DIN EN ISO 22475-1

ICS 93.020

Ersatz für
DIN EN ISO 22475-1:2007-01

Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser (ISO 22475-1:2021); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2021

Geotechnical investigation and testing –
Sampling methods and groundwater measurements –
Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock and groundwater
(ISO 22475-1:2021);
German version EN ISO 22475-1:2021

Reconnaissance et essais géotechniques –
Méthodes de prélèvement et mesurages piézométriques –
Partie 1: Principes techniques pour le prélèvement des sols, des roches et des eaux souterraines (ISO 22475-1:2021);
Version allemande EN ISO 22475-1:2021

Gesamtumfang 155 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22475-1:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-05-11 AA „Bohr- und Entnahmeverfahren, Grundwassermessungen (SpA zu ISO/TC 182/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten „in (inch)“ und „lb“, die in Deutschland nicht zugelassen sind. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheiten dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheiten anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm
lb	kg	1 lb = 0,453 592 37 kg

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5667 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 5667 (alle Teile)
ISO 14688-1	siehe	DIN EN ISO 14688-1
ISO 14689	siehe	DIN EN ISO 14689
ISO 18400 (all parts)	siehe	DIN ISO 18400 (alle Teile)
ISO 22476-3	siehe	DIN EN ISO 22476-3
ISO 22476-15	siehe	DIN EN ISO 22476-15

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 22475-1:2007-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Abschnitte zur Grundwassermessung werden Teil von ISO 18674-4;

b) neue Kategorien der Probenentnahme für Böden sind ergänzt worden;

c) redaktionelle Aktualisierungen wurden gemacht.

Frühere Ausgaben

DIN 4021: 1938-04, 1955-05, 1990-10
DIN 4022: 1938-04
DIN 4022-1: 1955-02, 1969-11, 1987-09
DIN 4021-1: 1971-07
DIN 4021-2: 1976-02
DIN 4021-3: 1976-08
DIN 4022-2: 1981-03
DIN 4022-3: 1982-05
DIN EN ISO 22475-1: 2007-01

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5667 (alle Teile), *Wasserbeschaffenheit — Probenahme*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 14689, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels*

DIN EN ISO 22476-3, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Felduntersuchungen — Teil 3: Standard Penetration Test*

DIN EN ISO 22476-15, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Felduntersuchungen — Teil 15: Aufzeichnung der Bohrparameter*

DIN ISO 18400 (alle Teile), *Bodenbeschaffenheit — Probenahme*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 22475-1

Oktober 2021

ICS 93.020

Ersetzt EN ISO 22475-1:2006

Deutsche Fassung

Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen — Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser (ISO 22475-1:2021)

Geotechnical investigation and testing — Sampling methods and groundwater measurements — Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock and groundwater (ISO 22475-1:2021)

Reconnaissance et essais géotechniques — Méthodes de prélèvement et mesurages piézométriques — Partie 1: Principes techniques pour le prélèvement des sols, des roches et des eaux souterraines (ISO 22475-1:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. September 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 6
Vorwort ... 7
1 Anwendungsbereich ... 8
2 Normative Verweisungen ... 8
3 Begriffe und Abkürzungen ... 9
3.1 Verfahren zur Erkundung des Baugrunds ... 9
3.2 Bohrgeräte und -ausrüstung ... 10
3.3 Aufschlüsse und Probenentnahme ... 11
3.4 Fels- und Bodeneigenschaften ... 16
3.5 Abkürzungen ... 16
4 Geräte ... 17
4.1 Anforderungen an Bohrgeräte und -ausrüstung ... 17
4.2 Bohrparameter ... 17
4.3 Sicherheitsanforderungen und besondere Anforderungen ... 18
5 Verfahrensweisen ... 18
5.1 Allgemeine Anforderungen an die Probenentnahme ... 18
5.2 Auswahl der Techniken und Verfahren ... 18
5.3 Kategorien der Probenentnahme für Boden ... 19
5.3.1 Allgemeines ... 19
5.3.2 Probenstörung ... 19
5.3.3 Probenentnahme nach Kategorie A ... 20
5.3.4 Probenentnahme nach Kategorie B ... 20
5.3.5 Probenentnahme nach Kategorie C ... 20
5.3.6 Probenentnahme nach Kategorie D ... 21
5.3.7 Probenentnahme nach Kategorie E ... 21
5.4 Kategorien der Probenentnahme für Fels ... 21
5.4.1 Allgemeines ... 21
5.4.2 Probenstörung ... 21
5.4.3 Probenentnahme nach Kategorie A ... 22
5.4.4 Probenentnahme nach Kategorie B ... 22
5.4.5 Probenentnahme nach Kategorie C ... 23
5.4.6 Probenentnahme nach Kategorie D ... 23
5.4.7 Probenentnahme nach Kategorie E ... 23
5.5 Probenentnahme in Schürfen, anderen Aufschlüssen, Untersuchungsstollen und -schächten ... 23
5.6 Anforderungen an die Untersuchungsstellen ... 23
5.7 Erforderliche Informationen vor Beginn der Probenentnahme ... 24
5.8 Verfüllung und Wiederherstellung der Untersuchungsstelle ... 25
6 Verfahren zur Probenentnahme im Boden ... 25
6.1 Allgemeines ... 25
6.2 Durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren ... 26
6.2.1 Allgemeines ... 26
6.2.2 Probenentnahme mittels Rotationsbohrverfahren ... 32
6.2.3 Probenentnahme mittels Rammbohrverfahren ... 34
6.2.4 Probenentnahme mittels Schlagbohrverfahren ... 34

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2.5 Probenentnahme mittels Hohlbohrschneckenverfahren 34
6.2.6 Probenentnahme mittels Greiferbohrverfahren 35
6.2.7 Probenentnahme mittels Kleinbohrverfahren 35
6.2.8 Probenentnahme mittels Vibrationsverfahren 35
6.3 Probenentnahme mittels Entnahmegeräten 35
6.3.1 Allgemeines 35
6.3.2 Probenentnahme mit dem offenen Entnahmegerät und dem Kolbenentnahmegerät 39
6.3.3 Probenentnahme mit dem Gerät für den Standard-Penetration-Test 44
6.3.4 Probenentnahme mit dem Schlitzentnahmegerät 44
6.3.5 Probenentnahme mit dem schlitzlosen Entnahmegerät 44
6.4 Entnahme von Blockproben 44
6.4.1 Probenentnahme aus Schürfen 44
6.4.2 Probenentnahme mit dem Großproben-Entnahmegerät 45

7 Verfahren zur Probenentnahme im Fels 46
7.1 Allgemeines 46
7.2 Durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren 49
7.2.1 Allgemeines 49
7.2.2 Probenentnahme mittels Rotationstrockenkernbohrverfahren 49
7.2.3 Probenentnahme mittels Rotationskernbohrverfahren 49
7.2.4 Probenentnahme mittels Seilkernbohrverfahren 50
7.2.5 Probenentnahme mittels Spülbohrverfahren 50
7.3 Entnahme von Blockproben 50

8 Verfahren der Entnahme von Grundwasserproben für geotechnische Zwecke 51
8.1 Allgemeines 51
8.2 Ausrüstung 51
8.3 Durchführung der Grundwasserprobenentnahme 52
8.3.1 Allgemeines 52
8.3.2 Entnahme mittels Pumpe 52
8.3.3 Entnahme mittels Wasserproben-Entnahmegerät 52
8.3.4 Entnahme mittels Vakuumflaschen 52

9 Konservierung, Etikettierung, Transport und Aufbewahrung der Proben 52
9.1 Allgemeines 52
9.2 Konservierung von Proben 53
9.3 Etikettierung der Proben 54
9.4 Transport und Lagerung der Proben 54
9.4.1 Allgemeine Betrachtungen 54
9.4.2 Entnahmekategorie A 55
9.4.3 Entnahmekategorien B bis E 55
9.4.4 Transport von Wasserproben 56

10 Bericht 56
10.1 Feldbericht 56
10.1.1 Allgemeines 56
10.1.2 Kopfblatt 57
10.1.3 Bohrprotokoll 57
10.1.4 Protokoll der Probenentnahme 58
10.1.5 Schichtenverzeichnis Boden und Fels 59
10.1.6 Verfüllprotokoll 60
10.1.7 Protokoll der Grundwassermessungen während des Bohrvorgangs und der Probenentnahme 60
10.1.8 Tagesbericht 61
10.2 Ergebnisbericht 61

Anhang A (informativ) Beispiel für ein Formblatt für die Vorabinformationen für beabsichtigte Probenentnahmen 62

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Anhang B (informativ) Feldprotokolle 64

