

# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

## □ Inhalt

- Datenbestand
- PCDD/F & dl-PCB
  - ▶ stoffliches Muster (ubiquitär?)
  - ▶ Ergebnisse nach Nutzungsgruppen
- Bestehen Zusammenhänge zwischen dem dl-PCB-Gehalt und Gehalt an PCDD/F bzw. PCB<sub>6</sub>?
- Zeitliche Entwicklung der PCB<sub>6</sub>-Gehalte
- PCDD/F Vorrat im Boden



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



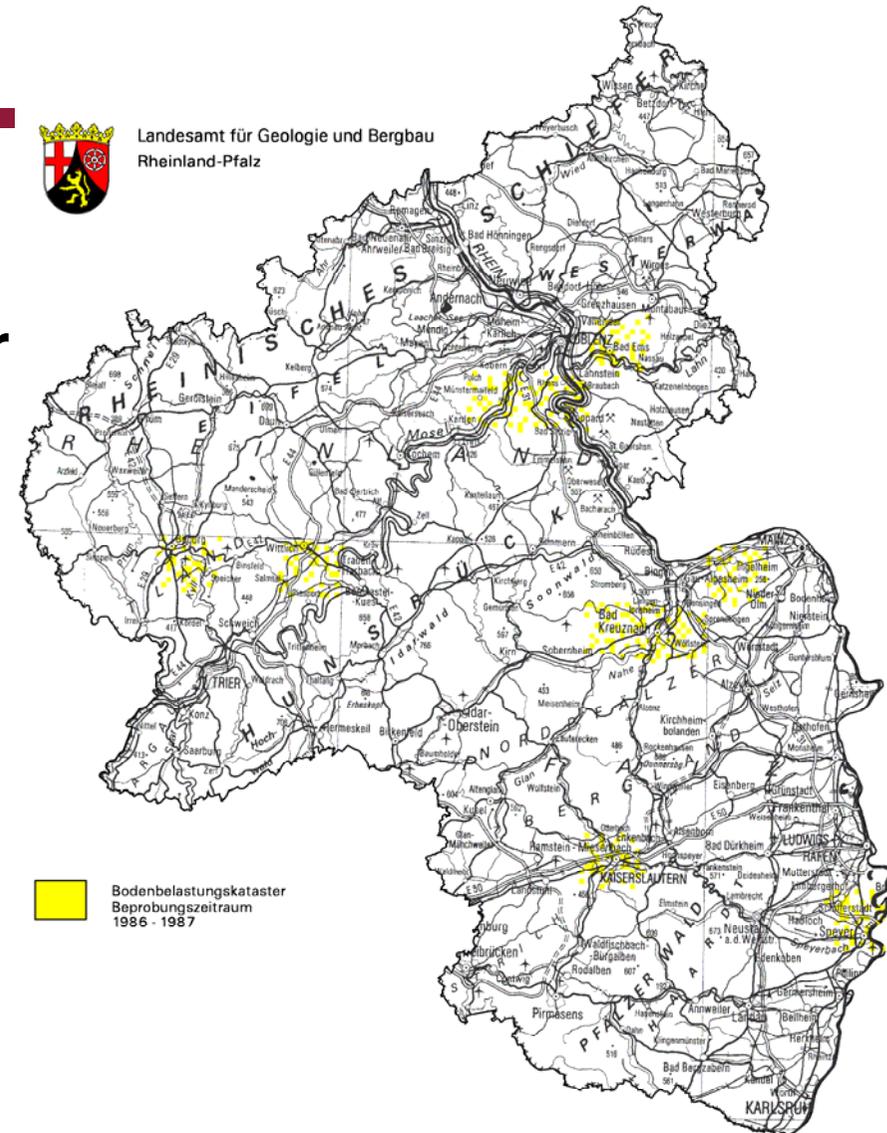
Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

- Datenbestand
- Bodenbelastungskataster 1986-1987
  - ▶ 400 Oberböden
  - ▶ PCB<sub>6</sub>



Landesamt für Geologie und Bergbau  
Rheinland-Pfalz



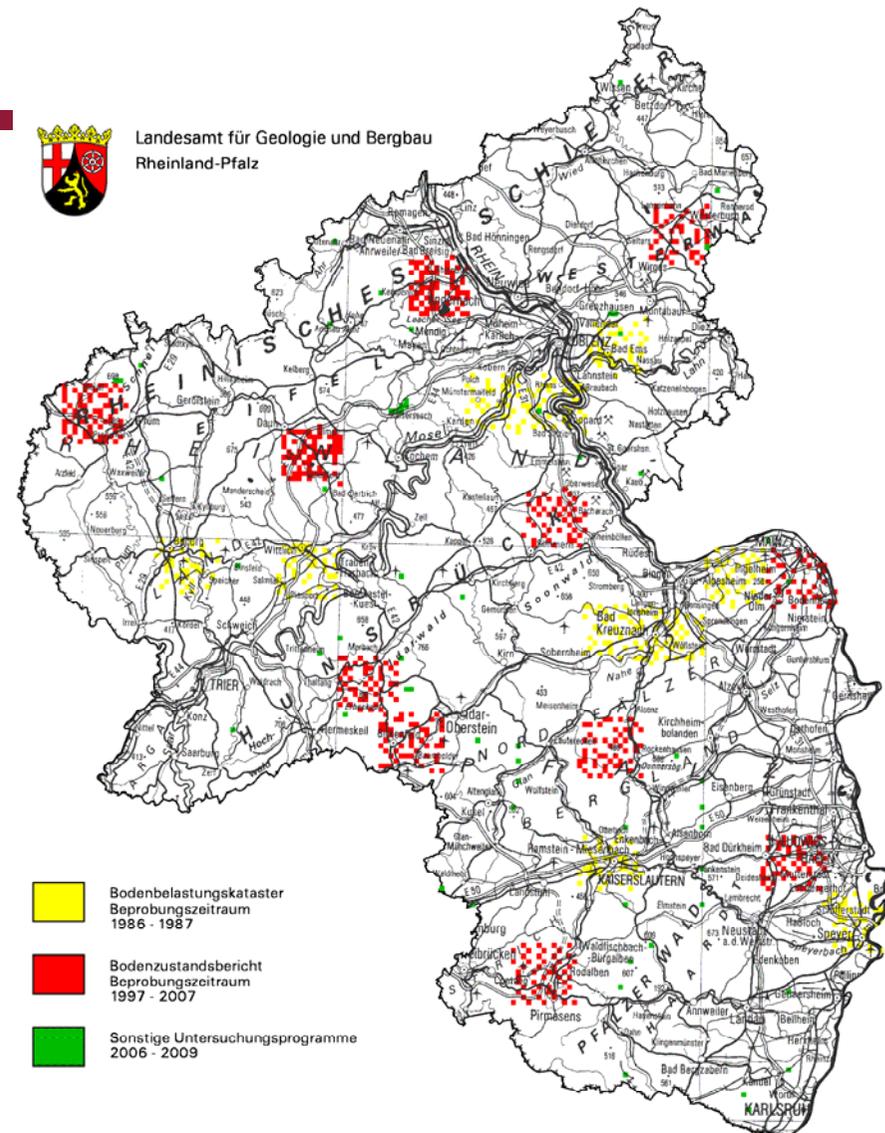
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

- Datenbestand
- Bodenzustandsbericht 1997-2007
  - ▶ 517 Oberböden
  - ▶ PCB<sub>6</sub>
  - ▶ PCDD/F



