

**DIN 19698-6**

ICS 13.030.10

Einsprüche bis 2017-04-16

**Entwurf**

**Untersuchung von Feststoffen –  
 Probennahme von festen und stichfesten Materialien –  
 Teil 6: In-situ-Beprobung von Linienbauwerken, mit CD-ROM**

Characterization of solids –  
 Sampling of solid and semi-solid materials –  
 Part 6: In-situ sampling of linear structures, with CD-ROM

Caractérisation des matières solides –  
 Échantillonnage de matériaux solides et semi-solides –  
 Partie 6: Élément complémentaire, avec CD-ROM

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-12-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [naw@din.de](mailto:naw@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

## Inhalt

|                                                                                                      | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                        | 3     |
| Einleitung .....                                                                                     | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                            | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                       | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                                                     | 6     |
| 4 Probenahmestrategie .....                                                                          | 6     |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                | 6     |
| 4.2 Vorerhebung .....                                                                                | 7     |
| 4.3 Mindestanzahl an Einzel- Misch- und Laborproben .....                                            | 7     |
| 4.4 Festlegen von Grundmengen .....                                                                  | 9     |
| 4.5 Mindestgröße der Einzelproben .....                                                              | 9     |
| 5 Probenahmeplan .....                                                                               | 9     |
| 6 Durchführung der Probenahme .....                                                                  | 9     |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                | 9     |
| 6.2 Probenahme bei einer Korngröße > 120 mm mittels Baggerschurf .....                               | 12    |
| 6.3 Besondere Vorgehensweisen bei der Probenahme aus dem Gleisoberbau<br>(Altschotter 0/63 mm) ..... | 12    |
| 6.4 Besondere Vorgehensweisen bei der Probenahme aus dem Oberbau von<br>Verkehrsflächen .....        | 14    |
| Anhang A (informativ) Linienbauwerke .....                                                           | 17    |
| Anhang B (informativ) Flächenbauwerke .....                                                          | 23    |
| Anhang C (informativ) Einzuhaltende Randbedingungen für die In-Situ-Probenahme .....                 | 27    |
| Literaturhinweise .....                                                                              | 28    |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Unterausschuss NA 119-01-02-01 UA „Probenahme“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet.

Feststoffe können in der Regel nicht in ihrer gesamten Grundmenge auf physikalische, chemische und biologische Parameter untersucht werden. Daher geht notwendigerweise jeweils eine Probenahme voraus, die zu einer Massenreduktion führt. Die Proben sollen die originale Zusammensetzung der Grundmenge so exakt wie möglich abbilden.

Die Teile 1 und 2 behandeln die Probenahme aus Haufwerken. Die darin dargestellten statistischen Modelle können auch auf die anderen Teile der Normenreihe angewandt werden.

Weitere Teile für die Probenahme, z. B. die Hot-Spot-Beprobung, Beprobung von Stoffströmen (z. B. Probenahme aus bewegten Materialien), aus Behältern oder Big Bags, aus Transportfahrzeugen, In-situ-Beprobung (z. B. Linienbauwerke), sind in Vorbereitung.

## Einleitung

Für die Planung, Vorbereitung und Ausführung von z. B. Bauleistungen, und deren Umsetzung ist häufig eine stoffliche Charakterisierung (im Abfallbereich grundlegende Charakterisierung) der auszubauenden Materialien erforderlich.

Ist das Anlegen einer Materialhalde zwecks Beprobung nach DIN 19698-1 oder DIN 19698-2 am Anfallort aufgrund bautechnischer Gegebenheiten (Baustellen im städtischen Raum, Wasserschutzgebiete und andere sensible Flächen) oder aus logistischen Gründen (Bauablauf) nicht möglich, erfolgen die erforderlichen Untersuchungen i. d. R. aus In-situ-Probenahmen. Diese sind so zu planen, dass die gleiche Repräsentativität wie bei einer Haufwerksbeprobung erreicht wird.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die In-Situ-Beprobung von festen und stichfesten Materialien aus:

- linienartigen Grundmengen/Bauwerken (z. B. Leitungstrassen (bei Neubau), Leitungsbettungen und -verfüllungen (bei Rückbau), Gleisbettungen, Dämme, Fahrbahndecken oder -unterbauschichten, Straßenbankette, Fahrbahntrassen (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 eine Aufhaldung und Zwischenlagerung der Ausbaumaterialien zum Zweck ihrer Beprobung aus örtlichen, logistischen oder sonstigen Gründen nicht möglich ist.