Anhang C (informativ) Bohr- und Probenentnahmegeräte für Boden und Fels 72
C.1 Allgemeines 72
C.2 Bohrgestänge und Verrohrung 72
C.2.1 Allgemeines 72
C.2.2 Bohrgestänge und Verrohrung der „W“-Reihe nach ISO 3551-1 73
C.2.3 Bohrgestänge und Verrohrung der metrischen Reihe nach ISO 3552-1 74
C.2.4 Bohrgestänge mit konisch geformtem (dichtendem) Gewinde der „Y“-Reihe 75
C.2.5 Bohrgestänge mit konisch geformtem (dichtendem) Gewinde der „J“-Reihe 75
C.3 Kernrohrdaten 76
C.3.1 Allgemeines 76
C.3.2 Kernrohre der „W“-Reihe nach ISO 3551-1 76
C.3.3 Kernrohre der metrischen Reihe nach ISO 3552-1 78
C.3.4 Kernrohre für Luftspülung 79
C.4 Schematische Darstellungen von Einfach- und Doppelkernrohren 84
C.4.1 Kernrohre der metrischen Reihe nach ISO 3552-1 84
C.4.2 Kernrohre der „W“-Reihe nach ISO 3551-1 86
C.5 Schematische Darstellungen von Seilkernrohren und geotechnischen Seilkernrohren 88
C.5.1 Seilkernrohr, komplett 88
C.5.2 Geotechnische Seilkernrohre 90
C.6 Bohrlochverrohrung für Wasser 92
C.7 Bohrkronen-Auswahltabelle 94
C.8 Kernbohrkronenprofile 97
C.9 Meißelarten und -größen für den Einsatz im Fels 98
C.10 Beispiele für Ausführungen von Kernfangringen und Probenhalteringen 100
C.10.1 Allgemeines 100
C.10.2 Typische Kernfangringe 101
C.10.3 Typische Probenhalteringe 102
C.11 Probenentnahmegeräte 103
C.11.1 Dünnwandiges Entnahmegerät (Shelby-Entnahmegerät) 103
C.11.2 Hydraulisches Kolbenentnahmegerät 104
C.11.3 U100-Entnahmegerät 110
C.11.4 Entnahmegerät für den Standard-Penetration-Test (SPT-Entnahmegerät) 111
C.11.5 Typischer Hammer mit automatischer Auslösung 112
C.11.6 Schlitzentnahmegerät und schlitzloses Entnahmegerät 113
C.12 Seilschlagbohrwerkzeuge 114
C.12.1 Kiesschappe und Schlämmbüchse 114
C.12.2 Zusammensetzbare Schappe 115
C.12.3 Meißel 116
C.13 Bauarten von Schnecken 117
C.13.1 Endlosschnecke 117
C.13.2 Hohlbohrschnecke 119
C.14 Verfahren der Probenentnahme aus Schürfen 120
C.15 Verfahren der Probenentnahme mit einem Großproben-Entnahmegerät 124
C.15.1 Verfahren der Probenentnahme mit einem Sherbrooke-Entnahmegerät 124
C.15.2 Verfahren der Probenentnahme mit einem Laval-Entnahmegerät 126
C.15.3 Verfahren der Probenentnahme mit einem Deltares-Entnahmegerät mit großem Durchmesser 128
C.15.4 Verfahren der Probenentnahme nach Verpressen von Gel 131

Anhang D (informativ) Beispiele für allgemein übliche Entnahmegeräte und Probenarten 135

Anhang E (informativ) Vakuumflaschen für die Entnahme von Grundwasserproben 138

Anhang F (informativ) Abdichtung und Sicherung von Proben 140

Anhang G (informativ) Probenentnahme von nicht-bindigen Böden mittels Bohrverfahren 141

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Anhang H (informativ) Güteklassen der Proben **142**
H.1 Güteklassen **142**
H.1.1 Boden **142**
H.2 Felsen **143**
H.3 Beurteilung der Probengüte **145**

Literaturhinweise **150**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22475-1:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 22475-1:2006.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22475-1:2021 wurde von CEN als EN ISO 22475-1:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO TC 182 *Geotechnics* in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 *Gebäudeautomation und Gebäudemanagement* des Europäischen Komitees für Normung (CEN) in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wieder Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 22475-1:2006), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

— Abschnitte zur Grundwassermessung werden Teil von ISO 18674-4;

— neue Kategorien der Probenentnahme für Böden sind ergänzt worden;

— redaktionelle Aktualisierungen wurden gemacht.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 22475 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt die Grundlagen für die Entnahme von Proben von Boden, Fels und Grundwasser als Teil des Programms zur geotechnischen Erkundung und Untersuchung.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument erfüllt die Anforderungen an die Entnahme von Proben von Boden, Fels und Grundwasser sowie an Grundwassermessungen als Teil des Programms zur geotechnischen Erkundung und Untersuchung nach EN 1997-1 und EN 1997-2.

Diese Erkundungen dienen:

a) der Gewinnung von Boden-, Fels- und Wasserproben in einer Qualität, die es erlaubt, die allgemeine Eignung des Baugrundes für geotechnische Zwecke zu beurteilen und die geforderten Baugrundeigenschaften im Labor zu bestimmen;

b) der Feststellung von Folge, Dicke und räumlicher Lage der Schichten und Trennflächen;

c) der Feststellung von Art, Zusammensetzung und Zustand der einzelnen Schichten;

d) der Feststellung der Grundwasserverhältnisse im Baugrund, Entnahme von Wasserproben für die Beurteilung der Wechselwirkung zwischen Grundwasser, Boden, Fels und Baustoffen.

Die Gewinnung von Bodenproben für landwirtschaftliche und umweltbezogene Bodenuntersuchungen wird nicht behandelt.

ANMERKUNG 2 Eine Anleitung zur Entnahme von Bodenproben für diese Zwecke einschließlich kontaminierter oder potentiell kontaminierter Untersuchungsstellen kann der Normenreihe ISO 18400 entnommen werden. In ISO 18400-204 ist zudem eine Anleitung zur Probenentnahme und Messung von Bodengas angegeben.

ANMERKUNG 3 Die in diesem Dokument angegebenen Verfahren der Probenentnahme sind möglicherweise nicht für alle Bodenarten geeignet, z. B. Torf mit einer starken Faserstruktur.

ANMERKUNG 4 Einige der in diesem Dokument angegebenen Probenentnahmeverfahren sind sowohl für Boden und für Fels geeignet.

Die Norm gilt auch nicht für die Gewinnung von Wasserproben zur Kontrolle der Eignung, Beschaffenheit und Erkennung von Wasserverunreinigungsquellen, einschließlich Ablagerung und Schlämmen.

ANMERKUNG 5 Die Gewinnung von Wasserproben für diese Zwecke wird in der Normenreihe ISO 5667 behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 14688-1, *Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description*

ISO 14689, *Geotechnical investigation and testing — Identification, description and classification of rock*

ISO 3551-1, *Rotary core diamond drilling equipment — System A — Part 1: Metric units*

ISO 3552-1, *Rotary core diamond drilling equipment — System B — Part 1: Metric units*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

ISO 10097-1, *Wireline diamond core drilling equipment — System A — Part 1: Metric units*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl 1:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) — Supplement 1: Propagation of distributions using a Monte Carlo method*

ISO/IEC Guide 98-1, *Uncertainty of measurement — Part 1: Introduction to the expression of uncertainty in measurement*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14688-1, ISO 14689 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1 Verfahren zur Erkundung des Baugrunds

3.1.1
Schurf
Grube und Graben zur Einsichtnahme in den Baugrund in situ, zur Entnahme von *Proben* (3.3.4) und zur Durchführung von Feldversuchen

3.1.2
Untersuchungsschacht
offener oder stark geneigter Aufschluss, üblicherweise mit einer Tiefe von mehr als 5 m, zur Einsichtnahme in den Baugrund in situ, zur Entnahme von *Proben* (3.3.4) und zur Durchführung von Feldversuchen

3.1.3
Untersuchungsstollen
Untersuchungstunnel
kleiner, waagerecht oder etwas geneigt vorgetriebener Stollen, der in einem *Schacht* (3.1.2) beginnt oder in geneigtem Baugrund hergestellt wird, zur Einsichtnahme in den Baugrund in situ, zur Entnahme von *Proben* (3.3.4) oder zur Durchführung von Feldversuchen

3.1.4
Bohrloch
zylindrischer Hohlraum beliebigen Durchmessers und beliebiger Länge bzw. Tiefe in einer beliebigen geologischen Formation, der im Baugrund durch eine *Bohrung* (3.1.5) entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Untersuchungen im Bohrloch können z. B. die Entnahme von Boden-, Fels- oder Wasserproben aus einer festgelegten Tiefe oder die Durchführung von In-situ-Versuchen und -Messungen umfassen.

3.1.5
Bohrung
Vorgang, bei dem ein *Bohrloch* (3.1.4) in beliebig zuvor bestimmter geologischer Orientierung zum *Bohrgerät* (3.2.3) entsteht, das in einer beliebigen geologischen Formation mit drehenden, drehschlagenden, schlagenden, drückenden oder vibrierenden Verfahren entsteht

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

3.1.6
Kleinbohrung
Bohrung (3.1.5) im Boden mit Durchmesser größer 30 mm, aber kleiner 80 mm

3.1.7
Bohrverfahren
Verfahren, mit dem das *Bohrloch* (3.1.4) gleichzeitig hergestellt und stabilisiert wird

3.2 Bohrgeräte und -ausrüstung

3.2.1
Bohrwerkzeug
Werkzeug, das entweder am Bohrgestänge befestigt oder integraler Bestandteil dessen ist und als Schneidewerkzeug zum Durchdringen der geologischen Formation eingesetzt wird

3.2.2
Bohrkrone
Werkzeug, das entweder am Bohrgestänge angebracht oder unmittelbarer Bestandteil dessen ist und das als Schneidewerkzeug verwendet wird, um den Baugrund mittels eines rotierenden *Bohrverfahrens* (3.1.7) zu durchdringen

3.2.3
Bohrgerät
Vorrichtung, mit der eine *Bohrung* (3.1.5) ausgeführt wird

3.2.4
Verrohrung
Rohre, die auf Dauer oder vorübergehend in das *Bohrloch* (3.1.4) eingeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird z. B. verwendet, um es zu stabilisieren, einem Spülverlust in den umgebenden Baugrund vorzubeugen oder um eine Querströmung zwischen unterschiedlichen Grundwasserhorizonten zu verhindern.

