



## **LAGA PN 98 und/oder DIN 19698 – alles klar bei der Beprobung von Haufwerken?**

Klaus Blomquist

Seminar Altlasten und Schadensfälle, Marburg  
21.05.2015

- 1. Relevante Normen und Vorschriften**
- 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben**
- 3. Diskussion der Probenahmeverfahren**
- 4. Fazit**

# 1. Relevante Normen und Vorschriften

**BBodSchV** (E-10/2012)

DIN EN ISO 10381-8:2006-04

**ErsatzbaustoffV** (E-10/2012)

**BBodSchV** (07/1999)

DIN EN 932-1:1996-11

**Beprobung von Haufwerken**

**DIN-Normenausschuss**

DIN 19698-1:2014-05

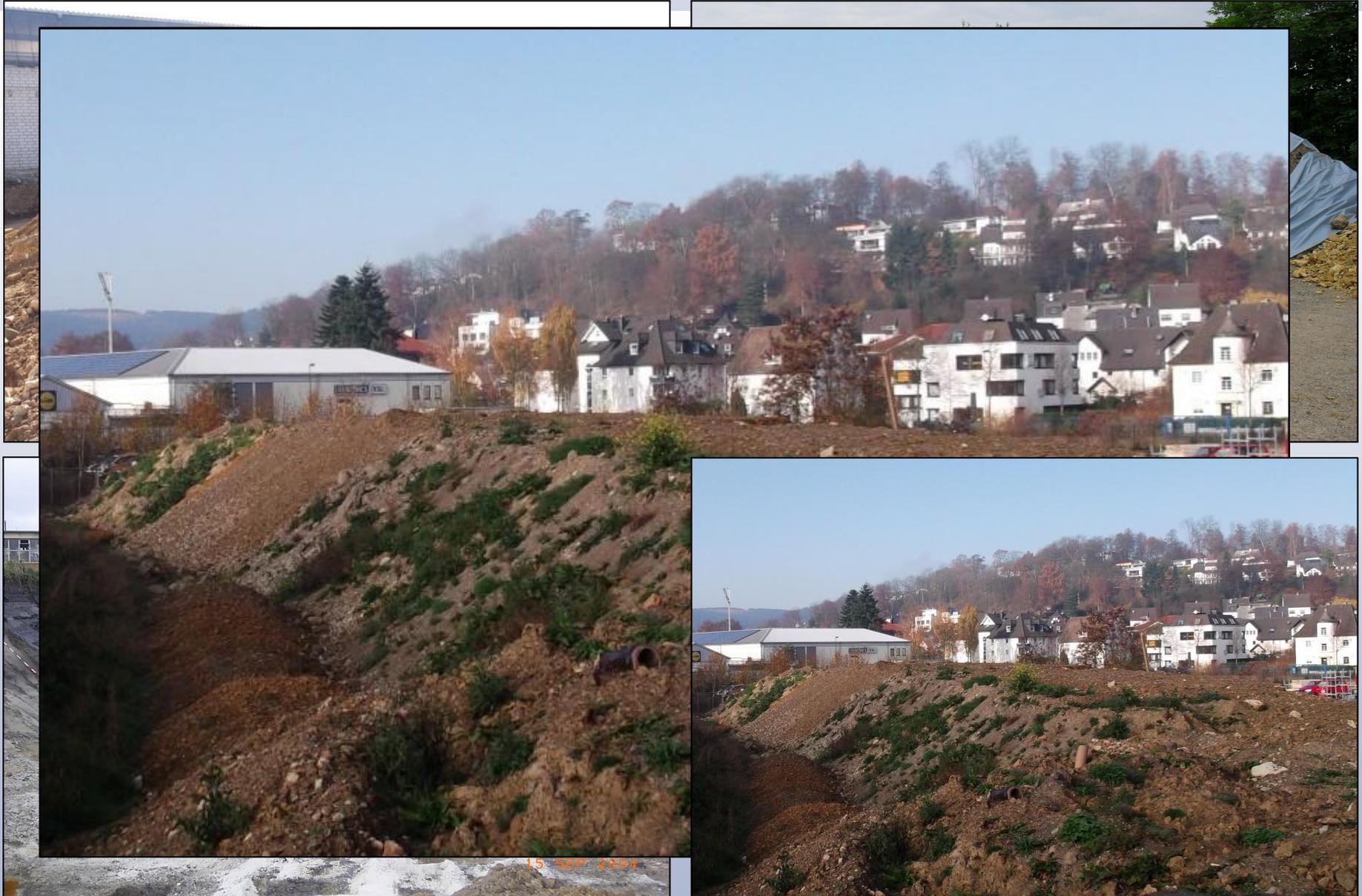
DIN 19747:2009-07

**Länder-  
vorschriften**

**Praxis / DepV** (04/2009)

LAGA PN 98 (07/2004)

