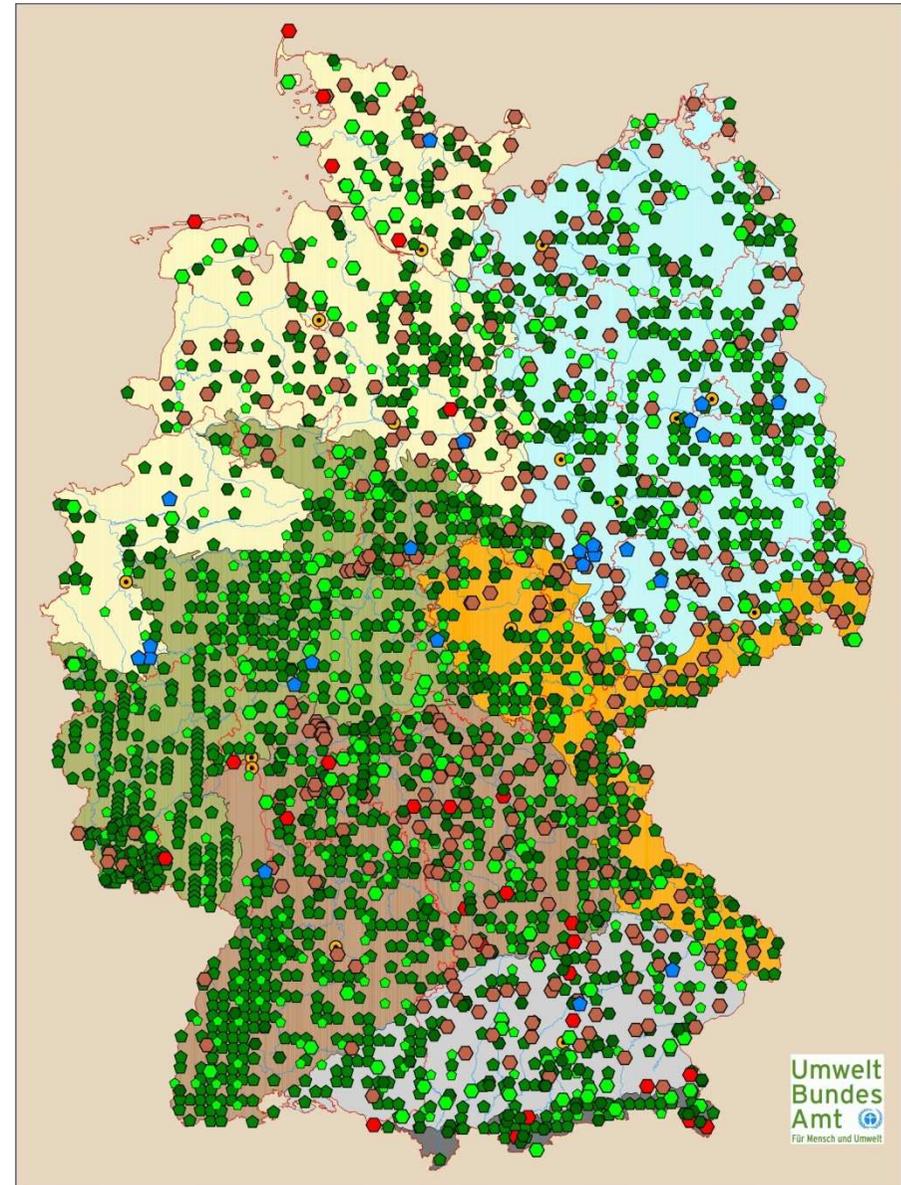




# Bodenmonitoring in Deutschland

Für die Zukunft gerüstet?

Stephan Marahrens  
Jeannette Matthews  
Carolin Kaufmann Boll – ahu AG  
Falk Hilliges  
Frank Glante





## Für die Zukunft gerüstet?

- **Ja!**
- **Ja! Aber?**
- **Ja! Aber!**
- **Nein!**

Monitoring



## Rahmenbedingungen – Anfang 21. Jahrhundert

➔ kein Geld!

➔ kein Personal!

➔ keine Zeit!

➔ bleibende Themen!

➔ neue Themen!

➔ wechselnde Methoden!

➔ leistungsfähige DV!

➔ intelligente Statistik!

➔ verteilte Erfahrung!

➔ verteiltes Wissen!

➔ moderne Kommunikation!

➔ identische Aufgaben!

➔  gigantische Schnittmenge!

## Neubewertung der Zielsetzung – administrativ/fachlich

### Was für ein Monitoring wollen/brauchen wir?

- **Bundesland/Bund**
- **Umwelt**
- **Medien** → **Boden**
- **Nutzung**
- **Ressort**
- **Anlass** → **(dauerhaft)**
- **Strategie**
  
- **Fragestellungen**
- **Methodik** → **fachlich Anforderungen**
- **Auswertung**
- **Berichte**





## Neubewertung der Zielsetzung – strategisch

Welcher „Messwerte-Mix“ sorgt für belastbare Antworten?

Messwerte aus Inventuren  
(flächenhaft)

Messwerte aus Zeitreihen  
(repräsentatives Monitoring)

Messwerte aus hochauflösenden Zeitreihen  
(intensives Monitoring)