3.2.5
Spülung
gasförmiges oder flüssiges Medium zum Austragen des *Bohrkleins* (3.3.10) aus dem *Bohrloch* (3.1.4), zur Unterstützung der Probenentnahme und zum Schmieren und Kühlen des *Bohrwerkzeugs* (3.2.1)

3.2.6
Zusatz
Substanz, die zur *Spülung* (3.2.5) zugesetzt wird, um deren physikalische Eigenschaften zu beeinflussen oder zu verändern und deren Funktion zu verbessern, wozu auch die Stabilisierung des *Bohrlochs* (3.1.4) gehören kann

3.2.7
Kernfangring
geteilter, innen geschlitzter oder gezahnter konischer Stahlfederring, der am Kernrohr befestigt ist, um die *Bohrprobe* (3.3.8) beim Ziehen des Kernrohrs aus dem *Bohrloch* (3.1.4) fest- und zurückzuhalten

3.2.8
Kernfanghülse
zylindrische Vorrichtung, mit am Kernfangring angebrachten biegsamen Federfingern, klappbaren keilförmigen Fingern oder klappbarer Lasche; sie ist am unteren Ende des Entnahmerohrs angebracht und dient dazu, die *Probe* (3.3.4) im Rohr während des Herausziehens des Entnahmegerätes aus dem Boden zurückzuhalten

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

3.3 Aufschlüsse und Probenentnahme

3.3.1
Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren
durchgehende Gewinnung von Proben
Vorgang, bei dem die *Proben* (3.3.4) mit den *Entnahmewerkzeugen* (3.2.1) beim Bohren gewonnen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bohrvorgang ist dergestalt, dass vollständige Proben von der Länge des Bohrloches gewonnen werden können. Die Bohrwerkzeuge dienen als Entnahmegeräte.

3.3.2
Probenentnahme mittels Entnahmegerät
Vorgang, bei dem *Proben* (3.3.4) mit Entnahmegeräten aus *Schürfen* (3.1.1), *Untersuchungstunnel und -stollen* (3.1.3), *Untersuchungsschächten* (3.1.2) oder aus *Bohrlöchern* (3.1.4) an ausgewählten Tiefen gewonnen werden

3.3.3
Kleinbohrverfahren in Böden
Aufschluss im Boden unter Verwendung von *Entnahmewerkzeugen* (3.2.1) mit einem Durchmesser größer als 30 mm, jedoch kleiner als 80 mm

3.3.4
Probe
repräsentative Probe von zutage gefördertem Teil von Boden, Fels oder Grundwasser aus einer bestimmten Stelle

3.3.5
Probenahmeverfahren
Geräte und Verfahren, die zur Probenahme verwendet werden

3.3.6
Kategorie der Probenentnahme
Probenahmeverfahren (3.3.5), um die Gewinnung von Boden- oder Felsproben einer bestimmten Güteklasse zu ermöglichen

3.3.7
Störung der Probenahme
Veränderungen der Probe durch die Probenahme

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei diesen Veränderungen kann es sich um physikalische, chemische und/oder Zustandseigenschaften des entnommenen Materials handeln.

3.3.8
Bohrkern
Bohrprobe
zylindrische *Probe* (3.3.4), die aus Boden oder Fels aus einem *Bohrloch* (3.1.4) gewonnen wird

3.3.9
Blockprobe
Probe (3.3.4), die zur Minimierung von Störungen mit besonderen Verfahren aus Boden oder Fels herausgeschnitten wird

3.3.10
Bohrklein
beim Bohren gelöste und durch die *Spülung* (3.2.5) oder durch ein geeignetes Gerät an die Oberfläche transportierte kleine Boden- und Gesteinsstücke

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

3.3.11
Schweb
beim *Bohren* (3.1.5) entstehendes Gesteinszerreibsel in der *Spülung* (3.2.5), in dem die Korngröße der Einzelteilchen mit dem Auge nicht mehr festgestellt werden kann

3.3.12
Kernmarsch
Länge der Kernprobenentnahme im Aufschlussbohrloch, festgelegt durch die Anfangs- und Endtiefen (oder anderen linearen Messungen) des Entnahmewerkzeugs

3.3.13
Kernverlust
Differenz zwischen dem *Kernmarsch* (3.3.12) und der Länge des gewonnenen *Kerns* (3.3.8)

3.3.14
Flächenverhältnis
C_a
Verhältnis der Fläche des durch das Entnahmerohr verdrängten Bodens zur Fläche der *Probe* (3.3.4):

$$C_a = \frac{{D_2}^2 - {D_1}^2}{{D_1}^2} \cdot 100$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Flächenverhältnis wird in % angegeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Flächenverhältnis ist einer der Faktoren, die die mechanische Störung der Probe beschreiben.

3.3.15
Innendurchmesserverhältnis
C_i

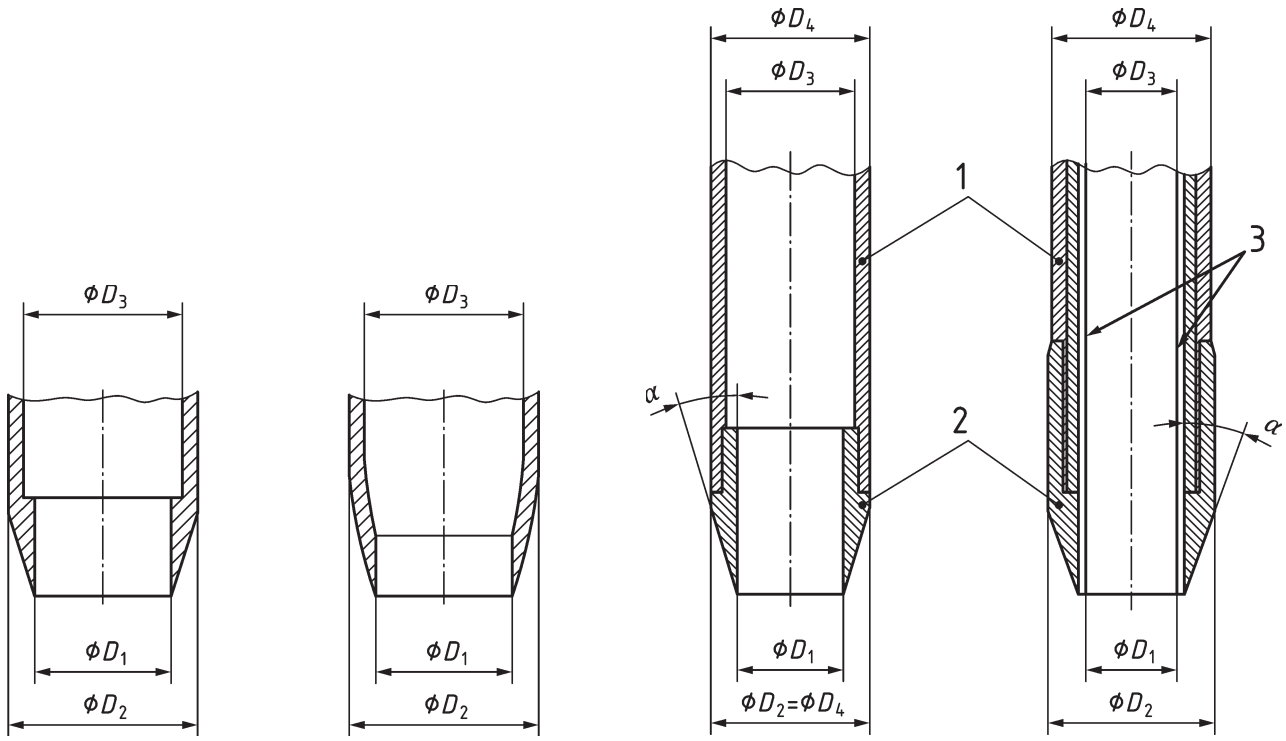
$$C_i = \frac{D_3 - D_1}{D_1} \cdot 100$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Innendurchmesserverhältnis wird in % angegeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Innendurchmesserverhältnis ist einer der Faktoren, die die mechanische Störung der *Probe* (3.3.4) beschreibt, die durch die Reibung an der Innenseite des Entnahmerohrs oder des Liners entsteht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02



Legende

D_1 Innendurchmesser des Schneidschuhs
D_2 größter Außendurchmesser des Schneidschuhs
D_3 Innendurchmesser des Entnahmerohrs oder Liners
D_4 Außendurchmesser des Entnahmerohrs
α Schneidewinkel
1 Entnahmerohr
2 Schneidschuh
3 Liner (optional)

Bild 1 — Definitionen der Durchmesser D_1, D_2, D_3 und D_4

3.3.16
Gesamt-Kerngewinn
TCR, en: total core recovery in rock
Gesamtlänge einer gewonnenen *Bohrprobe* (3.3.8) (fest und gestört), die als prozentualer Anteil der Kernmarschlänge angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.3.17
Fels-Güte-Bezeichnung
RQD, en: rock quality designation
addierte Länge aller im *Kernmarsch* (3.3.12) gewonnener Kernstücke, die zwischen den natürlichen Brüchen 100 mm oder länger sind; sie wird als prozentualer Anteil angegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.3.18
vollständiger Kerngewinn
SCR, en: solid core recovery
Länge des festen *Bohrkerns* (3.3.8), der im *Kernmarsch* (3.3.12) gewonnen wurde, wobei der feste Kern über mindestens einen vollständigen Durchmesser verfügt, angegeben als prozentualer Anteil der Kernmarschlänge