Dieser Teil der Normenreihe DIN 19698 ersetzt nicht die Strategien zur Erkundung von altlastverdächtigen Flächen/Altlasten und für Flächen mit Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen. Er ist nicht anzuwenden auf geotechnische Erkundungen und Untersuchungen des Baugrunds. Regelungen in anderen Rechtsbereichen sind zu berücksichtigen (z. B. DIN EN 1997-2 (Eurocode 7)).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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 19698-2:2016-11 *Untersuchung von Feststoffen — Probenahme von festen und stichfesten Materialien — Teil 2: Anleitung für die Entnahme von Proben zur integralen Charakterisierung von Haufwerken*

DIN EN 932-2, *Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 2: Verfahren zum Einengen von Laboratoriumsproben*

DIN EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Aufschlusspunkt**

Ort, an dem das Material erschlossen wird um Proben zu entnehmen

#### 3.2

##### **flächige Grundmenge**

in der horizontalen Projektion durch ein Verhältnis von Länge zu Breite von  $\leq 10:1$  gelagerte Grundmenge

#### 3.3

##### **In-situ-Beprobung**

Entnahme von Proben aus Grundmengen von Feststoffen in vorgefundener Originallage und Zustand

#### 3.4

##### **Kleinbohrung**

Bohrung mit einem Durchmesser zwischen 30 mm und 80 mm

[QUELLE: DIN EN ISO 22475-1:2007-01, 3.1.6, modifiziert: „Boden“ gestrichen]

#### 3.5

##### **linienartige Grundmenge**

in der horizontalen Projektion durch ein Verhältnis von Länge zu Breite von  $> 10:1$  gelagerte Grundmenge

#### 3.6

##### **Vorerhebung**

systematische Zusammenführung vorhandener und vor Ort ermittelter Informationen

### 4 Probenahmestrategie

#### 4.1 Allgemeines

Nach DIN 19698-1:2014-05, 5.1, ist die Probenahmestrategie durch einen Fachkundigen festzulegen. Neben der/den zu charakterisierenden Grundmenge(n) muss die Probenahmestrategie auch den Probenahmeplan (nach DIN 19698-1:2014-05, Anhang A) enthalten. Darin ist mindestens festzuhalten:

- Zahl und Größe der zu charakterisierenden Grundmengen;
- Entscheidung ob nach DIN 19698-1 eine segmentorientierte Beprobung erforderlich ist oder nach DIN 19698-2 die Durchschnittseigenschaften der jeweiligen Grundmenge zu ermitteln sind. Die Vorgehensweise nach DIN 19698-2 setzt Vorkenntnisse voraus, die die Homogenität der jeweiligen Grundmenge im Bestand ergeben haben.
- Die Anzahl der Einzel-, Misch-, und Laborproben je Grundmenge.

Hierzu ist die Örtlichkeit zu besichtigen und das Ergebnis mit den Informationen der Vorerhebung (s. 4.2) abzugleichen.

Die zu charakterisierende Grundmenge(n) ergibt/ergeben sich aus der Geometrie der auszubauenden Materialien, indem das Volumen aus den jeweiligen Abmessungen (Länge  $\times$  Breite  $\times$  Schichtstärke) im eingebauten Zustand ermittelt wird (s. 4.4). Die maximale Schichtstärke soll dabei 1 m nicht überschreiten.

Die Lage der Beprobungs- bzw. Aufschlusspunkte und die Teufe der Untersuchungen sind auf der Grundlage der Vorerhebung in Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen, den Abmessungen der zu charakterisierenden Grundmenge(n) und den ggf. auftretenden technischen Problemen festzulegen.

## 4.2 Vorerhebung

Zur Vorbereitung der Probenahme und zur Festlegung der Probenahmestrategie sind Vorinformationen einzuholen, die neben der Ermittlung einer möglichst genauen Geometrie (Länge, Breite, Schichtstärke) der auszubauenden Materialien auch die Auswertung bekannter Havarien oder erkennbare stoffrelevante Anomalien umfassen.

