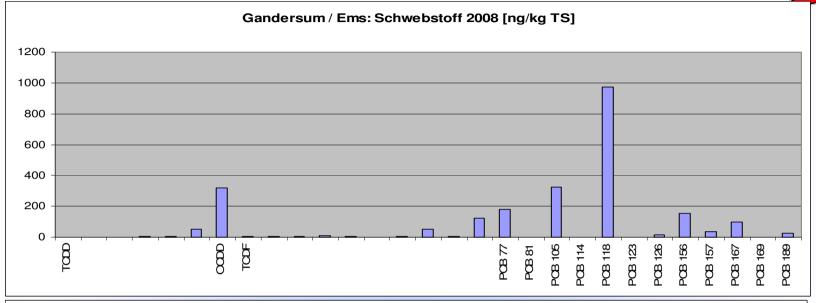
Betriebsstelle Hannover-Hildesheim

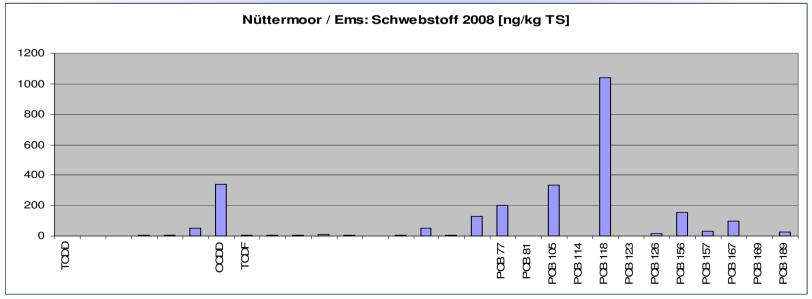
Dr. Dieter Steffen

Folie 23













Zusammenfassung Schwebstoffuntersuchungen:

- gemessene Gehalte : etwa 13 ng/kg TEQ; somit auch hier ein relativ niedriges Belastungsniveau
- gleiche Größenordnung wie im Sediment mit etwa 10 ng/kg TEQ
- Gehalte von Gandersum und Nüttermoor identisch
- Kongenerenverteilungsmuster identisch, auch mit Sedimenten; ubiquitär-ähnliches (allgegenwärtiges) Muster
- durch Gezeitenströmung sehr gute Durchmischung, somit Unterschied zwischen Schwebstoffen und Sedimenten praktisch nicht mehr gegeben ein Hannover-Hildesheim

Dr. Dieter Steffen Fol

Folie 25





Vergleichbarkeit der NLWKN-Ergebnisse mit denen anderer Institutionen:

| Institution | Messstelle | Dioxine/ Furane | dl-PCB | Bemerkung/Probenahme: |
|-------------|------------|--------------------|--------------|---------------------------|
| | | TEQ in ng/kg | TEQ in ng/kg | |
| BfG Koblenz | Unterems | 0,98 - 8,29 | 0,48 - 1,46 | Ems und Leda*; 20.08.2008 |
| NLWKN | Unterems | 3,9 - 11,4 | 0,18 - 1,8 | Sediment, 27./28.08.2008 |
| | | | | |
| BfG Koblenz | Knock | 2,2 - 5,7 | 0,3 - 1,3 | Schwebstoffe (2004-2007) |
| NLWKN | Knock | 3,9 | 0,2 / 0,8 | Sediment 2008 |
| | | | | |
| Niederlande | Pogum | 8,6 | - | Sediment 2008 |
| NLWKN | Pogum | 9,8 | 1,5 | Sediment 2008 |

^{*} Sediment, Probenahme vom Schiff aus, BfG-Bericht Nr. 1610 vom 19.09.2008, Dr. Löffler





Vergleichbarkeit der NLWKN-Ergebnisse mit denen anderer Institutionen:

| | | | Dioxine/ | | | | | |
|---------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---------|--|--|
| Institu | Gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse! | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| BfG K | Zu be | eachten: d | <mark>der analytis</mark> | sche | |)8.2008 | | |
| | Schwankungsbereich beträgt +/- 20 % | | | | | | | |
| | Poice | nial: Caba | alt von 10 n | a/ka TEO | nomoccon | | | |
| BfG K | Del3 | piei. Gelia | alt von 10 n | g/kg IEQ (| geniessen | ·2007) | | |
| NLWK | = | es könn | ten auch 8 | <mark>oder 12 ng</mark> | /kg TEQ sein! | | | |
| | | | | | | | | |
| Nieder | Niederlande Pogum 8,6 - Sediment 2008 | | | | | | | |
| NLWK | NLWKN Pogum 9,8 1,5 Sediment 2008 | | | | | | | |