# 1. Relevante Normen und Vorschriften



# 1. Relevante Normen und Vorschriften

## **LAGA PN 98** (12/2001, Fassung 07/2004):

„Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen“

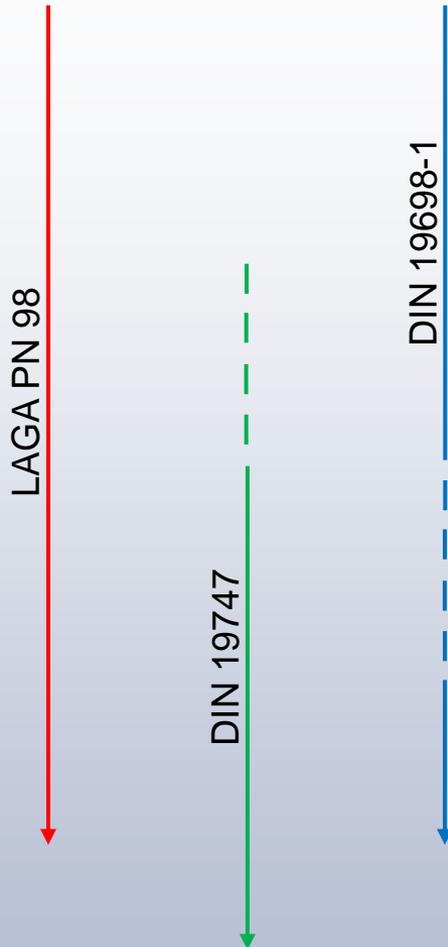
## **DIN 19698-1:2014-05**

„Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien - Teil 1: Anleitung für die segmentorientierte Entnahme von Proben aus Haufwerken“

## **DIN 19747:2009-07**

„Untersuchung von Feststoffen – Probenvorbehandlung, -vorbereitung und – aufbereitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen“

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben



### Probenahmeplan/Strategie

- Schadstoffe → Arbeitsschutz
- Geräte
- Beprobungsablauf

### Einzelproben (Feldproben)

- Erfassung von Menge, Größtkorn und Homogenität  
→ Anzahl u Mindestvolumen
- Methode, Segmente, Hot Spots
- Leichtflüchter

### Mischprobe

- Probeneinengung/ -verjüngung
- Sammelproben

### Laborproben

- Auswahl

### Messproben (Labor)

### Auswertung, Abfalldeklaration

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19698-1)

### Einzelprobe

### Mischprobe

- aus 4 Einzelproben
- Mischprobe charakterisiert Volumen von 15-60 m<sup>3</sup>

### Laborproben

- durch Probenverjüngung von Mischproben

### vereinigte Laborprobe

- Mieten > 700 m<sup>3</sup>
- gleichbleibender Homogenität
- aus max. den jeweils folgenden 3 Mischproben
- charakterisiert Volumen von max. 300m<sup>3</sup>

Tabelle 1 — Mindestanzahl der Einzel-, Misch- und Laborproben in Abhängigkeit vom Volumen der Grundmenge

Volumen der Grundmenge m <sup>3</sup>	Mindestanzahl der		
	Einzelproben (EP)	Mischproben (MP)	Laborproben (LP)
bis 30	8	2	2
bis 60	12	3	3
bis 100	16	4	4
bis 150	20	5	5
bis 200	24	6	6
bis 300	28	7	7
bis 400	32	8	8
bis 500	36	9	9
bis 600	40	10	10
bis 700	44	11	11
bis 800	48	12	11 <sup>a</sup>
bis 900	52	13	11
bis 1 000	56	14	12
bis 1 100	60	15	12
bis 1 200	64	16	12

Diese Tabelle ist eine Konvention, der ein statistischer Ansatz (siehe Anhang C) zugrunde liegt welcher eine Materialcharakterisierung ermöglicht, wenn alle Laborproben analysiert werden.

