

Expertengespräch Trendermittlung

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz

14.12.2009, Hannover

5. Sediment- und Biotauntersuchungen in Niedersachsen

Dieter Steffen

Gliederung

A) Sedimentuntersuchungen

- **Weser/Hemeln: Blei**
- **Norderney/Küste: Fluoranthen – plus Normierung**

B) Biota-Untersuchungen

Weser/Drakenburg: Aal – Muskulatur und Leber

- **Ergebnisse nach 2008/105/EG (2007 – 2009)**
- **Cadmium**
- **Tributylzinn**

C) Fazit

A) Sedimentuntersuchungen in Niedersachsen

Seit 1982 im Küstenbereich (BLMP-Nordsee)

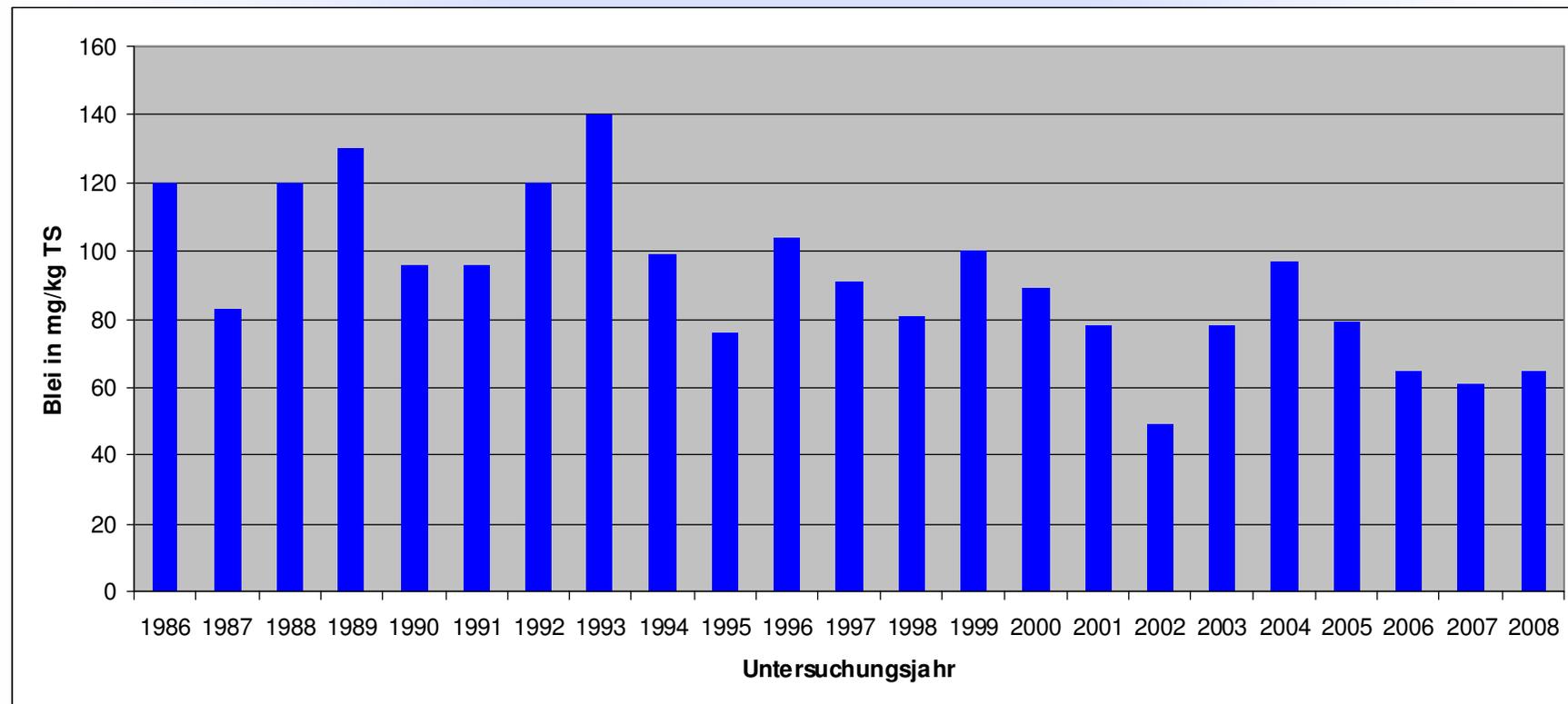
**und seit 1986 systematisch im Binnenbereich
(Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen –
sog. GÜN-Oberflächengewässer)**

Zunächst Schwermetalle, später auch organische Stoffe

- ▶ Schwermetalle in der < 20 µm-Feinkornfraktion**
- ▶ Organische Stoffe in der Gesamtprobe (< 2 mm)**