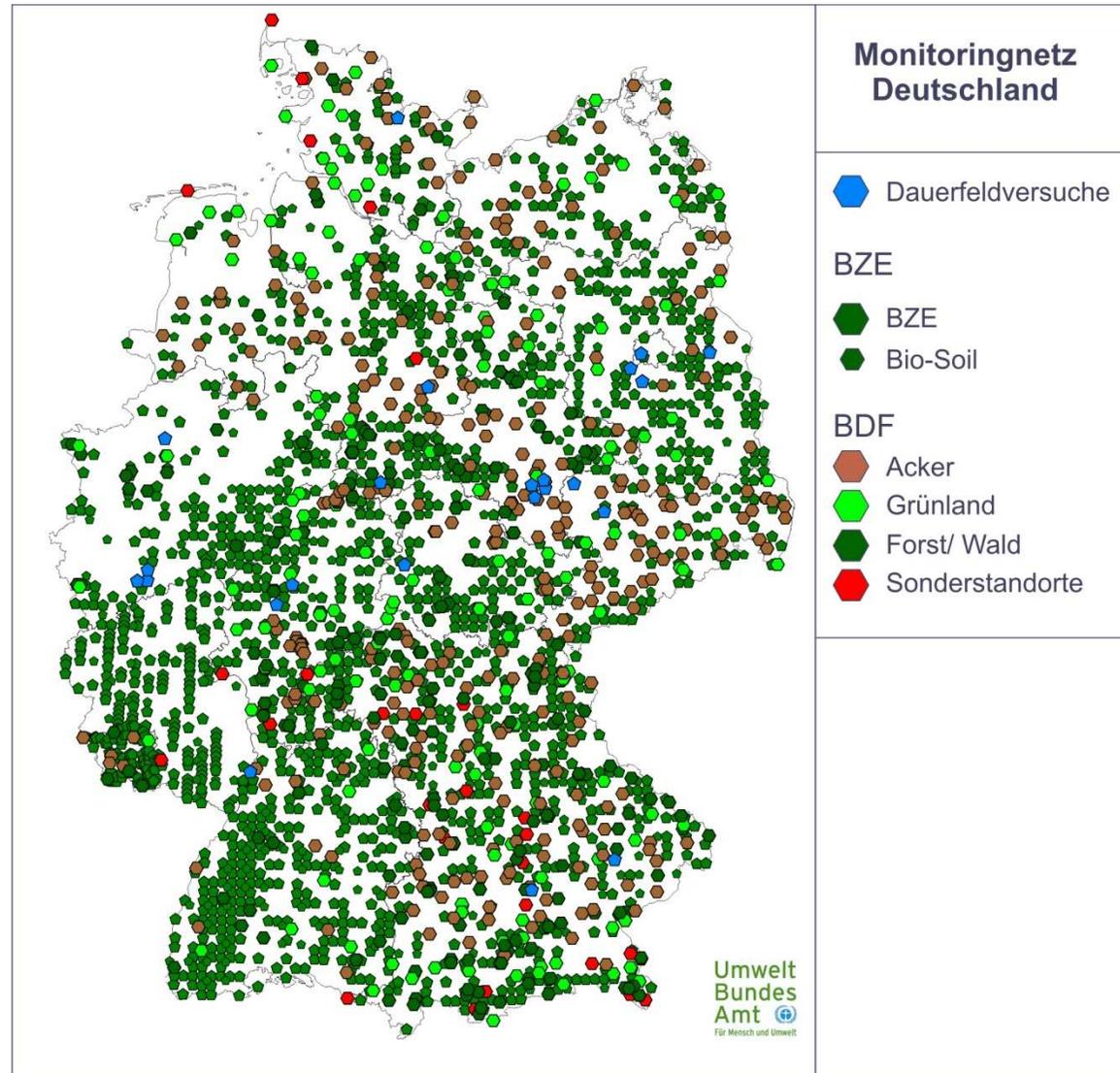


## Bestandsaufnahme

- 2700 Standorte
  - BZE (ICP Level I u. II)
  - BDF (Basis/Intensiv)
  - Dauerfeldversuche
- fehlend 550 Standorte
  - Lysimeter
  - UPB Bund
  - Agrarmeteorologie DWD
- geplant ca. 4000
  - „BZE Landwirtschaft“

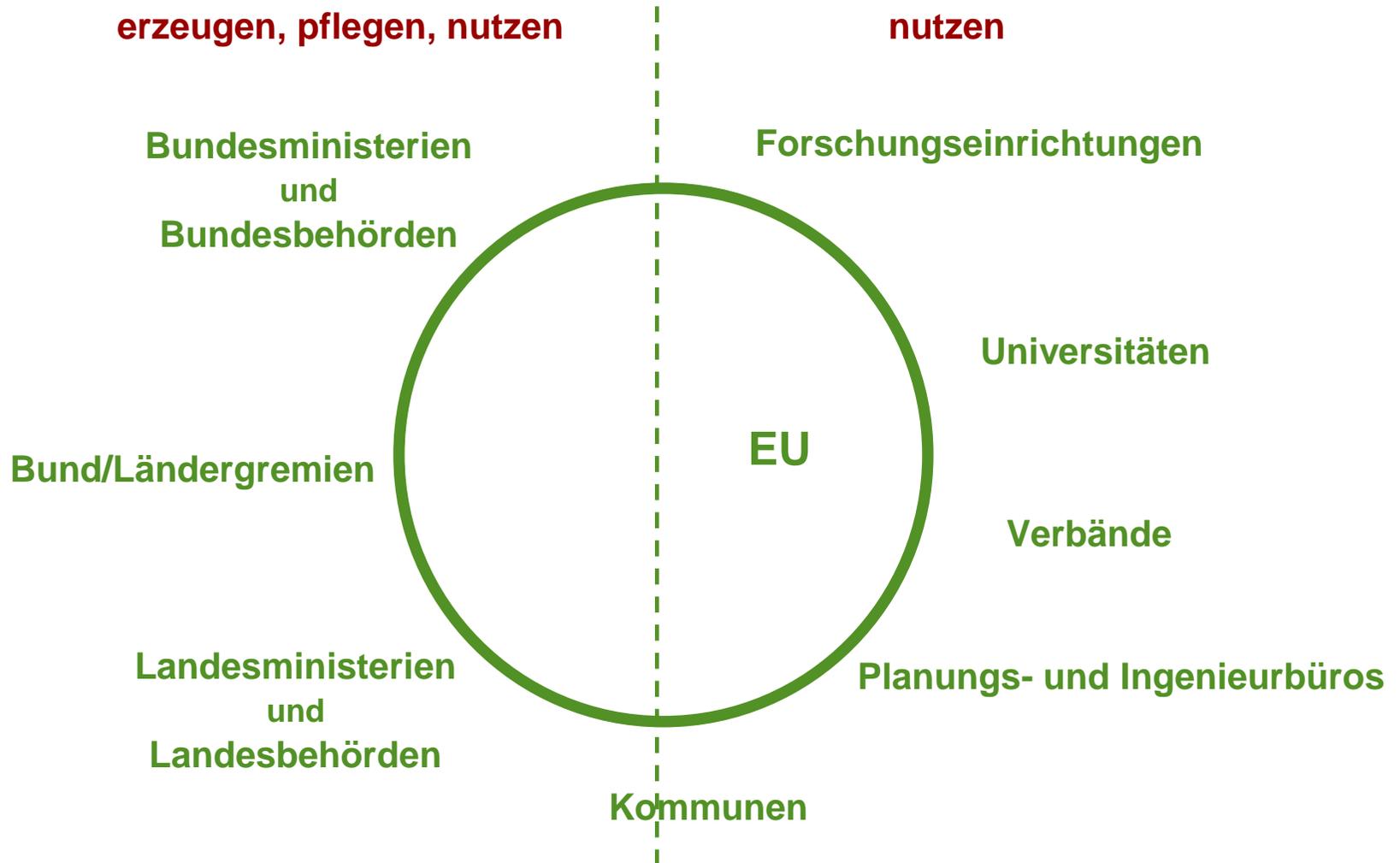
Monitoring (dauerhaft)  
Level I und BDF

➔ 1200 Standorte





## Beteiligte Ressorts und Akteure



## Fragestellungen im Kontext Monitoring

- **Beeinträchtigungen, schädliche Bodenveränderungen (Trend)**
  - **Elemente und Verbindungen**
    - **Organika (Pflanzenschutzmittel)**
    - **Stickstoff (Nährstoffe)**
    - **Schwermetalle**
  - **Kohlenstoff-Kreislauf**
    - **Ertragssicherheit, Klimabeitrag**
  - **Verdichtung**
    - **Gefügeeigenschaften**
- **Biodiversität (Zoologie, Mikrobiologie)**
- **Erosion**
  - **Beobachtung (On-Site, Off-Site)**
- **Bewirtschaftung**
- **Prozesse (Instrumentierung)**
  - **Bodenwasser, Sickerwasser, Wärmehaushalt, Stoffumsatz (Gase)**
- **Klimafolgen (BOKLIM-Projekt)**
- **Modellentwicklung**
  - **Klima, Stoff- Wasserhaushalt, Klimagase**





