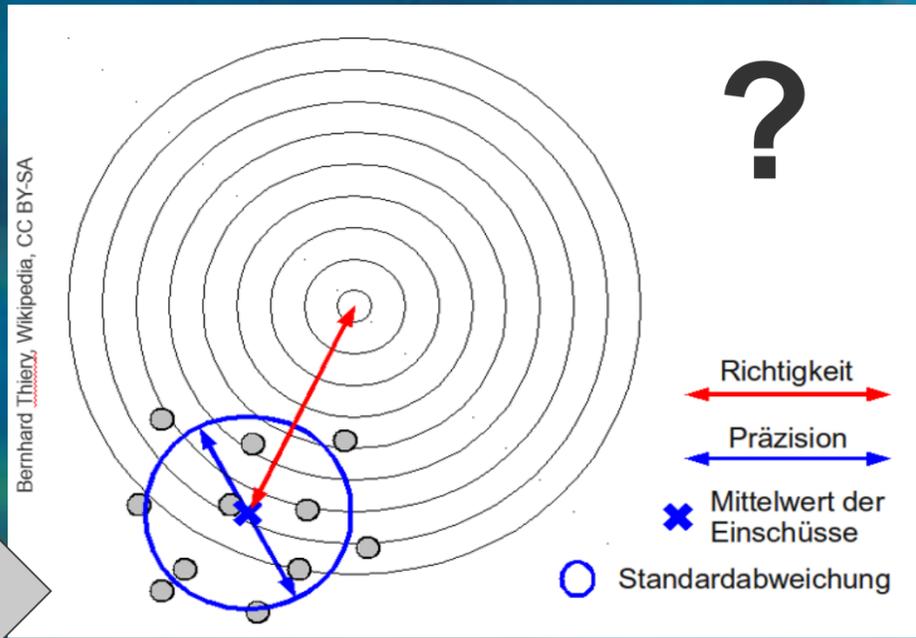
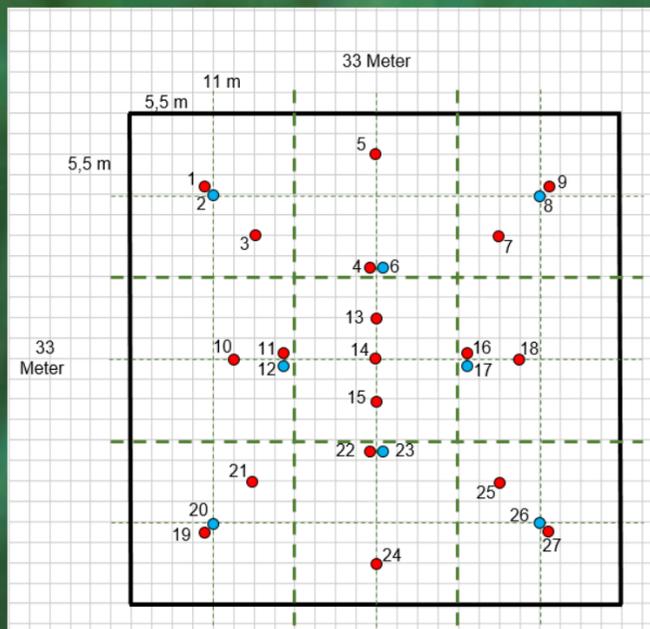


Umgang mit der Mess- und Ergebnisunsicherheit sowie wichtige Verfahrensänderungen aufgrund der Novellierung der BBodSchV



