



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Risikobewertung nach BBodSchV Erfahrungen aus Sicht einer Landesbehörde

Jörg Leisner

FB „Bodenschutz, Altlasten, Ökotoxikologie“



Prüfwertekonzept und Detailuntersuchung in der BBodSchV

§ 3 Abs. 4 BBodSchV

*... Besteht ein hinreichender Verdacht...[auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung],...soll eine **Detailuntersuchung** durchgeführt werden.*

- das ist i.d.R. bei **Überschreitungen von Prüfwerten** der Fall

§ 3 Abs. 5 BBodSchV : Konkretisierung der Detailuntersuchung

*Bei Detailuntersuchungen soll auch festgestellt werden, ob sich aus räumlich begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastverdächtigen Fläche **Gefahren** ergeben und ob und wie eine **Abgrenzung** von nicht belasteten Flächen geboten ist.*

Anhang 1 Nr .1.2 BBodSchV :

*...sollen...die für die Wirkungspfade maßgeblichen **Expositionsbedingungen**, insbesondere die für die verschiedenen Wirkungspfade bedeutsamen **mobilen oder mobilisierbaren Anteile** der Schadstoffgehalte, geklärt werden. ...*

Konkreter wird die BBodSchV nicht!



Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Ableitung **gefahrenbezogener Beurteilungswerte** im Sinne von Maßnahmenwerten
- Ableitung **gebietsbezogener Beurteilungswerte** (Beispiel „Duisburg“)
- **Nutzung** im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt (Beispiel „Bolzplätze“)
- **Wirkungspfad** ist in der BBodSchV nicht konkretisiert (Beispiel „Boden-Tier“)
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad **kein Wert** abgeleitet („Beispiel dl-PCB“)
- Die **Beurteilungsgrundlagen** der Werteableitung haben sich geändert (Beispiel „Cadmium in Lebensmitteln“)

Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- **Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten**
- Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte
- Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt
- Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet
- Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert

Schritte zur weiteren Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung der Prüfwerte im Einzelfall

Verordnungsrechtliche Bindung an die zur Ableitung der entsprechenden Werte in Anhang 2 herangezogenen Methoden und Maßstäbe (BBodSchV § 4 Abs.5)

(Bekanntmachung des BMU vom 18.Juni 1999 (Bundesanzeiger Nr. 161 vom 28.August 1999)

- Bei deren Festlegung der Prüfwerte musste vom sog. „**ungünstigen Fall**“ ausgegangen werden
- Für die Gefahrenbeurteilung sind Gegebenheiten des **Einzelfalles** zu beachten
- Für die Festlegung der Gefahren- und Maßnahmenschwelle im Einzelfall sind diese **Annahmen zu prüfen** und ggf. anzupassen



Schritte zur weiteren Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung der Prüfwerte im Einzelfall

- **Bodenbezogene Untersuchungen** in der Detailuntersuchung
 - Ermittlung der Resorptionsverfügbarkeit (Verfügbarkeit für eine Resorption im Magen-Darm-Trakt)
 - Gehalt in der Feinstfraktion bei Stoffen, für die die inhalative Aufnahme maßgeblich ist
 - Vertiefende Untersuchungen von Bindungsformen / Stoffspezies (z.B. Cr, Hg)
 - Bestimmung der Pflanzenverfügbarkeit
- Überprüfung der **tatsächlichen Exposition** und Vergleich mit den **Standardexpositionsannahmen der BBodSchV**
 - Erfassung von Subnutzungen z.B. in gärtnerisch genutzten Flächen
 - Abschätzung von Verzehrsmengen selbst angebauten Gemüses
- **Pflanzenuntersuchungen** (Ermittlung der tatsächlichen Pflanzenaufnahme)
- **Human-Biomonitoring** (Ermittlung der inneren Belastung des menschlichen Organismus)

Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Methoden zur Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten
- **Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte**
- Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt
- Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet
- Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert

Gebietsbezogene Untersuchungen

- **Ziel:**
 - Aufwandsminimierung
 - Belastbare Ergebnisse für nicht untersuchte Flächen
 - Vollzugssicherheit
- **Voraussetzungen:**
 - Identifizierung von flächenhaften Gebieten mit Überschreitungen von Prüfwerten
 - Kategorisierbare Belastungsursachen
 - Quantifizierbare Zusammenhänge zwischen Belastungsursache und Verfügbarkeit
 - Tolerierbare Unsicherheiten
- **Vorgehen:**
 - Empirische Ermittlung von Zusammenhängen zwischen Gesamtgehalten und gebietstypischen resorptions- bzw. pflanzenverfügbaren Gehalten
(Perzentilwerte der statistischen Verteilung und/oder Wahrscheinlichkeitsmaße aus Regressionsschätzungen)
- **Ableitung gebietsbezogener, risikoorientierter (abgestufter) Beurteilungswerte / angepasste Eingriffsintensität**