## Identifizierte Defizite

- **Komplexität durch Vielfalt**
- **unterschiedliche Zielsetzungen und Strategien**
- **unterschiedliche Repräsentanzkriterien**
- **Parameterumfang und Messzyklen**
- **Ressorts und Gremien**
- **Koordination und Betriebsmittel**
- **abgekoppelte Forschungsprojekte**
- **Dokumentation und Verteilung der Daten**
- **Kompatibilität der Daten**
- **Bekanntheitsgrad der Daten**



## Handlungsempfehlungen

- **Berichterstattung**
  - Neubewertung der Zielsetzung
  - Festlegung von Fragestellungen
  - Festlegung von Auswertungszielen
- **Allgemein**
  - Bekanntheitsgrad steigern (zB. Broschüren)
  - Vernetzung der Messnetzprogramme
  - Koordinierungsgremium (Bund, Rolle UBA)
- **Datenerhebung**
  - Synchronisation der Methoden-Inventare
  - Standardparametersatz (Fragestellung und Intervall)
  - Vereinheitlichung der Methodendokumentation
- **Datenverfügbarkeit**
  - Datenportale, Metadatenbereitstellung (zB. PortalU)
  - National (Austauschformat)
  - EU-INSPIRE



## Für die Zukunft gerüstet?

→ Ja!

→ Ja! Aber?

→ Ja! Aber!

→ Nein!

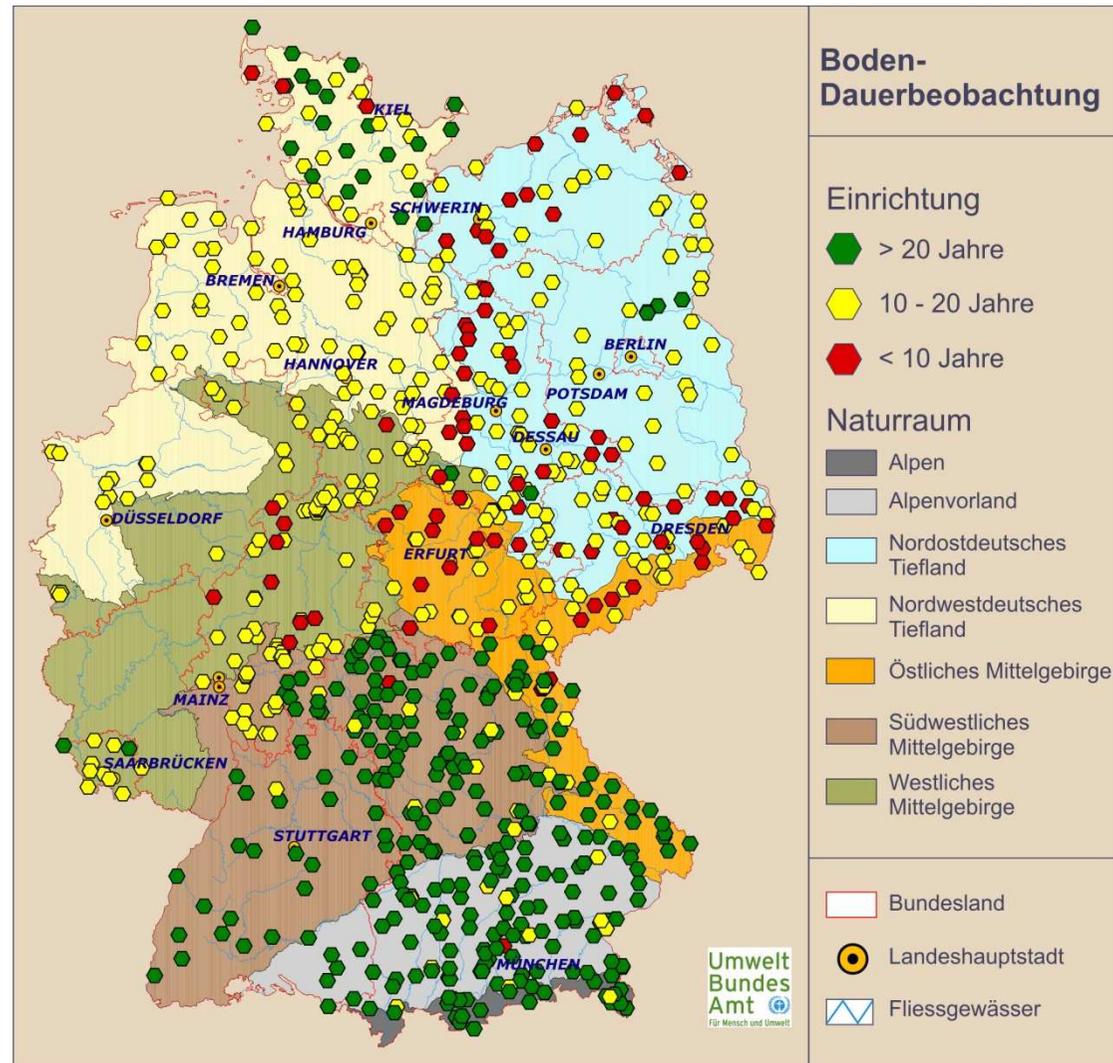
Länder-  
Ressort-übergreifend



## Boden-Dauerbeobachtung

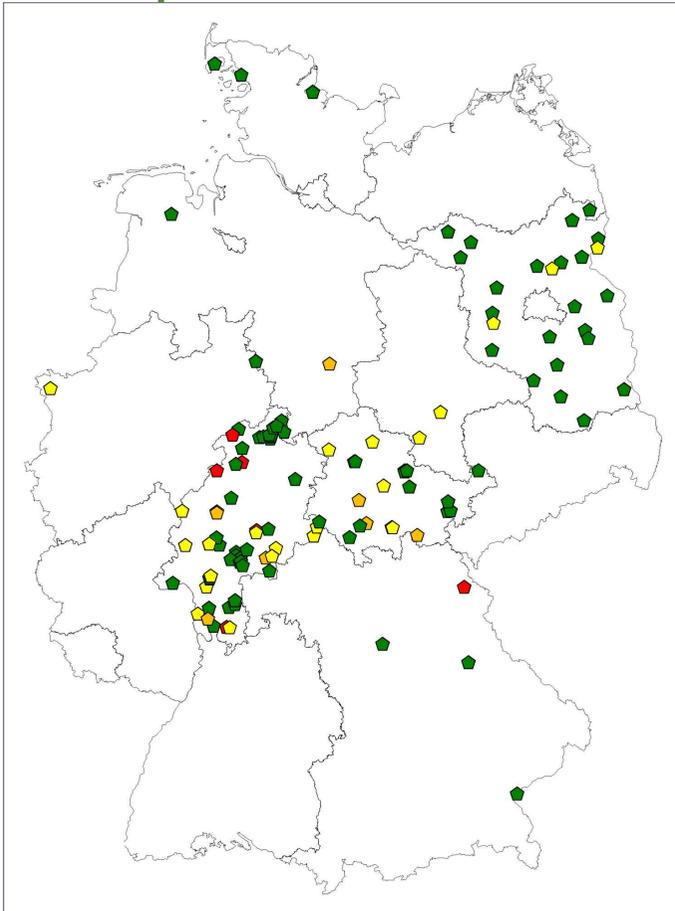
### ausgewählte Aspekte

- Methoden-Code
- Probenahme/Analytik
- Austausch-Format
- EU-INSPIRE
- Humus
- aktueller Datensatz
  