Bodenuntersuchungen bei der Bearbeitung von Altlasten

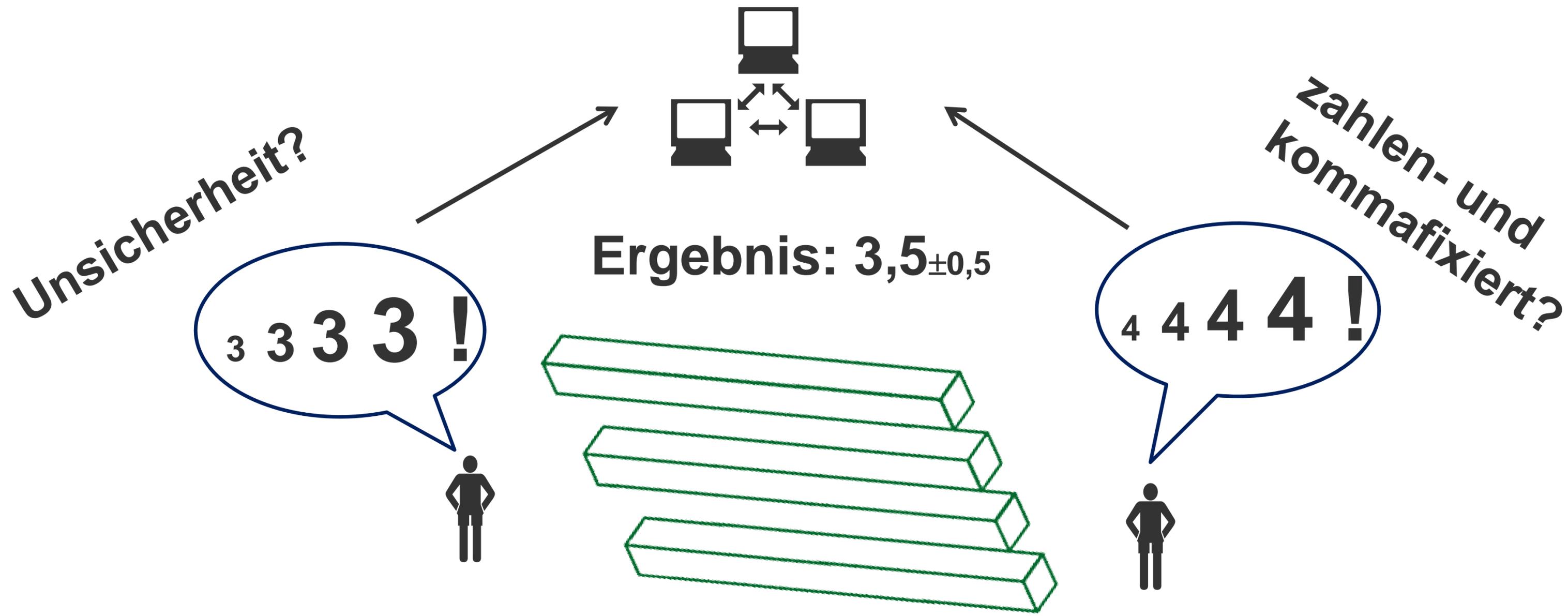
Umgang mit der Mess- und Ergebnisunsicherheit

- Komponenten der Ergebnisunsicherheit bei Bodenuntersuchungen
- Eckpunkte zum Umgang mit der Unsicherheit im Vollzug der BBodSchV
- Beispiel Orientierende Untersuchung – wie kann hier die Berücksichtigung der Unsicherheit aussehen

Wichtige Verfahrensänderungen in der Novelle der BBodSchV

- Neubewertung der Stoffgruppe PAK für den Pfad Boden-Mensch
- Änderung bei Bodeneluat und Sickerwasserprognose im Pfad Boden-Grundwasser
- Anforderungen bei der Vorerkundung und Probenahme
- Prüfwerte und Untersuchungsmethoden

Auf der Suche nach dem „wahren Wert“



richtig? – falsch? – ungenau?

Unsicherheitskomponenten bei Bodenuntersuchungen

- Trotz aller regulatorischen, planerischen, technischen und analytischen Weiterentwicklungen - Ergebnisse von Bodenuntersuchungen sind und bleiben mit Unsicherheiten behaftet.
- Unsicherheiten = mathematisch/statistische Fehler \neq „echte Fehler“ (wie Versehen, Vertauschen, falsche Planung und/oder Durchführung, Nichtbeachten von Verfahrensanforderungen oder Qualitätssicherung)
- Auch wenn keine echten Fehler gemacht wurden, verbleiben unvermeidbare Unsicherheiten
- Es besteht ein Erfordernis, die Unsicherheiten bei der Bewertung von Bodenuntersuchungsergebnissen mit einzubeziehen
- Zahlreiche Berichte und Publikationen zum Thema, aber die bisherigen stark grundlagenorientierten, statistischen Herangehensweisen brauchen eine handhabbare Vollzugsorientierung (Praktikabilität/Leistbarkeit/Angemessenheit → notwendige Vereinfachungen bei zugleich juristischer Belastbarkeit)
- Arbeitsauftrag des ALA an eine gremienübergreifende Bund-Länder-Arbeitsgruppe
 - Eckpunkte zum Umgang mit der Mess- und Ergebnisunsicherheit im Vollzug der BBodSchV
 - Abstimmung mit den Bund-Länder-Gremien
 - praxisorientierte Arbeitshilfe für den Vollzug bis zum Inkrafttreten der Novelle der BBodSchV
- Nachfolgende Überlegungen beruhen auf Arbeitsergebnissen oben genannter Arbeitsgruppe

