



Dipl.-Ing. Georg Grandke

# Mantelverordnung / Ersatzbaustoffverordnung

Probenahme im Rahmen von Voruntersuchungen

Fachgespräch EBV, Lahnstein

Chemisch Technisches Laboratorium  
Heinrich Hart GmbH

**Zentrale:**

Robert-Bosch-Straße 7  
56566 Neuwied  
Tel. 0 26 31 / 97 84 8 – 0

**Niederlassung NRW:**

Kurt-Schumacher Straße 9  
51427 Bergisch-Gladbach  
Tel. 0 22 04 / 94 84 - 0

**Niederlassung Bayern:**

Schutzwiesenstraße 5  
96160 Geiselwind  
Tel. 0 9556 / 40997 - 0

**Kalibrierstelle Pfronten:**

Birkenweg 9  
87459 Pfronten  
Tel. 0 17 5 / 58 38 751

[info@labor-hart.de](mailto:info@labor-hart.de)

[www.labor-hart.de](http://www.labor-hart.de)



# Haldenbeprobungen

- LAGA Boden, Deponieverordnung und z.T. die EBV beziehen sich auf LAGA PN 98
- Problem: PN 98 bezieht sich im wesentlichen auf Haldenbeprobungen

Tab. 2: Mindestanzahl der Einzel- / Misch- / Sammel- und Laborproben in Abhängigkeit vom Prüfvolumen

Volumen der Grundmenge	Anzahl der Einzelproben	Anzahl der Mischproben	Anzahl der Sammelproben	Anzahl <sup>1)</sup> der Laborproben
bis 30 m <sup>3</sup>	8	2	keine	2
bis 60 m <sup>3</sup>	12	3	keine	3
bis 100 m <sup>3</sup>	16	4	keine	4
bis 150 m <sup>3</sup>	20	5	keine	5
bis 200 m <sup>3</sup>	24	6	keine	6
bis 300 m <sup>3</sup>	28	7	keine	7
bis 400 m <sup>3</sup>	32	8	keine	8

# Voruntersuchungen

Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz

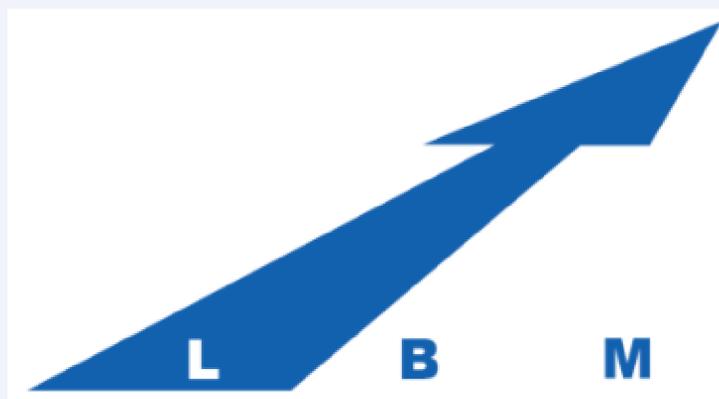
**Handbuch Entsorgungsplanung  
für den kommunalen Tief- und Straßenbau  
in Rheinland-Pfalz**



Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz

**Leitfaden für den Umgang mit Boden und  
ungebundenen/gebundenen Straßenbaustoffen  
hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung**

Leitfaden für den Geschäftsbereich des  
Landesbetriebes Mobilität Rheinland-Pfalz



# Voruntersuchungen

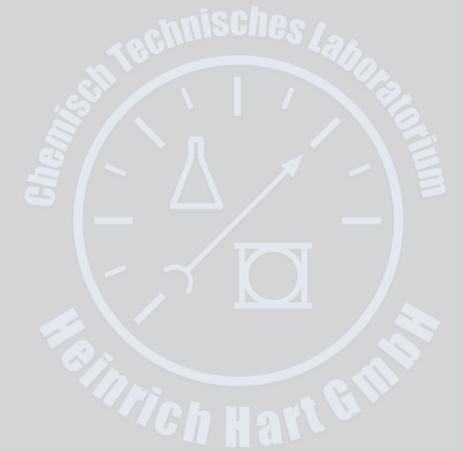
- „PN 98“ für in-situ-Untersuchungen?
- DIN 19698-6:2019

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die in situ-Beprobung von festen und stichfesten Materialien aus:

- linienartigen Grundmengen (z. B. Leitungstrassen [bei Neubau], Leitungsbettungen und -verfüllungen (z. B. Sanierung oder Rückbau), Gleisbettungen, Dämmen, Verkehrsflächenbefestigungen, Straßenbankette, Fahrbantrassen [bei Neubau] und deren direktem Umfeld),
- flächigen Grundmengen/Bauwerken (z. B. Baugrundstücke, Lagerplätze, Industrieanlagen, Sport- und Freizeitanlagen und sonstige Flächenbauwerke); erdverbundenen Bauteilen (z. B. Fundamente),

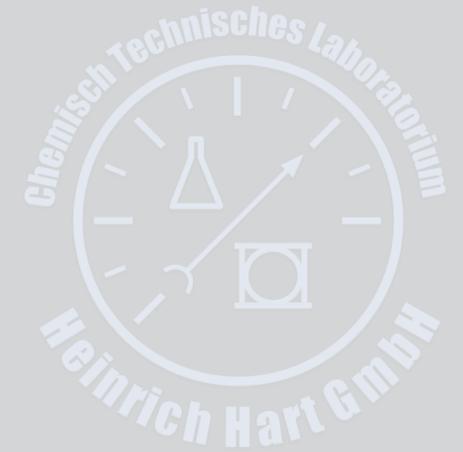
bei denen von einer homogenen Merkmalsverteilung ausgegangen wird und eine Aufhaldung und Zwischenlagerung der Ausbaumaterialien zum Zweck ihrer Beprobung aus örtlichen oder logistischen Gründen oder sonstigen Gründen nicht verhältnismäßig ist.

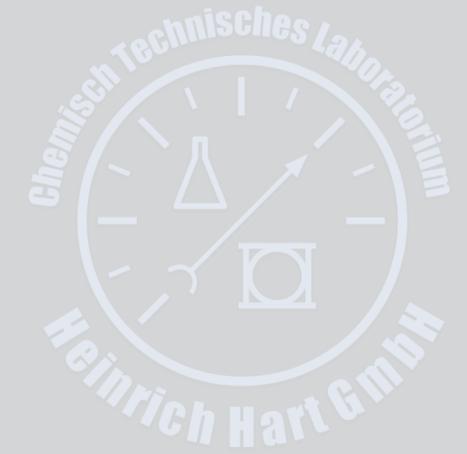


# Wesentliche Begriffe als Grundlage für die Probenahmeplanung

---

- Grundmenge
- Anzahl der Misch-/Laborproben
- Anzahl der Einzelproben
- Anzahl der Aufschlusstellen





# Festlegen von Grundmengen und Anzahl der Mischproben

**Tabelle 1 — Abhängigkeit vom Volumen der Grundmenge und Anzahl Misch-/Laborproben bei Anwendung der Grundsätze der DIN 19698-2**

Volumen m <sup>3</sup>	Anzahl Misch-/Laborproben m
≤ 500	2
≤ 750	3
≤ 1 000	4
≤ 1 250	5
≤ 1 500	6
≤ 1 750	7
≤ 2 000	8
...	...

ANMERKUNG Ab 500 m<sup>3</sup> ist je zusätzliche 250 m<sup>3</sup> eine weitere Misch-/Laborprobe zu entnehmen. Diese Tabelle gilt über 2000 m<sup>3</sup> hinaus (s. 4.4).

Voraussetzung: Schadstoffverteilung in der Grundmenge homogen (DIN 19698-2)

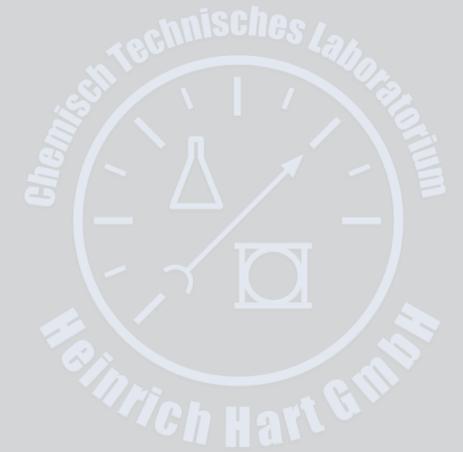
# Festlegen von Grundmengen und Anzahl der Mischproben