- Fallbeispiele





## Fallbeispiel – Schwermetalle\*



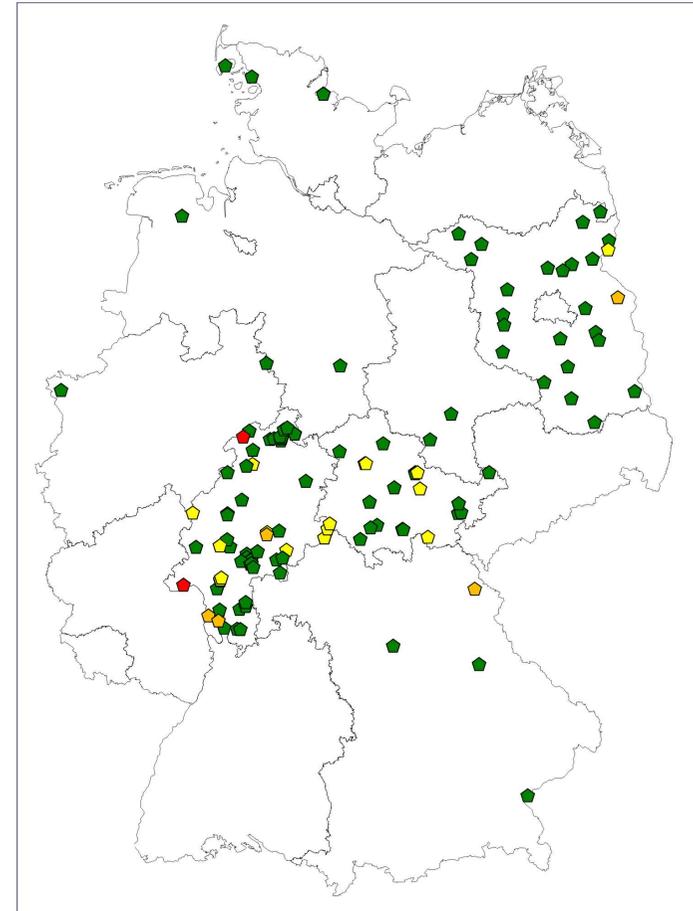
**Blei  
in Königswasser**

**mineralischer  
Oberboden**

**Probenahme 2000-2010**

Gehalte in mg/kg

- 0-40
- 40-70
- 70-100
- >100



**Kupfer  
in Königswasser**

**mineralischer  
Oberboden**

**Probenahme 2000-2010**

Gehalte in mg/kg

- 0-20
- 20-40
- 40-60
- >60

\* Die Fallbeispiele berücksichtigen den Datenbestand am UBA mit Probenahmedatum 2000 bis 2010, gesonderte Datenabfragen aus 2010 konnten hier noch nicht berücksichtigt werden



## Methoden Code v1.0 – aktueller Stand

- Dokumentation aller Untersuchungsschritte
- ist fortschreibbar
- legt ausdrücklich NICHT die Methoden fest
  
- Fortschreibung
  - v1.0 Veröffentlichung auf Website
  - Erprobung und Erweiterung **!!Ergänzungsbedarf??**
  - jährlich durch UBA in Absprache mit GAFA
  
- Weiterentwicklung
  - Länderbeschluss zum einheitlichen Einsatz
  - Web-Anwendung zur Code-Erstellung (xml-basiert)
  
- Codierung Altdaten ist wünschenswert – Focus „Neue Daten“
  
- Bewertung Einfluss Probenahme (zB. SM-Gehalte)
- Messung aus 1 Probe
- Bewertung Vergleichbarkeit Analytik (Frage des Gremiums)



**Probenahme und -vorbehandlung (Freiland) oder Vegetationsaufnahme**

Auswahl des Kapitels: Codierung der Probenahme- und Probenvorbehandlung (Freiland) für Bodenuntersuchungen

Untersuchungsmedium: Boden / Humus

Parameter: Cadmium

Import

Export

A-01 - Bodenansprache - Vorschrift: KA 5 (AG Boden 2005)

A-02 - Entnahme - Entnahmestelle: Innerhalb der Kernfläche

A-03 - Entnahme - Störung der Probe: gestörte Probe

A-04 - Entnahme - Art der Probe: Mischprobe

A-05 - Entnahme - Anz. Entn. stellen bei Mischproben: 10 - <15

A-06 - Entnahme - Horizontbezug: Horizontbezogene Probe

A-07 - Entnahme - Gerät: Stechzylinder

A-08 - Entnahme - Material Gerät: Edelstahl rostfrei

A-09 - Entnahme - Vorschrift: Anleitung zur Entnahme von Bodenproben der Geologischen Dienste (ad hoc-AG Boden 1)

A-10 - Vorbehandlung im Freiland - Homogenisierung: nicht durchgeführt / nicht verwendet

A-11 - Vorbehandlung im Freiland - Sortierung: Entfernung von Steinen

A-12 - Vorbehandlung im Freiland - Probenteilung: nicht durchgeführt / nicht verwendet

A-13 - Siebung im Freiland - Gerät: nicht durchgeführt / nicht verwendet

A-14 - Siebung im Freiland - Maschenweite mm: nicht durchgeführt / nicht verwendet

A-15 - Transport - Temperatur °C: +15 bis +25 °C

A-16 - Transport - Bedingungen: dunkel und unter Luftabschluss

A-17 - Transport - Material Behälter: Glas

- 4 Eingabemasken
- Codierungstabellen
- Parameterlisten
- Excel-Export
- Import-Funktion (Übersetzung)