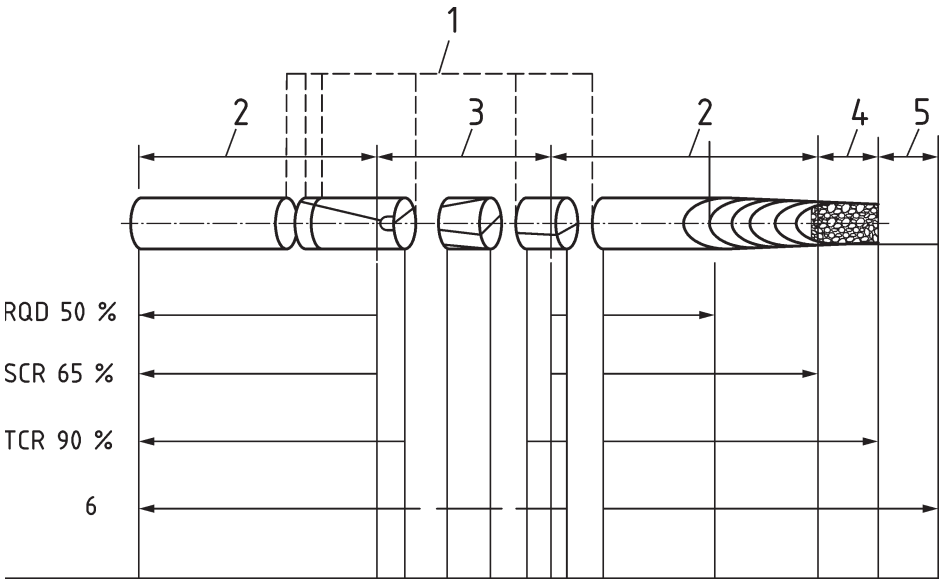
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein fester Kern hat einen vollständigen Durchmesser, der nicht von natürlichen Trennflächen unterbrochen ist, aber nicht unbedingt einen vollständigen Kreisumfang. Er wird in der Regel entlang der Kernachse oder einer anderen Abtastlinie gemessen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Kern ohne zumindest einen vollen Durchmesser wird als gestört bezeichnet.



Legende

1	bohrungsbedingte Brüche	RQD	*Fels-Güte-Bezeichnung* (3.3.17)
2	mindestens ein voller Durchmesser	SCR	vollständiger Kerngewinn
3	kein voller Durchmesser	TCR	*Gesamt-Kerngewinn* (3.3.16)
4	gestört		
5	kein Gewinn		
6	Kernmarsch		

ANMERKUNG Sofern nicht anders angegeben, entsprechen sämtliche gezeigten Merkmale natürlichen Trennflächen.

Bild 2 — Gebrauch der Begriffe zum Bruchzustand von Felskernen

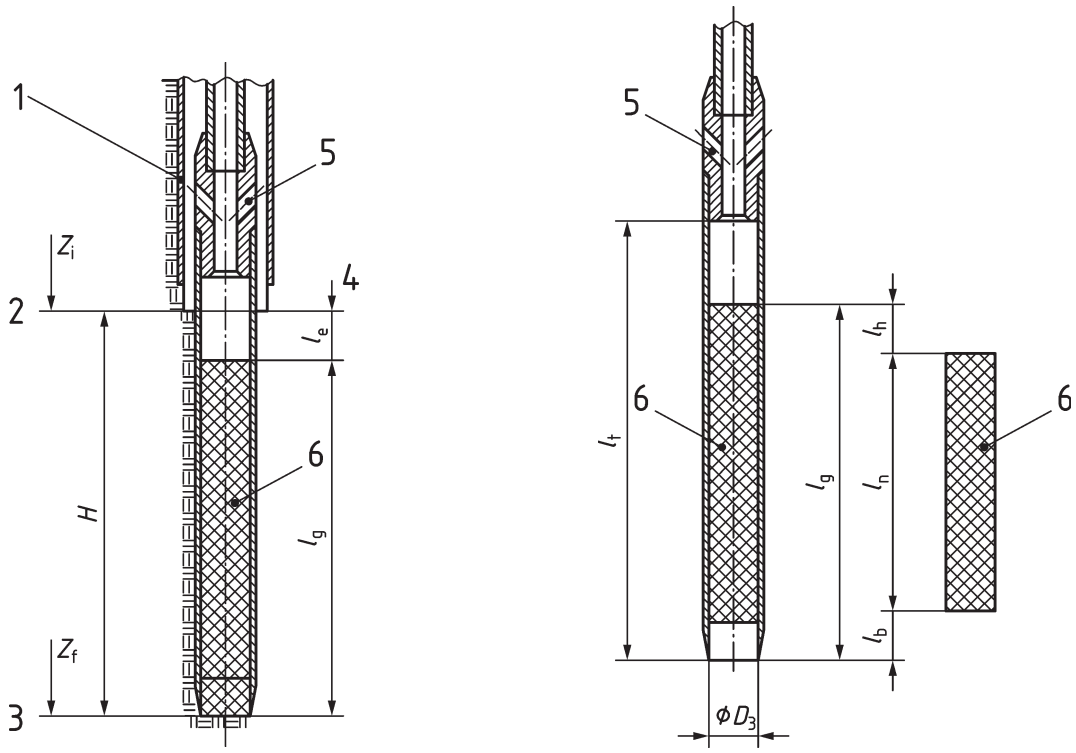
3.3.19
Probengewinn
TC
Verhältnis der Probenlänge l_g zur Probenmarschlänge H

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.3.20
Nettoprobengewinn
IC
Verhältnis der Nettolänge der *Probe* (3.3.4) l_n zur Probenmarschlänge H

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02



a) vor dem Herausziehen des Probenentnahmegeräts

b) nach dem Herausziehen des Probenentnahmegeräts

Legende

1 Verrohrung (3.2.4)
2 Kernbeginn
3 Kernende
4 Sohle des vorgebohrten *Bohrlochs* (3.1.4)
5 Entlüftung
6 Probe
D_3 Innendurchmesser des Entnahmerohrs oder Liners
H Probenmarschlänge
Z_f Tiefe unter der Geländeoberkante des unteren Endes des Entnahmegeräts nach der Probenentnahme und vor dem Herausziehen des Entnahmegeräts
Z_i Tiefe unter der Geländeoberkante der Bohrlochsohle vor der Probenentnahme und des Anfangs des darauf folgenden *Kernmarsches* (3.3.12)
l_b Länge des unteren Teils der Probe, die gestört ist oder fehlt
l_e Differenz zwischen Probenmarsch und der tatsächlichen Probenlänge
l_g Gesamtlänge der Probe nach dem Herausziehen des Entnahmegeräts, gemessen vom oberen Ende der Probe bis zur Schneidekante, einschließlich gestörter oder fehlender Teile am unteren und oberen Ende der Probe
l_h Länge des gestörten oder verunreinigten oberen Teils der Probe
l_n Nettolänge der Probe vor der Aufbereitung
l_t effektive Länge des Entnahmezylinders

Bild 3 — Längen des Kernmarsches und der Probe

3.3.21
dünnwandig
<Bodenentnahmegerät> mit einem geringen *Flächenverhältnis* (3.3.14), einem kleinen Schneidewinkel und einer dünnen Schneidekante

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

3.3.22
dickwandig
<Bodenentnahmegerät>, dessen *Flächenverhältnis* (3.3.14), Schneidewinkel und/oder Schneidekante größer sind als die des *dünnwandigen* (3.3.21) Entnahmegeräts

3.4 Fels- und Bodeneigenschaften

3.4.1
Struktur
Muster von Trennflächen im Boden und Gebirge, das die Masse in einzelne Einheiten trennt

3.4.2
Textur
Größe, Form und Ausrichtung der Körner für Boden und Fels

3.5 Abkürzungen

AS	durch Schneckenbohrung erhaltene gestörte Probe (en: disturbed sample from augering)
B	gestörte Schüttgutproben (en: bulk disturbed samples)
BS	handgeschnittene Blockprobe (en: hand trimmed block sample)
CP	Seilschlagbohrverfahren (en: cable percussion drilling)
CPT	Drucksondierung (en: cone penetration testing)
CS	Rotationskernprobe (en: rotary core sample)
D	kleine gestörte Probe (en: small disturbed sample)
DLDS	Deltares-Entnahmegerät mit großem Durchmesser (en: Deltares large diameter sampler)
DT	Doppelrohrbohren (en: double tube drilling)
GS	Stichprobe (en: grab sample)
HSAS	durch Hohlbohrschneckenbohrung erhaltene Linerprobe (en: liner sample from hollow stem augering)
LS	Großproben-Entnahmegeräte (en: large samplers)
OS	offene Entnahmegeräte (en: open-tube samplers)
PE	schlagend (en: percussion)
PS	Kolbenentnahmegeräte (en: piston samplers)
PU	eingedrückt (en: pushed)
RC	Rotationskernbohrverfahren (en: rotary coring)
RO	Bohren mit offenem Bohrloch (en: rotary open holing)
S-SPT	Entnahmegerät für den Standard-Penetration-Test
S-TP	Entnahme von gestörten Proben aus Schürfen (en: disturbed sampling from trial pit)
S-BB	Probenentnahme an der Bohrlochsohle (en: sampling from borehole bottom)
SN	Vibrationsbohren (en: resonance/sonic drilling)
ST	Einfachkernrohrbohren (en: single tube drilling)
T/W	dünnwandig (en: thin-walled)
TK/W	dickwandig (en: thick-walled)

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

TP	Schürferkundung (en: trial pitting)
TT	Bohren eines Doppelkernrohrs mit eingelegter fester Kernumhüllung (en: Triple tube drilling)
WS	Probenentnahme mit dem Schlitzentnahmegerät (en: window sampler)

4 Geräte

4.1 Anforderungen an Bohrgeräte und -ausrüstung

Bohrgeräte mit einer angemessenen Standsicherheit, Leistungsfähigkeit und Ausrüstung, wie z. B. Bohrgestänge, Verrohrung, Kernrohre und Bohrkronen müssen so ausgewählt werden, dass die geforderten Probenentnahmen und Bohrlochversuche bis in die geforderte Bohrlochtiefe durchgeführt werden können und der geforderten Entnahmekategorie entsprechen.