^{*} Sediment, Probenahme vom Schiff aus, BfG-Bericht Nr. 1610 vom 19.09.2008, Dr. Löffler



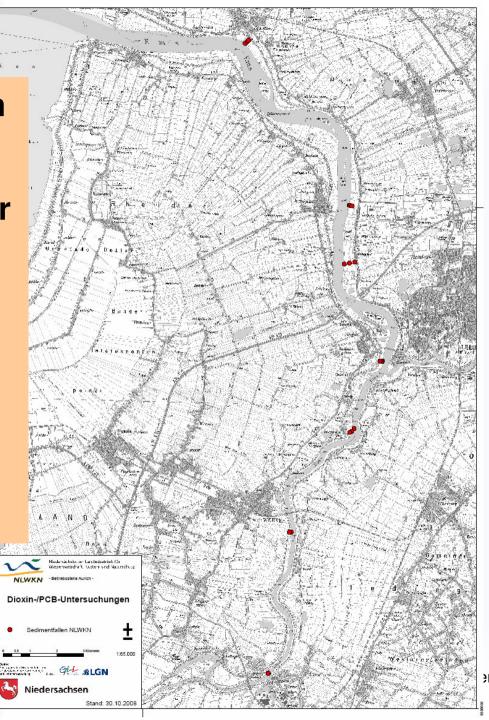
2.) Sedimentfallen (Matten)

Zur Ermittlung der Sedimentations-rate

- während des 2.Probestaus

(Sept. 2008)

- 20 Messstellen



r-Hildesheim Folie 28







Betriebsstelle Hannover-Hildesheim

Dr. Dieter Steffen

Folie 29





Ergebnisse Sedimentfallen (Matten):

| Höhe [m] | Messstelle/ Bemerkung | Schwebstoffe Gramm/Matte | Schwebstoffe Gramm/m² | Dauer Überstau [h] |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1,995 | 01 Oldersum | 1,460 | 8,0 | 29 |
| 2,048 | 02 Oldersum | 2,520 | 13,7 | 27 |
| 2,480 | 03 Oldersum | 0,290 | 1,6 | 10 |
| 1,882 | 04 Sautel | Verlust Weidung | - | 31 |
| 2,197 | 05 Sautel | Verlust Weidung | - | 23 |
| 2,037 | 06 Sautel | Verlust Weidung | - | 27 |
| 2,125 | 07 Nuettermoor | 5,460 | 29,7 | 25 |
| 1,953 | 08 Nuettermoor | 2,910 | 15,8 | 30 |
| 2,029 | 09 Nuettermoor | 1,780 | 9,7 | 28 |

Betriebsstelle Hannover-Hildesheim

Dr. Dieter Steffen

Folie 30





Ergebnisse Sedimentfallen (Matten):

| Höhe [m] | Messstelle/ Bemerkung | Schwebstoffe Gramm/Matte | Schwebstoffe Gramm/m² | Dauer Überstau [h] |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 2,620 | 10 Bingum | 0,100 | 0,5 | 0 |
| 2,527 | 11 Bingum | 0,050 | 0,3 | 0 |
| 2,532 | 12 Bingum | 0,000 | 0,0 | 0 |
| 2,431 | 13 Bingum | 0,660 | 3,6 | 13 |
| 2,362 | 14 Weeke | 1,580 | 8,6 | 17 |
| 2,342 | 15 Weeke | 0,030 | 0,2 | 18 |
| 2,250 | 16 Weeke | 0,540 | 2,9 | 22 |
| 2,383 | 17 Weener | 6,600 | 35,9 | 16 |
| 2,463 | 18 Weener | 0,000 | 0,0 | 12 |
| 2,388 | 19 Papenburg | 4,450 | 24,2 | 15 |
| 2,399 | 20 Papenburg | 0,500 | 2,7 | 15 |





Zusammenfassung der Ergebnisse der Sedimentfallenuntersuchungen (Matten):

- Die ermittelten Werte sind mit 0 rd. 36 g/m² als sehr niedrig anzusehen
- Grob gerechnet: Gehalte im Vorland eine Zehnerpotenz niedriger als im freien Tidegeschehen
- Pessimale Schätzungen der Bundesanstalt für Wasserbau: bei Staufällen von Ablagerungen maximal 7.500 g/m²
- Korrelation zwischen Überstaudauer / Höhenlage und Ablagerungsmenge nicht erkennbar







VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