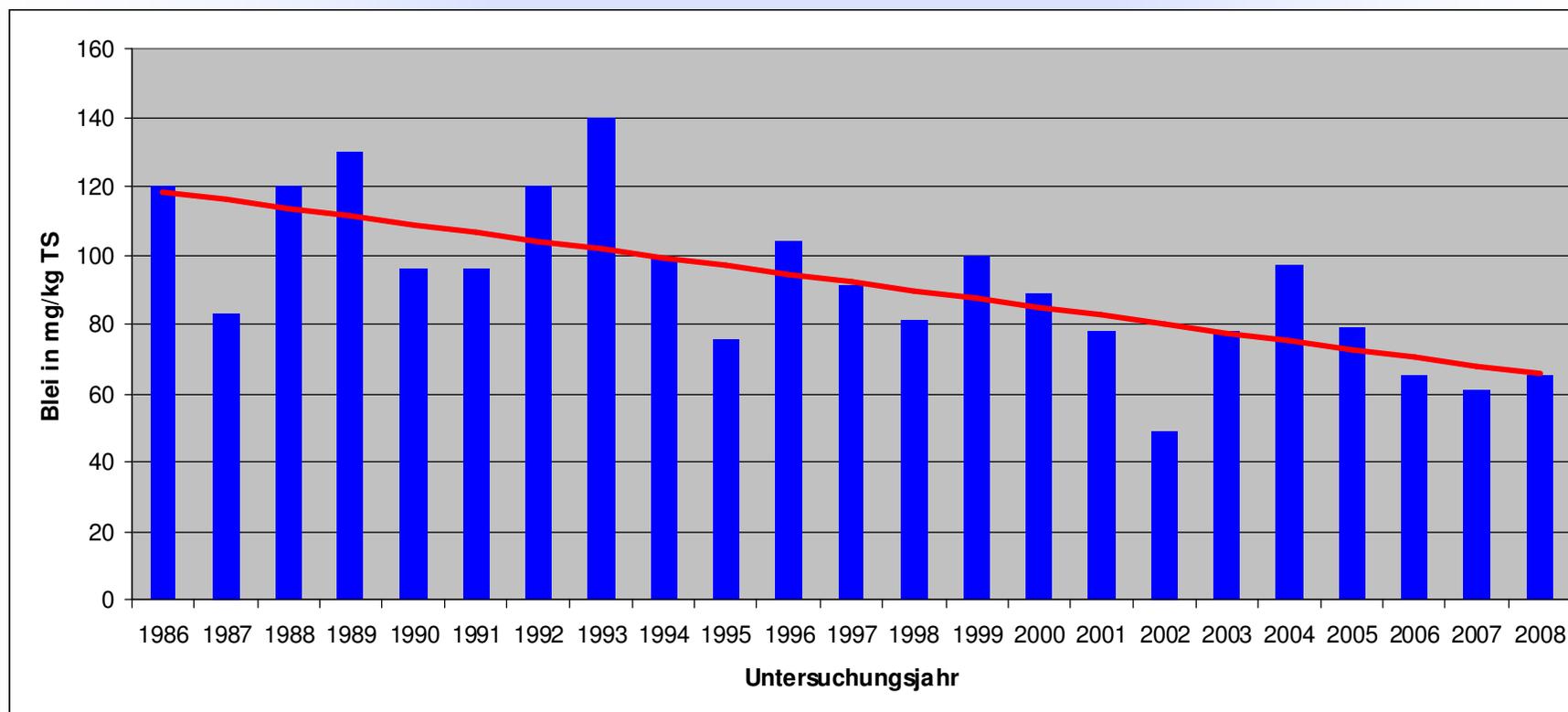
Sediment, Messstelle Hemeln/Weser: Blei

< 20 µm-Kornfraktion, 1986 - 2008



Sediment, Messstelle Hemeln/Weser: Blei

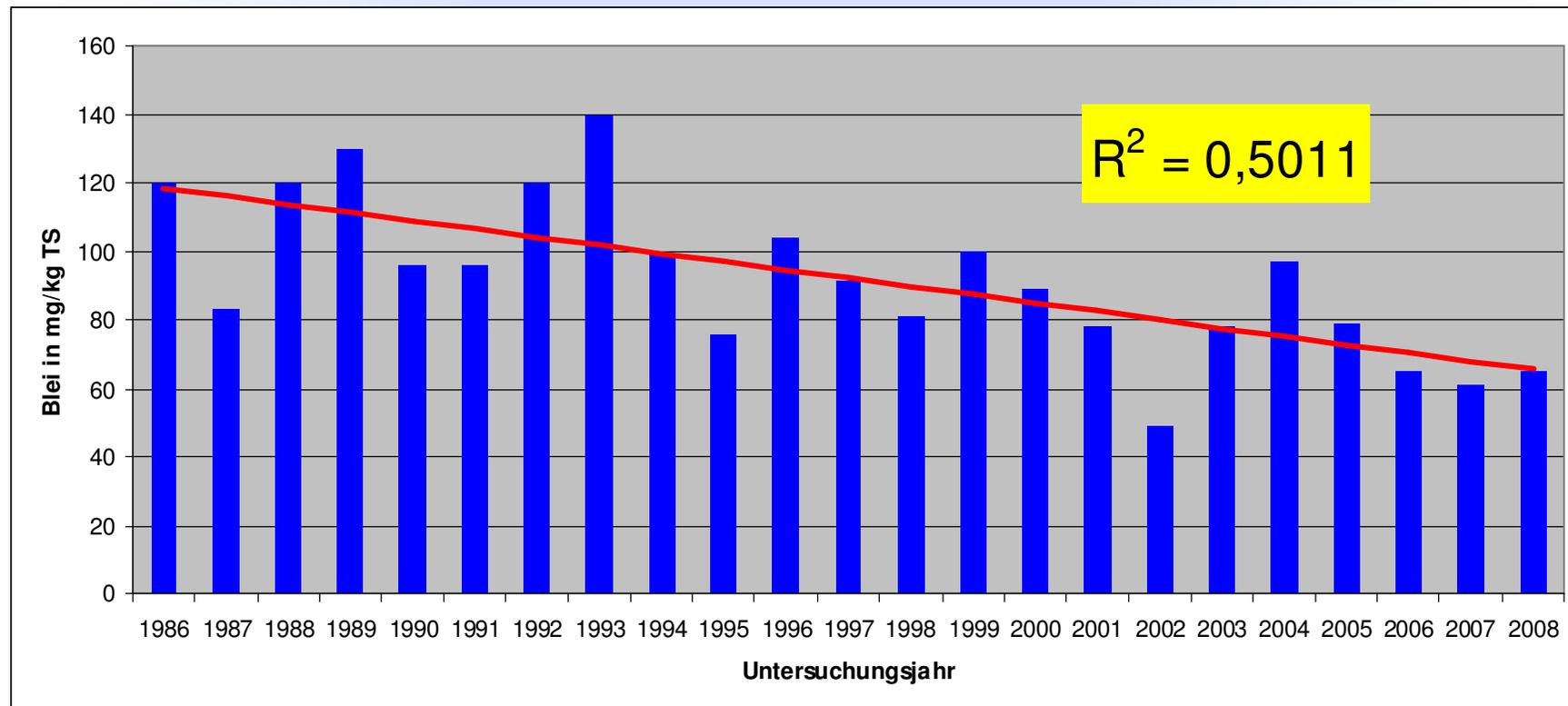
< 20 µm-Kornfraktion, 1986 - 2008



Lineare Regression

Sediment, Messstelle Hemeln/Weser: Blei

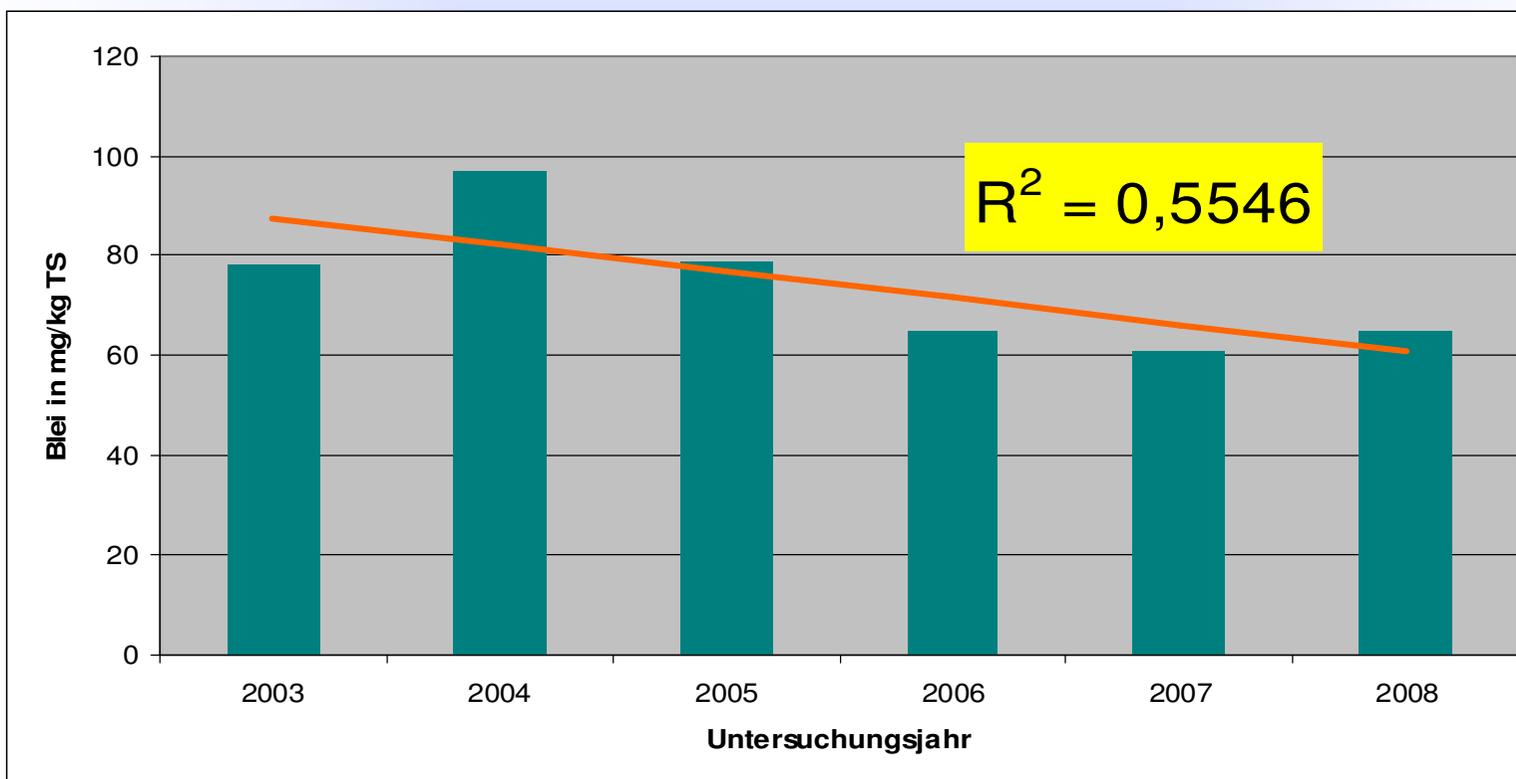