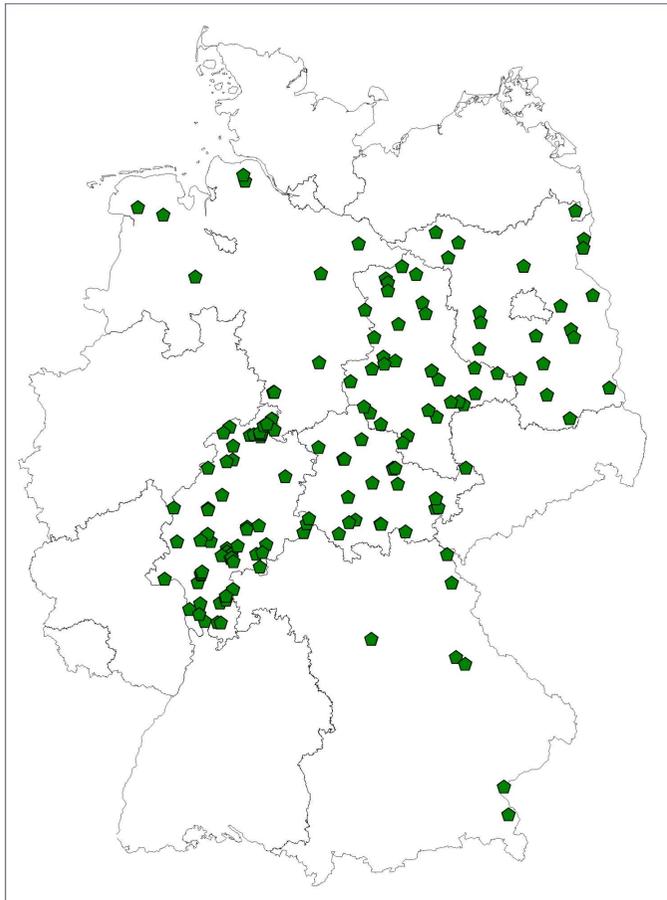
➔ Erfahrungen Thüringen

**A\_Boden\_Cd\_2009.csv**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Parameter	Medium	Kapitel	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17
2	18	1	A 1	3	1	2	2	3	1	1	13	2	-1	2	-1	-1	-1	1	2	35
3																				



## Fallbeispiel – Organika\*



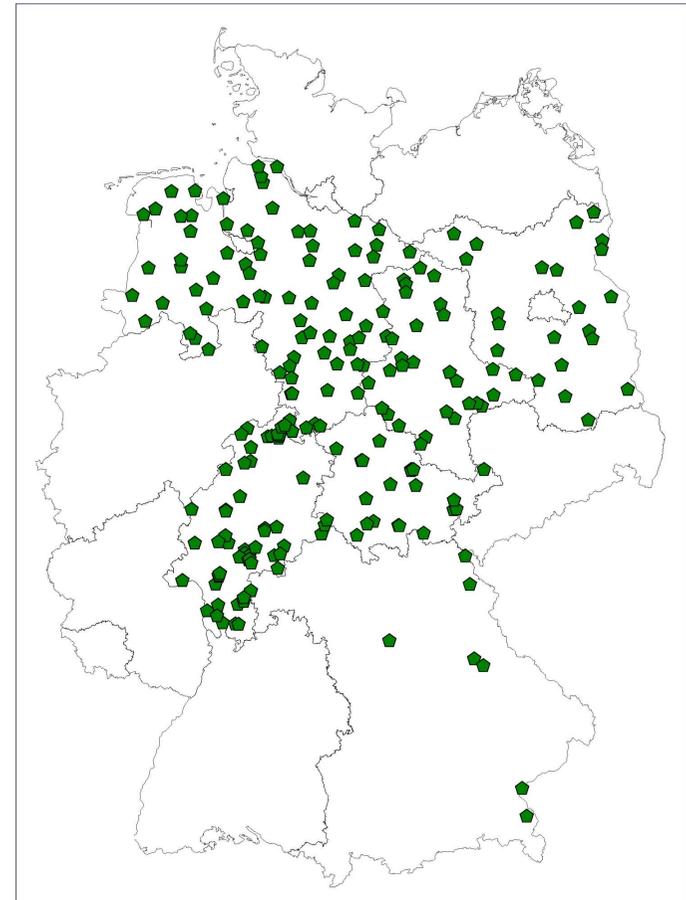
**PCB 153**

**mineralischer  
Oberboden**

**Probenahme 2000-2010**

Gehalte in ug/kg

- 0-50
- 50-100
- >100



**Benzo(a)anthracen**

**mineralischer  
Oberboden**

**Probenahme 2000-2010**

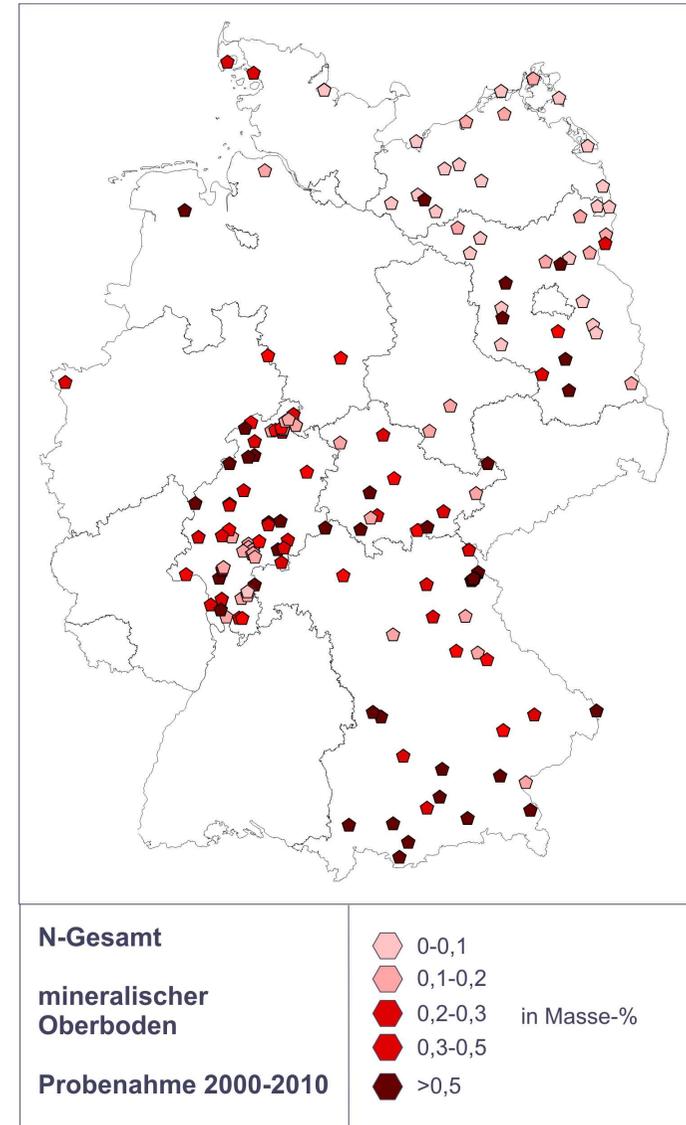
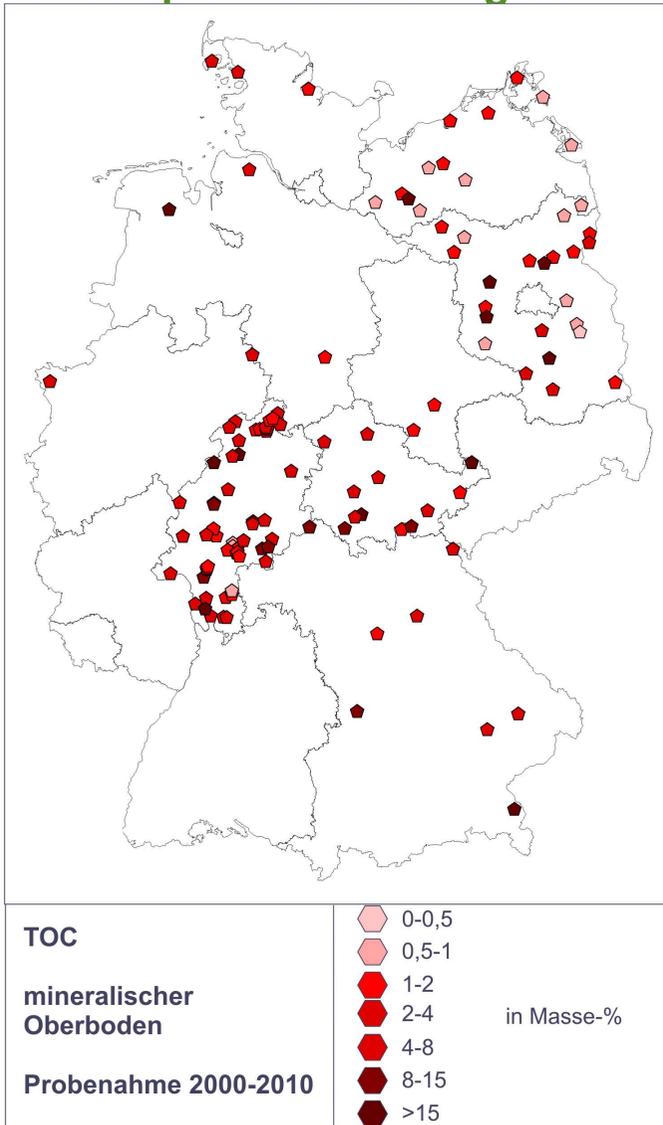
Gehalte in mg/kg