Abweichungen von diesen Vorgaben müssen begründet und dokumentiert werden. Siehe Erläuterungstext zu Tabelle 1.

<sup>a</sup> Bei einem Volumen > 700 m<sup>3</sup> kann bei gleichbleibender stofflicher Zusammensetzung je angefangene 300 m<sup>3</sup> auf nur 1 LP reduziert werden (siehe auch Bild 3).

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19698-1)

Tabelle 2 — Mindestvolumen der Einzel- und Laborprobe in Abhängigkeit vom Größtkorn

Größtkorn mm	Mindestvolumen der Einzelprobe l	Mindestvolumen der Laborprobe l
≤ 2	1	2
≤ 20	2	4
≤ 50	3	6
≤ 120	6	12
> 120	siehe 5.5	

In Abhängigkeit des Größtkorns zu wählen:

- Probenmenge
- Probenahmegerät
- Probenahmegefäß

Sondierung/ Trenner

- 2-3 x Größtkorndurchmesser
- mind. 25 mm Öffnungsweite



## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19698-1)

### Vorgehen **Kornfraktionen >120mm**

- bei mehr als 10% Volumenanteil der Kornfraktion >120mm
- nur mit „einfachen Hilfsmitteln“ wenn Voruntersuchungen bestätigen, dass die Kornfraktionen <120mm & >120mm gleich zusammengesetzt sind
- sonst analog zu Tabelle 1 unter Verwendung von Großgeräten (z.B. Bagger, Radlader oder Abbruchzange)
- mind. 4 Einzelproben pro Segment der Kornfraktion >120mm
- Zerkleinerung auf <120mm (z.B. Brecher, Pulverisierer oder Schredder)
- durch mischen und verjüngen Herstellung von Proben des Überkorns
- Mindestmenge richtet sich nach neu erzeugtem Größtkorn
- überwiegt der Überkornanteil, wird eine Separierung der beiden Fraktionen empfohlen

### besonders **heterogenes Material**

- Erhöhung der Anzahlen für EP und MP durch den Probenahmeplaner

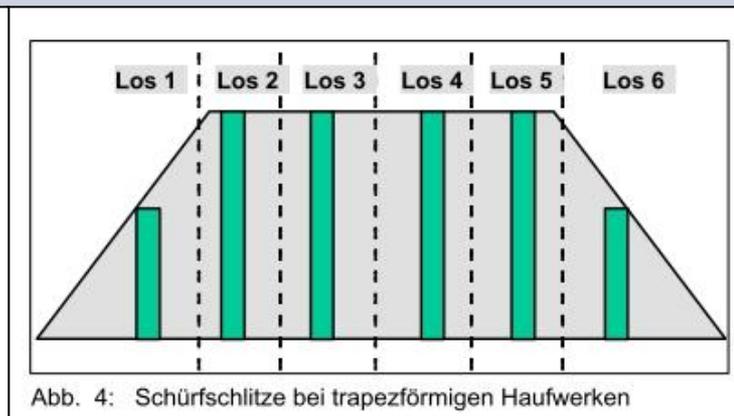
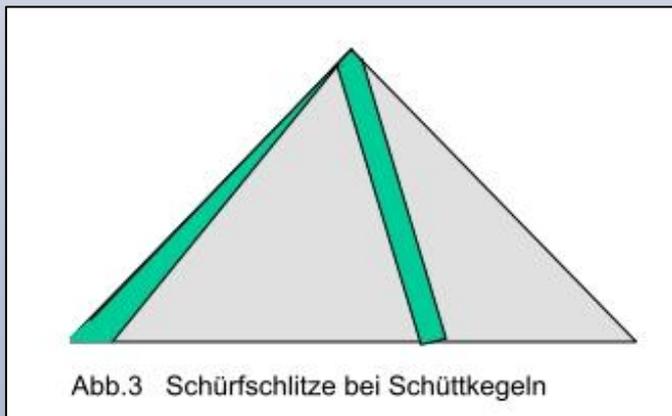
## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19698-1)

### Öffnen der Haufwerke mittels **Großgeräten** (Bagger, Radlader)

- senkrecht zur Längserstreckung an mehreren Stellen bis mind. 1/5 der Querschnittsbreite durchschnitten
- an Seitenwänden sind durch horizontale Einstiche und vertikales Abschaben/ Abstechen Einzelproben zu entnehmen