Gebietsbezogenes Maßnahmenkonzept

Beispiel „Duisburg“

	<i>weiche Maßnahme</i>	<i>harte Maßnahme</i>
hohe gemessene Belastung (d.h. zwischen BWg ₅ und BWg ₅₀)	z. B. Empfehlung	---
hohe geschätzte Belastung (d.h. zwischen BWg ₅ und BWg ₅₀)	z. B. Empfehlung	---
sehr hohe gemessene Belastung (d.h. > BWg ₅₀)	---	z. B. Sanierung
sehr hohe geschätzte Belastung (d.h. > BWg ₅₀)	---	gebietsbezogene Untersuchung zum Maßnahmenbedarf



Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Methoden zur Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten
- Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte
- **Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt**
- Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert (Beispiel „Boden-Tier“)
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet
- Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert

Konkretisierende Nutzungsdifferenzierung

Nutzungsart „Park- und Freizeitanlagen“

Anhang 1 Nr .1 / Anhang 2 Nr.1.1.c BBodSchV :

Wirkungspfad Boden – Mensch

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- **Park- und Freizeitanlagen***
- Industrie- und Gewerbegrundstücke
- ❖ *... Anlagen für soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke...*

➤ Sport- und Bolzplätze werden unter die Flächennutzung **Park- und Freizeitanlagen** gefasst

Aber: Inhalative Exposition entscheidend für Gefahrenbeurteilung von Sport- und Bolzplätzen

➤ **verallgemeinerbares Expositionsszenario zur Ableitung von Beurteilungswerten mit Prüfwertcharakter**



Expositionsszenario „Sport- und Bolzplatznutzer“

Jeweils für chronische, kanzerogene und respirationstoxische Wirkungen:

Zeitdauer potenzieller Staubbildung

Staubkonzentration

Schadstoffkonzentration im Staub

Atemrate

Aufenthaltsdauer

Körpergewicht

Expositionszeitfaktor für kanzerogene Stoffe

Gewichtungsfaktor für resp.-toxische Wirkungen

Stoffspezifische gefahrenbezogene Dosis / Referenzkonzentration

Stoffspezifische Resorptionsquote → Annahmen BBodSchV

Staubdeposition im Atemtrakt → 100%



Humantoxikologische Bewertungsgrundlagen zur Beurteilung der inhalativen Schadstoffaufnahme auf Sport- und Bolzplätzen

	Nicht-karzerogene Wirkung			Karzerogene Wirkung	Lokale Effekte im Atemtrakt	
	TRD-Wert	Resorptionsquote	F _{Gef.}	Referenzkonzentration bei Risiko 10 ⁻⁵	Referenzkonzentration	F _{Gef.}
	[ng/(kg KG)•d]	[%]		[ng/m ³]	[ng/m ³]	
Arsen	10	30	10	1,8	-	-
Blei	1000	40	2	-	-	-
Cadmium	-	-	-	0,8	35	10
ChromVI	-	-	-	0,83	50	3,2
Nickel	-	-	-	40	10	10
Quecksilber	30	80	7,1	-	-	-
BaP ¹	-	-	-	0,14	-	-

Ableitung von Beurteilungswerten mit Prüfwertcharakter

	Nicht kanzerogene Wirkung	Kanze- rogene Wirkung	Lokale Effekte im Atemtrakt	Beur- teilungswert	Prüfwert Park-/ Freizeit-anlagen
Arsen	517	92	-	100	125
Blei	5056	-	-	5000	1000
Cadmium	-	41	849	40	50
ChromVI	-	42	388	-	-
Chrom gesamt ¹	-	106	971	100	1000
Nickel	-	2044	243	250	350
Quecksilber	397	-	-	250 ²	50
BaP	-	3,6	-	4	10



Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Methoden zur Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten
- Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte
- Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt
- **Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert**
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet
- Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert

Lebensmittelproduktion aus Freilandhaltung

- Überschreitung der Höchstgehalte für Dioxine und dl-PCB in verschiedenen Lebensmitteln tierischer Herkunft (z.B. bei Hühnereiern aus Freilandhaltung und Rindfleischproben aus extensiver Haltung)
 - Dioxin und dl-PCB-Gehalte in Böden häufig im Bereich von „Hintergrundkonzentrationen“
 - Dennoch scheinen die Bodengehalte in Abhängigkeit von Haltungsbedingungen Einfluss auf Lebensmittelbelastungen zu haben
 - Beurteilungskriterien für Grünland (Schutzgut „Futtermittel“) hinsichtlich sicherer Produktion von Lebensmitteln möglicherweise nicht ausreichend
 - Ursachen und „Transferwege“ noch nicht eindeutig
- Grundsätzliche Überlegungen zur Bewertungssystematik im Pfad Boden → (Pflanze →) Tier sollten abgestimmt werden

Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Methoden zur Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten
- Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte
- Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt
- Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert
- **Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet**
- Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert



Ableitung bedarfsorientierter Beurteilungsmaßstäbe

Verordnungsrechtliche Bindung an die zur Ableitung der entsprechenden Werte in Anhang 2 herangezogenen Methoden und Maßstäbe (BBodSchV § 4 Abs.5)

(Bekanntmachung des BMU vom 18.Juni 1999 (Bundesanzeiger Nr. 161 vom 28.August 1999)

Ableitung Prüfwertvorschlag dl-PCB (LANUV 2010) auf Kinderspielflächen

- **toxikologische Beurteilungsbasis:**

- TDI-Wert von 2 pg TE_(WHO-97)/kg KG*d für PCDD/F und dl-PCB (EC-Scientific Committee on Food)
 - inhalativer Aufnahmepfad: 150 fg TE_γ/m³ für Summe „Dioxine und dioxinähnliche Substanzen“ (LAI, 2004)
 - **Expositionsannahmen** analog BBodSchV: F_{gef} : 5 (hilfsweise); Faktor (Hintergrundbelastung): 0,8; Bodenaufnahmerate: 33 mg/kg*d
 - Additive Zufuhr über beide Aufnahmepfade möglich, zusätzliche perkutane Aufnahme erscheint jedoch vernachlässigbar.
- Prüfwertvorschlag von 200 ng TE_(WHO-97)/kg Boden für die Summe aus PCDD/F und dl-PCB wäre begründbar.



Beispiele zur Vorgehensweise bei der abschließenden Gefahrenbeurteilung

- Methoden zur Ableitung gefahrenbezogener Beurteilungswerte im Sinne von Maßnahmenwerten
- Ableitung gebietsbezogener Beurteilungswerte
- Nutzung im zu beurteilenden Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht ausreichend abgedeckt
- Wirkungspfad ist in der BBodSchV nicht konkretisiert
- Für den zu beurteilenden Stoff wurde im Wirkungspfad kein Wert abgeleitet
- **Die Beurteilungsgrundlagen der Werteableitung haben sich geändert**