- 0-3
- 3-10
- >10

\* Die Fallbeispiele berücksichtigen den Datenbestand am UBA mit Probenahmedatum 2000 bis 2010, gesonderte Datenabfragen aus 2010 konnten hier noch nicht berücksichtigt werden



### Fallbeispiel TOC und N-gesamt\*



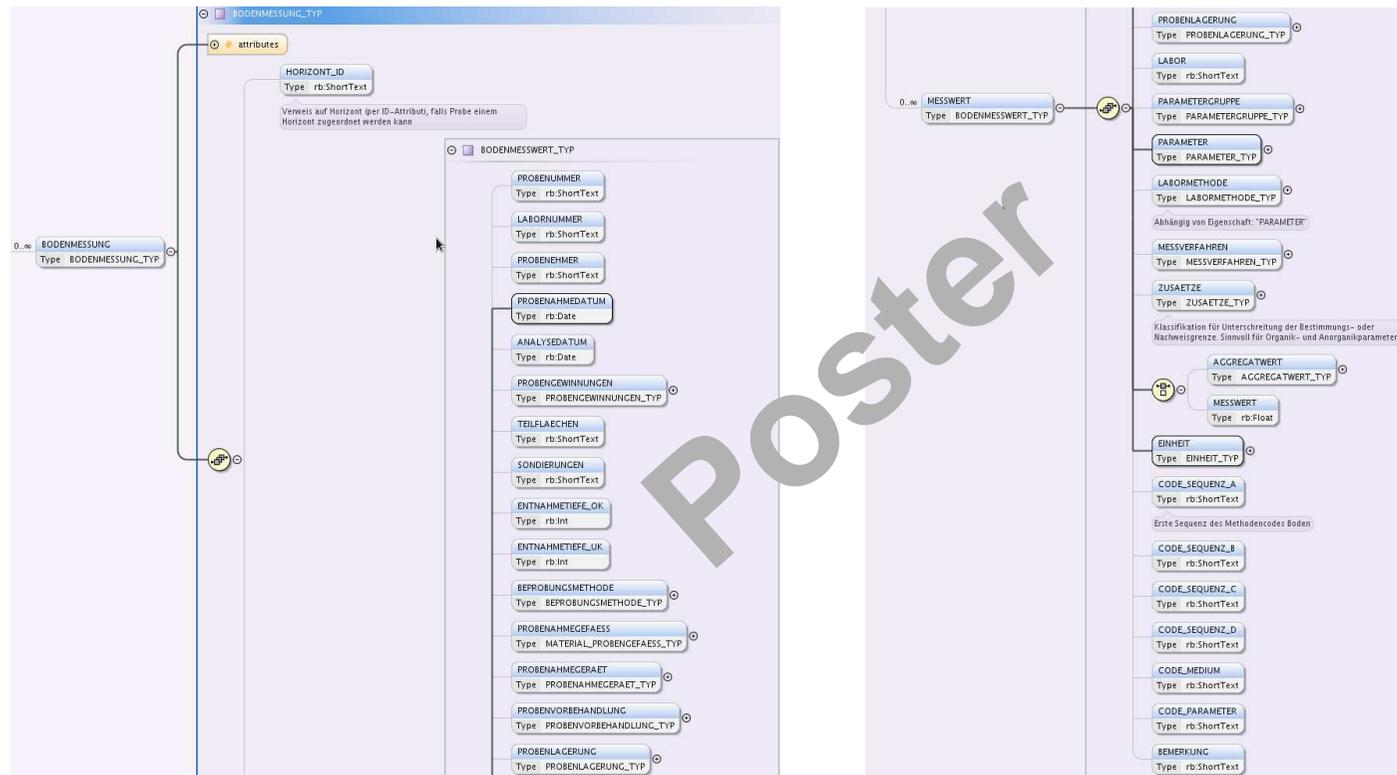
\* Die Fallbeispiele berücksichtigen den Datenbestand am UBA mit Probenahmedatum 2000 bis 2010, gesonderte Datenabfragen aus 2010 konnten hier noch nicht berücksichtigt werden

## Nationales Austauschformat

- **xml-Schema zum Austausch von Bodenzustandsdaten**

- für Zwecke der BDF
- veröffentlicht auf Website

<http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/boden/daten/xml-schema.htm>