< 20 µm-Kornfraktion, 1986 - 2008



Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2

Sediment, Messstelle Hemeln/Weser: Blei

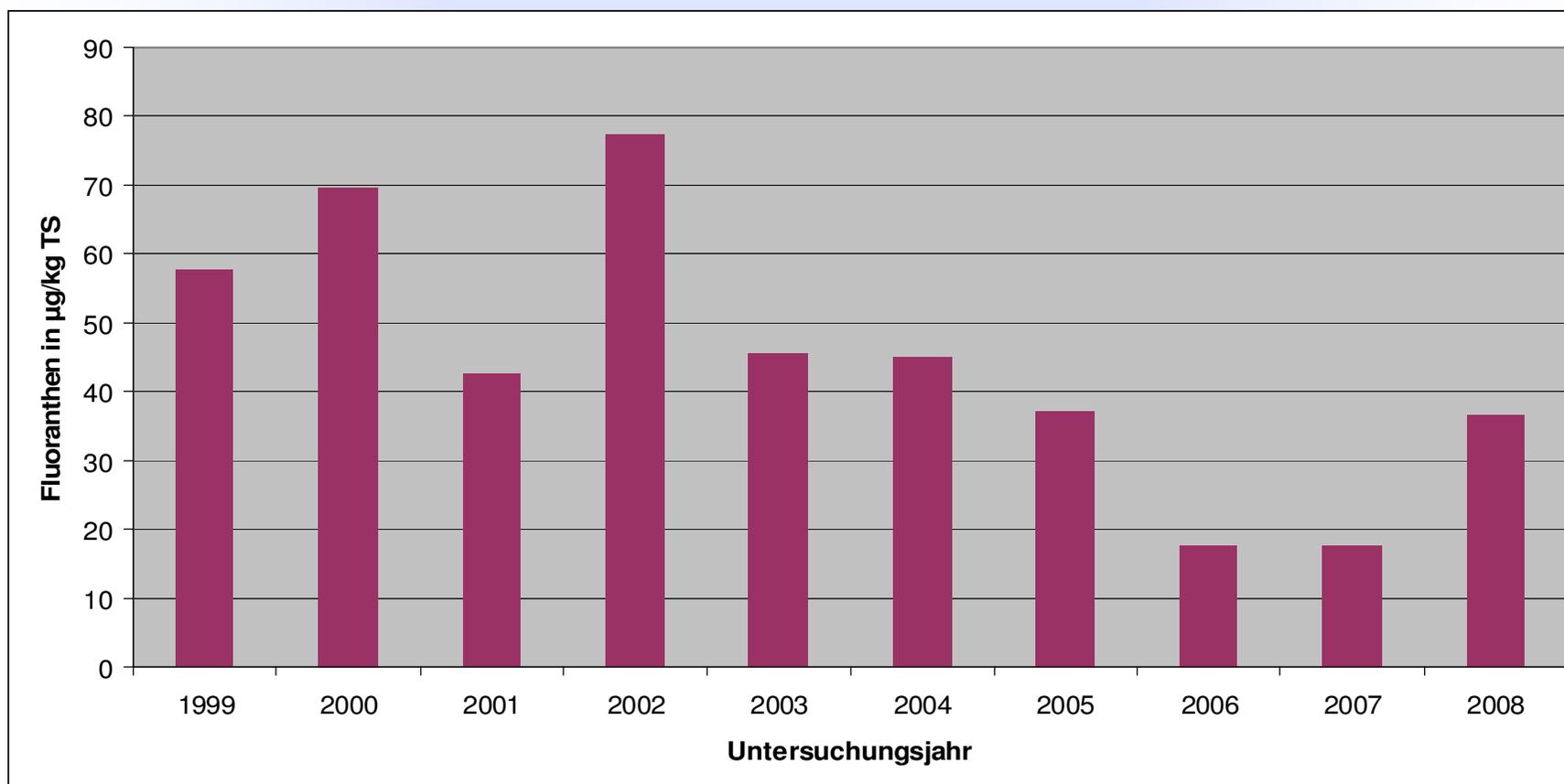
^ 20 µm-Kornfraktion, 2003 - 2008



Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2

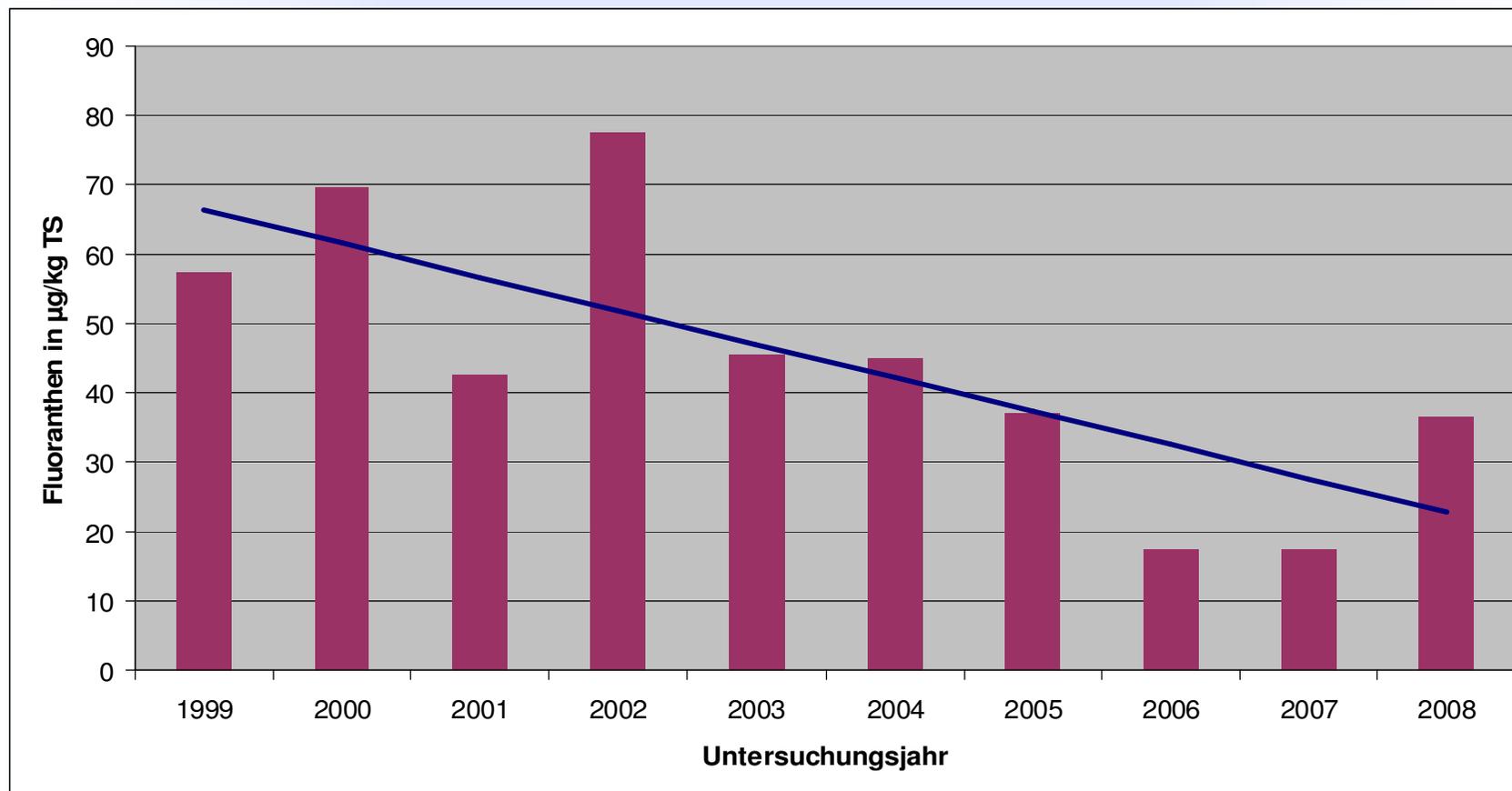
Sediment, Messstelle Norderney (B): Fluoranthen