**Tab. 2: Mindestanzahl der Einzel- / Misch- / Sammel- und Laborproben in Abhängigkeit vom Prüfvolumen**

Volumen der Grundmenge	Anzahl der Einzelproben	Anzahl der Mischproben	Anzahl der Sammelproben	Anzahl <sup>*)</sup> der Laborproben
bis 30 m <sup>3</sup>	8	2	keine	2
bis 60 m <sup>3</sup>	12	3	keine	3
bis 100 m <sup>3</sup>	16	4	keine	4
bis 150 m <sup>3</sup>	20	5	keine	5
bis 200 m <sup>3</sup>	24	6	keine	6
bis 300 m <sup>3</sup>	28	7	keine	7
bis 400 m <sup>3</sup>	32	8	keine	8

Bei unbekannter bzw. nichthomogener Schadstoffverteilung (DIN 19698-1)



# Festlegen von Grundmengen und Anzahl der Mischproben

- A. Die maximale Grundmenge soll nicht größer als  $5\,000\text{ m}^3$  sein und die Längenausdehnung bei Linienbauwerken darf  $1\,000\text{ m}$  nicht überschreiten. Die maximal zulässige Breite bei Linienbauwerke ist  $20\text{ m}$ .
- B. Die Probenahme hat schichtspezifisch zu erfolgen, wobei die Schichtstärke  $1\text{ m}$  nicht überschreiten soll (maximale Schichtstärke = Meterhorizont).
- C. Eine Mischprobe besteht aus mindestens 4 volumengleichen Einzelproben.

# Anzahl der Aufschlusspunkte



D. Aufschlusspunkte sind abstandsgleich über die gesamte Fläche der Grundmenge anzuordnen, wobei bei Linienbauwerken Längsabstände von maximal 100 m zulässig sind. Längsabstände von 200 m sind zulässig bei gleichförmigen, stofflich homogenen Linienbauwerken. Bei Flächenbauwerken sind für die Aufschlusspunkte Abstände von maximal 15 m zulässig (ein Aufschlusspunkt ist der Ort, an dem das Material erschlossen wird, um Proben zu entnehmen).

## Weitere Hinweise:

- Aus einem Aufschlusspunkt können bis zu 4 (virtuelle) Einzelproben entnommen und auf die Mindestanzahl an Einzelproben angerechnet werden.
- Die erforderliche Anzahl der gleichmäßig zu verteilenden und volumengleichen Einzelproben kann aus verschiedenen Aufschlusspunkten gewonnen werden.

→ Anzahl der Aufschlusspunkte muss ggf. an Anzahl Einzelproben angepasst werden

# Beispiel



Kanalerneuerung im Fahrbahnbereich (Länge 100 m, Tiefe 3 m, Breite 2 m)

- Grundmengen:
  - Ungeb. Tragschicht ( $100 * 0,45 * 2 = 90 \text{ m}^3$ )
  - Untergrund ( $100 * 2,4 * 2 = 480 \text{ m}^3$ )
- Anzahl der Mischproben/Einzelproben:
  - Ungeb. Tragschicht: 1 MP / 4 Einzelproben
  - Untergrund: 2 MP / 8 Einzelproben
- Anzahl der Aufschlusstellen:
  - (innerorts Abstand max. 50 Meter) → 2 Stellen



# Probenmengen

Norm	Vorbereitung	Wasser/Feststoff [l/kg]	Materialbedarf	Verordnung
<b>DIN EN 12457-4</b>	ggfs. Korngrößenreduzierung auf < 10 mm	10:1	ca. 100 g	DepV
<b>DEV S4</b>	keine	10:1	ca. 100 g	LAGA, EPP
<b>DIN 19529 Schüttelverfahren</b>	Absiebung+Wägung < 32 mm; > 32 mm brechen und 16 - 32 mm anteilig der Probe beimengen	2:1	Korngrößenabhängig bis zu 2,5 kg	ErsatzbaustoffV-Fremdüberwachung und wahlweise WPK
<b>DIN 19528 Schnelltest Säulenversuch</b>	Absiebung+Wägung <32 mm; > 32 mm brechen und 16 - 32 mm anteilig der Probe beimengen	2:1	ca. 1 kg	ErsatzbaustoffV-Fremdüberwachung und wahlweise WPK
<b>DIN 19528 Ausführlicher Säulenversuch</b>	Absiebung+Wägung <32 mm; > 32 mm brechen und 16 - 32 mm anteilig der Probe beimengen	4 unterschiedliche Verhältnisse (z.B. 0,3, 1, 2, 4) 4-fache Analytik	8 - 10 kg (Schätzung noch nicht entwickelt)	ErsatzbaustoffV-Eignungsprüfung