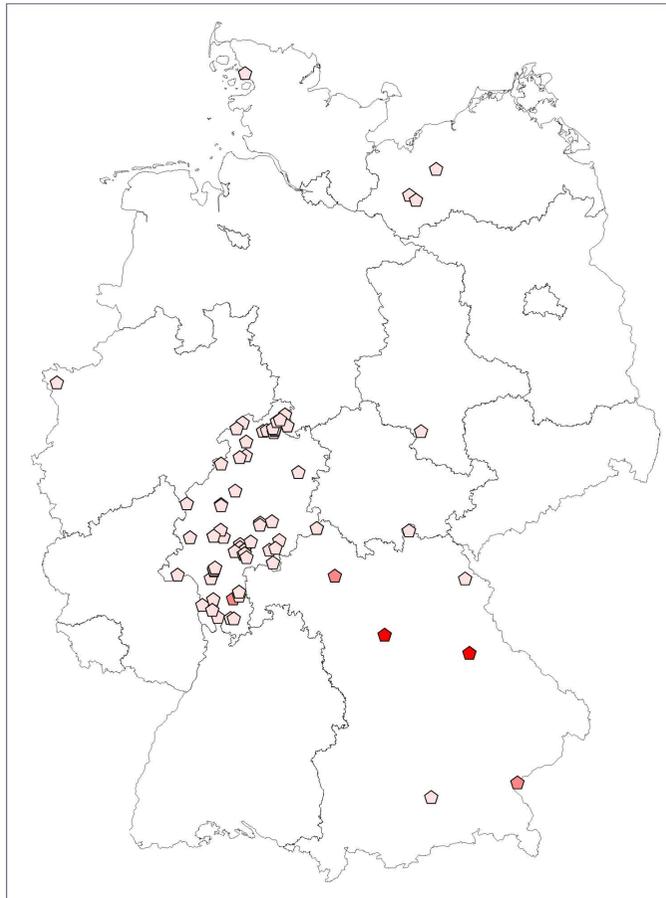




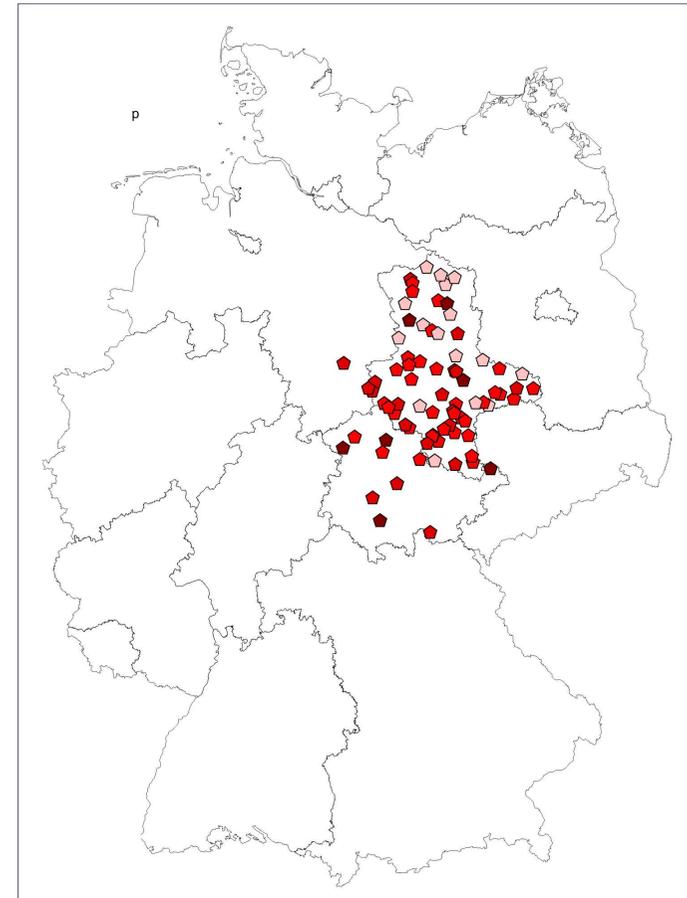
## EU-INSPIRE

- **2 deutsche Mitglieder in Thematischer Arbeitsgruppe - Anhang III Boden**
  - Einar Eberhardt - BGR
  - Stephan Marahrens - UBA
- **Entwurf der Datenspezifikationen**
- **bis Anfang 2012**
- **aktueller Diskussionstand**
  - „Monitoring-Sites“
  - „Measurements“
- **Diskussion und Bewertung im Monitoring-Netzwerk**
- **Spiegelung des Arbeitsstandes**
- **UBA als nationale Knotenstelle**

Fallbeispiel Physik und Biologie\*



<b>Trockenrohichte</b>	○ 0-1,25	in g/cm <sup>3</sup>
<b>mineralischer Oberboden</b>	◐ 1,25-1,45	
	◑ 1,45-1,65	
	◒ 1,65-1,85	
	◓ >1,85	
<b>Probenahme 2000-2010</b>		

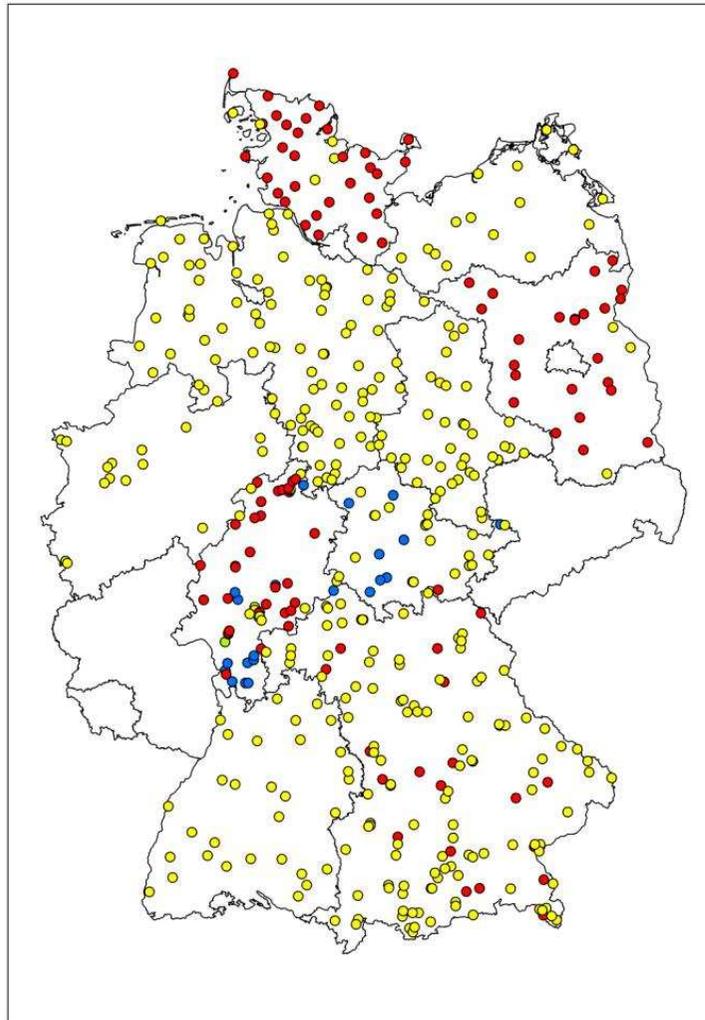


<b>Mikrobielle Biomasse</b>	○ 0-100	in µg/g
<b>mineralischer Oberboden</b>	◐ 100-500	
	◑ 500-1000	
	◒ 1000-5000	
	◓ >5000	
<b>Probenahme 2000-2010</b>		

\* Die Fallbeispiele berücksichtigen den Datenbestand am UBA mit Probenahmedatum 2000 bis 2010, gesonderte Datenabfragen aus 2010 konnten hier noch nicht berücksichtigt werden