### Probenahme mittels **Schürfschlitz**

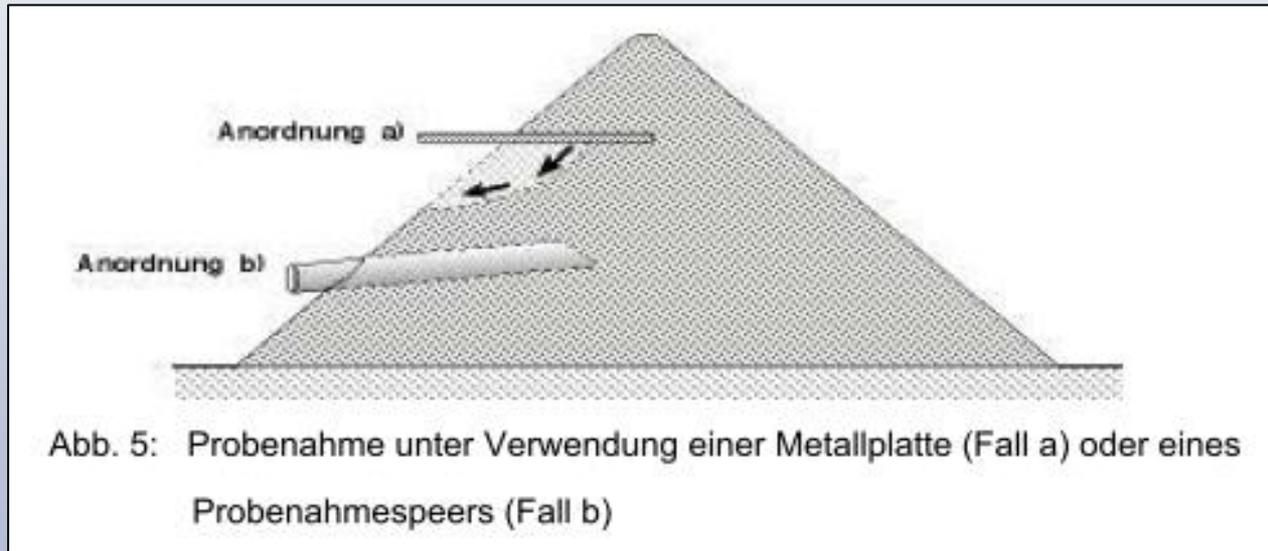
- pro Schlitz wird eine Mischprobe entnommen ( 4-6 EP, Kubatur beachten)
- betreten nur bis 1,25 m erlaubt, danach z.B. mittels Löffelbagger
- kleinere Haufwerke ( $\varnothing < 5\text{m}$ ) mind. 3 Schlitz, symmetrisch über Kegelmantel verteilt, mit gleichmäßig zunehmender Tiefe
- größere Haufwerke ( $\varnothing > 5\text{m}$ ) rasterartig gleichmäßig verteilen



## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19698-1)

### Probenahme mittels **Bohrstock**, **Probenstecher**, **Probenahmespeer**

- Einzelproben sind über die halbe Haufwerkshöhe zu entnehmen
- feinkörniges Material auch mit Probenahmespeer entnehmbar
- grobes Material kann unter einem eingetriebenem Brett oder einer Metallplatte entnommen werden, um Entmischungen zu vermeiden
- kubaturbedingter Volumenbezug ist zu beachten



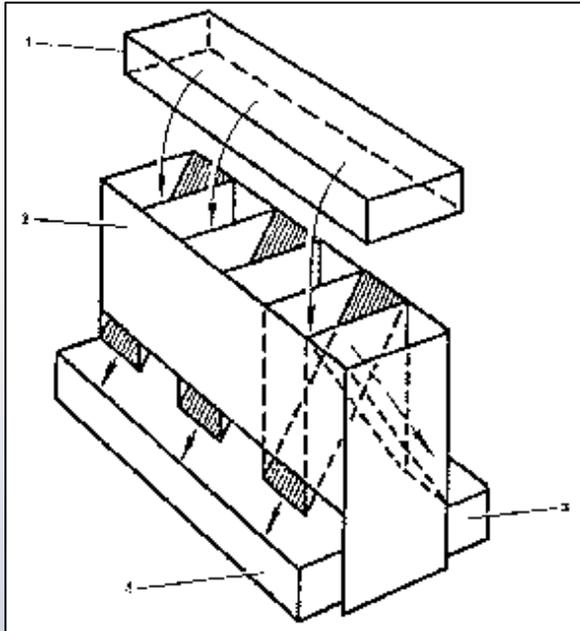
## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19747)