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz

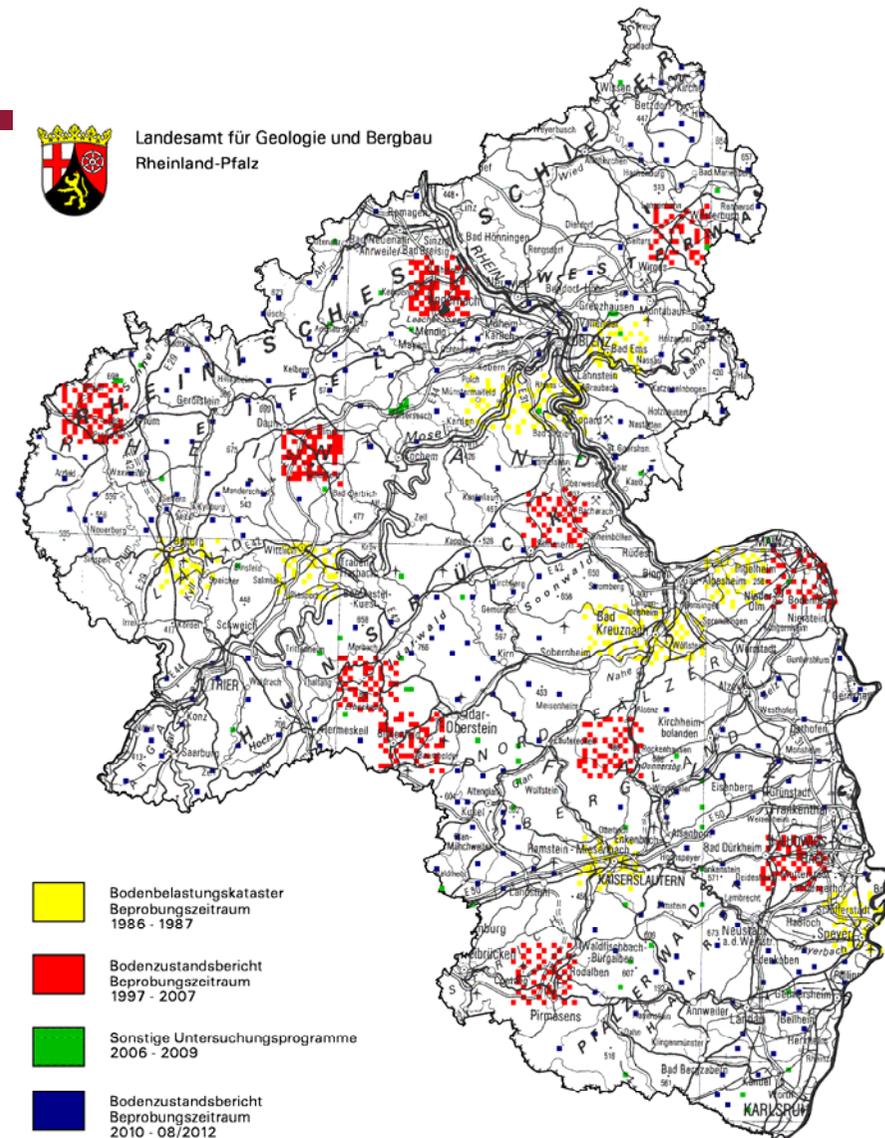


Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

## □ Datenbestand

- Bodenzustandsbericht landesweit 2010 - 2014
  - ▶ 160 Humusauflagen (112 Stand 08.12)
  - ▶ 320 Oberböden (244 Stand 08.12)
  - ▶ PCB<sub>6</sub>
  - ▶ dl-PCB
  - ▶ PCDD/F



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ Datenbestand

Projekt	Zeitraum	Böden	PCB	dl-PCB	PCDD/F
BoKa	1986-1987	400	X		
BZB	1997-2007	517	X		X
BZE	2006	38	X		
BDF	2009	32	X		X
BZB	seit 2010	244 (320)	X	X	X
<b>Gesamt</b>	<b>1986-2014</b>	<b>1307</b>	<b>1307</b>	<b>320</b>	<b>869</b>



Landesamt für Geologie und Bergbau  
Rheinland-Pfalz

- Bodenbelastungskataster  
Beprobungszeitraum  
1986 - 1987
- Bodenzustandsbericht  
Beprobungszeitraum  
1997 - 2007
- Sonstige Untersuchungsprogramme  
2006 - 2009
- Bodenzustandsbericht  
Beprobungszeitraum  
2010 - 08/2012

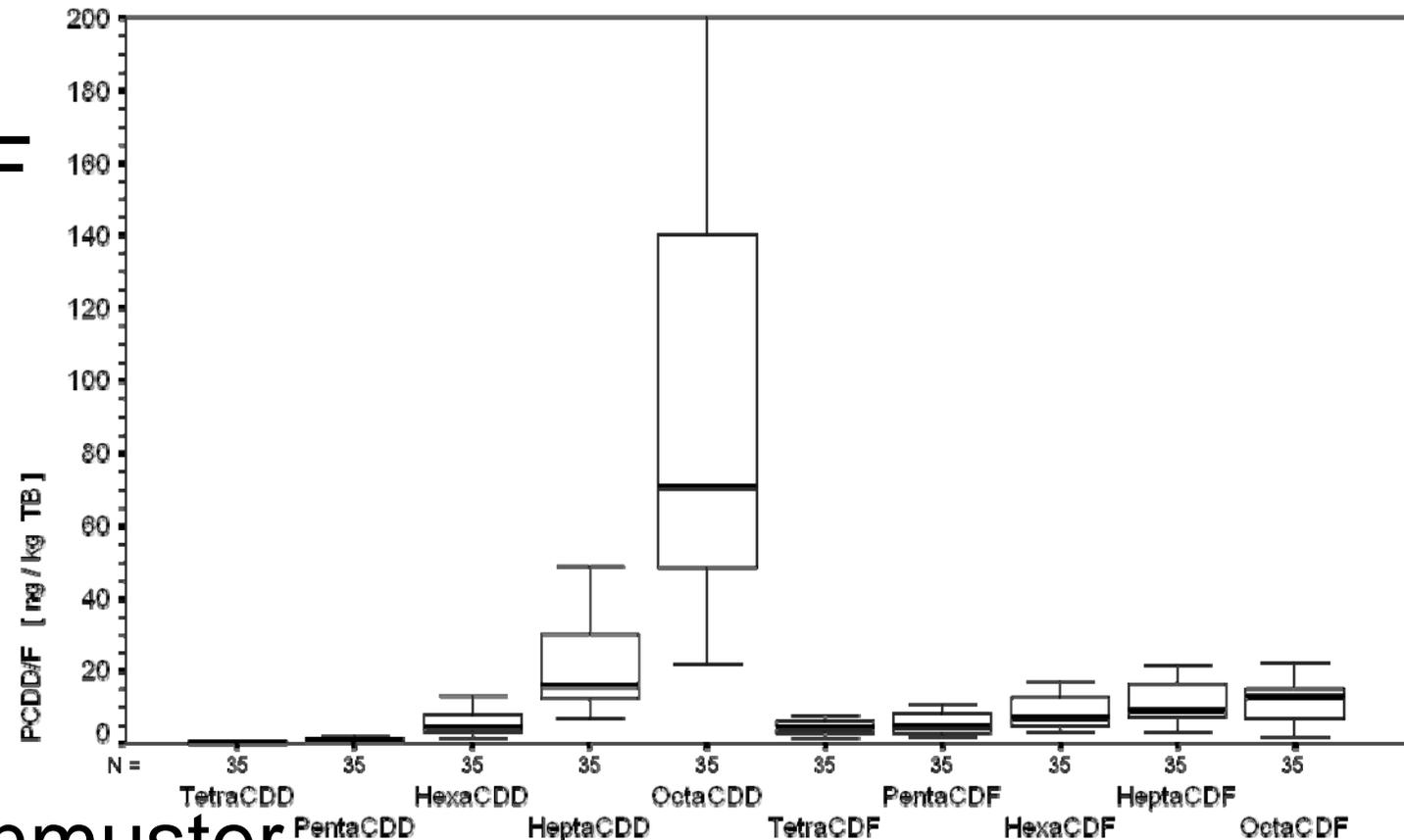
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