Unsicherheitskomponenten bei Bodenuntersuchungen

Gruppe A

- abhängig von:
 - Gegebenheiten des Einzelfalls
 - Sachkunde des Sachverständigen, Gutachters und Durchführenden
 - nicht verallgemeinerbar
 - kaum/nur mit hohem Aufwand quantifizierbar
 - Handlungsoptionen zur Eingrenzung
-
- Homogenität/Heterogenität der Fläche
 - Begründete Kontaminationshypothese
 - Sachverständige Verfahrensauswahl
 - eigenverantwortliche Probenahme
 - Fundamentalvariabilität in der Probe

Gruppe B

Umgang mit den Komponenten der Gruppe A

- Der Aufwand, diese Komponenten im Einzelfall bzw. für jede Einzelfläche zu quantifizieren, erscheint ausgesprochen hoch und für die „tägliche Praxis“ in der Regel unverhältnismäßig
- Vielmehr gilt es hier, echte Fehler auszuschließen und den Umfang der Unsicherheit vorausschauend zu begrenzen
- Hierzu braucht es nachvollziehbare, plausible Berichte und Gutachten inkl. der Dokumentation der Probenahme und der Probe!

- Qualität von Gutachten und Bodenuntersuchungen ist die Basis für alle nachfolgenden Bewertungs- und Entscheidungsschritte
- Checklisten zur Prüfung auf Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und grobe Fehler sowie Hinweise zur Plausibilitätsprüfung

Unvermeidbare Unsicherheitskomponenten bei Bodenuntersuchungen

Gruppe A

- abhängig von:
 - Gegebenheiten des Einzelfalls
 - Sachkunde des Sachverständigen, Gutachters und Durchführenden
 - nicht verallgemeinerbar
 - kaum/nur mit hohem Aufwand quantifizierbar
 - Handlungsoptionen zur Eingrenzung
-
- Homogenität/Heterogenität der Fläche
 - Begründete Kontaminationshypothese
 - Sachverständige Verfahrensauswahl
 - eigenverantwortliche Probenahme
 - Fundamentalvariabilität in der Probe

Gruppe B

- nicht abhängig von:
 - Gegebenheiten des Einzelfalls
 - Sachkunde des Sachverständigen, Gutachters und Durchführenden
 - verallgemeinerbar
 - quantifizierbar
 - Keine (kurzfristigen) Handlungsoptionen
-
- Verfahrensbedingte Unsicherheiten
 - Parameterspezifische Unsicherheiten
 - Unterschiede zwischen Untersuchungsstellen
 - Durch Ringvergleiche liegen Daten vor
 - Auswertungen liegen vor
 - Fachbeirat für Bodenuntersuchungen (FBU) veröffentlicht Kennzahlen

Umgang mit den Komponenten der Gruppe B

- Verfahrens- und parameterspezifische Schwankungen von Analyseergebnissen im Labor wie auch zwischen den Laboren sind unvermeidlich und auch durch „sauberes“ Arbeiten nicht weiter zu reduzieren. Auswertungen von Labor-Ringversuchen liegen für die allermeisten Verfahren und Parameter der BBodSchV vor; hierzu hatte der FBU bereits 2008 Kennzahlen (Parameterunsicherheit) veröffentlicht; diese werden derzeit aktualisiert.
- Es ist nicht sinnvoll, die (maximal) mögliche Unsicherheit abbilden zu wollen, sondern die üblicherweise in der Regel unvermeidbar Auftretende.
- **Als Maß dafür sieht die Arbeitsgruppe die parameterspezifische, laborübergreifende, einfache Vergleichsstandardabweichung (MU_{FBU}) als fachlich geeignet und vollzugstauglich an**
- **Die MU_{FBU} liegt je nach Verfahren und jeweiligem Parameter zwischen ca. 10 % und 40 %**