Beispiele für Informationen und Unterlagen, die benutzt werden können sind:

- topographische Karten;
- geologische Karten und Erläuterungen;
- hydrogeologische Karten und Beschreibungen;
- Bodenkarten;
- früher durchgeführte Untersuchungen aus dem Bereich der Maßnahme und ihrer Umgebung;
- Informationen über die frühere Nutzung des Geländes;
- Luftbilder und frühere Bildauswertungen;
- Informationen über die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen;
- Informationen des Kampfmittelräumdienstes;
- Informationen aus Altlastenkatastern;
- Informationen aus Unfallschäden mit Gefahrstoffaustritt;
- allgemeine Planunterlagen.

## 4.3 Mindestanzahl an Einzel- Misch- und Laborproben

Die Mindestanzahl der Mischproben ist abhängig vom Volumen der jeweiligen Grundmenge und errechnet sich nach DIN 19698-1, Anhang C, Gleichung (C.7) wie folgt:

$$m_i \geq m_0 \sqrt{\frac{V_i}{V_0}} \quad (1)$$

Dabei ist:

- $m_i$  die Anzahl der Mischproben der aktuellen Grundmenge der Größe  $V_i$ .  
Die maximale Größe der Grundmenge  $V_i$  soll nicht mehr als 5 000 m<sup>3</sup> betragen. Größere Grundmengen sind entsprechend zu unterteilen.
- $m_0$  die Anzahl der Mischproben einer Grundmenge der Basisgröße  $V_0$  nach DIN 19698-1 ist  
 $V_0 = 30 \text{ m}^3$  und  $m_0 = 2$ .

Das Ergebnis der Berechnung ist auf eine ganze Zahl aufzurunden.

Für jede Laborprobe sind mindestens vier Einzelproben zu einer Mischprobe zu vereinigen. Liegen keine Informationen über gleichbleibende Eigenschaften vor, dann entspricht die Zahl der Mischproben der Zahl der Laborproben (wobei eine ggf. vorzunehmende Volumenreduktion durch Probenverjüngung nach DIN 19747 und DIN EN 932-2 erfolgen muss).

Die Aufschlusspunkte werden gleichmäßig (bei Linienbauwerken äquidistant) über die gesamte Fläche der Grundmengen angeordnet, wobei die Probenahme die gesamte Schichtstärke (die Probenahmetiefe entspricht mindestens der technisch erforderlichen Aushubtiefe) der jeweiligen Grundmengen berücksichtigen muss.

Die erforderliche Mindestanzahl an Einzelproben ist gleichmäßig auf die (tatsächlichen) Aufschlusspunkte zu verteilen, wobei je Aufschlusspunkt die gleiche Anzahl an volumengleichen Einzelproben zu entnehmen ist.

Ist auf Grund der zu beachtenden Randbedingungen die Anzahl der tatsächlichen Aufschlusspunkte größer als die nach Gleichung (1) errechnete Anzahl der erforderlichen Mischproben, muss die Anzahl der Einzelproben auf die Aufschlusspunkte gleichmäßig, ganzzahlig und durch 4 teilbar, verteilt werden. Hierdurch erhöht sich die Gesamtzahl der tatsächlich zu entnehmenden Einzelproben gegenüber der berechneten Mindestanzahl an Einzelproben.

Dabei gelten für

- Flächenbauwerke Rastergrößen für die Aufschlusspunkte bis 15 m;
- Linienbauwerke Längsabstände für die Aufschlusspunkte bis 100 m

Abweichend hiervon, gelten für gleichförmige, stofflich homogene Linienbauwerke (z. B. für Oberbau von Gleisen und Straßen) bei denen Störbereiche (z. B. Kreuzungsbauwerke, Leitungsgräben, kontaminierte Flächen nach Havarien und Schäden sowie Ortsdurchfahrten) auszuschließen sind, Längsabstände für die Aufschlusspunkte bis zu 200 m. Die unter 6.3 dargelegten Randbedingungen sind dabei zu beachten.

Gegebenenfalls ist die Anzahl der Aufschlusspunkte durch Verringerung der Probenahmeabstände zu erhöhen, z. B. indem sich die Abstände der Aufschlusspunkte (Raster) an den zu entnehmenden Einzelproben orientieren.