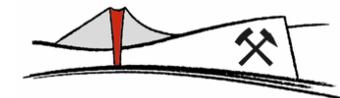
Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

□ PCDD/F



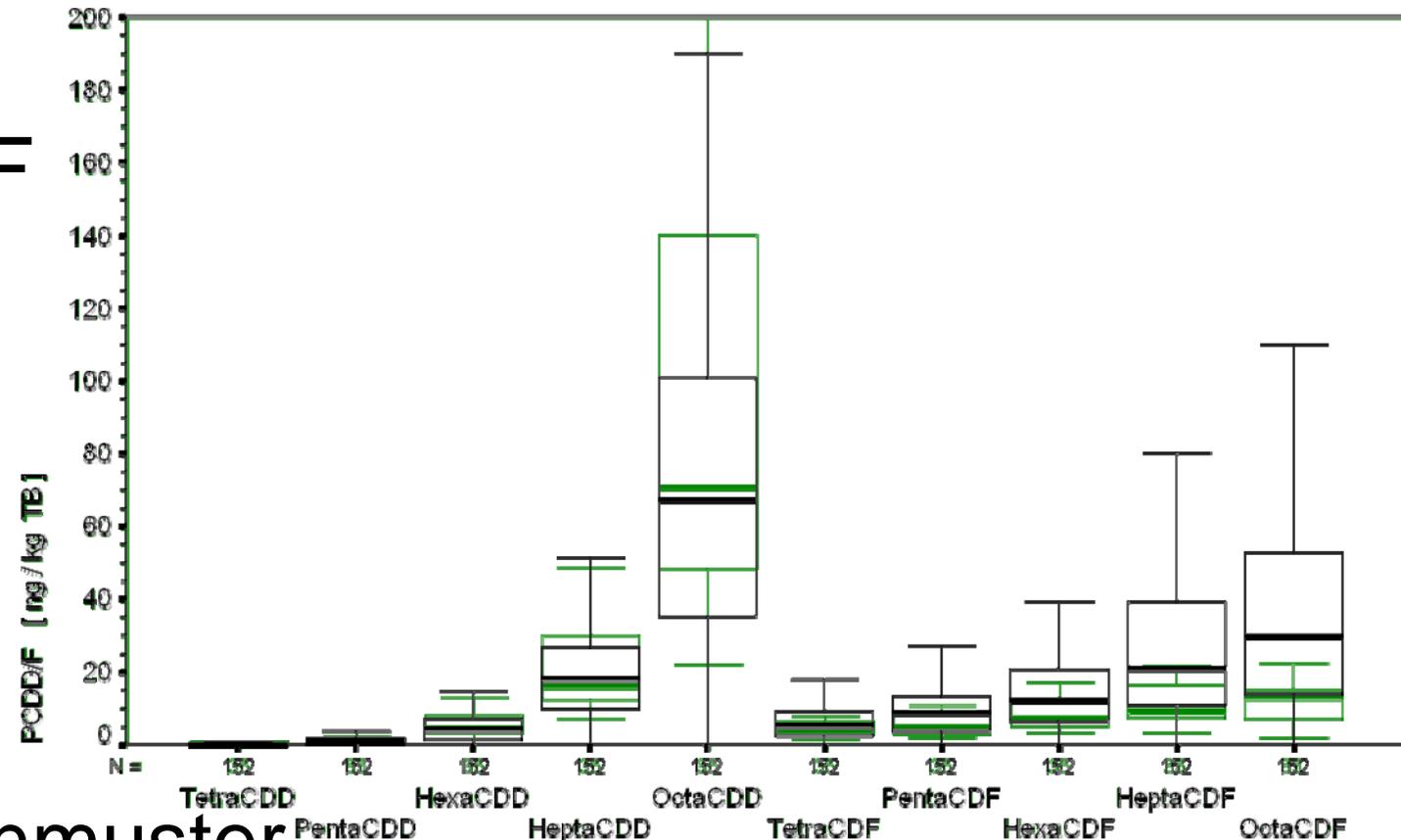
Homologenmuster  
Humusaufgaben im Laubwald



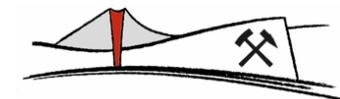
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



□ PCDD/F



Homologenmuster  
Oberboden im Laubwald

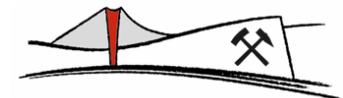


# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ PCDD/F

- Der Gehalt der Einzelverbindungen steigt mit dem Chlorierungsgrad
- OctaCDD ist quantitativ die wichtigste Einzelverbindung
- Die Dominanz höherchlorierter PCDD/F ist charakteristisch für ubiquitäre Einträge
- Im obersten Mineralbodenhorizont beträgt das PCDD/PCDF-Verhältnis im Mittel 2:1