Neue Bewertungsmaßstäbe

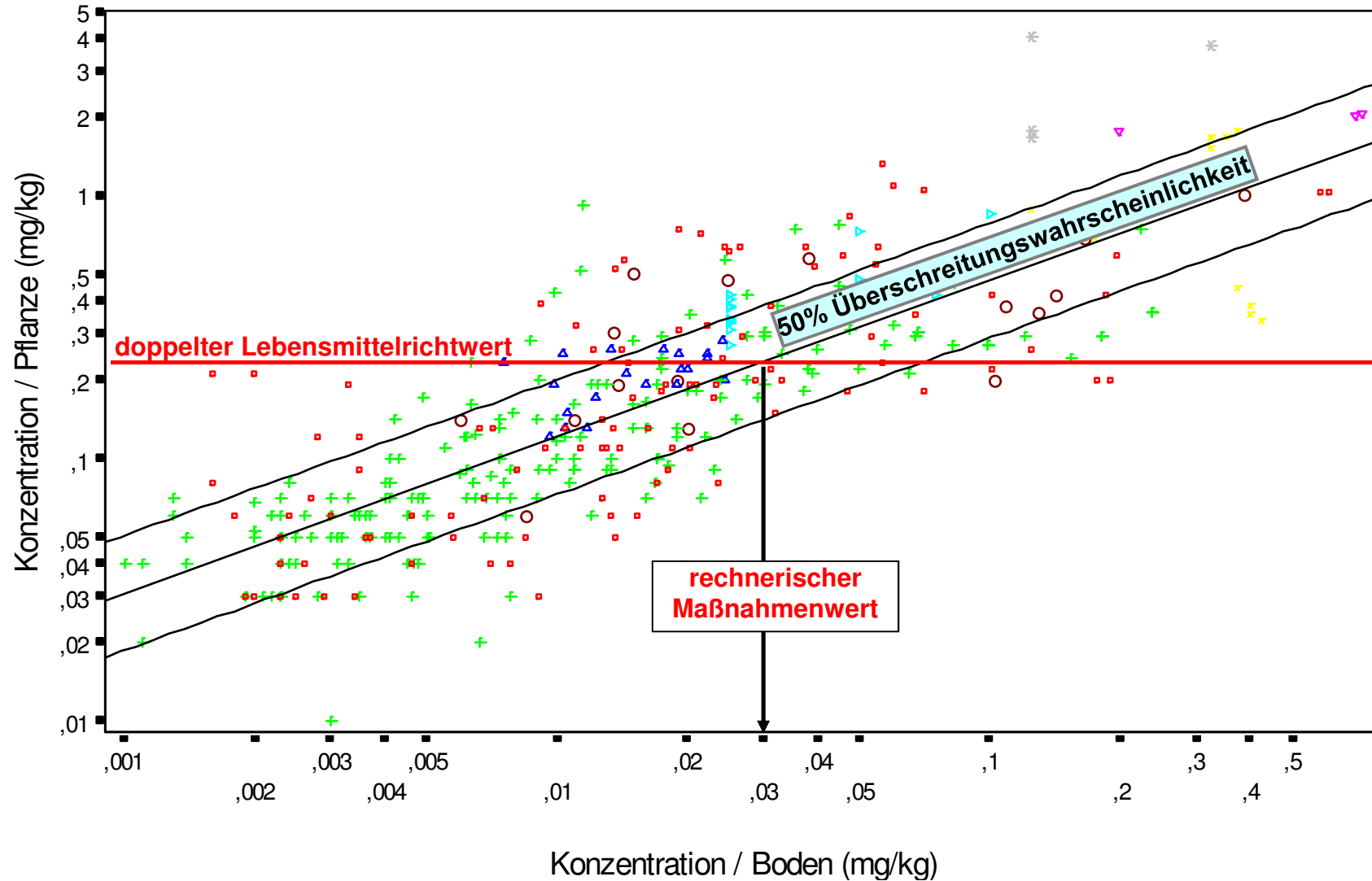
- Sofern Prüf-/Maßnahmenwerte nach BBodSchV existieren, sind Behörden verpflichtet, die dort getroffenen Festlegungen zum Maßstab ihrer Entscheidungen zu machen
- Das gilt auch für die in § 4 Abs. 5 BBodSchV verankerten Ableitungsmethoden und -maßstäbe
- Abweichungen nur bei gesicherten neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen zulässig
- Sicherstellung gleichwertiger Entscheidungen
- **Verordnung (EU) Nr. 488/2014 der Kommission vom 12. Mai 2014 zur bezüglich der Höchstgehalte für Cadmium in Lebensmitteln**
- **Empfehlung der Kommission vom 4. April 2014 zur Senkung des Cadmiumgehalts in Lebensmitteln**

Monitoring zum Transfer von Cadmium in Weizen (LANUV, 2013)