Tabelle 1 — Beispielhafte Anwendungsbereiche von Probenteilungsverfahren

Teilungs- verfahren	Aufgabegut	Korn-/Stück- größe	Teilungs- verhältnis	Anwendungsbeispiele
Fraktionierendes Teilen	trocken bis feucht rieselfähig bis nicht rieselfähig große Mengen (> 100 l) homogen	bis 120 mm	beliebig	feldfrische, relativ homogene Abfälle (Aschen, Bodenaushub, Klärschlamm), Boden
Kegeln und Vierteln	trocken bis feucht rieselfähig bis nicht rieselfähig große Mengen (> 100 l) homogen bis inhomogen	bis 300 mm	1:4	unzerkleinerte, feld- frische, z. T. grob- stückige Abfälle (Aschen, Schlacken), Boden
Cross-Riffing- Verfahren	trocken rieselfähig mittlere Mengen (< 100 l) homogen bis inhomogen	bis 1/3 der Breite des Aufgabe- schlitzes	1:2	un- oder vorzerkleinerte, trockene Abfälle, Schlacken, Bauschutt, Boden
Probenredu- zierung nach Tyler	trocken rieselfähig mittlere Mengen (< 100 l) homogen	bis 12,7 mm <sup>a</sup>	1:16	un- oder vorzerkleinerte, trockene Abfälle (Aschen, Schlacken), Boden
Teilen mit Drehrohrproben- teiler	trocken rieselfähig mittlere bis kleine Mengen homogen bis inhomogen	bis 1/3 der Breite des Proben- schlitzes	stark variierend je nach Bauart und Schlitzbreite (bis > 1:100)	un- oder vorzerkleinerte, trockene Abfälle (Aschen, Schlacken, Kunststoffe), Boden
Teilen mit Rotations- probenteiler	trocken rieselfähig kleine Mengen homogen bis inhomogen	bis 10 mm	max. 1:10	un- oder vorzerkleinerte, trockene Abfälle (Aschen, Schlacken, Kunststoffe), Boden

<sup>a</sup> entspricht einem 1/2"

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19747)



Quelle: [www.cd3wd.com](http://www.cd3wd.com)



Quelle: [www.greminibv.nl](http://www.greminibv.nl)

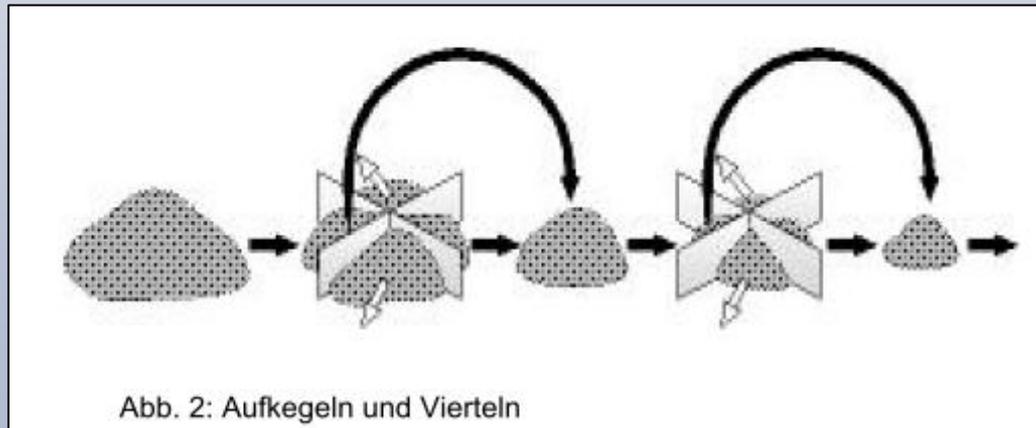


Abb. 2: Aufkegeln und Vierteln

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (DIN 19747)

### spezielle Arbeitsschritte:

**vergärbare** oder **fermentierbare**, einer **Oxidation** oder **Carbonatisierung** unterliegende Materialien sowie Materialien mit **flüchtigen Inhaltsstoffen**:

- Zum Schutz vor stofflichen Veränderungen direkt aus Grundmenge als Einzelprobe in geeignetem Behälter zu stabilisieren