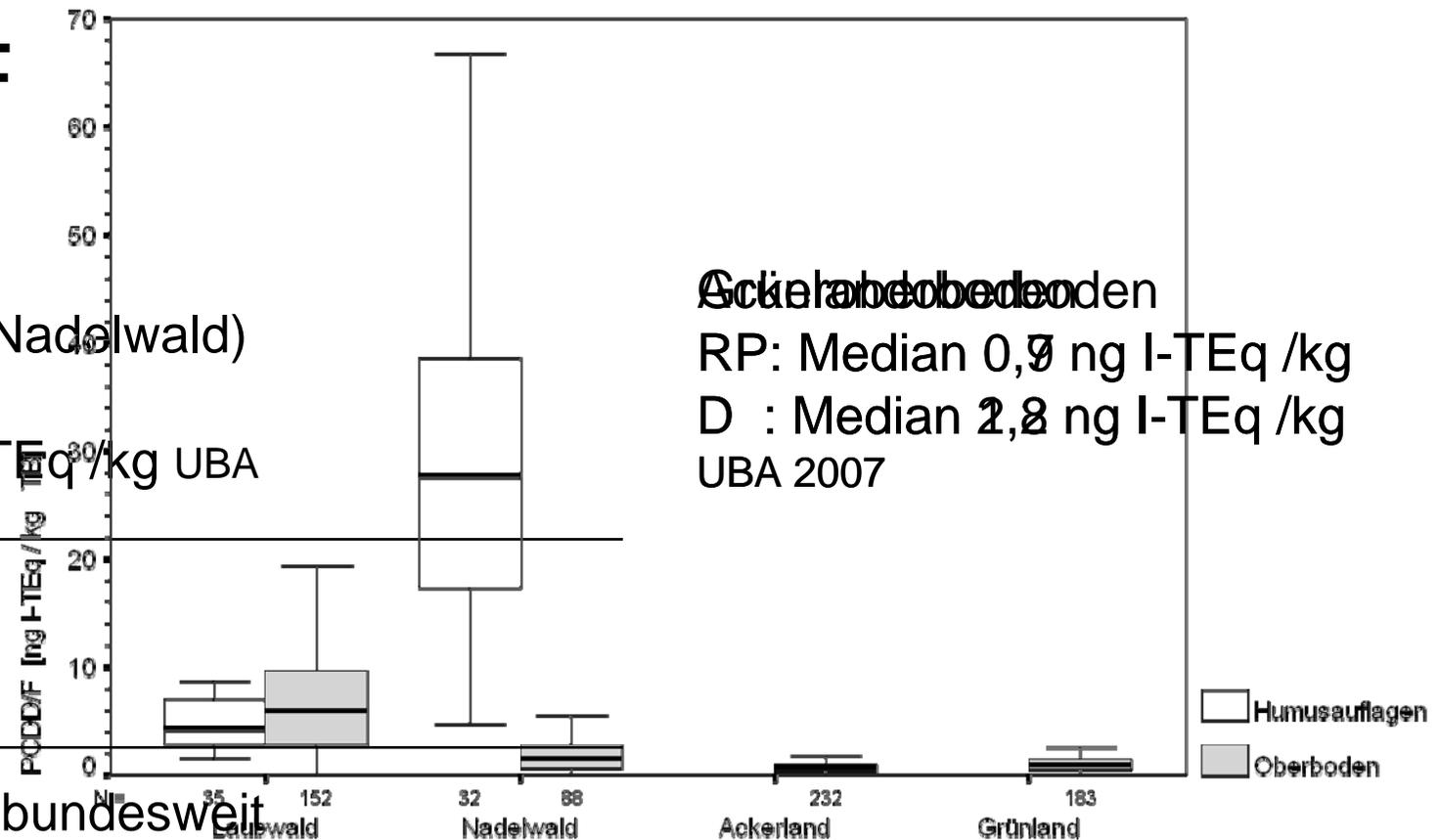
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ PCDD/F

Humusauflage (Nadelwald)  
bundesweit  
Median 22 ng I-TEq/kg UBA  
UBA 2007

Acker- und Grünlandböden  
RP: Median 0,9 ng I-TEq/kg  
D : Median 2,8 ng I-TEq/kg  
UBA 2007



Waldoberboden bundesweit  
Median 2,4 ng I-TEq/kg  
UBA 2007



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz

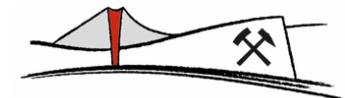


Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

## □ PCDD/F

- Die mittleren PCDD/F-Gehalte im Oberboden der LNF sind in RP etwas geringer als bundesweit
- Die mittleren PCDD/F-Gehalte der Waldböden liegen im bundesweiten Trend
- Die PCDD/F-Gehalte scheinen stabil zu sein. Mittelwert und Streuung der aktuellen Messwerte gleichen denen des Zeitraums 1997-2007



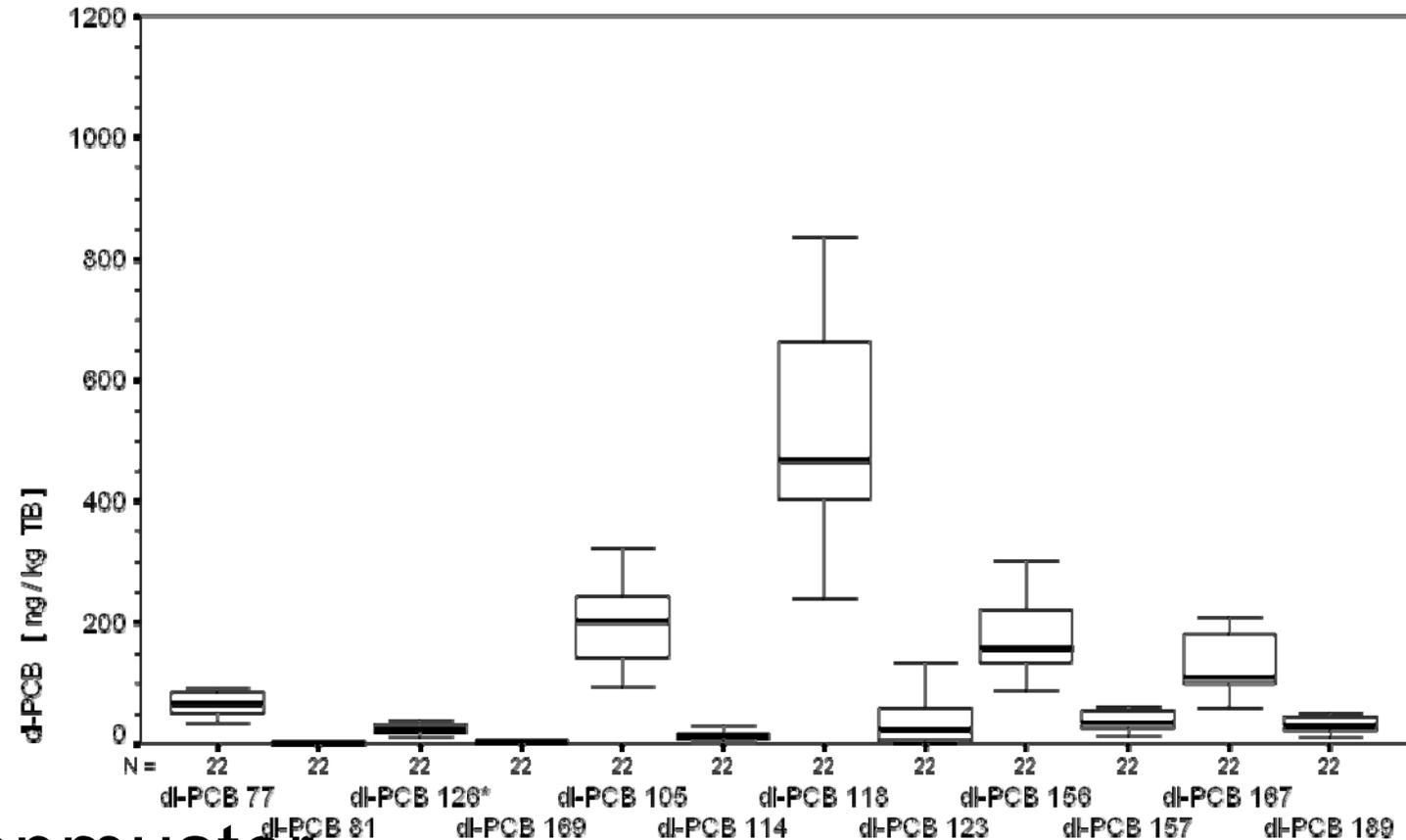
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



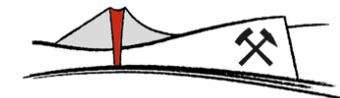
Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