# Probenmengen (< 2 mm?)



(7) Für Materialwerte der Anlage 1, die als Feststoffwerte angegeben sind, ist die gemäß § 8 generierte und aufbereitete Prüfprobe zu analysieren. Abweichend von Satz 1 beziehen sich die Materialwerte der Anlage 1, die als Feststoffwerte angegeben sind, bei Bodenmaterial und Baggergut mit weniger als zehn Volumenprozent mineralischen Fremdbestandteilen auf eine Probe, die aus **Feinfraktionen kleiner zwei Millimeter** besteht. Grobe

33. Bodenmaterial:  
Bodenmaterial im Sinne von § 2 Nummer 6 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, das nach dem Aushub nicht mit anderen Ersatzbaustoffen als Bodenmaterial vermischt wurde;

6. Bodenmaterial: Material aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund, das ausgehoben, abgeschoben, abgetragen oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wird oder wurde;

(3) Der mineralische Ersatzbaustoff ist in der Korngrößenverteilung zu untersuchen, in der er in Verkehr gebracht werden soll. Soll der mineralische Ersatzbaustoff in mehreren

# Probenmengen

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

Größtkorn <sup>a</sup> mm	Mindestvolumen <sup>a</sup> der Einzelprobe	Mindestvolumen <sup>a</sup> der Laborprobe
≤ 2	1	2
≤ 20	2	4
≤ 35	2,5	5
≤ 50	3	6
≤ 85	4,5	9
≤ 120	6	12
> 120	siehe 6.2	

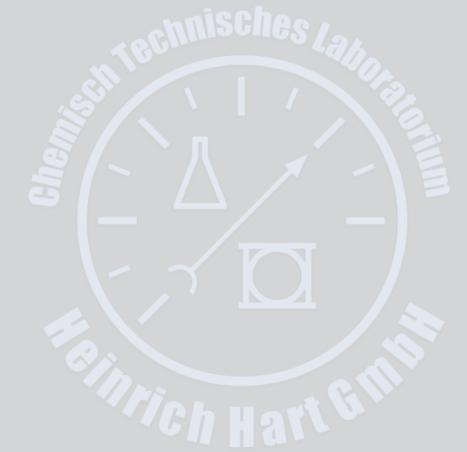
<sup>a</sup> Bei den in der Tabelle genannten Zahlenwerten handelt es sich um eine Konvention.

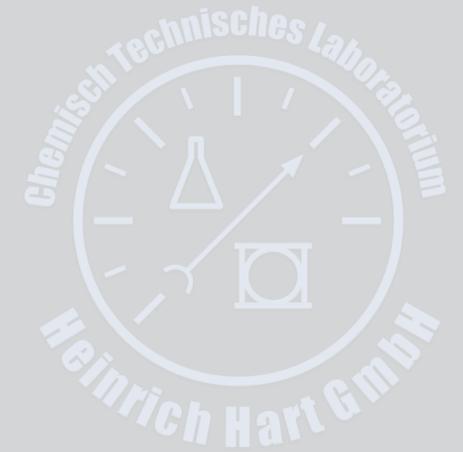


# Probenmengen

**Tabelle 4 — Übersicht anwendbarer Probenahmetechniken für Bodenmaterial (beispielhaft)**

Zu beprobende Körnung	Aufschlussverfahren für Bodenmaterial					
	Kleinbohrung 30 mm l	Kleinbohrung 50 mm l	Kleinbohrung 80 mm l	Bohrung 100 mm l	Bohrung 125 mm l	Bohrung 150 mm l
Maximal zu gewinnende Probemengen bei 1,0 m Länge (abgerundet)	0,7	1,9	5,0	7,8	12	17
Eignung des Verfahrens in Abhängigkeit von der Korngröße						
Steine (> 63 mm)	—	—	—	—	—	(X)
Grobkies < 63 mm	—	—	—	—	(X)	(X)
Mittelkies < 20 mm	—	—	X	X	X	X
Feinkies < 6,3 mm	X	X	X	X	XX	XX
Sand, Schluff, Ton (≤ 2 mm)	XX	XX	XX	XX	XX	XX
— = nicht geeignet (X) = bedingt geeignet X = geeignet XX = gut geeignet						





