



Wie aktuell ist die Musterleistungsbeschreibung von Sachsen?

C. Nitsche

BGD Boden- und Grundwasserlabor GmbH

Unternehmen der GICON-Gruppe

www.bgd-gmbh.de

**Workshop Sickerwasserprognose
Parameterermittlung und –anwendung an einem Fallbeispiel
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie mit der Sächsischen
Landesstiftung Natur und Umwelt - Akademie
27.01.2011 im Festsaal des Blockhauses Dresden**



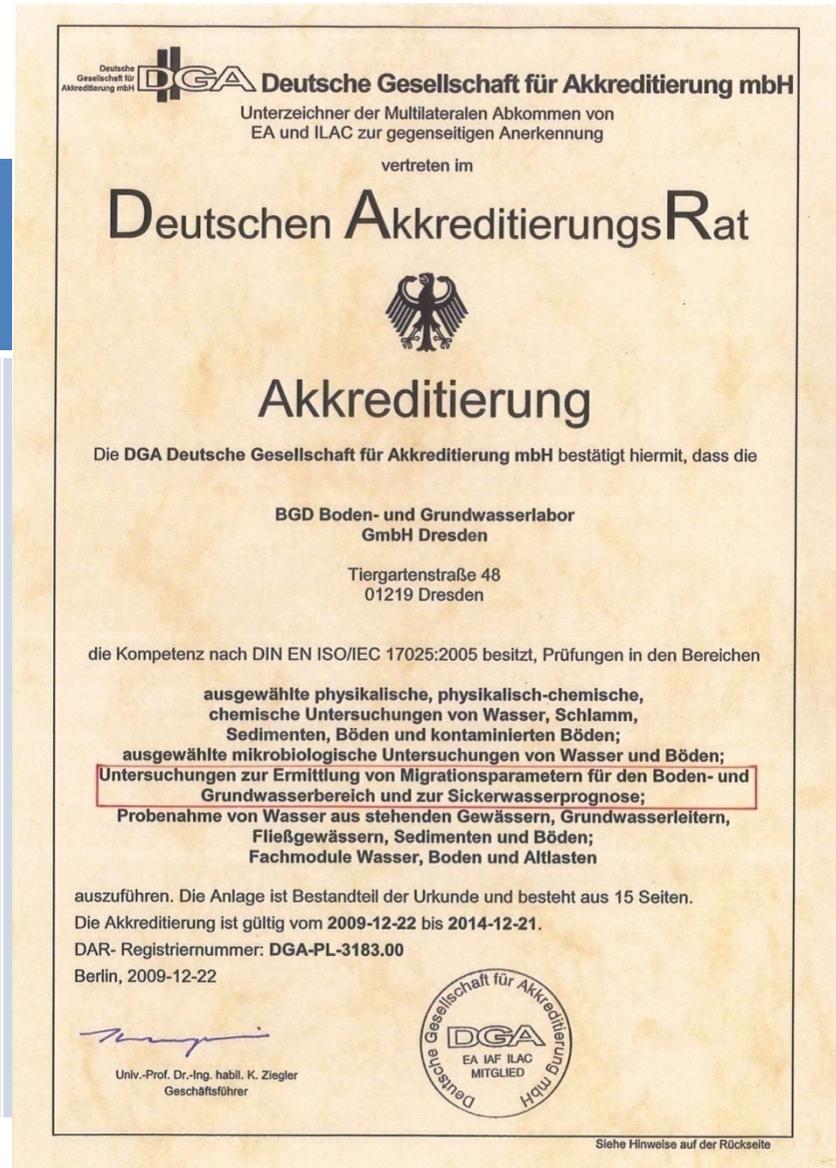
- **Vorstellung**
- **Motivation für die Sächsische Methodik**
- **Vorstellung der Sächsischen Methodik**
- **Ergebnisvergleich**
- **Aktualisierungsbedarf der Sächsischen Methodik**
- **Aufwand/ Nutzen**



Gemeinschaftslabor BGD/ GICON

Akkreditierter Bereich (BGD)

- Probennahme (Spezial- und Routineleistungen)
 - Analytische Leistungen (Spezial- und Routineleistungen)
 - **Prozessuntersuchungen**
 - **Ermittlung von Migrationsparametern**
 - **Sickerwasserprognose**
- ⇒ **Einziges akkreditiertes Labor in Deutschland**