□ dl-PCB



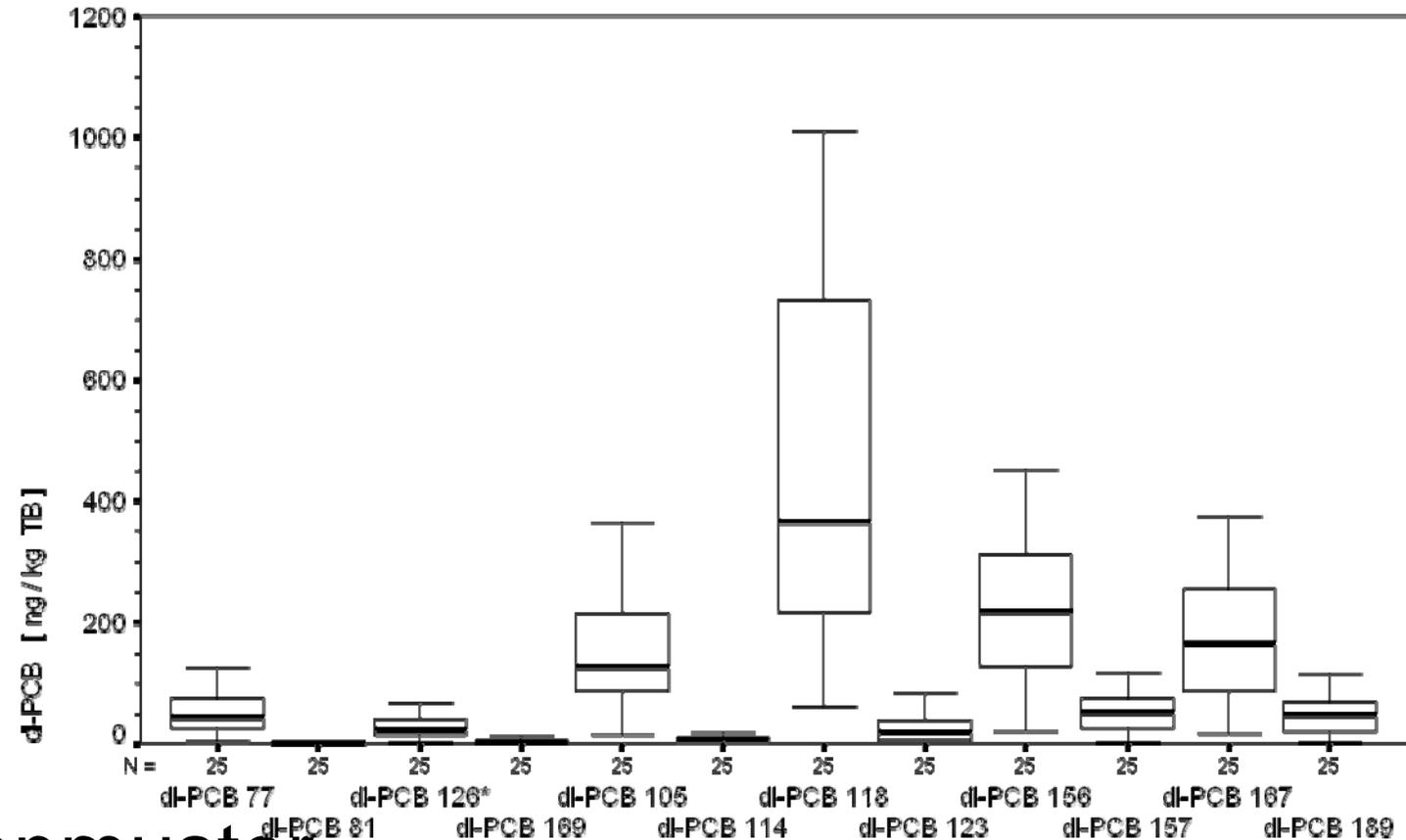
Kongenerenmuster  
Humusaufgabe im Laubwald



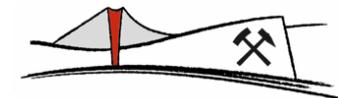
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



□ dl-PCB



Kongenerenmuster  
Oberboden im Laubwald

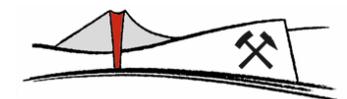
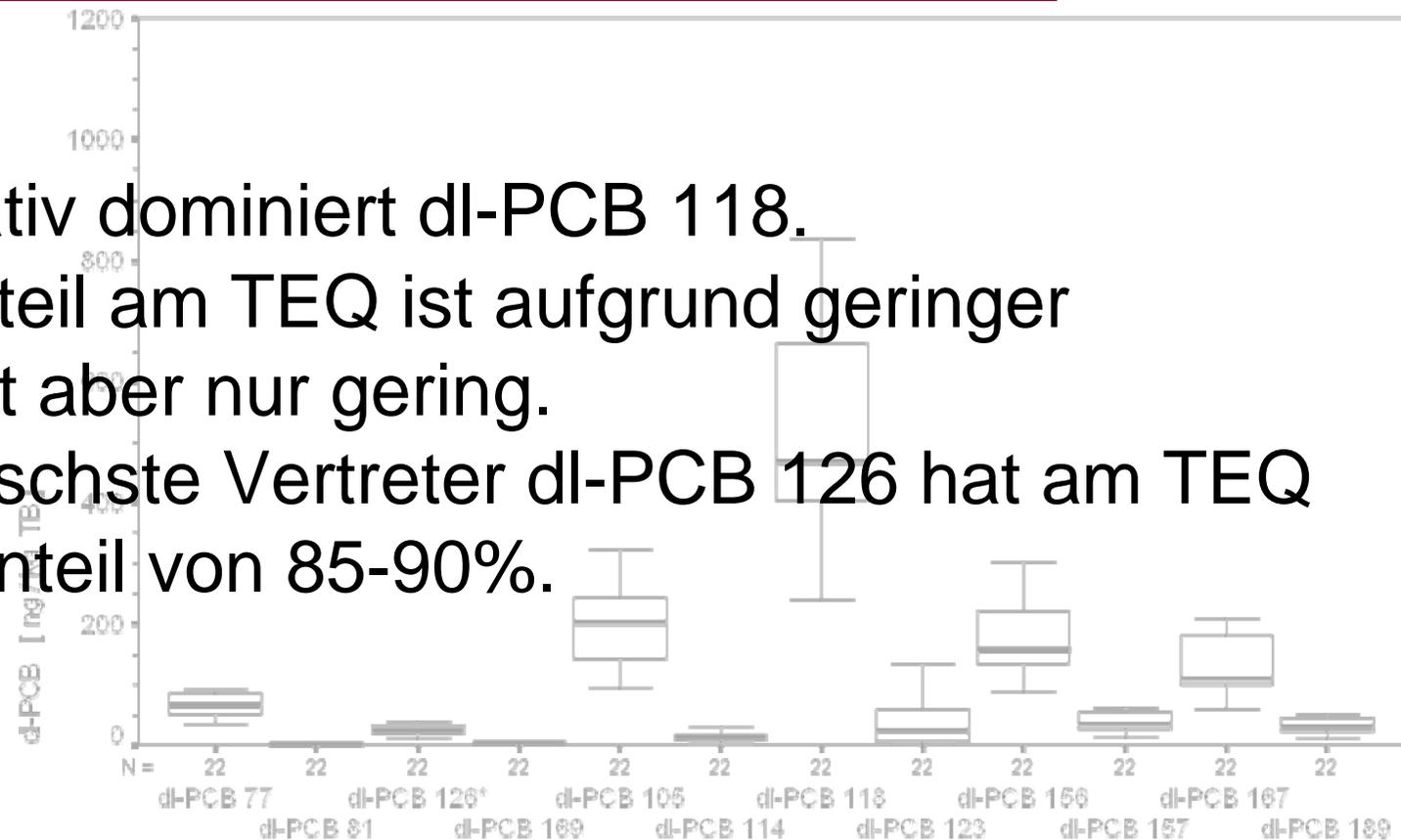


# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ dl-PCB

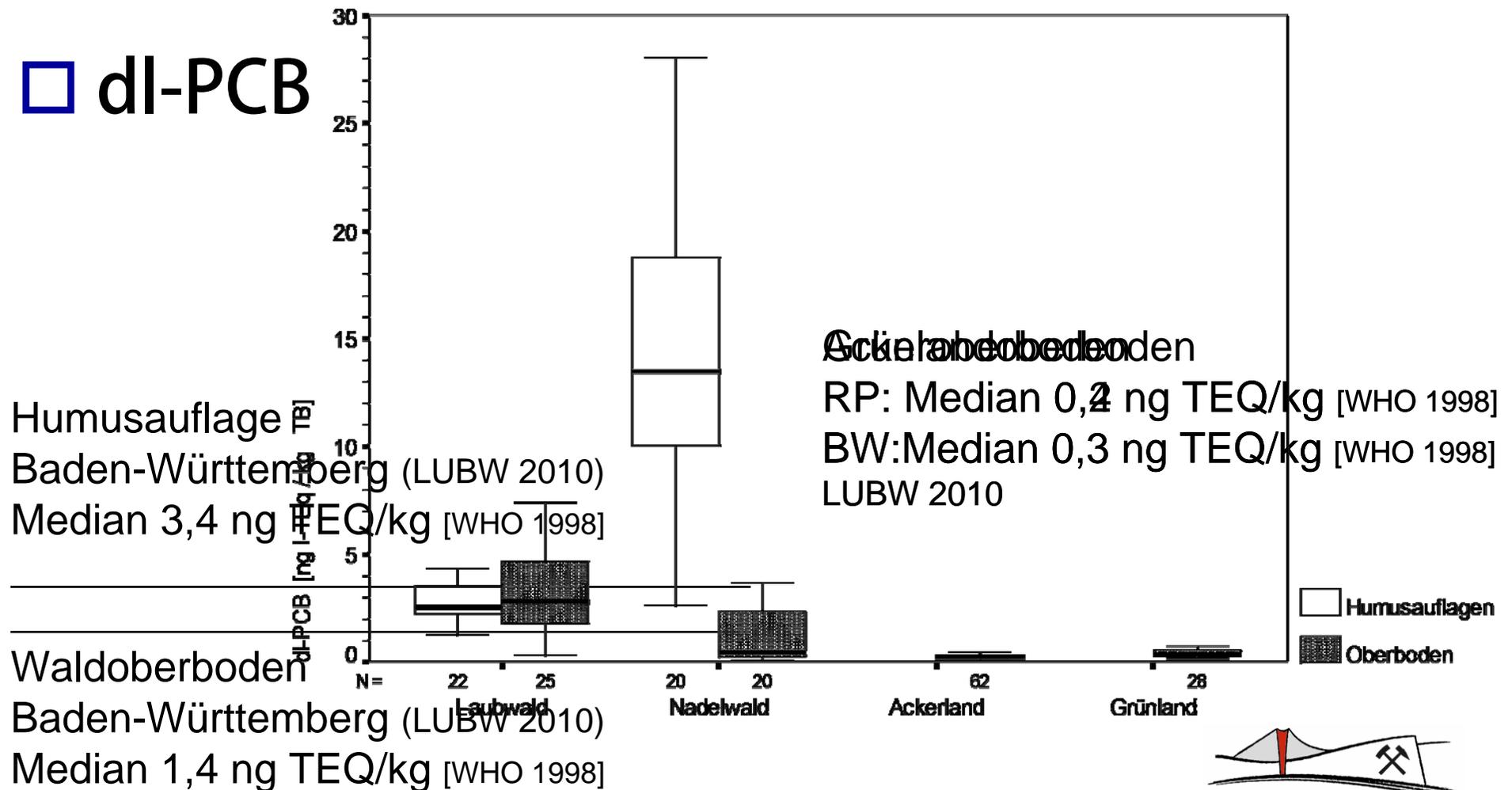
- Quantitativ dominiert dl-PCB 118.
- Sein Anteil am TEQ ist aufgrund geringer Toxizität aber nur gering.
- Der toxischste Vertreter dl-PCB 126 hat am TEQ einen Anteil von 85-90%.



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ dl-PCB



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



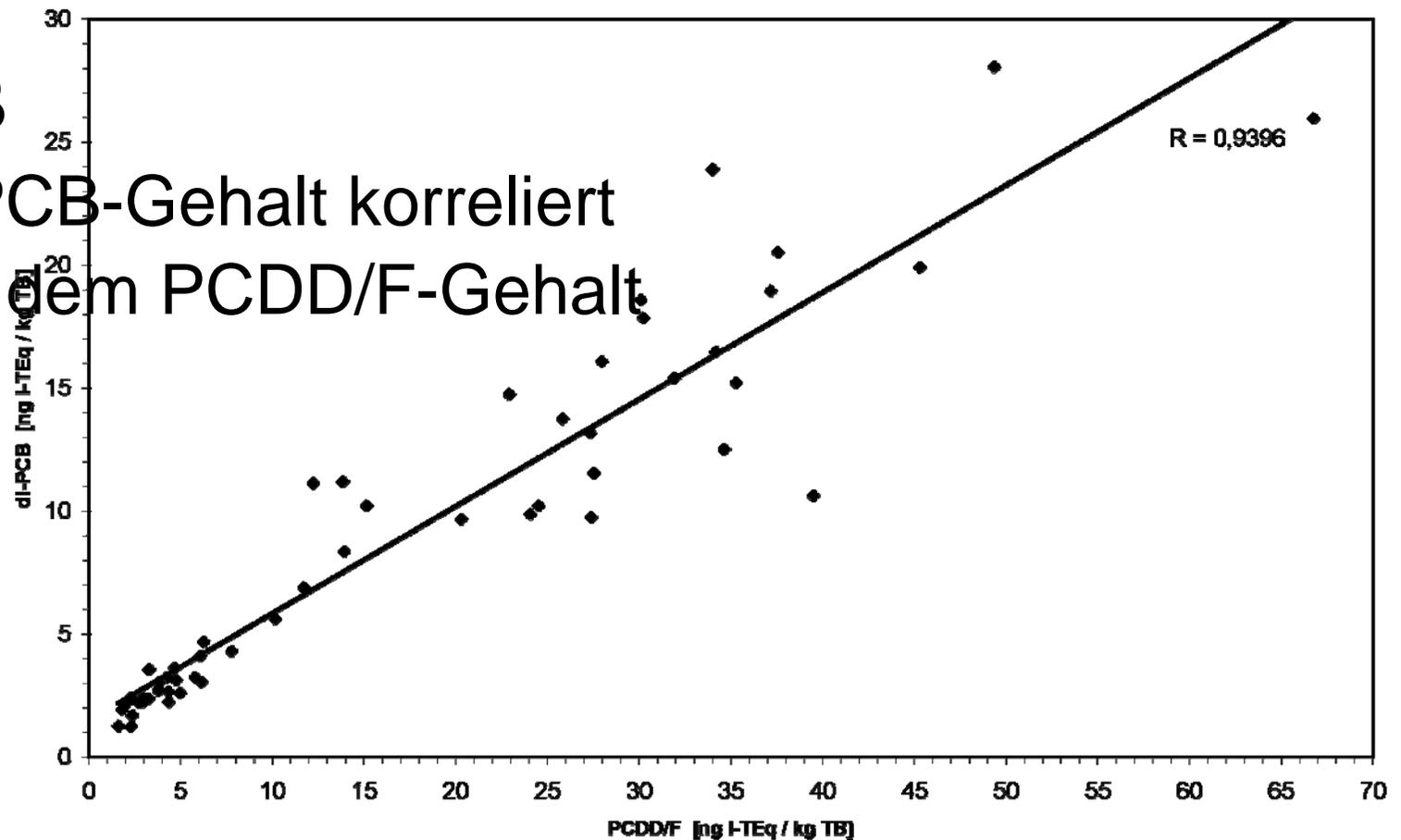
- Vergleich  
dl-PCB / PCDD/F
- TEQ der PCDD/F etwa  
2-3 fache der dl-PCB
- ähnliches Verteilungs-  
muster zwischen den  
Nutzungsgruppen