## Länderübergreifende Auswertung - organischer Kohlenstoff



- Erstbeprobung
- 1. Wiederholungsbeprobung
- 2. Wiederholungsbeprobung
- 3. Wiederholungsbeprobung

- fehlende Länderdaten
- Abfrage ab Ende 2010
- Koordinierung UBA/BGR
- Problem
  - Vorräte (Wiederholungen)
  - Bewirtschaftungsdaten
- Evaluierung Machbarkeit



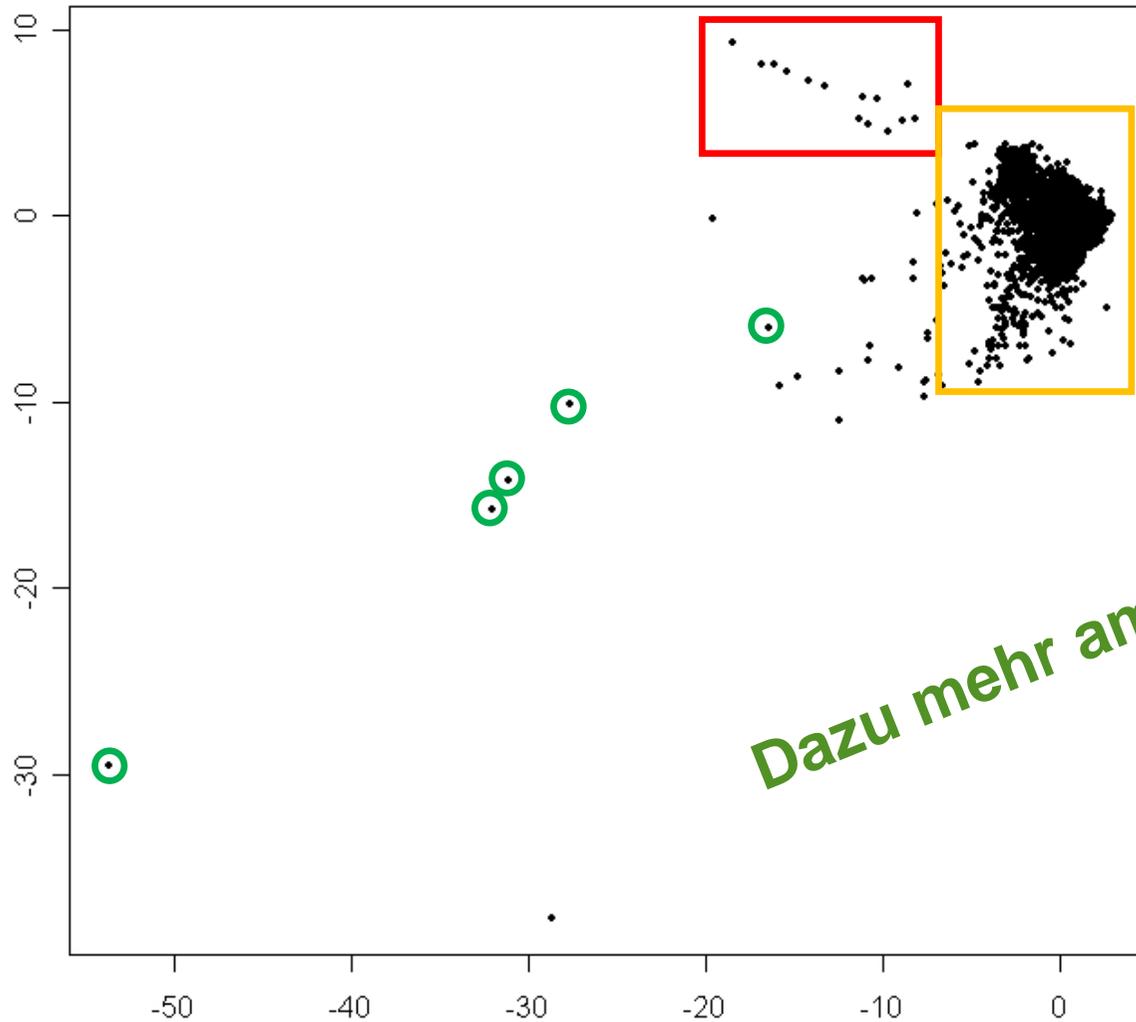
## Aktueller Datensatz – laufendes F+E Vorhaben

- 336.306 Messwerte
- (ca. 500.000 Einzelwerte nicht übergeben)
- 8.134 Proben
  
- Parametergruppen
  - Anorganik: 214.212
  - *Biologie*: 4.653
  - Organik: 53.430
  - Physik: 67.395 (für Wiederholung aus Grundinventur übernommen)
  
- 407 Parameter
  
- gute Abdeckung im Nord-Südverlauf
- gute Abdeckung europ. Klimazonen und naturräum. Großeinheiten
- geringe Abdeckung im Osten und vor allem im Westen
- Identifikation zeitliche Trends unsicher (häufig nur Erstbeprobung)
- Biologie deutlich unterrepräsentiert
- für länderübergreifende Auswertung vor allem Schwermetalle



## Aktueller Datensatz – laufendes F+E Vorhaben

### *Was hat es damit auf sich?*



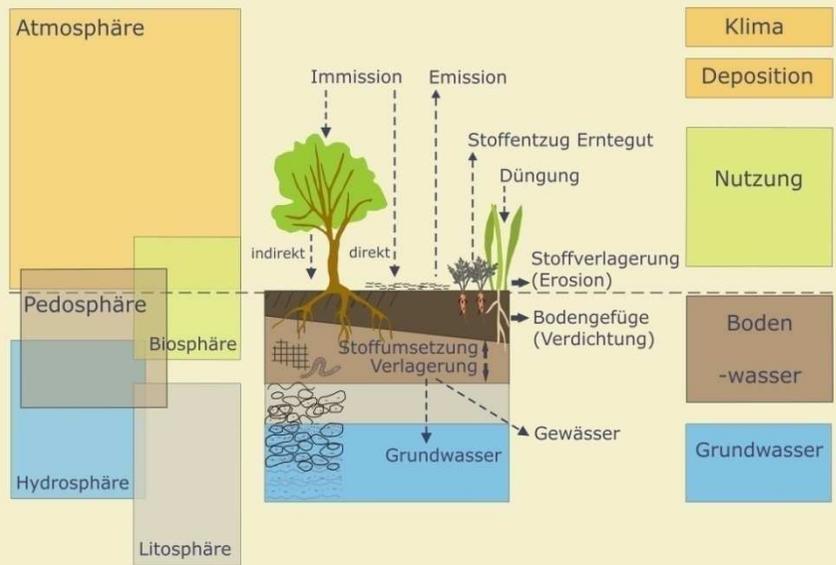
**Dazu mehr am 2. Tag!!!**

Seien Sie gespannt!

Vielen Dank!

### Boden-Dauerbeobachtung zentrales Element der Umwelt-Beobachtung

Kompartimente	Prozesse	Messwerte
---------------	----------	-----------



© Umweltbundesamt 2008