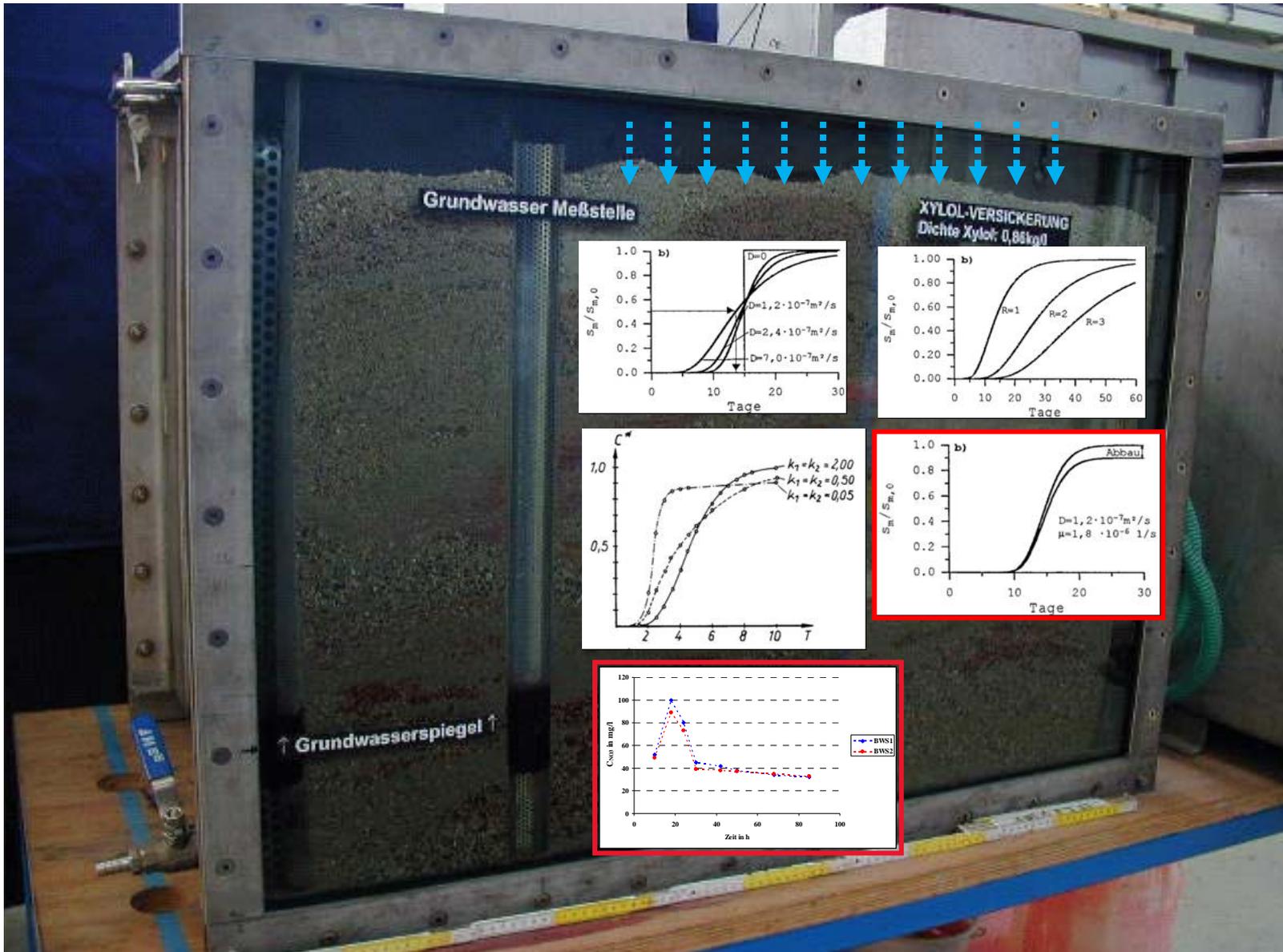
Laborative Verfahren nach BBodSchV Tabelle 2

Verfahren zur Herstellung von Eluaten mit Wasser

Zielstellung: Vergleich mit den Prüfwerten

Verfahren	Verfahrensweise	Methode
anorganische Stoffe		
Bodensättigungsextrakt	Verfahren siehe (1)	
Elution mit Wasser	- Probenmasse unter Berücksichtigung der Trockenmasse nach DIN 38414-2: 11.85 bzw. nach DIN ISO 11465: 12.96 -Filtration siehe (2)	DIN 38414-4: 10.84
organische Stoffe		
Säulen- oder Lysimeterversuch	Die zu erwartende Geschwindigkeit, mit der sich stoffspezifisch die Gleichgewichtskonzentration einstellt, ist zu beachten.	⇒ DIN V 19736

Motivation für die Sächsische Methodik: Sickerwasserprognose?