# Wie die zusätzlichen Mengen gewinnen?

- Baggerschürfe
  - quasi beliebige Probenmenge gewinnbar
  - sehr großer Aufwand, Herstellung & Verschließen durch Auftraggeber / Baufirma
- Im Straßenbereich:
  - Kernbohrung 250 – 350 mm (statt bisher 150 mm)
  - Aufschluss der ungebundenen Tragschicht durch Handschurf
- Kleinrammbohrung D 80 mm standardmäßig
  - Einzelprobe reicht nach wie vor nicht aus
  - Geringer Mehraufwand, keine grundsätzlichen Änderungen des bisherigen Vorgehens
  - Höherer Bohrwiderstand => häufiger Zieltiefe nicht erreichbar
- Anzahl der Bohrungen deutlich erhöhen (2-3fache)

# Straßenvoruntersuchungen



Seitenbereich, Bankett

Straßenbereich

Gehwegbereich

## Aufschlussvariante I

Handschruf (ggf. Handbagger)  
alternativ Baggerschruf

## Aufschlussvariante II

Bohrkernentnahme  
Asphalt  $\varnothing$  150 mm  
Fortsetzung mit RKS

## Aufschlussvariante III

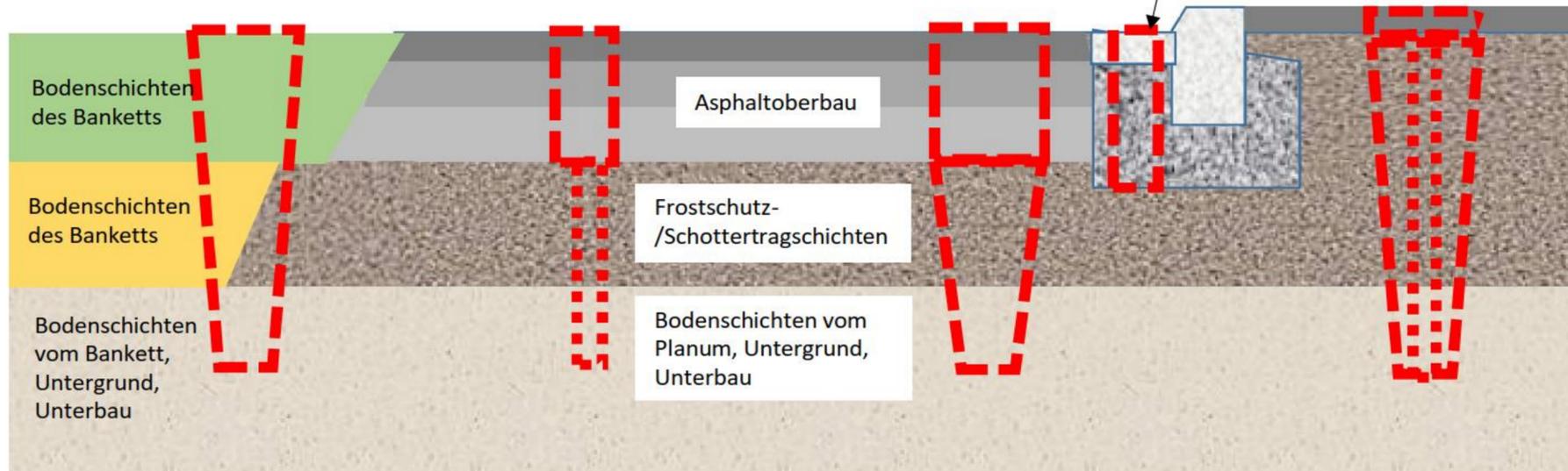
Bohrkernentnahme  
Asphalt  $\varnothing$  300 mm  
Fortsetzung mit Handschruf

## Optional

Bohrkernentnahme  
Beton  $\varnothing$  100 mm

## Aufschlussvariante IV

Bohrkernentnahme  
Asphalt  $\varnothing$  300 mm  
Fortsetzung mit Handschruf  
oder RKS