	dl-PCB ng TEQ/kg	PCDD/F ng I-TEQ/kg
Humusauflage (Laubwald)		
Anzahl	22	26
50. Perzentil	2,5	4,3
90. Perzentil	9,7	27,5
Oberboden, Wald (Laubwald)		
Anzahl	25	147
50. Perzentil	2,8	5,8
90. Perzentil	5,7	14,7
Oberboden, Acker		
Anzahl	62	235
50. Perzentil	0,2	0,7
90. Perzentil	0,4	1,4
Oberboden, Grünland		
Anzahl	28	185
50. Perzentil	0,4	0,9
90. Perzentil	1,1	2,1

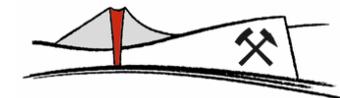
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



- dl-PCB
- Der dl-PCB-Gehalt korreliert eng mit dem PCDD/F-Gehalt



dl-PCB / PCDD/F in Humusaufgaben (ng TEQ/kg)

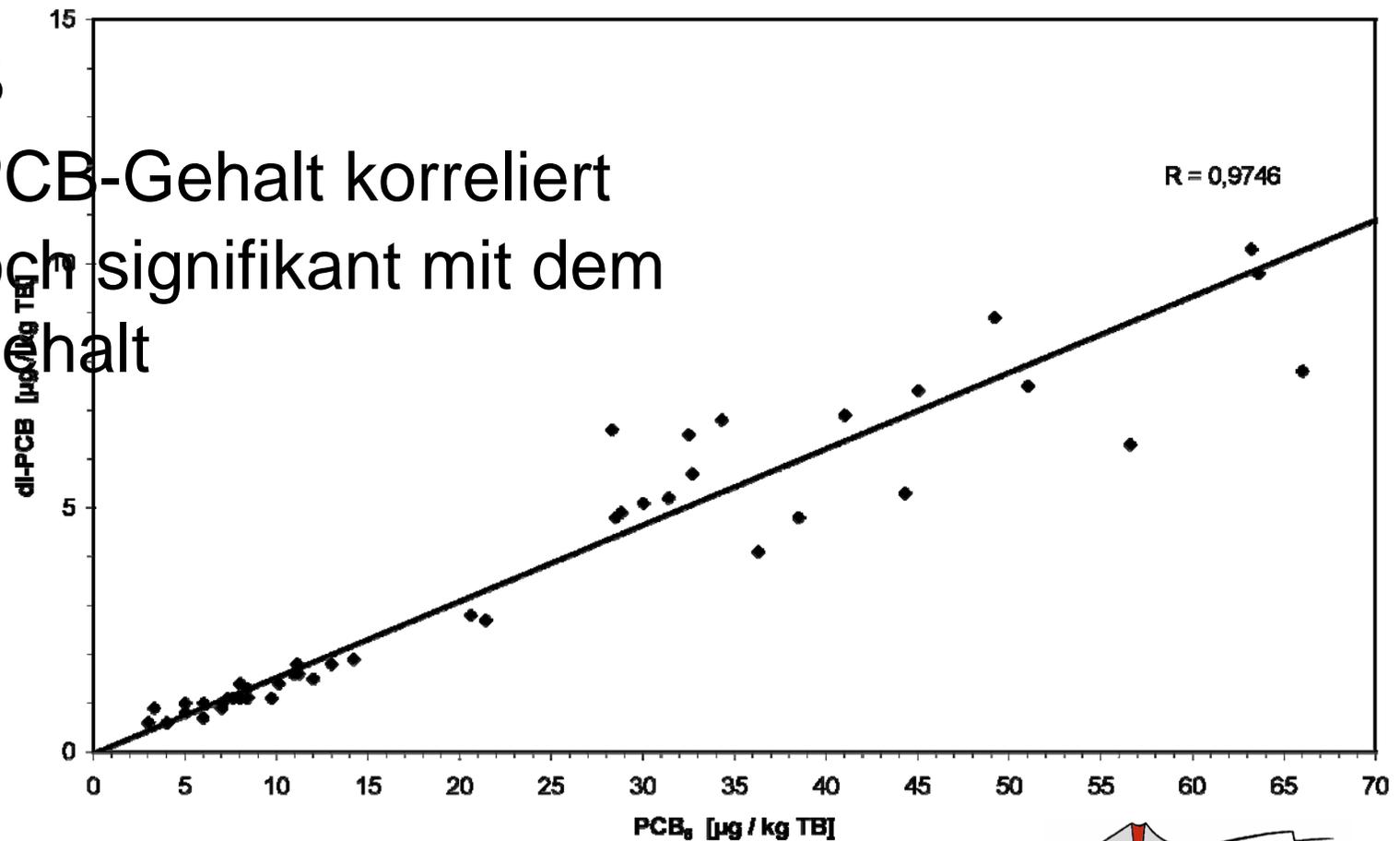


# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz

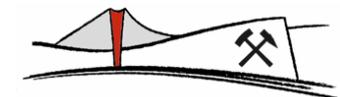


□ dl-PCB

- Der dl-PCB-Gehalt korreliert auch hoch signifikant mit dem PCB<sub>6</sub>-Gehalt



dl-PCB / PCB<sub>6</sub> in Humusaufgaben (µg/kg)



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ PCB<sub>6</sub>

- Die PCB<sub>6</sub>-Gehalte im Oberboden waren in den letzten 25 Jahren rückläufig