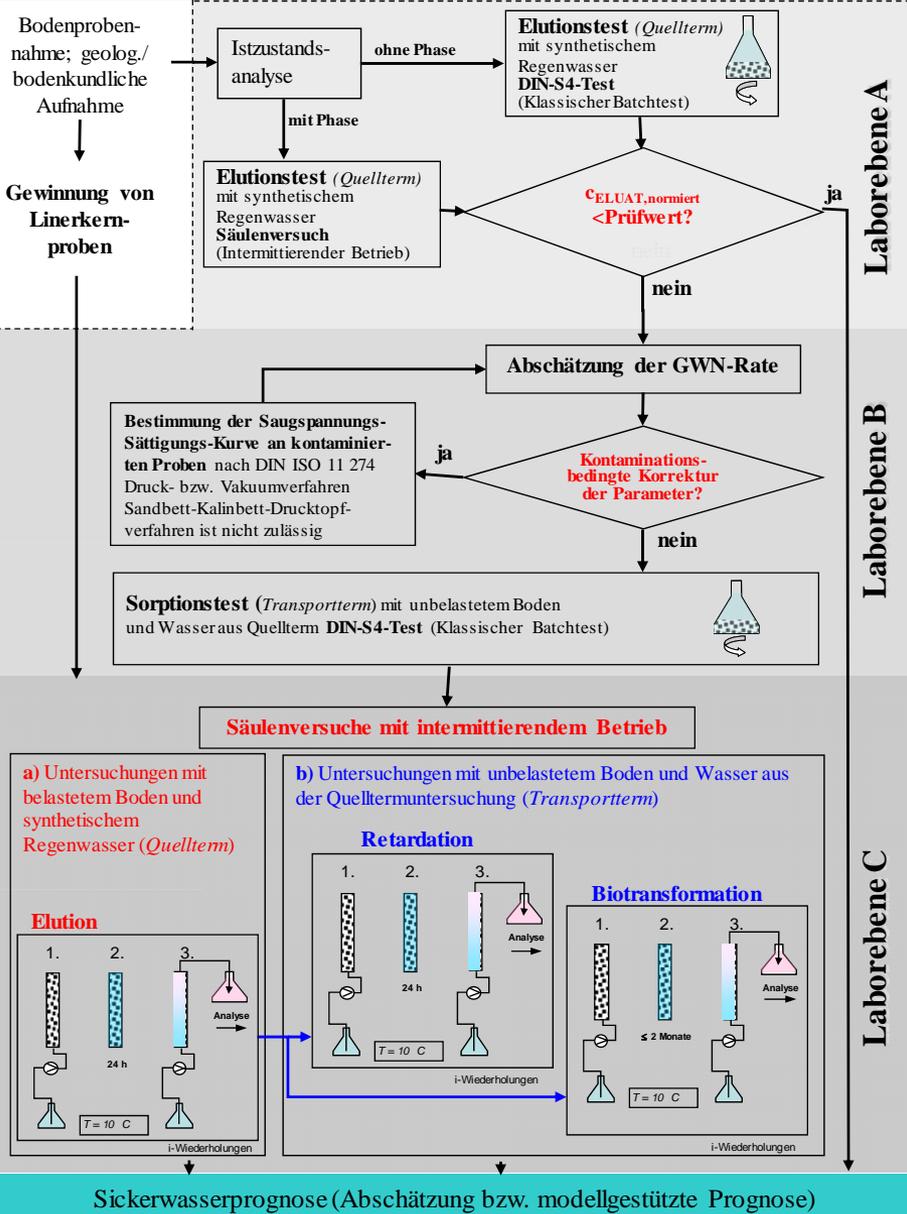
Vorstellungen zum Bodenwasserbereich

- heterogene bodenkundliche bzw. geologische Struktur
- Mehrphasensystem mit LNAPL bzw. DNAPL bzw. in Mischphasen \Rightarrow Veränderung der hydraulischen Eigenschaften (k_f -Wert \Downarrow) + Bodenluft, Bodenwasser und Feststoff mit darin gelösten bzw. angelagerten Schadstoffen
- Instationäre Bodenwasserbewegung mit ausgeprägten Stagnationsphasen zwischen den GWN-Ereignissen \Rightarrow Lufteintrag in den Bodenwasserbereich \Rightarrow wechselnde Milieubedingungen (aerob/ anaerob).

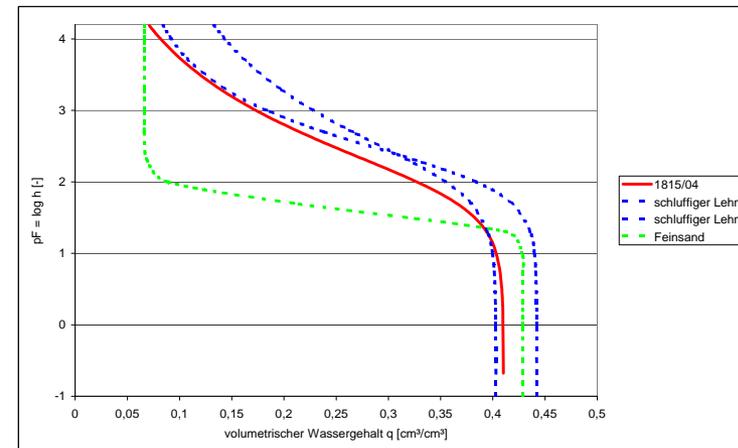
Vorstellung der Sächsischen Methodik Sickerwasserprognose (Inhalt der MLB mit MLV)



BGD Boden- und Grundwasserlabor GmbH, Dresden



Bearbeitet 2003 von der BGD GmbH im Auftrag des LfULG unter wissenschaftlicher Begleitung der TU Dresden, Institut für Abfall und Altlasten und fachlicher Begleitung des LfULG (Frau Sohr, Frau Kuhn und Herrn Dr. Börke).