Leitsätze zur „Wirkung“ der unvermeidbaren Unsicherheit im Vollzug

- Unsicherheiten bei Bodenuntersuchungen sind unvermeidbar und sollten bei Entscheidungen berücksichtigt werden.
- Zahlreiche, auch sensible Verordnungen treffen explizit Regelungen zum Umgang mit der Unsicherheit, z. B. im Bereich Lebensmittelsicherheit
- Die BBodSchV trifft keine Regelungen dazu. Daher gelten die allgemeinen Rechtsgrundsätze zur Beweislast:
- Wer auf Grundlage von Untersuchungsergebnissen einen Tatbestand beweisen möchte, muss auch die zusätzliche Beweislast aufgrund der unvermeidbaren Unsicherheit tragen.
- Die rechtliche Wirkrichtung der Unsicherheit von Bodenuntersuchungen folgt damit der Beweislast:

Eine Überschreitung von Beurteilungswerten (z. B. Prüfwert in der Orientierenden Untersuchung als Basis für Anordnungen zur Heranziehung eines Störers), kann erst dann als rechtssicher bezeichnet werden, wenn ein **Messwert abzüglich der MU_{FBU}** den Beurteilungswert überschreitet.

Ist hingegen ein sicheres Einhalten von Werten zu beweisen, muss ein **Messwert zuzüglich der MU_{FBU}** den Beurteilungswert unterschreiten.

Relevanz der Unsicherheitsbetrachtungen

- Die Arbeitsgruppe sieht die Relevanz maßgeblich für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Pflanze gegeben.
- Für den Pfad Boden-Grundwasser/Sickerwasser tritt die unvermeidbare Messunsicherheit gegenüber den zahlreichen Annahmen bei der Prognose bzw. bei der Auswertung von Grundwasseruntersuchungen in den Hintergrund
- In der Praxis der Altlastenbearbeitung liegen in vielen Fällen die Messwerte sehr weit über den Beurteilungswerten, so dass Betrachtungen zur Unsicherheit im Vollzug keinen Einfluss auf Entscheidungen nehmen.
- Bei Messwerten in der Nähe der Beurteilungswerte, in denen der Einbezug der Unsicherheitsmaße entscheidungsrelevant sein kann, sieht die Arbeitsgruppe neben der Sicherstellung der Qualität des zugrundeliegenden Gutachtens (zur Absicherung der Repräsentativität der Probe) eine laborseitige Absicherung des Messwertes durch Mehrfachmessungen (aus Rückstellproben) als fachlich notwendig an.

→ **Schematischer Ablauf der Berücksichtigung der Messunsicherheit für den Bereich der OU**

**Bericht/Gutachten zu Bodenuntersuchungen ist
hinreichend plausibel und belastbar**

erfüllt

erfüllt

Nicht erfüllt

Defizitbeseitigung (ggf.
erneute Untersuchungen)

Messwerte in der Nähe der Beurteilungswerte:
➤ **Unsicherheitsbetrachtungen
entscheidungsrelevant**

Messwerte weit über Beurteilungswerten:
➤ **Unsicherheitsbetrachtungen i.d.R. nicht
entscheidungsrelevant**

**Defizitbeseitigung nicht
möglich**

Beachtung der Vergleichsstandardabweichung ($\sigma = MU_{\text{FBU}}$) zulässig beim Vergleich mit Beurteilungswert, z. B. Prüfwert (PW):

Wenn möglich Doppelbestimmung aus Rückstellprobe; Ggf. weitere Untersuchungen

Messwert + $\sigma \leq$ PW

Messwert + $\sigma >$ PW bis Messwert - $\sigma =$ PW

Messwert - $\sigma >$ PW

**Nutzung der
Untersuchungsergebnisse
nicht möglich**

**Verdacht insoweit
nicht bestätigt**

Fläche bleibt je nach Länderregelung in einem
Kataster/Verzeichnis/Archiv gespeichert (Möglichkeit der
„Reaktivierung“); je nach Priorität ggf. weitere
Untersuchungen oder Vorab-Überlegungen zur
Expositionsabschätzung zur Unterstützung einer
Entscheidung

**Verdacht bestätigt:
Detailuntersuchung**

Übertragung der Eckpunkte auf andere Vollzugsphasen

- OU: wie dargestellt
- DU: bei der Ableitung ziel- und einzelfallbezogener Beurteilungsmaßstäbe analog zur OU mit berücksichtigen
- Sanierungszielwerte: analog DU
- Bei Planungen zur Berücksichtigung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse
 - planausweisende oder baugenehmigende Behörde trägt die zusätzliche Beweislast
 - Aufschlag auf den Messwert

Umgang mit der Unsicherheit ist (nur) ein Baustein bei Vollzugsentscheidungen!

Worauf wird die derzeit vorbereitete Arbeitshilfe abzielen?