Gesamtprobe (< 2 mm), 1999 - 2008



Sediment, Messstelle Norderney (B): Fluoranthen

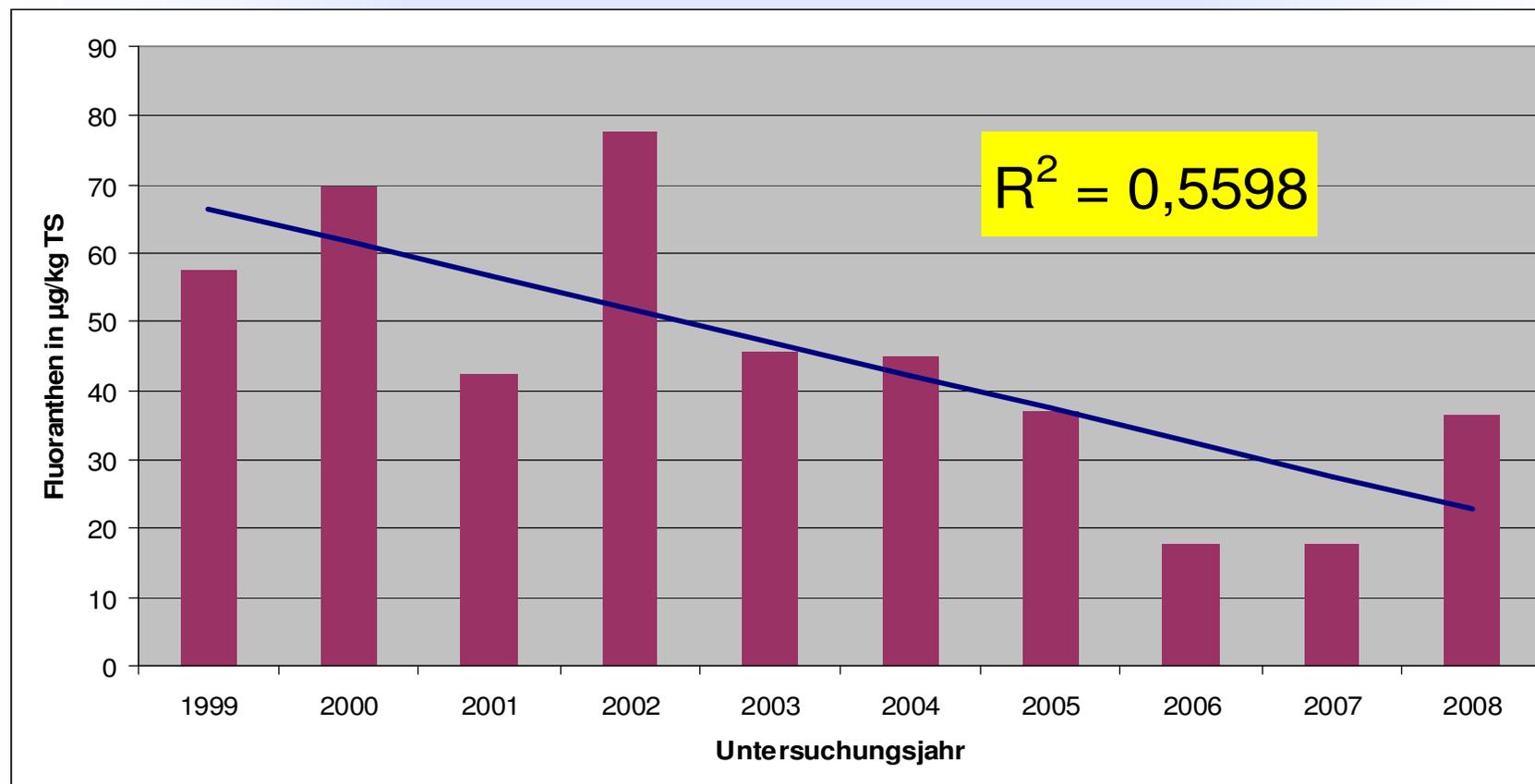
Gesamtprobe (< 2 mm), 1999 - 2008



Lineare Regression

Sediment, Messstelle Norderney (B): Fluoranthen

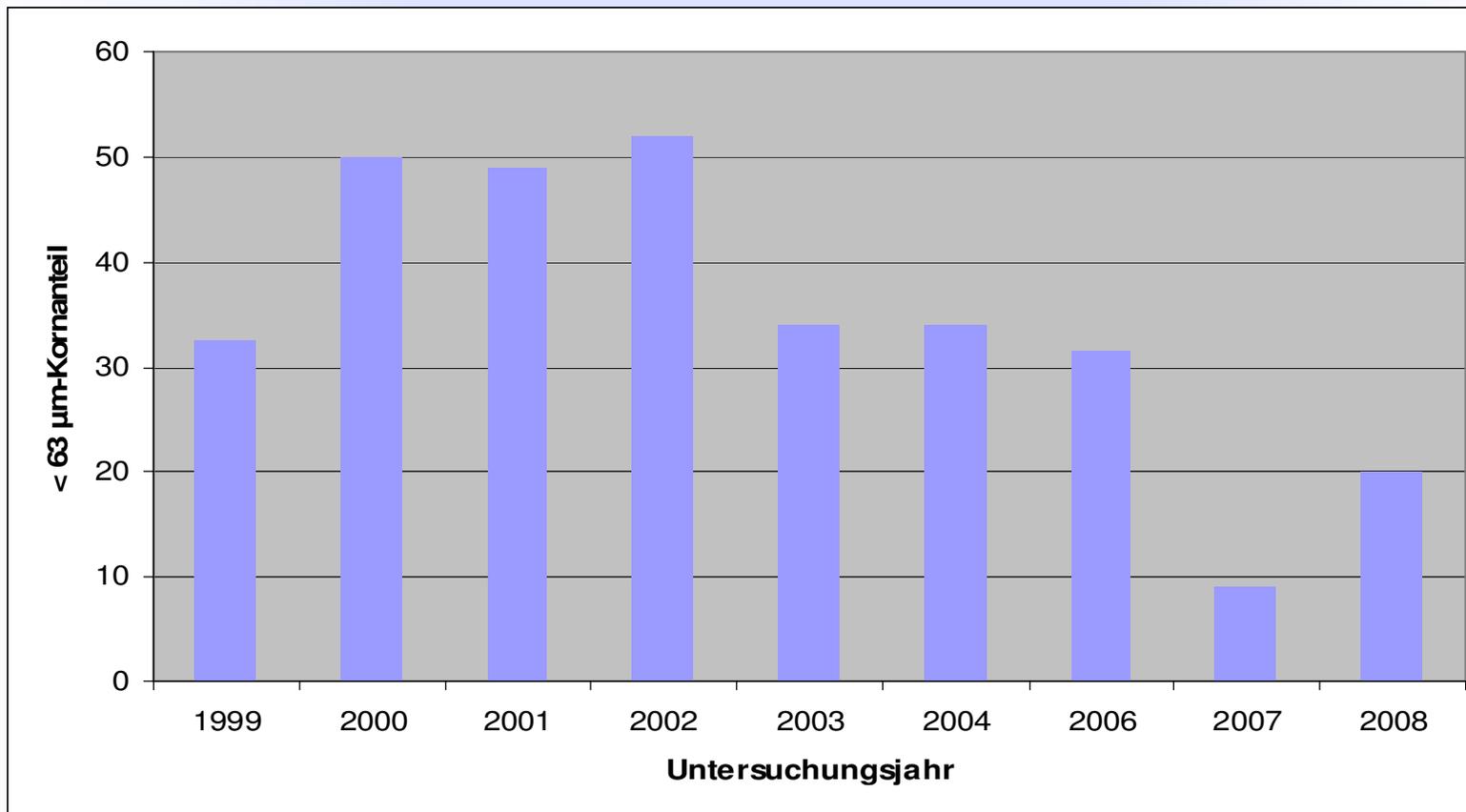
Gesamtprobe (< 2 mm), 1999 - 2008



Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2

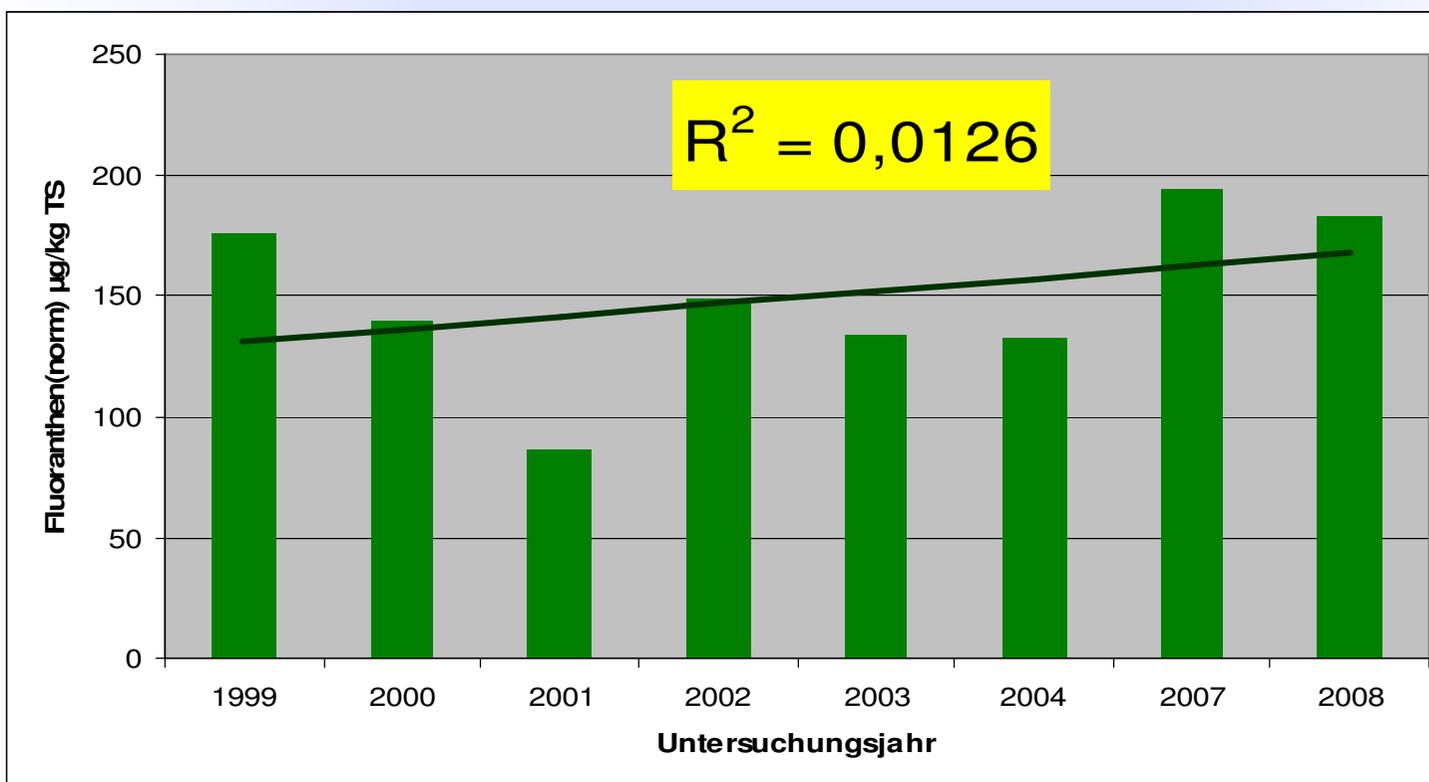
Sediment, Messstelle Norderney (B):

Korngrößenanteil < 63 μm [%] , 1999 – 2008



Sediment, Messstelle Norderney (B): Fluoranthen

Gesamtprobe (< 2 mm), 1999 – 2008; **NORMIERT < 63 µm**



Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2

B) Biotauntersuchungen nach 2008/105/EG

Weser/Drakenburg – Aal/**Muskulatur** 2007 - 2009

Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(2)	Anthracen	0,3	0,2	< 0,1
(5)	Bromierte Diphenylether			
	BDE-28	< 5	< 5	< 5
	BDE-47	8,1	< 5	< 5
	BDE-99	< 5	< 5	< 5
	BDE-100	< 5	< 5	12
	BDE-153	< 5	< 5	< 20
	BDE-154	< 5	< 5	< 5
(6)	Cadmium	< 50	< 50	< 20
(7)	C10-C13 Chloralkane	-	-	< 10.000
(12)	DEHP	-	-	< 50
(15)	Fluoranthen	0,8	0,9	0,6
(16)	Hexachlorbenzol	< 10	< 10	12,4
(17)	Hexachlorbutadien	< 10	< 10	< 10

Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(18)	Hexachlorcyclohexan			
	a-HCH	< 10	< 10	< 10
	b-HCH	< 10	< 10	< 10
	g-HCH	< 10	< 10	< 10
	d-HCH	< 10	< 10	< 10
	e-HCH	< 10	< 10	< 10
(20)	Blei	< 50	< 50	< 20
(21)	Quecksilber	228	172	140
(26)	Pentachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(28)	PAK			
	Benzo(a)pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(b)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Benzo(k)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(g,h,i)-perylene	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Indeno(1,2,3-cd)-pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
(30)	Tributylzinn-Kation	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Biotauntersuchungen nach 2008/105/EG