Elution

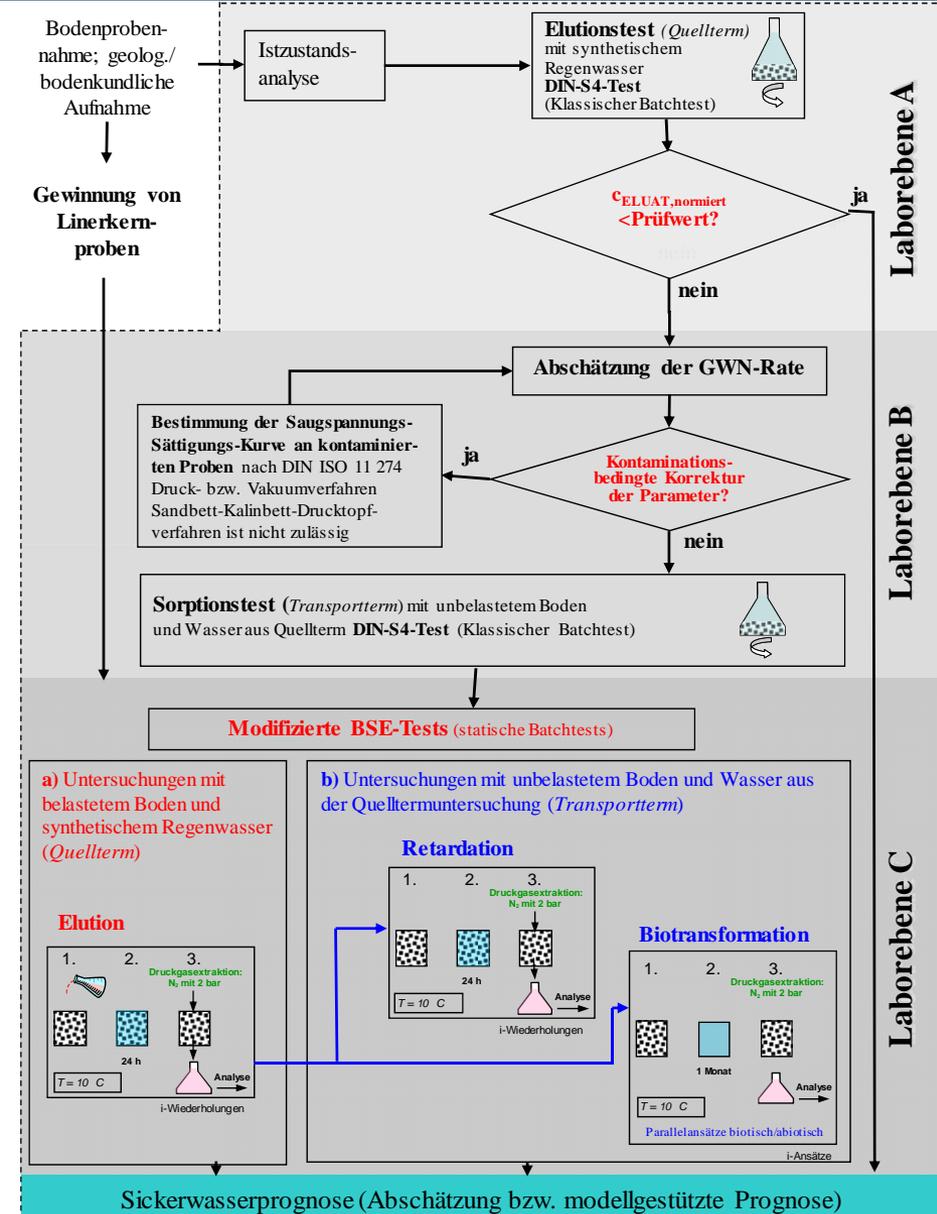
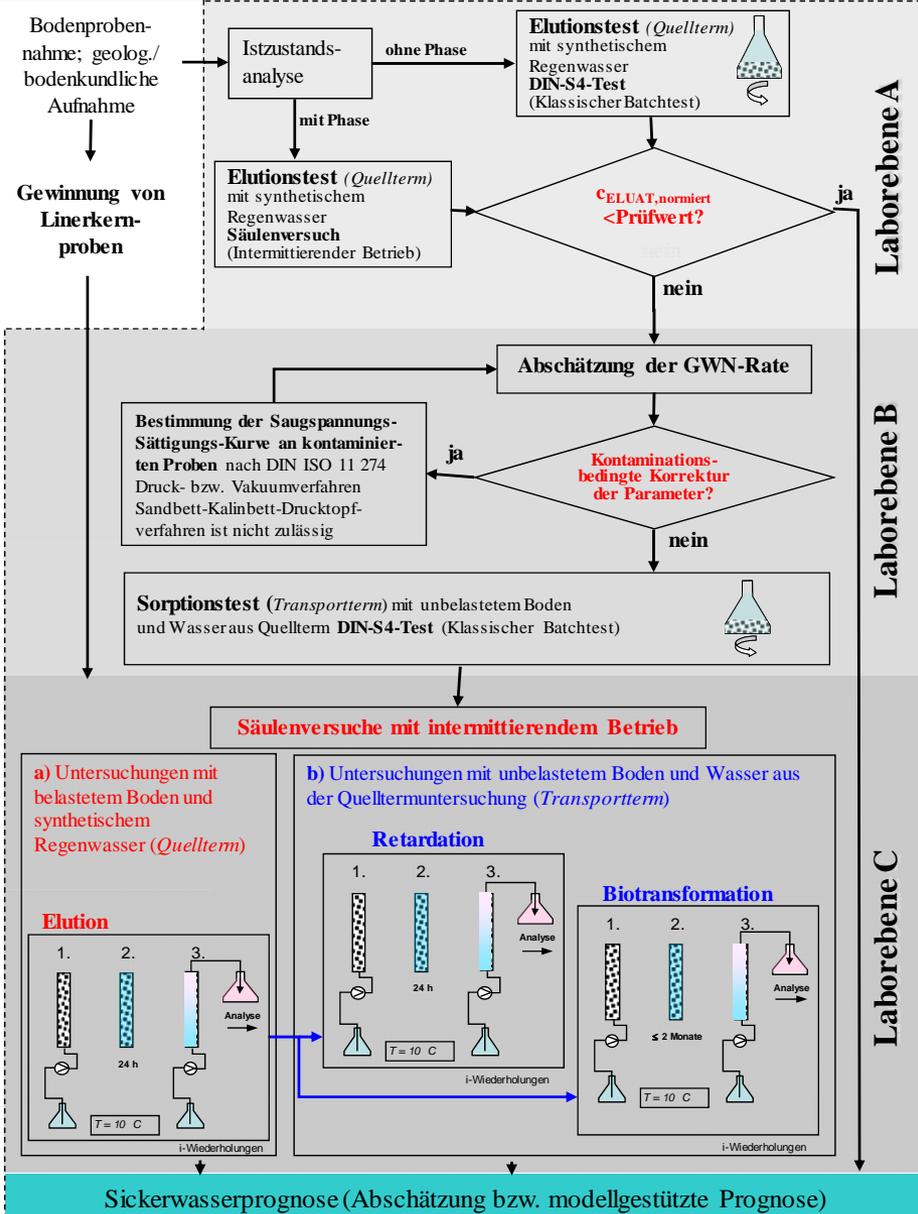
Retardation/ Biotransformation