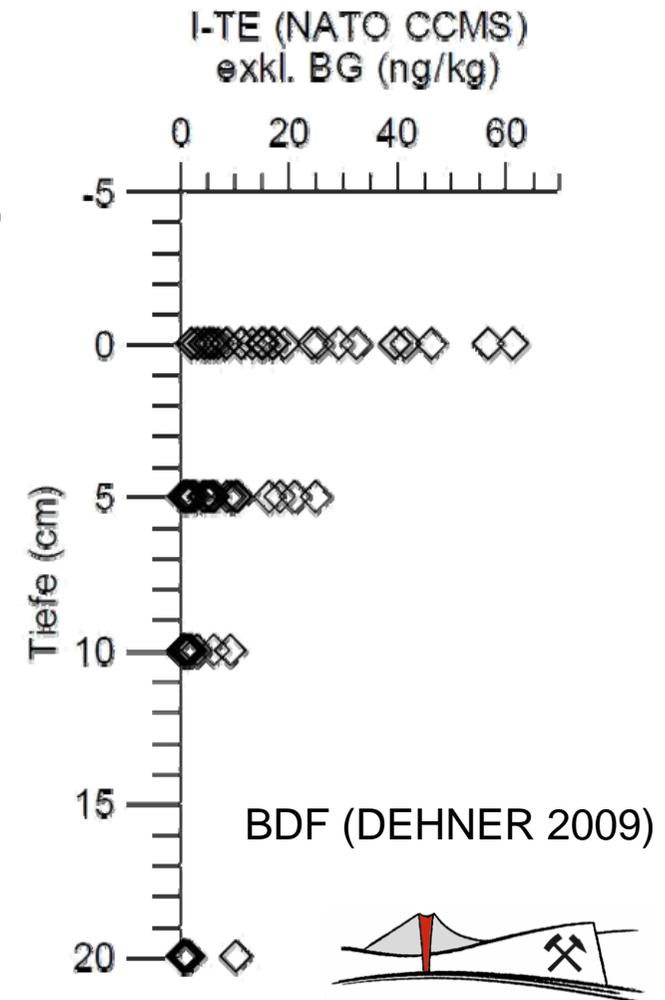
- Aufgrund enger statistischer Beziehungen ist auch eine Abnahme der PCDD/F- und dl-PCB-Gehalte nicht unwahrscheinlich



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



- Vorräte
- enthalten Waldböden erheblich höhere Gehalte an organischen Schadstoffen ?

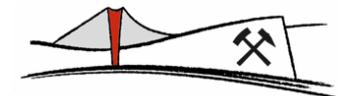


# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ Vorräte (am Beispiel typischer PCDD/F-Gehalte)

Mächtigkeit in cm	Horiz.	TRD g/cm <sup>3</sup>	Messwert ng l- TEq/kg	g/ha	Mächtigkeit in cm	Horiz.	TRD g/cm <sup>3</sup>	Messwert ng l- TEq/kg	g/ha
3-0	Auflage	0,3	<b>10</b>	0,9	0-30	Ap	1,3	<b>0,7</b>	2,7
0-5	Ah	0,8	<b>6</b>	2,4					
5-10	Ah-Bv	1,0	<b>2</b>	1,0					
10-20	Bv	1,3	<b>0,2</b>	0,3					
20-27	Bv	1,5	<b>0</b>	0,0					
				<b>4,6</b>					<b>2,7</b>



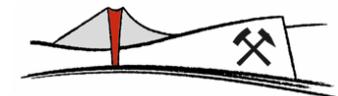
# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



## □ Vorräte (am Beispiel typischer PCDD/F-Gehalte)

▶ **Waldböden und Böden der LNF sind ohne Betrachtung der Vorräte nur schwer vergleichbar**

Mächtigkeit In/m	Horiz.	TRD g/cm <sup>3</sup>	Messwert ng/l- -Eg/kg	Mächtigkeit In/m	Horiz.	TRD g/cm <sup>3</sup>	Messwert ng/l- -Eg/kg	g/ha
3-0	Auflage	0.3	10	0.9				
0-5	Ah	0.9	6	2.4				
5-10	Ev	1.0	1.0	1.0				
10-20	Bv	1.3	0.2	0.3	0-30	Ap	1.3	0.7
20-27	Bv	1.5	0	0.0				
				<b>4,6</b>				<b>2,7</b>



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

## □ Fazit

- ▶ Die einzelnen PCDD/F und dl-PCB-Kongeneren zeigen ein ubiquitäres Muster.
- ▶ Die nutzungsbezogenen TEQ beider Stoffgruppen sind im bundesweiten Vergleich üblich bis leicht unterdurchschnittlich.
- ▶ Eine zunehmende PCDD/F und dl-PCB-Belastung des Bodens ist unwahrscheinlich. Die PCDD/F-Gehalte scheinen stabil zu sein.



# Dioxine und dl-PCB in Böden von Rheinland-Pfalz

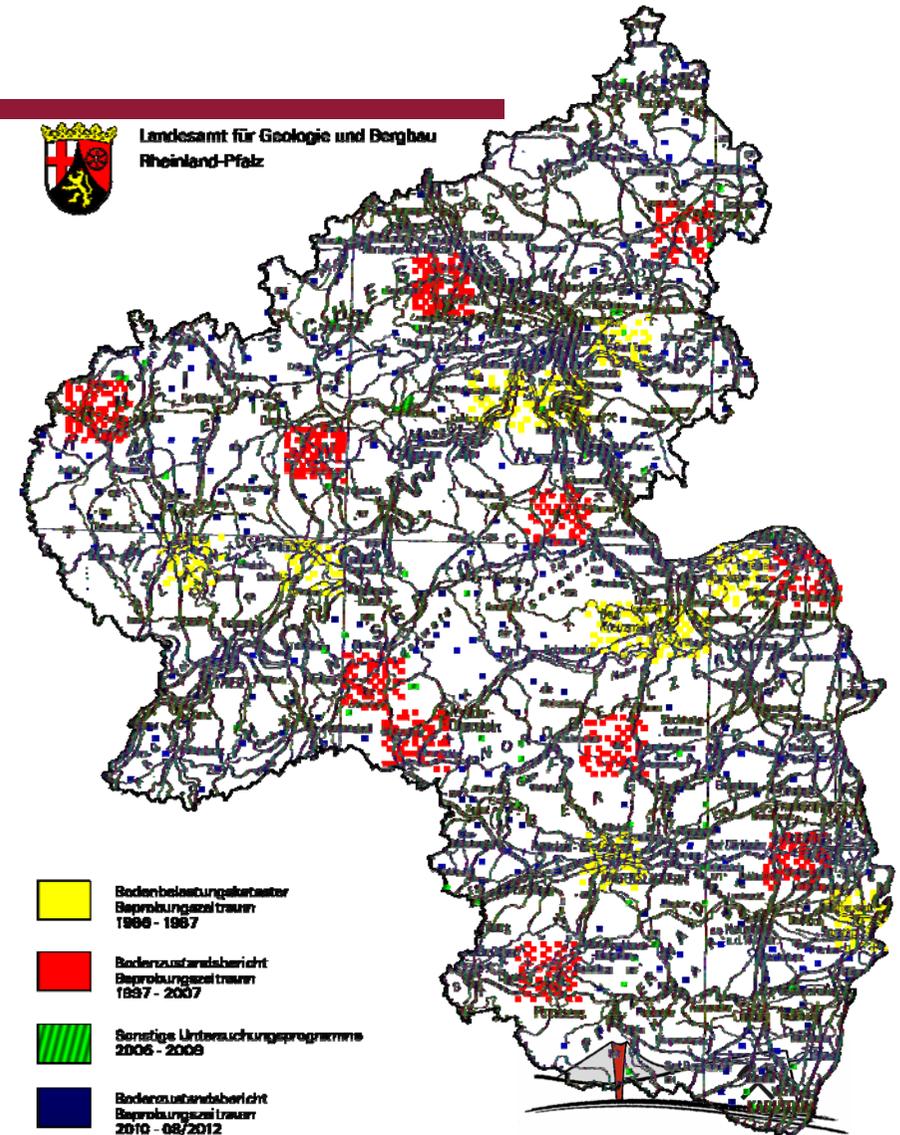


Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU



Landesamt für Geologie und Bergbau  
Rheinland-Pfalz



Vielen Dank