# Probenahmeprotokoll

Details zur  
Zusammenstellung  
Mischproben etc. im  
Bericht

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM  
HEINRICH HART GmbH



## Probenahmeprotokoll (Proben zur chemischen Analyse)

Baustoffprüfstellen gem. RAP-Stra <sup>1)</sup>  
Ingenieure für Baustofftechnologie

www.labor-hart.de • mailbox@labor-hart.de

Anlass:  Deklaration  Gefährdungsabschätzung

Kunde:   
Projekt:

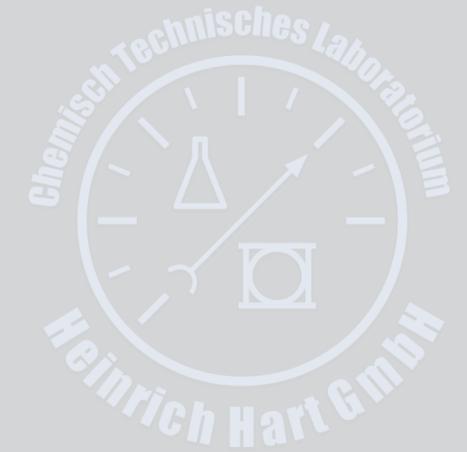
Projektnummer: U-23077

Datum der Probenahme: 03.04.2023

Probenehmer: SF

Wetter: 9 °C, Sonne, Wind

Probenbezeichnung	1/1	2/1	2/2	3/1	3/2
Probenahmeverfahren	RK	RK	RK	RK	RK
Probenahmemittel	Rammkern- sonde ø 60 mm				
Art der Probenahme	g	g	g	g	g
Tiefe der Probenahme	0,60	0,45	0,60	0,45	0,60
Station					
Probenahmestelle	siehe Lageplan				
Herkunft des Materials	Ungebundene Tragschicht	Ungebundene Tragschicht	Auffüllung	Ungebundene Tragschicht	Auffüllung
Bodenansprache	A (S, g)	A (S, g)	A (U)	A (S, g)	A (U)
Konsistenz / Lagerungsdichte	mitteldicht	mitteldicht	weich bis steif	mitteldicht	weich bis steif
Korngröße	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Kornform / Stückigkeit	rund und gebrochen	rund und gebrochen		rund und gebrochen	
Färbung	dunkelbraun, schwarz	schwarz, dunkelbraun	hellbraun	schwarz, dunkelbraun	hellbraun
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
homogen (ho) / heterogen (he)	ho	ho	ho	ho	ho
Probenahmemenge (l)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Gebinde	Eimer	Eimer	Eimer	Eimer	Eimer
Probenkonservierung	Kühlbox	Kühlbox	Kühlbox	Kühlbox	Kühlbox





# Qualifikationen für Probenahme

- Haldenbeprobungen: Probenehmer braucht Nachweis Lehrgang PN 98
- In-Situ-Beprobungen:

(2) Für die Vorerkundung von Böden in-situ, die Vorerkundung von Haufwerken am Anfallort sowie die Probenahme von Böden in-situ gilt Abschnitt 4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

## Allgemeine Anforderungen an die Probennahme

(1) Die Probennahme ist von Sachverständigen im Sinne des § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes oder Personen mit vergleichbarer Sachkunde zu entwickeln und zu begründen, zu begleiten und zu dokumentieren. Die Probennahme ist von einer nach DIN EN ISO/IEC 17025 oder DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditierten oder nach Regelungen der Länder gemäß § 18 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes notifizierten Untersuchungsstelle durchzuführen.

(2) Die sich aus § 19 Absatz 1 Satz 1 und 2 ergebenden allgemeinen Anforderungen an die Probenahme sind ab dem **1. August 2028** einzuhalten.

# Zusammenfassung

---



- Abstimmung zwischen Auftraggeber und Untersuchungsbüro bzgl. Aushubkubaturen
- Festlegung der Grundmengen
- Berechnung der erforderlichen Mischproben und Einzelproben
- Bestimmung der Anzahl der Aufschlusspunkte
- Festlegung der Aufschlussart – und Durchmesser (Schurf, Kernbohrung, Kleinrammbohrung)
  
- Trotzdem nicht in allen Fällen im Vorlauf der Baumaßnahme eine vollständige Deklaration möglich (z.B. bei sehr inhomogene Schadstoffverteilung)

**Vielen Dank!**