Vorstellung der Sächsischen Methodik Sickerwasserprognose (Inhalt der MLB mit MLV)



BGD Boden- und Grundwasserlabor GmbH, Dresden



Vorstellung der Sächsischen Methodik

Sickerwasserprognose (Ergebnisse)



BGD Boden- und
Grundwasserlabor
GmbH, Dresden

Untersuchungsziel	Verwendungszweck
Laborebene A	
Istzustandsanalyse der zu untersuchenden Substrate hinsichtlich der hydraulischen Eigenschaften (wie Korngrößenverteilung mit daraus ermittelten k_f -Wert, Porosität, Lagerungsdichte, Partikeldichte) sowie der Beschaffenheitskennwerte bzw. -parameter (wie TOC, BTEX, PAK, MKW, Metalle)	Entscheidungskriterium , ob die Versuche mittels IBSV oder BSE durchgeführt werden müssen. Planung und Auswertung der Versuche in den Laborebenen A, B und C
Eluatkonzentration (Bezogen auf das Porenvolumen der im Schüttelversuch verwendeten Probe)	Entscheidungskriterium , ob eine Sickerwasserprognose durchzuführen ist. Liegt die Eluatkonzentrationen unter dem Prüfwert, so sind keine weiteren Untersuchungen im Sinne einer Sickerwasserprognose erforderlich.
Laborebene B	
Bestimmung der Saugspannungs-Sättigungsverteilungs-Kurve unter Berücksichtigung der Kontamination für die Bestimmung der van Genuchten Parameter	Berechnung der Sicker- bzw. Grundwasserneubildung bzw. des Bodenwassertransportes (modellgestützte Sickerwasserprognose – Menge) notwendig sind.
Sorptionstest - Vorversuche	Versuchsplanung für die in der Laborebene C durchzuführenden Retardationsuntersuchungen hinsichtlich der Reaktorgröße. Dadurch wird erreicht, dass die Versuche zeitlich geplant werden können.
Abbautests - Vorversuche	Versuchsplanung für die in der Laborebene C durchzuführenden Biotransformationsuntersuchungen hinsichtlich der Zielstellung, ob überhaupt ein mikrobielles Abbaupotenzial vorhanden ist. Damit dienen diese Versuche auch zur Entscheidung über die Notwendigkeit der Durchführung der Biotransformationstests in der Laborebene C

Vorstellung der Sächsischen Methodik

Sickerwasserprognose (Ergebnisse)