ANMERKUNG Anhang C enthält einen Überblick über Geräte, die gegenwärtig üblicherweise verwendet werden.

Sofern zutreffend, müssen die Bohr- und Probenentnahmegeräte in Übereinstimmung mit ISO 3551-1, ISO 3552-1 und ISO 10097-1 sein.

4.2 Bohrparameter

Das Bohrgerät und die Bohrausrüstung müssen die Regelung aller unten aufgeführten bohrrelevanten Funktionen zulassen. Sofern erforderlich und zutreffend, sollten folgende Bohrdaten gemessen und als Funktion der Tiefe aufgezeichnet werden:

— Drehmoment des Kraftdrehkopfes (Nm);

— Drehzahl des Kraftdrehkopfes (U/min);

— Vorschub und Zugkraft (kN);

— Eindringgeschwindigkeit (m/min);

— Tiefe der Rammintervalle (ein/aus);

— topographische Tiefe (m);

— Abweichungsrichtung und Neigung bei Schrägbohrungen (Grad);

— gebohrte Länge bei Schrägbohrungen (m);

— Spülungsdruck am Auslass der Pumpe (kPa);

— Spülungsrate (l/min);

— Spülungsumsatz (l/min).

ANMERKUNG Die Aufzeichnung der Bohrparameter wird in ISO 22476-15 behandelt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

4.3 Sicherheitsanforderungen und besondere Anforderungen

Es sind Vorkehrungen hinsichtlich der Sicherheit an der Untersuchungsstelle und der Sicherheit der Arbeitsbedingungen und des Arbeitsablaufs für die Erstellung von Bohrungen, Schürfen, Untersuchungsstollen und -schächten zu treffen.

ANMERKUNG EN 16228-1 und EN 16228-2 behandeln Sicherheitsaspekte von Bohrgeräten.

Im Hinblick auf Störungen und den Schutz der Umwelt sind für jede einzelne Situation die nationalen und örtlichen Anforderungen zu Störungen und zum Schutz der Umwelt zu berücksichtigen, sofern keine entsprechenden Internationalen Normen vorliegen.

Schürfe, andere Aufschlüsse, Untersuchungsstollen und -schächte müssen unter Aufsicht geplant und ausgeführt werden. Böschungen und Wände können plötzlich versagen und müssen als solche beachtet werden.

Aufschlüsse weisen Gefahren durch Gas- und Grundwasserakkumulation auf, die bei ihrer Planung und Ausführung ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

ANMERKUNG ISO 18400-103 enthält eine allgemeine Anleitung zur Probenentnahme einschließlich kontaminierter oder potentiell kontaminierter Untersuchungsstellen.

5 Verfahrensweisen

5.1 Allgemeine Anforderungen an die Probenentnahme

Die Bohr- und Probenentnahmegeräte müssen von ihrer Größe und Art so ausgewählt werden, dass sie der geforderten Kategorie der Probenentnahme entsprechen.

Die Art und der Umfang der Probenentnahme sind vorab in Abhängigkeit des Projektzwecks, der geologischen und hydrogeologischen Bedingungen und der beabsichtigen Feld- und Laborversuche vorzugeben.

ANMERKUNG Hinsichtlich weiterführender Einzelheiten siehe EN 1997-2.

Die Qualität einer Probe wird von den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen, von der Wahl des Bohrverfahrens und/oder des Probenentnahmeverfahrens sowie deren Ausführung und von der Handhabung, vom Transport und von der Lagerung der Proben beeinflusst.

5.2 Auswahl der Techniken und Verfahren

Die zur Entnahme von Proben angewendeten Techniken und Verfahren sind abhängig vom Erkundungszweck unter Berücksichtigung der zu erwartenden geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu wählen.

Die Entnahmeverfahren, der Probentransport und die Probenaufbewahrung sind auf der Grundlage der geforderten Kategorie der Probenentnahme zu wählen.

Eine spezifische Kategorie der Probenentnahme muss ausgewählt werden, um das Erreichen einer geforderten Güteklasse der Proben von Boden und Fels zu ermöglichen (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

Die verschiedenen Probenentnahmeverfahren können unterschiedliche Störungsgrade der Proben mit sich bringen. Die Güteklassen von Proben, die mit demselben Entnahmegerät gewonnen wurden, können z. B. infolge unterschiedlicher Bodenarten, die beprobt wurden, durch Grundwassereinfluss und des Entnahmevorgangs variieren. Folgende Störungsarten von Proben können im Zuge des Bohr- und Entnahmevorgangs auftreten:

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

— mechanische Probenstörungen infolge von Zusammendrücken, Abscheren, Ausspülen oder Erschütterungen während des Aufschlusses;

— Probenstörung durch Entlastung der Probe vom ursprünglichen Überlagerungsdruck und durch damit verbundene Auflockerung;

— Änderung der Stoff- und chemischen Zusammensetzung, z. B. Wassergehalt und Gase.

Der Probendurchmesser für Böden mit großen Korndurchmessern sollte im Hinblick auf die Größe des größten Korns des zu beprobenden Materials gewählt werden.

Sind Erkundungen unterhalb der Grundwasseroberfläche oder bis in größere Tiefen erforderlich, muss das Bohrloch standfest oder gesichert sein.

5.3 Kategorien der Probenentnahme für Boden

5.3.1 Allgemeines

Für die Gewinnung von Bodenproben sind fünf Kategorien der Probenentnahme festgelegt. Diese verkörpern die besten Methoden, die eingehalten werden sollten, um den Güteklassen von Bodenproben für geeignete Laborversuche zu entsprechen.

Die besten Methoden, die durch das Bohren für jede Kategorie der Probenentnahme eingehalten werden sollten, können niemals sicherstellen, dass eine bestimmte Güteklasse erreicht wird, da viele Faktoren eine Störung des Bodens hervorrufen können, die außerhalb des Einflusses des Bohrvorgangs liegt.

5.3.2 Probenstörung

Eine Probenstörung kann zu einer Verringerung der wirksamen Spannung, der Bindungen zwischen den Partikeln und zu einer Neuanordnung der Bodenpartikel führen, die die letztendliche Güteklasse einer Bodenprobe bestimmen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Güteklassen ist in Anhang H zu finden.

Störungen können hervorgerufen werden durch

— harte Stücke, wie z. B. Kies, Muschelschalenfragmente oder Holz, im Boden, die dazu führen können, dass sich während des Prozesses der Probenentnahme entlang der Seiten des Entnahmezylinders Hohlräume bilden,

— die durch Spannungsabbau bedingte Anpassung des Bodens beim Erzeugen eines Bohrlochs,

— Störung der Bodenstruktur aufgrund des Drehens, Rammens oder Eindrückens des Entnahmezylinders in die Bodenschicht,

— Zug- und Torsionsspannungen, die beim Trennen der Probe aus dem Bodenverband entstehen,

— Erzeugung eines Teil- oder Vollvakuums unterhalb der Probe, wenn diese aus dem Boden entnommen wird,

— Ausdehnung von Gas während des Zurückziehens des Entnahmezylinders, da sich der allseitige Druck auf null verringert,

— grobes Entfernen des Bodens aus dem Entnahmezylinder,

— Zeit, die bei Probenentnahme und Laboranalyse zu Störungen führt,

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

— Handhabung, Transport und Aufbewahrung (siehe Abschnitt 9),

— grobes Schneiden der Probekörper aus Boden auf eine bestimmte Größe für einen Laborversuch,

— Oxidation durch das Ausgesetzt sein gegenüber aeroben Bedingungen,

— Verlust an Bodenfeuchte durch Verdunstung,

— geochemische Prozesse aufgrund von Temperaturänderungen,

— physikalische Störung durch Gefrieren oder Beschädigung von Probenbehältern,

— Verdichtung und Entwässerung aufgrund von Zusammendrücken während der Probenentnahme oder Herausdrücken von Proben aus Entnahmezylindern,

— Verdichtung und Entwässerung aufgrund von Schwingungen während Bohr-, Handhabungs- und Transportvorgängen oder

— Ausdehnung aufgrund von Druckentlastung an der Oberfläche.