Weser/Drakenburg – Aal/**Muskulatur** 2007 - 2009

Überwiegend Positiv-Befunde

Nr.	Stoff	2007	2008	2009	Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(2)	Anthracen	0,3	0,2	< 0,1	(18)	Hexachlorcyclohexan			
(5)	Bromierte Diphenylether					a-HCH	< 10	< 10	< 10
	BDE-28	< 5	< 5	< 5		b-HCH	< 10	< 10	< 10
	BDE-47	8,1	< 5	< 5		g-HCH	< 10	< 10	< 10
	BDE-99	< 5	< 5	< 5		d-HCH	< 10	< 10	< 10
	BDE-100	< 5	< 5	12		e-HCH	< 10	< 10	< 10
	BDE-153	< 5	< 5	< 20	(20)	Blei	< 50	< 50	< 20
	BDE-154	< 5	< 5	< 5	(21)	Quecksilber	228	172	140
(6)	Cadmium	< 50	< 50	< 20	(26)	Pentachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(7)	C10-C13 Chloralkane	-	-	< 10.000	(28)	PAK			
(12)	DEHP	-	-	< 50		Benzo(a)pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
(15)	Fluoranthen	0,8	0,9	0,6		Benzo(b)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
(16)	Hexachlorbenzol	< 10	< 10	12,4		Benzo(k)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,3
(17)	Hexachlorbutadien	< 10	< 10	< 10		Benzo(g,h,i)-perylene	< 0,1	< 0,1	< 0,2
						Indeno(1,2,3-cd)-pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
					(30)	Tributylzinn-Kation	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Biotauntersuchungen nach 2008/105/EG

Weser/Drakenburg – Aal/Leber 2007 - 2009

Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(2)	Anthracen	0,6	< 0,1	< 0,1
(5)	Bromierte Diphenylether			
	BDE-28	< 5	< 5	< 5
	BDE-47	< 5	< 5	< 5
	BDE-99	< 5	< 5	< 5
	BDE-100	< 5	< 5	< 5
	BDE-153	< 5	< 5	< 20
	BDE-154	< 5	< 5	< 5
(6)	Cadmium	150	140	94
(7)	C10-C13 Chloralkane	-	-	< 10.000
(12)	DEHP	-	-	< 50
(15)	Fluoranthen	0,2	0,1	0,3
(16)	Hexachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(17)	Hexachlorbutadien	< 10	< 10	< 10

Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(18)	Hexachlorcyclohexan			
	a-HCH	< 10	< 10	< 10
	b-HCH	< 10	< 10	< 10
	g-HCH	< 10	< 10	< 10
	d-HCH	< 10	< 10	< 10
	e-HCH	< 10	< 10	< 10
(20)	Blei	150	70	69
(21)	Quecksilber	308	181	150
(26)	Pentachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(28)	PAK			
	Benzo(a)pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(b)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Benzo(k)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(g,h,i)-perylen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Indeno(1,2,3-cd)-pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
(30)	Tributylzinn-Kation	2,5	1,0	2,3

Biotauntersuchungen nach 2008/105/EG

Weser/Drakenburg – Aal/**Leber** 2007 - 2009

Überwiegend Positiv-Befunde

Nr.	Stoff	2007	2008	2009
(2)	Anthracen	0,6	< 0,1	< 0,1
(5)	Bromierte Diphenylether			
	BDE-28	< 5	< 5	< 5
	BDE-47	< 5	< 5	< 5
	BDE-99	< 5	< 5	< 5
	BDE-100	< 5	< 5	< 5
	BDE-153	< 5	< 5	< 20
	BDE-154	< 5	< 5	< 5
(6)	Cadmium	150	140	94
(7)	C10-C13 Chloralkane	-	-	< 10.000
(12)	DEHP	-	-	< 50
(15)	Fluoranthen	0,2	0,1	0,3
(16)	Hexachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(17)	Hexachlorbutadien	< 10	< 10	< 10
(18)	Hexachlorcyclohexan			
	a-HCH	< 10	< 10	< 10
	b-HCH	< 10	< 10	< 10
	g-HCH	< 10	< 10	< 10
	d-HCH	< 10	< 10	< 10
	e-HCH	< 10	< 10	< 10
(20)	Blei	150	70	69
(21)	Quecksilber	308	181	150
(26)	Pentachlorbenzol	< 10	< 10	< 10
(28)	PAK			
	Benzo(a)pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(b)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Benzo(k)fluoranthen	< 0,1	< 0,1	< 0,3
	Benzo(g,h,i)-perylen	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Indeno(1,2,3-cd)-pyren	< 0,1	< 0,1	< 0,3
(30)	Tributylzinn-Kation	2,5	1,0	2,3

Biotauntersuchungen nach 2008/105/EG

Weser/Drakenburg – Aal/Leber 2007 - 2009

Zusammenfassung:

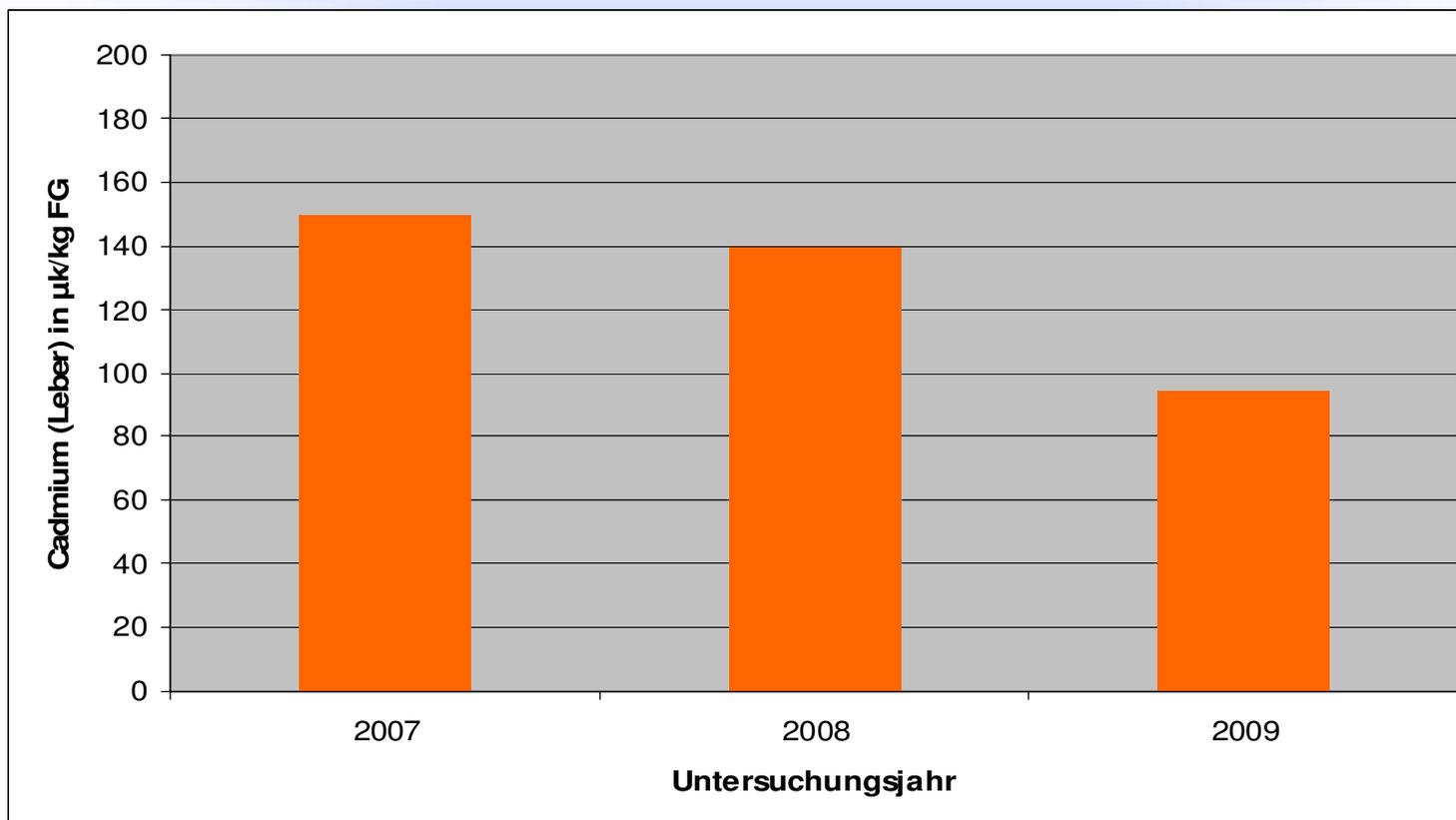
- ▶ Überwiegend Gehalte < Bestimmungsgrenze
- ▶ in der Leber mehr Positivbefunde/höhere Gehalte als in Muskulatur:

- Cadmium (< 20/< 50 µg/kg FG zu 94 - 150 µg/kg FG)
- Blei (< 20/< 50 µg/kg FG zu 69 – 150 µg/kg FG)
- Tributylzinn (< 0,3 µg/kg FG zu 1,0 – 2,5 µg/kg FG)

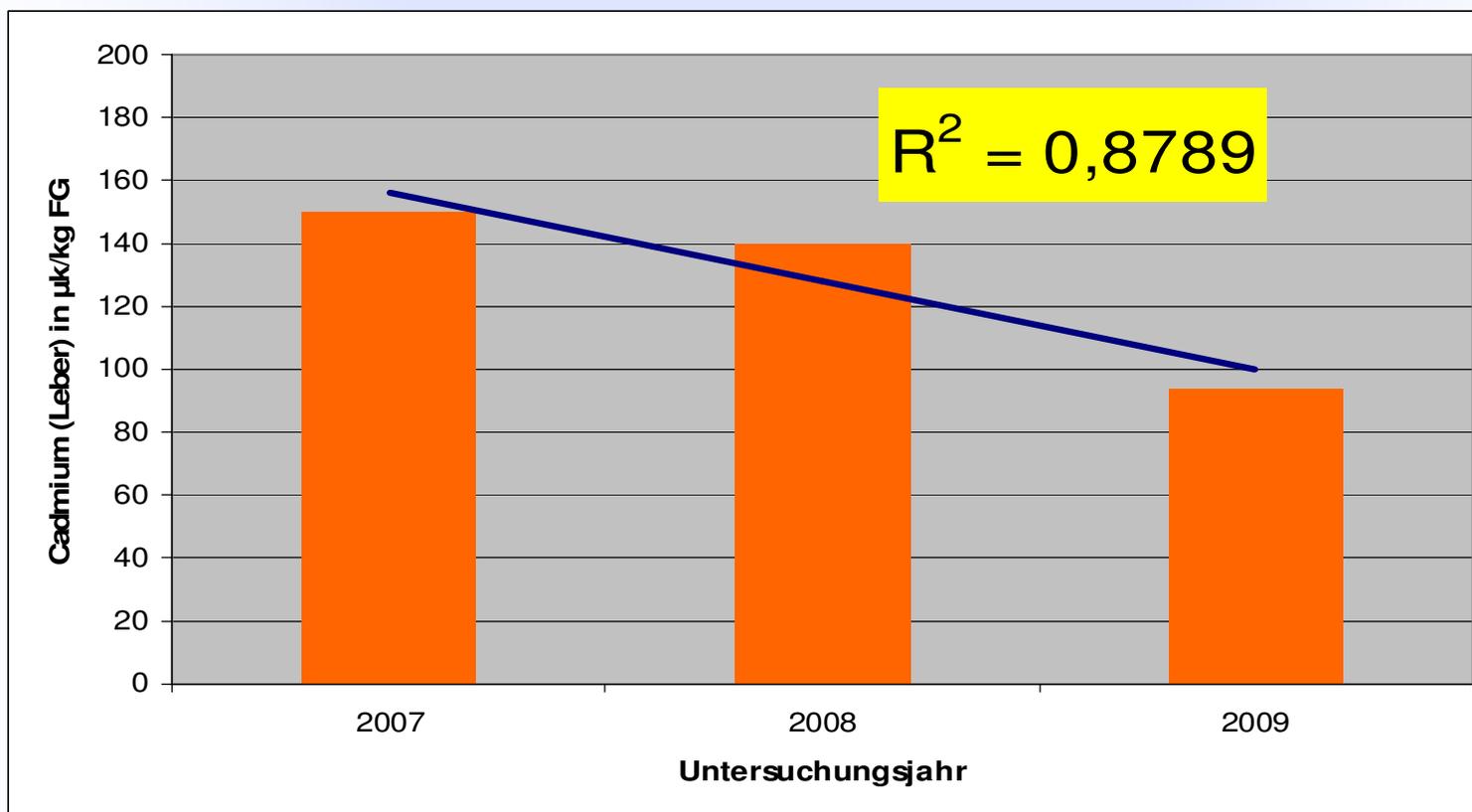
- ▶ Allerdings auch umgekehrt, z.B.

Fluoranthen (0,6 – 0,9 µg/kg FG zu 0,1 – 0,3 µg/kg FG)

Drakenburg/Weser, Aal/Leber, Cadmium (jeweils 10 Aale zu einer Mischprobe)