Ist aufgrund von Vorinformationen (ggf. Vor-Ort-Analysen) von weitgehend gleichbleibenden Eigenschaften auszugehen oder sind nur die Durchschnittseigenschaften der Grundmenge von Interesse, ist entsprechend DIN 19698-2 die Bildung von zwei oder mehr Mischproben aus Einzelproben möglich. Die Anzahl der Mischproben ergibt sich aus den Volumina der Grundmengen nach Tabelle 1.

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

| Volumen<br>[m <sup>3</sup> ] | Anzahl Mischproben<br>[m] |
|------------------------------|---------------------------|
| ≤ 500                        | 2                         |
| ≤ 750                        | 3                         |
| ≤ 1000                       | 4                         |
| ≤ 1250                       | 5                         |
| ≤ 1500                       | 6                         |
| ≤ 1750                       | 7                         |
| ≤ 2000                       | 8                         |

Bei Bauvorhaben mit heterogenen Grundmengen sollte der Abstand reduziert werden und sich an den Systemgrenzen orientieren, die eine Möglichkeit zur Bildung von Teilmengen, als neue Grundmengen, erlauben. Sind viele kleinräumige wechselnde Unstetigkeiten im Schichtenverlauf flächenhaft übereinander angeordneten Grundmengen oder der Schichtstärke gegeben und ist die Bildung gegeneinander abgrenzbarer Grundmengen nicht möglich, müssen diese ineinander verwobenen Grundmengen zusammengefasst und gemeinsam charakterisiert werden. Die Anzahl der Einzelproben ergibt sich aus dem Gesamtvolumen der zusammengefassten Grundmengen.

#### 4.4 Festlegen von Grundmengen

Die Grundmengen ergeben sich aus den einzelnen Materialschichten und Horizonten. Proben sind aus jede(r/m) einzelnen Materialschicht/Horizont zu entnehmen, die/der die Beschaffenheit der auszubauenden Materialien charakteristisch beeinflusst.

Die erfassten Tiefenbereiche müssen den auszubauenden Materialschichten entsprechen. Sie sind so zusammenzufassen, wie sie bautechnisch sinnvoll aufgenommen werden können. Schichten können dann zusammengefasst werden, wenn eine getrennte Entnahme der einzelnen Schichten nicht möglich oder auf Grund der Zielstellung der Probenahme nicht notwendig ist (z. B. bei bituminösen Asphaltsschichten, die in ihrer Gesamtheit aufbereitet und verwertet werden). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die auszubauenden Materialien die charakteristische Beschaffenheit der einzelnen Grundmengen nicht verfälschen. Die zusammengefassten Schichten bilden dann die zu beprobende Grundmenge, die der Berechnung der zu bildenden Laborproben zugrunde zu legen ist.

Bei mehr als 5 000 m<sup>3</sup> Volumen oder bei einer Gesamtstärke von mehr als 1 m oder einer Länge von mehr als 1000 m ist die Grundmenge virtuell in weitere Grundmengen zu unterteilen. Bei linienförmigen Grundmengen kann eine Teilung in mehrere parallele Streifen angebracht sein. Bei Beachtung dieser Vorgaben ergeben sich je Grundmenge maximal 26 zu bildende Mischproben.

#### 4.5 Mindestgröße der Einzelproben

Es gilt 6.1, Tabelle 2.

Werden jedoch die Proben als Bohrkern entnommen, ist die Abhängigkeit des Probenahmegerätes vom Größtkorn sowie die Abhängigkeit des Mindestvolumens vom Größtkorn nicht mehr in dem entscheidenden Maße gegeben, da alle Körnungen anteilig erfasst werden. Es kommt dann darauf an, ausreichende Materialmengen für die Untersuchung zu gewinnen.

### 5 Probenahmeplan

Die Anzahl und die Lage der Probenahmepunkte (Aufschlusspunkte) hängen von der Art und Größe der Grundmenge ab. Abhängig von der Fragestellung und der Beschaffenheit der Materialien können aus einem Aufschlusspunkt bis zu vier Einzelproben zur Bildung von Mischproben entnommen werden.

## 6 Durchführung der Probenahme

### 6.1 Allgemeines

Die Beprobung hat mit geeignetem Gerät an den im Probenahmeplan festgelegten Punkten so zu erfolgen, dass die Schichtgrenzen übereinander lagernder Grundmengen erhalten bleiben und erkennbar sind. Die je Schicht zu entnehmende Menge der Einzelprobe ist abhängig vom Größtkorn und ergibt sich aus Tabelle 1.