Es wird empfohlen, die Laboranalyse sobald wie praktisch möglich nach Durchführung der Probenentnahme zu beginnen, da die Qualität der Probe durch eine Langzeitaufbewahrung leiden kann.

5.3.3 Probenentnahme nach Kategorie A

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie A besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur, Textur, Konsistenz und ungestörtem Überlagerungsdruck zu gewinnen. Das ermöglicht die Bestimmung der Festigkeit, Zusammendrückbarkeit und Steifigkeit im Laborversuch.

Aus praktischer Sicht sollte anerkannt werden, dass keine Bodenprobe vom Baugrund entnommen werden und sich in einem völlig ungestörten Zustand befinden kann. Bei besonderen Verhältnissen sind möglicherweise Referenzproben von hoher Güteklasse nützlich, z. B. Verflüssigungspotential von lockeren, nicht-bindigen Böden oder Festigkeit von sehr weichen Tonen oder Torf mit hohen Wassergehalten in der Nähe der Bodenoberfläche. Bei weichen Tonen dürfen Techniken zur Entnahme von Blockproben, wie z. B. Laval-Entnahmegerät, Sherbrooke-Entnahmegerät oder Deltares-Entnahmegerät mit großem Durchmesser (DLDS), angewendet werden, um repräsentative Proben zu entnehmen. Bei sehr weichem Torf darf das DLDS-Entnahmegerät in Betracht gezogen werden. Bei lockeren, nicht-bindigen Böden darf eine Bodenvereisung oder eine Probenentnahme nach Verpressen von Gel in Erwägung gezogen werden. Einzelheiten dieser speziellen Entnahmegeräte sind in C.15 angeführt.

5.3.4 Probenentnahme nach Kategorie B

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie B besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur, Textur und Konsistenz zu gewinnen. Das ermöglicht Laborversuche, wie z. B. die Bestimmung von Durchlässigkeit, Porosität und Dichte von bindigen Böden sowie ausführliche Analysen der Schichtgrenzen.

5.3.5 Probenentnahme nach Kategorie C

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie C besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur und Textur zu gewinnen. Das ermöglicht Laborversuche, wie z. B. die Bestimmung des Wassergehalts.

ANMERKUNG 1 Bei lockeren, nicht-bindigen Böden und Schluffen ist das ohne zusätzliche Vorbereitung, wie z. B. Bodenvereisung oder spezielle Techniken der Probenentnahme, schwierig zu erreichen. Üblicherweise stört der Prozess der Probenentnahme das Gefüge von lockeren, nicht-bindigen Böden, indem häufig die Lagerungsdichte erhöht und der Feuchtigkeitsgehalt verringert wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Bei sehr weichen Tonen und Torfen in der Nähe der Bodenoberfläche mit hohen Wassergehalten sollte darauf geachtet werden, ein Zusammendrücken, Verformen und Entwässern der Proben zu verhindern.

ANMERKUNG 2 Bei lockeren, nicht-bindigen Böden, Schluff und Torf sind Abweichungen des Wassergehalts vor Ort zu erwarten. Das Vorliegen und die Tiefe von lockeren, nicht-bindigen Böden in einem Bodenprofil können oft durch die Durchführung von Feldversuchen in der Nähe vor der Probenentnahme bestimmt werden.

ANMERKUNG 3 Um Änderungen der Bodenfeuchte während der Handhabung, des Transports und der Aufbewahrung zu vermeiden, kann eine Bestimmung des Wassergehalts einer Bodenschicht oder von nicht verfestigtem Material an der Untersuchungsstelle in Betracht gezogen werden. Zu diesem Zweck kann an der Untersuchungsstelle eine Teilprobe mit einem bekannten Materialvolumen mit möglichst geringer Störung des Wassergehalts unmittelbar nach der Probenentnahme entnommen werden. Die Masse des Materials kann an der Untersuchungsstelle bestimmt werden.

5.3.6 Probenentnahme nach Kategorie D

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie D besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur zu gewinnen. Das ermöglicht die Bestimmung der Korngrößenverteilung und der Atterbergschen Konsistenzgrenzen sowie des Gehalts an organischen Bestandteilen im Laborversuch.

ANMERKUNG Bei nicht bindigen, nicht verfestigten Sanden bedeutet das, dass der gesamte Feinkornanteil noch in der Probe vorhanden ist. Es ist möglich, dass Sekundärbestandteile, wie z. B. Glaukonit oder Muschelschalen und Kalkskelette, zerkleinert wurden, weshalb die Korngrößenverteilung vor Ort abweichen kann.

5.3.7 Probenentnahme nach Kategorie E

Bei der Probenentnahme nach Kategorie E werden nur Proben gewonnen, bei denen sich alle ursprünglichen Bodeneigenschaften während des Bohrvorgangs geändert haben. Typischerweise fehlt der Feinkornanteil. Zudem haben sich alle ursprünglichen Bodeneigenschaften geändert. Auf der Grundlage dieser Proben kann nur ein grober Anhaltspunkt für die Bodenart sowie die Art und die Dicke der Schichten (etwa 0,5 m) bestimmt werden.

BEISPIEL Bohrklein vom Rotationsbohrverfahren oder während des Seilschlagbohrens aus der Schlämmbüchse entnommene Proben.

5.4 Kategorien der Probenentnahme für Fels

5.4.1 Allgemeines

Für die Gewinnung von Felsproben sind fünf Kategorien der Probenentnahme festgelegt. Diese verkörpern die besten Methoden, die eingehalten werden sollten, um den Güteklassen von Felsproben für geeignete Laborversuche zu entsprechen.

Die besten Methoden, die durch das Bohren für jede Kategorie der Probenentnahme eingehalten werden sollten, können niemals sicherstellen, dass eine bestimmte Güteklasse erreicht wird, da viele Faktoren eine Störung des Fels hervorrufen können.

5.4.2 Probenstörung

Die Probenstörung kann vom Baugrund abhängig sein, andere hingegen direkt von der Bohrung. Störungen können hervorgerufen werden durch:

— die durch Spannungsabbau bedingte Felsanpassung beim Erzeugen eines Bohrlochs,

— die Verringerung von Bindungen zwischen den Partikeln,

— die Neuanordnung der Felskörner,

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

— die Störung der Felsstruktur aufgrund des Drehens, Rammens oder Eindrückens des Entnahmezylinders (Kernrohrs) in die Felsschicht,

— Zug- und Torsionsspannungen beim Trennen der Probe vom Gebirge,

— ungeeignete Kerngröße, Kernmarschlänge, Kernbohrkrone, Spülung,

— ungeeignetes Eindrücken und ungeeignetes Drehmoment bei der Bohrung,

— Entfernung des Fels aus dem Entnahmezylinder,

— Zeit, die bei Probenentnahme und Laboranalyse zu Störungen führt,

— Handhabung, Transport und Aufbewahrung (siehe Abschnitt 9),

— grobes Schneiden der Probekörper aus Fels auf eine bestimmte Größe für einen Laborversuch,

— Oxidation durch das Ausgesetzt sein gegenüber aeroben Bedingungen,

— Verlust an Feuchte durch Verdunstung (kritischer für Pelite),

— geochemische Prozesse aufgrund von Temperaturänderungen und Oxidation,

— physikalische Störung durch Gefrieren, Aufheizen oder Beschädigung von Probenbehältern oder

— Verdichtung und Entwässerung aufgrund von Schwingungen während Bohr-, Handhabungs- und Transportvorgängen oder

Es wird empfohlen, die Laboranalyse sobald wie praktisch möglich nach Durchführung der Probenentnahme zu beginnen, da die Qualität der Probe durch eine Langzeitaufbewahrung leiden kann.

Jede Kombination der oben genannten Faktoren könnte eine Verringerung der erreichbaren Güteklasse zur Folge haben. Daher kann zwar eine Probenentnahme nach Kategorie A spezifiziert werden, die in der Praxis erreichte Entnahmekategorie bei ungeeigneten Kombinationen der eingesetzten Bohrgeräte könnten jedoch eine oder mehrere Klassen niedriger sein.

5.4.3 Probenentnahme nach Kategorie A

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie A besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur, Textur, Festigkeit und ungestörtem Überlagerungsdruck zu gewinnen. Das ermöglicht die Bestimmung der Festigkeit und Verformungseigenschaften im Laborversuch. Zudem ermöglicht eine Probenentnahme nach Kategorie A eine genaue Bewertung von Trennflächen und RQD.

Aus praktischer Sicht sollte anerkannt werden, dass keine Felsprobe vom Baugrund entnommen werden und sich in einem völlig ungestörten Zustand befinden kann. Bei besonderen Verhältnissen sind möglicherweise Referenzproben von hoher Güteklasse nützlich. Zum Beispiel dürfen in schwachem Fels Techniken zur Entnahme von Blockproben angewendet werden, um repräsentative Proben zu entnehmen.

5.4.4 Probenentnahme nach Kategorie B

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie B besteht darin, Proben mit ungestörter Struktur und Textur zu gewinnen. Das ermöglicht Laborversuche, wie z. B. die Bestimmung von Durchlässigkeit, Porosität und Dichte von Felsproben sowie ausführliche Analysen der Schichtgrenzen. Es sollte beachtet werden, dass die Probenentnahme nach Kategorie B möglicherweise auch eine vorläufige Festigungsbestimmung durch Prüfungen wie den Punktlastversuch zulässt. Zudem ermöglicht in der Regel auch eine Probenentnahme nach Kategorie B eine genaue Bewertung von Trennflächen und RQD.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

5.4.5 Probenentnahme nach Kategorie C

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie C besteht darin, Proben mit ungestörter Gesamtstruktur und -textur des Fels zu gewinnen. Das ermöglicht Laborversuche, wie z. B. die Bestimmung des Wassergehalts. Bindige Schichtgrenzen und Verwitterungen sollten erkennbar sein und unter günstigen Umständen (siehe 5.4.1) kann es möglich sein, Trennflächen zu erkennen.