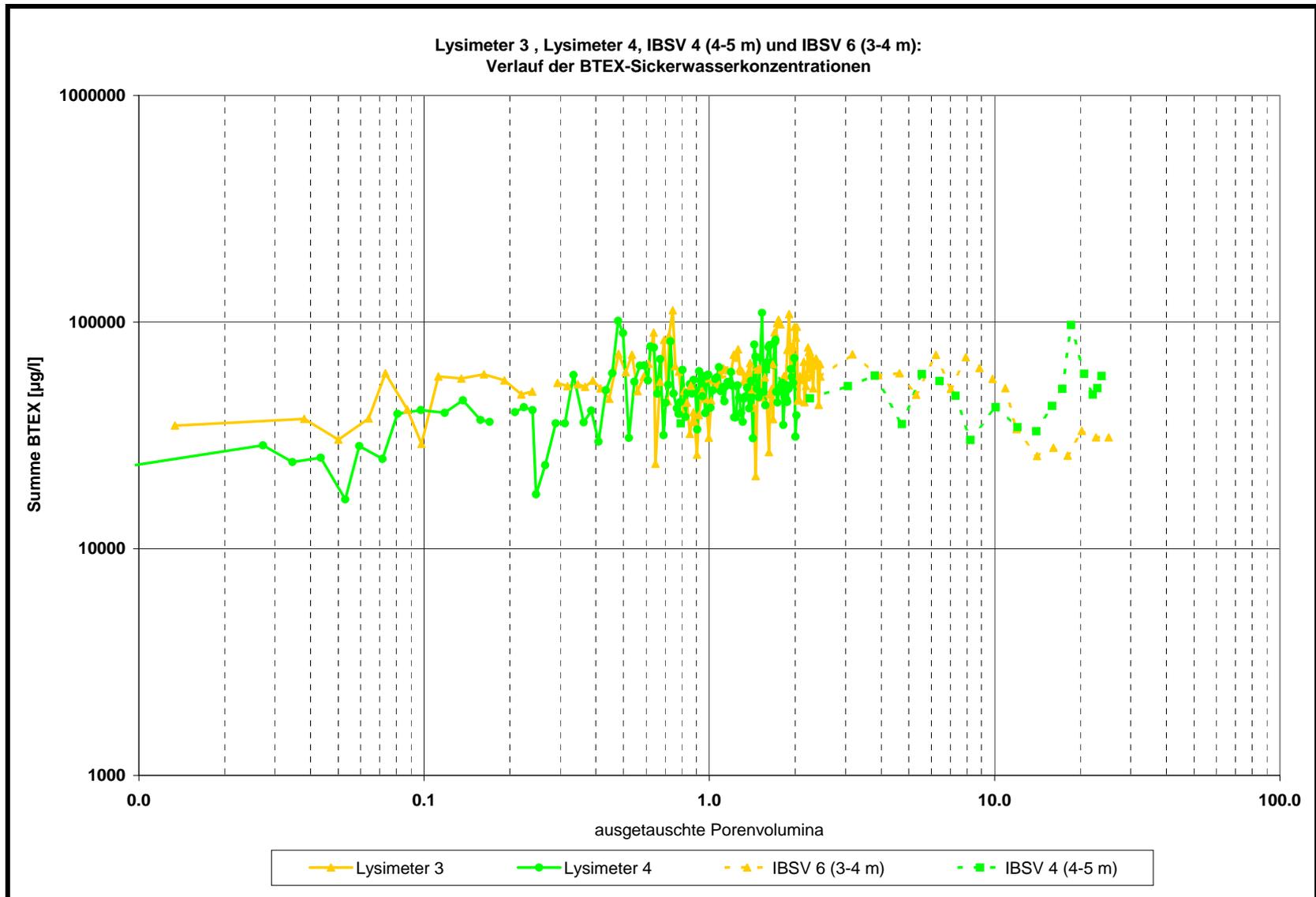


BGD Boden- und
Grundwasserlabor
GmbH, Dresden

Untersuchungsziel	Verwendungszweck
Laborebene C	
Elutionstests für die Ermittlung von Elutionsraten für den Quellbereich	modellgestützte Sickerwasserprognose-Beschaffenheit - Quellbereich Identifikation von Kontaminanten in Phase (typisches Elutionsverhalten)
Retardationstests für die Ermittlung von Adsorptions-/ Desorptionsisothermen für den Transportbereich	Parameterermittlung der HENRY- (K_D -Wert), FREUNDLICH- bzw. LANGMUIR-Isotherme für die modellgestützte Sickerwasserprognose-Beschaffenheit - Transportbereich
Biotransformationstests für die Ermittlung von mikrobiellen Abbauraten bzw. Halbwertszeiten für den Transportbereich	modellgestützte Sickerwasserprognose-Beschaffenheit - Transportbereich

Vorstellung der Sächsischen Methodik

Sickerwasserprognose (Vergleich Labor - Lysimeter)