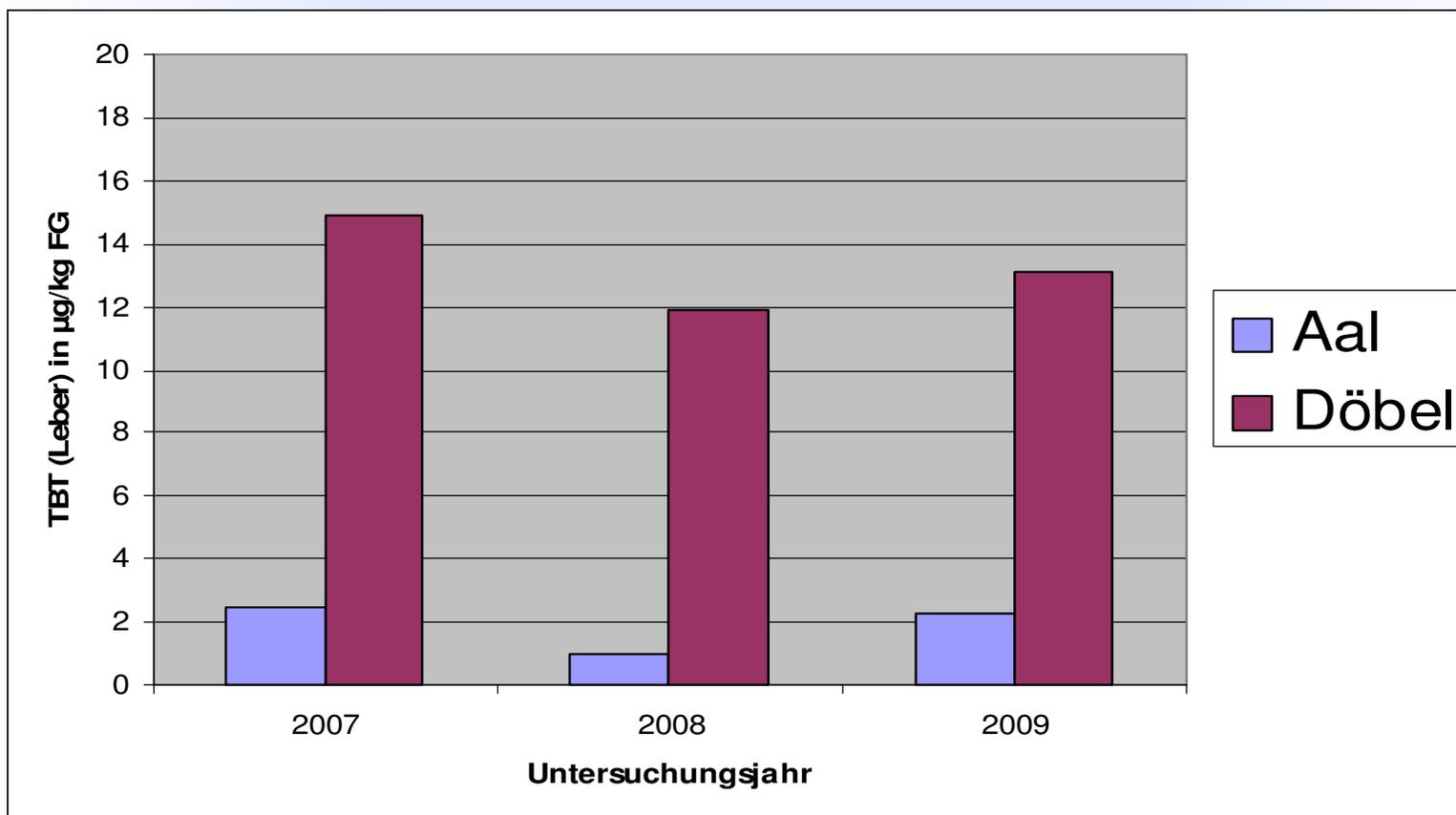


Drakenburg/Weser, Aal/Leber, Cadmium (jeweils 10 Aale zu einer Mischprobe)

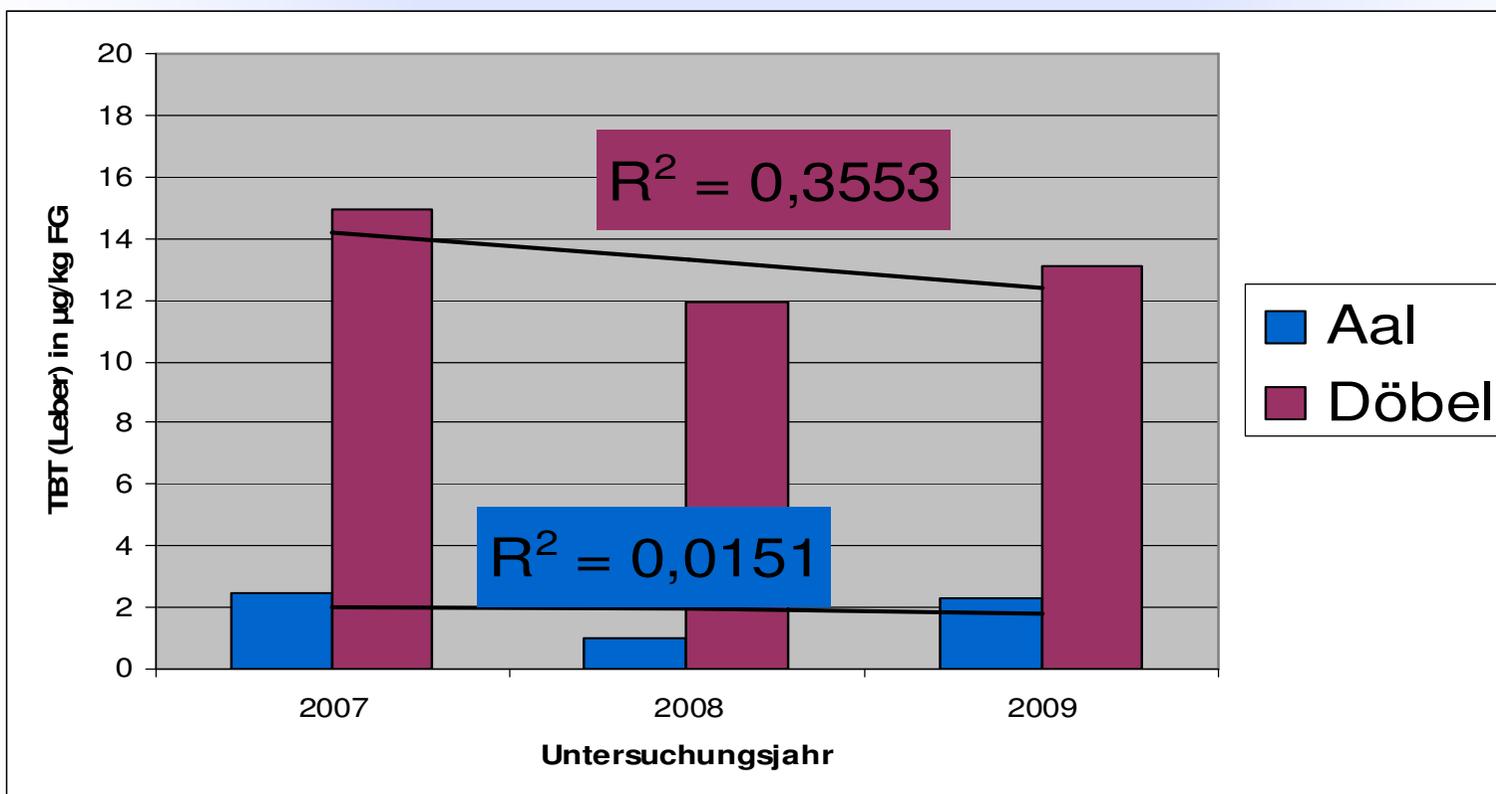


Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2

Drakenburg/Weser, Aal/Döbel-Leber, Tributylzinn (Kation) (jeweils 10 Aale zu einer Mischprobe)



Drakenburg/Weser, Aal/Döbel-Leber, Tributylzinn (Kation) (jeweils 10 Aale zu einer Mischprobe)



Lineare Regression und Bestimmtheitsmaß R^2



C) Fazit

- Eine verlässliche (signifikante) Trendermittlung ist sehr problematisch (z.B. $R^2 > 0,90$ illusorisch)
- Die üblichen, etablierten statistischen Verfahren sind größtenteils nicht anwendbar, da
- aquatisches System äußerst komplex und von vielen Faktoren abhängig (z.B. Witterung, Wasserführung)

Zu fordern:

- Langjährige Datenreihen fortführen (nach demselben Modus, z.B. Matrix, Kornfraktion, Fischart-Gewebe)
- fachlich fundiert, aber auch Aufwand abwägen
- Biota-Untersuchungen in Maßen (auch Tierschutz-Aspekte)



Foto: D. Steffen, Innerste/Egenstedt

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!