5.4.6 Probenentnahme nach Kategorie D

Das Ziel der Probenentnahme nach Kategorie D besteht darin, Proben mit ungestörter Gesamtmaterialstruktur zu gewinnen, in der die mineralogische Zusammensetzung unverändert ist. Das ermöglicht die Bestimmung des Dünnschliffs und der Atterbergschen Konsistenzgrenzen im Laborversuch. Die Schichtenfolge und grobe Schichtgrenzen sollten erkennbar sein.

5.4.7 Probenentnahme nach Kategorie E

Bei der Probenentnahme nach Kategorie E werden nur Proben gewonnen, bei denen sich alle ursprünglichen Felseigenschaften während des Bohrvorgangs geändert haben. Auf der Grundlage dieser Proben kann nur ein grober Anhaltspunkt für die Art und die Dicke der Schichten (etwa 0,5 m) bestimmt werden.

BEISPIEL Bohrklein wird beim Rotationsbohrverfahren aus Spülrückständen gewonnen.

5.5 Probenentnahme in Schürfen, anderen Aufschlüssen, Untersuchungsstollen und -schächten

Schürfe, andere Aufschlüsse, Untersuchungsstollen und -schächte sollten für Baugrunderkundungen in einem größeren Maßstab verwendet werden, z. B. um Angaben über die Zusammensetzung, die Schichtenabfolge, die geologische Struktur, geotechnische Einheiten, Aushubbedingungen, die Schichtenausrichtung und die etwaige Felsoberkante zu erlangen.

Ohne Grundwasserabsenkung ist die erreichbare Tiefe oftmals auf geringe Tiefen oberhalb der Grundwasseroberfläche in durchlässigem Untergrund beschränkt. Im Allgemeinen können Schürfe bis zu 5 m Tiefe mit handelsüblichen Baggern hergestellt werden. Zum Erreichen größerer Tiefen sind Spezialausrüstung an aufeinanderfolgenden Aushubebenen notwendig.

Folgendes muss mindestens bestimmt und im Bericht angegeben werden:

— Abmessungen von Schurf/Aushub/Stollen/Schacht;
— Auftreten von sehr grobem Material (Steine und Blöcke);
— Stratigraphie und anerkannte geologische Einheiten;
— Stabilität von Schürfwänden;
— Grundwasserzufluss und beobachteter Grundwasserspiegel.

5.6 Anforderungen an die Untersuchungsstellen

Die Baugrunduntersuchungspunkte an Land sind im Gelände vor Beginn der Aufschlusstätigkeiten abzustecken. Nach Abschluss der Untersuchung sind die Lage und Höhe der Aufschlussstelle einzumessen und in einem Lageplan anzugeben.

Die Aufschlussstellen müssen auf maßgebliche Gefährdungen, erdverlegte und Überlandleitungen und Kampfmittel hin überprüft werden; sofern erforderlich, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden. Bei Aufschlüssen in kontaminierten Bereichen müssen besondere Vorgehensweisen festgelegt und beachtet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Empfehlungen sind in ISO 18400-103 angegeben. Sofern nicht gezielt platziert, um die vorgeschlagenen Gründungslinien oder bestehende Gründungen zu untersuchen, sollten Schürfe außerhalb der geplanten Gründungsflächen angelegt werden, da durch den Aushub der Baugrund aufgelockert werden kann. Der Abstand von der Kante der geplanten Gründung zur nächsten Schürfwand sollte mindestens 0,5 m zuzüglich der Hälfte der beabsichtigten Schürftiefe unter der Gründungsebene betragen.

Schürfe (begehbar oder nicht begehbar), Untersuchungsstollen und -schächte sind nach nationalen und internationalen Normen und Unfallverhütungsvorschriften anzulegen; dabei sind nationale Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen. Sie sind bei Bedarf so geräumig anzulegen, dass sie sowohl besichtigt als auch Proben entnommen und Versuche vor Ort durchgeführt werden können. Erforderlichenfalls sind sie gegen Stör- und Witterungseinflüsse zu schützen.

Visuelle Beobachtungen, fotografische Aufzeichnungen der Bodenschichten sowie die Probenentnahme und Feldversuche sollten während oder unmittelbar nach dem Aushub des Schurfs durchgeführt werden.

Der Einfluss von Bohrungen und Probenentnahme auf die Umwelt ist zu berücksichtigten. Besondere Anforderungen können z. B. an einigen Untersuchungsstellen, in der Nähe von Wasserläufen und bei Bohrungen in Grundwasserleitern erforderlich sein.

5.7 Erforderliche Informationen vor Beginn der Probenentnahme

Vor Beginn der Probenentnahme müssen mindestens die folgenden Informationen an der Untersuchungsstelle vorliegen (siehe z. B. Anhang A, Tabelle A.1):

a) Gegenstand und Zweck der Probenentnahme und der Grundwassermessungen;

b) Ort des geplanten Bohrlochs bzw. Aufschlusses bzw. der geplanten Grundwassermessungen;

c) Orientierung, Neigung und zulässige Abweichungen der Bohrungen;

d) Anforderungen an die Erkundung;

e) zu erwartende geologische und hydrogeologische Bedingungen;

f) erforderliche Genauigkeit und Unsicherheit der Messungen nach ISO/IEC Guide 98-3, ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl 1:2008 und ISO/IEC Guide 98-1;

g) Häufigkeit der Messungen;

h) Umweltgefährdungen und Sicherheitsrisiken, z. B. durch die vorgesehenen Spülungen oder Suspensionen sowie die entsprechenden Vorschriften für ihre Anwendung und mögliches Vorhandensein von entflammbaren, explosiven oder toxischen Gasen, Bergbauarbeiten oder abgelagerten Abfall;

i) mögliche Gefährdungen durch z. B. erdverlegte Leitungen und Überlandleitungen, Verkehr, Kampfmittel, Altlasten;

j) Bezeichnung und geplante Tiefe der Bohrung und/oder des Schurfs;

k) beabsichtigtes Verfahren und beabsichtigte Kategorie der Probenentnahme;

l) Anforderungen an die Nummerierung der Bohrlöcher, der Schürfe oder der Proben;

m) beabsichtigte Probenbehandlung, -lagerung und -transport;

n) beabsichtigte Feldversuche;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

o) Beseitigung des Bohrlochs bzw. Schurfes und Wiederherstellung der Untersuchungsstelle (Verfüllen oder Verpressen);

p) Umweltschutz;

q) Notfallvorkehrungen;

r) Name der Kontaktperson.

5.8 Verfüllung und Wiederherstellung der Untersuchungsstelle

Wenn die Probenentnahme beendet ist, muss die Untersuchungsstelle wiederhergestellt werden und es dürfen keine potentiellen Gefahren für die Öffentlichkeit, die Umwelt oder für Tiere zurückbleiben. Die Verfüllung muss unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften sowie den technischen und behördlichen Anforderungen, der Schichtenfolge, der Kontaminierung und der Tragfähigkeit des Baugrunds erfolgen.

Alle Bohrlöcher oder Aufschlüsse müssen eingezäunt oder vorübergehend sicher verschlossen werden, bis sie endgültig und dauerhaft verschlossen oder verfüllt werden.

Sofern ein Aufschlussbohrloch nicht für besondere Zwecke offen bleiben soll, sollte es verfüllt und wiederhergestellt werden, sodass nachfolgende Absenkungen der Geländeoberkante infolge von späteren Setzungen des Verfüllmaterials minimiert werden können.

Bohrlöcher sind in der Regel mit Material zu verfüllen, das eine Durchlässigkeit aufweist, die dem umgebenden Boden entspricht oder geringer als dieser ist, um z. B. Kontaminierungen oder hydraulische Verbindungen der Grundwasserleiter zu verhindern. Wenn das Bohrloch mit einer Suspension verfüllt werden soll, sollte das Kontraktorverfahren eingesetzt werden. Der Betoniertrichter muss während der Einbringung des Verfüllguts vorsichtig nach oben geführt werden. Wenn die Verfüllung künftige Projekte, z. B. Tunnelprojekte, beeinflussen könnte, sind besondere technische Anforderungen an das Verfüllgut vorab festzulegen. Beim Einbringen des Verfüllguts in das Bohrloch müssen Techniken angewendet werden, die die Entstehung von Hohlräumen verhindern.

6 Verfahren zur Probenentnahme im Boden

6.1 Allgemeines

6.1.1 Die Verfahren zur Gewinnung von Bodenproben können im Allgemeinen in die folgenden Gruppen eingeteilt werden:

a) Durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren;

b) Probenentnahme mittels Entnahmegeräten;

c) Entnahme von Blockproben.

6.1.2 Kombinationen der vorgenannten Bohr- und Probenentnahmeverfahren sind möglich und sind manchmal aufgrund der geologischen Bedingungen und der Untersuchungsziele erforderlich.