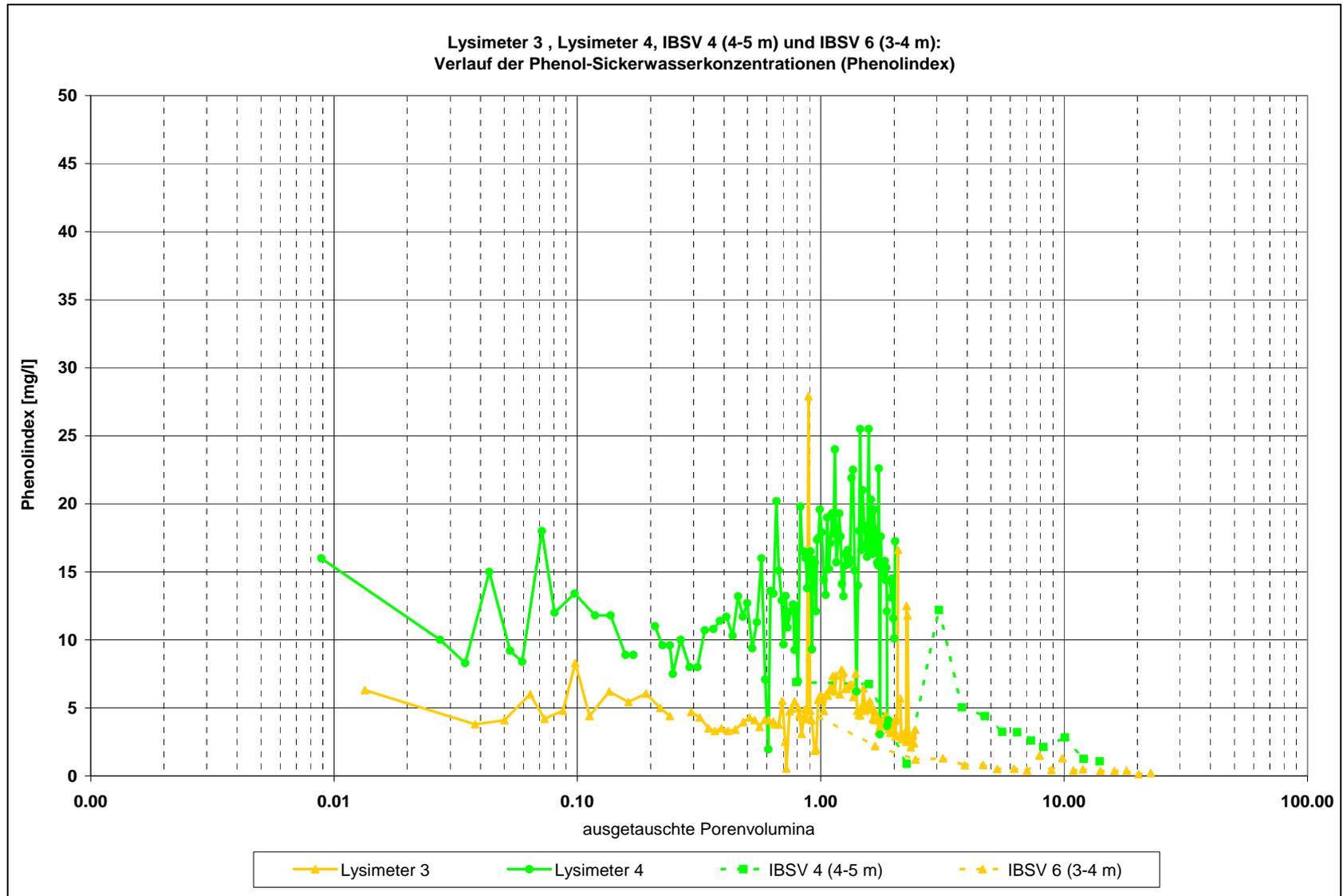


Vorstellung der Sächsischen Methodik

Sickerwasserprognose (Vergleich Labor - Lysimeter)



BGD Boden- und
Grundwasserlabor
GmbH, Dresden





Vergleich der aus den Ergebnissen der IBSV ermittelten mit den im Feldbereich unter Verwendung der Isotopenfraktionierung bestimmten mikrobiellen Abbauraten 1. Ordnung

Parameter	Benzol	Toluol	Ethyl- benzol	m-,p-Xylol	o-Xylol
k [d ⁻¹] Labor	0,008-0,01	0,035-0,06	0,03-0,067	0,033-0,05	0,02-0,043
k [d ⁻¹] Feld (Isotopenfraktionierung)	keine Angabe	0,015-0,078	0,007-0,014	0,053-0,087	0,022-0,061



- Neue Normen: DIN 19528 (Säulenversuch), DIN 19529 (Schüttelversuch, anorganische Stoffe: W/F=2:1), DIN 19527 (Schüttelversuch, organische Stoffe: W/F=2:1) **Zielstellung:** Vergleich der Eluatwerte mit den GFS-Werten unter Beachtung der Hintergrundbelastung (vor allem für den Abfallbereich) ⇒ **Aktualisierungsbedarf für Laborebene A (Entscheidung ob SWP erforderlich) und B (Vorversuche)**
- Ein **Aktualisierungsbedarf** ergibt sich hinsichtlich der **Vorversuche der Laborebene B**, die bisher auf Sorptionsuntersuchungen begrenzt waren. Diese werden hinsichtlich mikrobieller Untersuchungen, die der **Ermittlung mikrobiellen Abbaupotenzials** und damit als Entscheidungsgrundlage über die Notwendigkeit der Durchführung der Biotransformationstests in der Laborebene C dienen, erweitert.
- Keine Alternative wird zum BSE für zu untersuchende Substrate mit einem k_f -Wert $\leq 1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s gesehen.