### leichtflüchtige organische Substanzen (LHKW, BTEX,...)

- nur stichprobenartige Einzelproben, daher ist der Probenumfang angemessen zu auswählen
- Feldproben entsprechen automatisch Analysen- bzw. Messproben
- feldfrische Probe wird in eine mit vordefinierten Volumen Extraktionsmittel gefüllte, verwogene Glasflasche überführt
- Extraktionsmittel vorzugsweise Methanol
- gekühlt und unter Lichtabschluss zu transportieren

## 2. Kerninhalte relevanter Vorgaben (Länderregelungen)

### Länderspezifische Regelungen zur Laborprobenanzahl

z.B. **Bayerisches Landesamt für Umwelt LfU**; Deponie-Info 3, 12/2010

- mögliche Reduzierung der Laborproben
- Minimum bei homogenen Abfällen: je 500 m<sup>3</sup> 2 Laborproben (2 MP à 4 EP)
- Grobkörnige Abfälle wie Bauschutt und Boden-Bauschuttgemische sind stets als inhomogen zu klassifizieren!

z.B. **Senatsverwaltung f. Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin**;  
Merkblatt 4, Mineralische Bauabfälle, Hinweise zur Abfallentsorgung

- Reduzierung der Laborproben
- Analyse von Boden und Bauschutt durch 2 Mischproben für maximal 500 m<sup>3</sup>
- Jede Mischprobe muss aus 18 Einzelproben bestehen
- zeigen Laborergebnisse Inhomogenität an, weitere Untersuchung erforderlich

## Rechtliche Relevanz:

- in der Regel gilt die aktuellste Normenausgabe
  - ohne Rechtsverweis beschreibt eine Norm den „Stand der Technik“
- bis zur rechtlichen Verankerung der DIN 19698-1 ist auch LAGA PN 98 relevant

## Fachliche Kriterien:

- Vermeidung von Hot Spots bei der Aufmischung
- Separierung statt heterogener Zusammensetzung bei der Aufmischung
- Beachtung flüchtiger und abbaufähiger Stoffe
- Probenahmegerät  $>2-3\times$  Größtkorndurchmesser in der Praxis oft nicht umsetzbar
- Großgeräteinsatz oft schwierig
- Platzbedarf für Schürfe und Verjüngungsverfahren
- notwendige Anzahl der Laborproben

→ Anzahl und Volumen der Proben nach DIN 19698-1

→ Vorbehandlungsschritte und Behandlung leichtflüchtiger und abbaufähiger Stoffe nach DIN 19747

→ geringere Anzahl an Laborproben bei homogenen Haufwerken vertretbar

→ Harmonisierung der Vorschriften

## Validierung der Normen und Richtlinien:

- zur Zeit mathematisch-statistische Eignungsprüfung der DIN 19698-1 und -2 (hinsichtlich Novellierung BBodSchV)
  - bislang keine fachliche Validierung
- 
- Sind bei Einhaltung der Probenahmeverfahren kritische Analyse-Varianzen der Abfalleigenschaften ausgeschlossen?
  - Definition statistisch bzw. fachlich zulässiger Grenzwertüberschreitung bei der Abfalldeklaration

~~„Fahr mal eben raus und nimm mal ne Probe“~~

**Aufstellung Probenahmestrategie/-plan**

**Klärung Arbeitsschutz (PSA)**

**Organisation Geräte  
(Probengefäße sowie Kleingeräte, Bagger)**

**Festlegung Beprobungsumfang vor Ort**

**Ordnungsgemäße Beprobung**

**Probenauswahl und Transport zum Labor**

~~„Fahr mal eben raus und nimm mal ne Probe“~~

Aufstellung Probenahmestrategie/-plan  
Klärung Arbeitsschutz (PSA)  
Organisation Geräte (Probengefäße sowie Kleingeräte, Bagger)  
Festlegung Beprobungsumfang vor Ort  
Ornungsgemäße Beprobung  
Probenauswahl und Transport zum Labor

Voraussetzung

**Besondere Qualifikation**

**Ausreichende Bearbeitungszeit**

**Sachgerechte Vergütung**

**Noch Fragen??**

**Gerne jetzt –  
oder in der Pause...**

**Klaus Blomquist**

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG  
(Sachgebiete 2 u. 5)

**Altenbockum & Partner, Geologen**

Lothringerstr. 61  
**52070 Aachen**

**[www.altenbockum.de](http://www.altenbockum.de)**  
Tel: +49 (0) 241.912 65-0