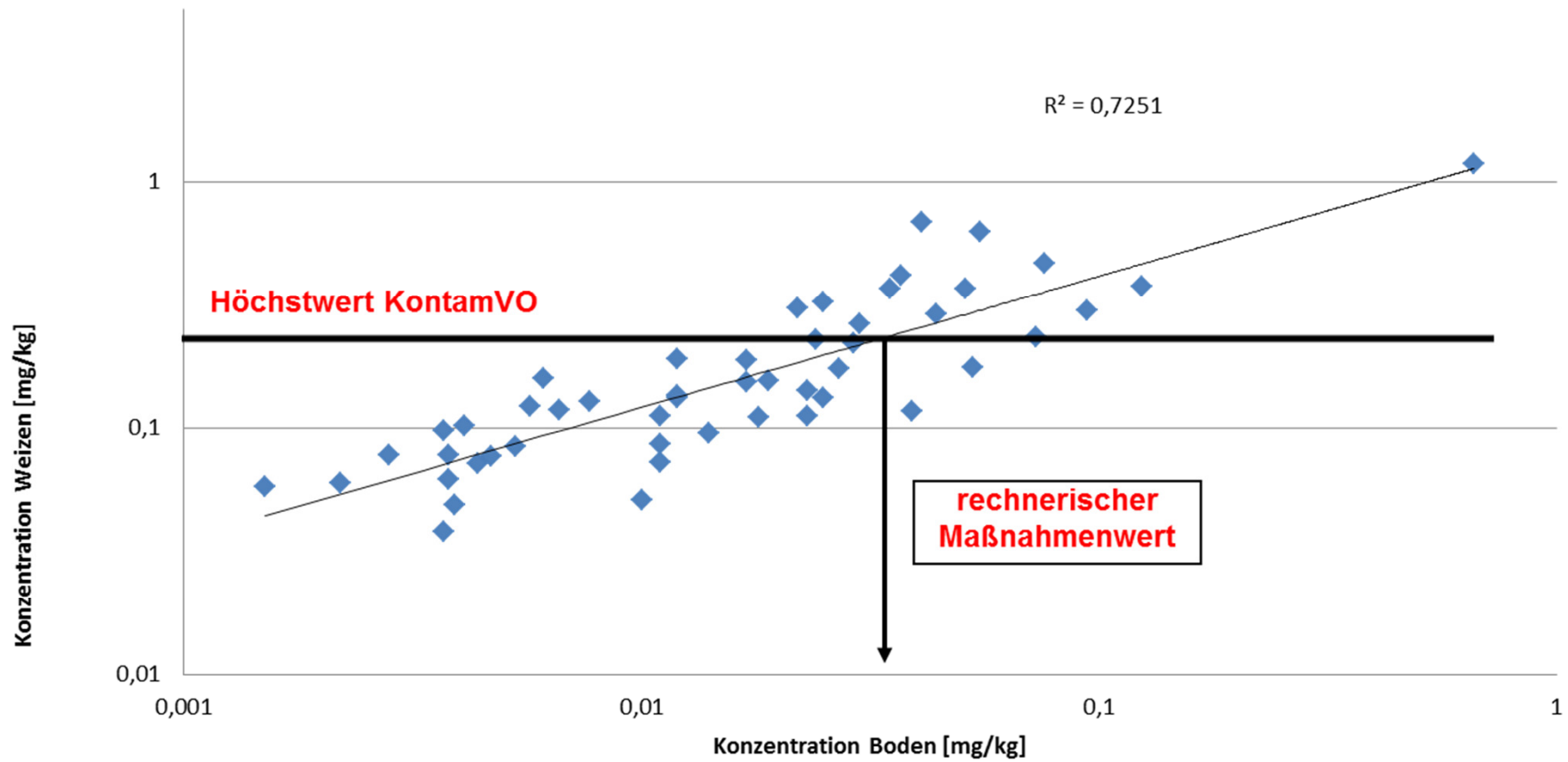
Transfer Boden (Ammoniumnitrat) - Weizen

(LABO-ad-hoc-AG „Schwermetalltransfer Boden/Pflanze, 1997)



Transfer Boden (Ammoniumnitrat) - Weizen

(LANUV, Cadmium-Monitoring, 2013)



Fazit

- **Prüfwertkonzept hat sich grundsätzlich bewährt**
- **Spielraum für bedarfsorientierte Bewertungsansätze ist gegeben**
- **Einhaltung der verordnungsrechtlich festgelegten Regelungen (Werte und Methoden) zur Sicherstellung einheitlicher Entscheidungen zwingend notwendig**
- **Ergänzungen sind wünschenswert:**
 - **Regelung weiterer Wirkungspfade (z.B. Boden-Tier / tierische Lebensmittel)**
 - **Bewertungsergänzung für bisher nicht geregelte Stoffe (z.B. dl-PCB)**
- **Frühzeitige Klärung der Konsequenzen bei Änderungen der zugrundeliegenden Bewertungskriterien**
(z.B. Cadmium im Lebensmittelrecht, Humantoxikologische Neubewertung von Blei)



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Risikobewertung nach BBodSchV Erfahrungen aus Sicht einer Landesbehörde

Jörg Leisner

FB „Bodenschutz, Altlasten, Ökotoxikologie“



dl-PCB-Gehalte (TE WHO97) Boden Pflanze