Versuchsverfahren	Forderung nach	Verwendung in MLB (Sächs. Methodik)	Verwendungszweck	Kostenschätzung, ohne Analytik
Batchtest Schütteltest 10:1 S4 – Eluat (DIN 38414)	BBodSchV für anorganische Stoffe	Anorganische und organische Stoffe; Bezug der Eluatkonzentration auf das Porenvolumen der verwendeten Probe (Laborebene A)	Vergleich zwischen Eluatkonzentration und Prüfwert für thermodynamisches Gleichgewicht ⇒ Entscheidung, ob Sickerwasserprognose durchzuführen ist	ca. 15,- € bis 30,- € ohne Auswertung
Batchtest Schütteltest 2:1 S2 – Eluat (DIN 19529 bzw. E DIN 19527)	Novellierung BBodSchV (Entwurf 12.01.11)	Aktualisierung Laborebene A Aktualisierung Laborebene C	Vergleich zwischen Eluatkonzentration und Prüfwert für thermodynamisches Gleichgewicht ⇒ Entscheidung, ob Sickerwasserprognose durchzuführen ist MLB: Vorversuche Sorptionskapazität und mikrobielles Abbaupotenzial	ca. 15,- € bis 30,- € ohne Auswertung
Batchtest BSE	BBodSchV		Vergleich zwischen Eluatkonzentration und Prüfwert für thermodynamisches Gleichgewicht ⇒ Entscheidung, ob Sickerwasserprognose durchzuführen ist	ca. 30,- € bis 60,- €, jedoch bisher nur in sehr geringem Umfang angewendet
	Entfällt in Novellierung		Entfällt in Novellierung	



Versuchsverfahren	Forderung nach	Verwendung in MLB (Sächs. Methodik)	Verwendungszweck	Kostenschätzung, ohne Analytik
Säulenversuch nach DIN 19528	Novellierung BBodSchV (Entwurf 12.01.11)		Kurzversuch: W/F= 2 Vergleich zwischen Eluatkonzentration und Prüfwert ⇒ Entscheidung, ob Sickerwasserprognose durchzuführen ist	ca. 150,- € bis 200,- € mit Auswertung
	Ersatzbaustoffverordnung (Entwurf 12.01.11)		Kurzversuch: W/F= 2 als Kontrolltest (Vergleich Eluatkonzentration mit einzuhaltendem Materialwert) ⇒ Entscheidung, ob Sickerwasserprognose durchzuführen ist Langversuch: W/F = 0,3, 1, 2 und 4 ⇒ Eignungsnachweis, erweiterte Fremdüberwachung Ermittlung des Elutionsverhaltens (steigend, gleich oder fallend) ⇒ Bestimmung von Elutionsraten für Fließgleichgewicht	ca. 150,- € bis 200,-€ mit Auswertung ca. 300,- € bis 400,-€ mit Auswertung



Versuchsverfahren	Forderung	Verwendung in MLB (Sächs. Methodik)	Verwendungszweck	Kostenschätzung, ohne Analytik
Batchtest BSE		Modifizierter BSE für die Ermittlung von Parametern für eine modellgestützte Sickerwasserprognose für Substrate mit einem k_f -Wert $\leq 1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s	<p>Quellterm: Ermittlung der von Elutionsraten für anorganische und organische Stoffe</p> <p>Transportterm: Ermittlung von Retardationsparametern (Adsorption-/ Desorptionsisotherme) und</p>	<p>ca. 700,00 € bis 900,00 € für 10 ausgetauschte Porenvolumen, mit Tracertest für die Bestimmung der hydraulisch wirksamen Porosität und Auswertung</p> <p>ca. 700,00 € bis 900,00 € mit Tracertest und Auswertung</p>
Batchtest IBSV		Ermittlung von Parametern für eine modellgestützte Sickerwasserprognose für Substrate mit einem k_f -Wert $\leq 1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s	<p>Transportterm: Ermittlung von mikrobieller Abbauraten</p> <p>Quell- und Transportterm: Ermittlung der Modellparameter für den Wassertransport (van GENUCHTEN-Parameter)</p>	<p>ca. 900,00 € bis 1.200,00 € mit Auswertung</p> <p>ca. 250,00 € mit Auswertung</p>



**Danke für die
Aufmerksamkeit!**