- Bewusstsein für das Thema Mess- und Ergebnisunsicherheit schaffen
 - Qualität von Gutachten, Berichten und den zugrunde liegenden Bodenuntersuchungen hat oberste Priorität (Kriterien für Mindeststandards, Checklisten)
 - Hinweise zur Verminderung möglicher einzelfallbezogener Unsicherheit
 - Unvermeidbare Unsicherheitsmaße (Messunsicherheit) werden aufgezeigt und Hinweise zu deren Berücksichtigung bei Vollzugsentscheidungen werden gegeben
 - Weitergehende Grundsätze des Verwaltungshandelns bei der Entscheidungsfindung (Ermessensausübung, Prüfung auf Angemessenheit, Verhältnismäßigkeit,...) bleiben unberührt
- ➔ Abstimmung mit den Bund-Länder-Gremien zu den Eckpunkten läuft (juristisch, fachlich); einzelne Aspekte können daher noch einer Änderung unterworfen sein...

Wichtige Verfahrensänderungen durch die Novelle der BBodSchV

I PAK

- Benzo(a)pyren als Stellvertreter für die toxikologischen Wirkungen der gesamten Gruppe der 16-EPA-PAK
- Neubewertung der PAK führte zu vergleichsweise niedrigen Prüfwerten, die in Kernzonen der Siedlungsbereiche häufig erreicht werden können.
- In NRW wird dazu eine Arbeitshilfe entstehen, die (geplant) auch auf Bundesebene nutzbar sein wird

I Bodeneluate mit einem Wasser- zu Feststoffverhältnis von 2 L kg⁻¹

- In Sachsen werden derzeit in der Regel noch 10:1 – Eluate verwendet
- künftig ist für die Beurteilung von Materialien (Ein- und Aufbringen) und den Pfad Boden-Grundwasser das neue Verfahren anzuwenden.

Wichtige Verfahrensänderungen durch die Novelle der BBodSchV

I Sickerwasser-Einmischprognose für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

- Bei Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Probenahme → Sickerwasserprognose unter Berücksichtigung einer Vermischung/Verdünnung des Sickerwassers mit dem obersten Meter des Grundwassers
- Leitfaden hierzu ist in Erarbeitung (ALA-Arbeitsgruppe Sickerwasserprognose)

I Anforderungen an Vorerkundung und Probenahme

- Planung, Begleitung und Dokumentation der Probenahme → durch Sachverständige nach § 18 BBodSchG bzw. Personen mit vergleichbarer Sachkunde.
- Durchführung der Probenahme → künftig nur durch akkreditierte oder nach Länderregelungen notifizierte Stellen
- Regelungen gelten für Untersuchungen im Rahmen des Umgangs mit Bodenmaterial/Verfüllungen, sowie der OU und DU, allerdings mit einem Übergangszeitraum bis zum 01.08.2028.

Wichtige Verfahrensänderungen durch die Novelle der BBodSchV

I Neue Prüfwerte

- Boden-Mensch: Antimon, Chrom(VI), Kobalt, Thallium, sprengstofftypische Verbindungen, bisheriger Dioxinwert nun inkl. dl-PCB (TEQ nach WHO 2005)
- Boden-Grundwasser: PFAS
- Boden-Grundwasser: erstmals für anorganische Stoffe auch Prüfwerte für den Ort der Probenahme
- Boden-Pflanze: DDT, PCDD/F, HCH, HCB; Arsen auf Grünland nur noch Prüfwert

I Aktualisierung von Verfahren (Fachbeirat für Bodenuntersuchungen)

- Dem FBU wurde im § 25 der BBodSchV die Aufgabe zugewiesen, die Gleichwertigkeit und praktische Eignung aktueller Methoden festzustellen und Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu empfehlen.
- Dies schließt auch Festlegungen zu maximal zulässigen Unsicherheiten von Verfahren ein.
- Die Feststellungen des FBU zu Untersuchungsmethoden werden künftig regelmäßig vom Bundesumweltministerium im Bundesanzeiger veröffentlicht und können dann unmittelbar in der Altlastenbearbeitung Anwendung finden
- Dazu wird derzeit bis zum Inkrafttreten der Novelle der BBodSchV die Methodensammlung (METHOSA) überarbeitet

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Dr. Ingo Müller

ingo.mueller@smekul.sachsen.de

Ulrike Menzel

ulrike.menzel@smekul.sachsen.de

Sächsisches Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie

Referat 42 Boden, Altlasten