6.1.3 Es gibt fünf Kategorien A bis E von Verfahren zur Probenentnahme von Boden (siehe Tabelle 1).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2 Durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren

6.2.1 Allgemeines

6.2.1.1 Dieses Verfahren der Probenentnahme erlaubt

— die Benennung und Beschreibung von Boden an der durch die Bohrung aufgeschlossenen Stelle,

— die Unterscheidung verschiedener Bodenschichten und von Materialwechsel und

— die Probenentnahme und die Untersuchung von Proben aller Schichten und jedweder Tiefe.

ANMERKUNG Von allen direkten Aufschlussverfahren liefert die durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren in Kombination mit Verfahren der Probenentnahme der Kategorie A (siehe Tabelle 1) üblicherweise die wertvollsten Erkenntnisse über die Bodenverhältnisse. Die durchgehende Gewinnung von Proben mittels Bohrverfahren ist daher das bevorzugte Probenentnahmeverfahren in heterogen gelagerten Böden.

6.2.1.2 Die Wahl der Bohrverfahren und Geräte richtet sich nach den Anforderungen der geforderten Entnahmekategorie (siehe Tabelle 1), den im Bohrloch durchzuführenden Versuchen und/oder Grundwassermessungen.

6.2.1.3 Die Bohrlöcher sind fortlaufend zu sichern, in der Regel durch ein Verrohren, um zu verhindern, dass sie ganz oder teilweise zusammenfallen oder nachfallen.

6.2.1.4 Beim Bohren unterhalb der Grundwasseroberfläche sind der Durchmesser der Verrohrung, der Durchmesser des Entnahmewerkzeugs und der Wasserstand in der Verrohrung so zu wählen, dass kein Bodeneintrieb in der Verrohrung auftritt. Zum Vermeiden eines hydraulischen Grundbruchs müssen die Bohr- und Reinigungswerkzeugs mit einem ausreichenden Ringspalt gewählt und langsam herausgezogen werden. Im Bohrloch muss ein ausreichender Wasserdruck aufrechterhalten werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Tabelle 1 — Durchgehende Gewinnung von Proben in Böden mittels Bohrverfahren

Spalte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile		Bohrverfahren				Ausrüstung		Empfehlungen zur Anwendung des Bohrverfahrens[d]		Kategorien der Proben-entnahme[e]	Bemerkungen
		Lösen des Bodens[b]	Spülhilfe	Fördern der Probe mit	Bezeichnung	Werkzeug	Richtwerte Bohraußen-durchmesser mm	Ungeeignet für[d]	Bevorzugtes Verfahren für[d]		
1	a	drehend	nein	Entnahme-werkzeug	Rotations-trockenkern-bohrverfahren[c]	Einfachkernrohr	100 bis 200	Grobkies, Steine, Blöcke	Ton, Schluff, Feinsand, Schluff	D	gut im Inneren, außen ausgetrock-net siehe 6.2.2.1
	b					Hohlbohrschnecke mit Kernrohr	100 bis 300		Ton, Schluff, Sand, organische Böden	B (A)	siehe 6.2.2.2
2	a		ja	Entnahme-werkzeug	Rotations-kernbohr-verfahren	Einfachkernrohr	100 bis 200	nicht-bindige Böden	Ton, tonige, auch verkittete gemischtkörnige Böden, Blöcke	D	—
	b					Doppelkernrohr[a]				C (A-B)	
	c					Doppelkernrohr mit eingelegter fester Kernumhüllung[a]				A	
3			Ja	Entnahme-werkzeug	Rotations-kernbohr-verfahren	Doppelkernrohr oder Doppelkernrohr mit eingelegter fester Kernumhüllung, mit Vorschneidkrone oder Vorsatz	100 bis 200	Kies, Steine, Blöcke	Ton, Schluff	B (A)	—

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	Bohrverfahren				Ausrüstung		Empfehlungen zur Anwendung des Bohrverfahrens[d]		Kategorien der Proben-entnahme[e]	Bemerkungen
	Lösen des Bodens[b]	Spülhilfe	Fördern der Probe mit	Bezeichnung	Werkzeug	Richtwerte Bohraußen-durchmesser mm	Ungeeignet für[d]	Bevorzugtes Verfahren für[d]		
4		nein	Entnahme-werkzeug	Schnecken-bohrverfahren	Gestänge mit Schappe, Schnecke oder Hohlbohrschnecke	100 bis 2 000	Blöcke größer als $D_e/3$	alle Böden über GW-Oberfläche, alle bindigen Böden unter Grund-wasserober-fläche	D (C)	—
5		ja	Umkehr-spülung	Umkehrspül-bohrverfahren	Gestänge mit Hohlmeißel	150 bis 300	—	alle Böden	E (D)	—
6		nein	Entnahme-werkzeug	Handdreh-bohrverfahren	Schappe, Schnecke, Spirale	40 bis 80	Grobkies größer als $D_e/3$, dicht gelagerte Böden, nicht bindige Böden unter Grundwasser-oberfläche	über GW-Oberfläche Ton bis Mittelkies; bindige Böden unter Grundwasser-oberfläche	E[f]	nur für geringe Tiefen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	Bohrverfahren				Ausrüstung		Empfehlungen zur Anwendung des Bohrverfahrens[d]		Kategorien der Proben-entnahme[e]	Bemerkungen
	Lösen des Bodens[b]	Spülhilfe	Fördern der Probe mit	Bezeichnung	Werkzeug	Richtwerte Bohraußen-durchmesser mm	Ungeeignet für[d]	Bevorzugtes Verfahren für[d]		
7		nein	Entnahme-werkzeug	Rammkernbohr-verfahren	Rammkernrohr mit Schneidekante innen; auch mit Hülse[b]	80 bis 200	Böden mit Korndurch-messern größer als $D_e/3$ feingeschichtete Böden, z. B. Warven	Ton, Schluff und Böden mit Korndurch-messern bis höchstens $D_e/3$	bindiger Boden: B (A)	Ramm-diagramm durch Messung der Schlagzahl
									nicht-bindiger Boden: C (B)[g]	
8	rammend	nein	Entnahme-werkzeug	Rammbohr-verfahren	Rammkernrohr mit Schneidekante außen[b]	150 bis 300	Böden mit Korndurch-messern größer als $D_e/3$	Kies und Böden mit Korndurch-messern bis höchstens $D_e/3$	D	
9		nein	Entnahme-werkzeug	Kleinramm-bohrverfahren	Rammgestänge mit Entnahmerohr (mit Schlitz)	30 bis 80	Böden mit Korndurch-messern größer als $D_e/2$	Böden mit Korndurch-messern bis höchstens $D_e/5$	E[f]	nur für geringe Tiefen
10	drehend, rammend	ja	Entnahme-werkzeug	Rammrotations-kernbohr-verfahren	Einfach- oder Doppelkernrohr	100 bis 200	Gemischt-körnige und reine Sande über 2,0 mm Korndurchmes-ser, Kies, feste und steife Tone	Ton, Schluff, Feinsand	bindiger Boden: B (A)	—
									nicht-bindiger Boden: D (C)	

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	Bohrverfahren				Ausrüstung		Empfehlungen zur Anwendung des Bohrverfahrens[d]		Kategorien der Proben-entnahme[e]	Bemerkungen
	Lösen des Bodens[b]	Spülhilfe	Fördern der Probe mit	Bezeichnung	Werkzeug	Richtwerte Bohraußen-durchmesser mm	Ungeeignet für[d]	Bevorzugtes Verfahren für[d]		
11	vibrierend, langsames Drehen freigestellt	nein (nur zur Einbringung der Verrohrung)	Entnahmewerkzeug	Vibrationsbohren	Dickwandiges Entnahmegerät oder Einfachkernrohr mit freigestelltem Innenrohr	80 bis 200	—	alle Böden	bindiger Boden: D (C) nicht-bindiger Boden: D	—
12	schlagend	nein	Entnahmewerkzeug	Seilschlagbohrung	Seil mit Kiesschappe	150 bis 500	Kies über Grundwasseroberfläche, Schluff, Sand und Kies unter Grundwasseroberfläche	Ton und Schluff über GW-Oberfläche, Ton unter Grundwasseroberfläche	D (C)	—
13		nein	Entnahmewerkzeug	Seilschlagbohrung	Seil mit Schlämmbüchse	100 bis 1 000	Verfestigung über Grundwasseroberfläche	Kies und Sand im Wasser	E (D)	Kann auch in bindigen Böden unter Wasserzugabe angewendet werden
14	durchgehend pneumatisch/ hydraulisch drückend	nein	Entnahmewerkzeug	Kleindruckbohrverfahren/ durchgehende hydraulische Druckbohrung	Pneumatisches/ hydraulisches Druckgestänge mit Entnahmerohr	30 bis 80	feste und grobkörnige Böden	Ton, Schluff, Feinsand	E[f]	nur für geringe Tiefen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	Bohrverfahren				Ausrüstung		Empfehlungen zur Anwendung des Bohrverfahrens[d]		Kategorien der Proben-entnahme[e]	Bemerkungen
	Lösen des Bodens[b]	Spülhilfe	Fördern der Probe mit	Bezeichnung	Werkzeug	Richtwerte Bohraußen-durchmesser mm	Ungeeignet für[d]	Bevorzugtes Verfahren für[d]		
15	greifend	nein	Entnahme-werkzeug	Greiferbohrung	Seil mit Bohrlochgreifer	400 bis 1 500	feste, bindige Böden, Blöcke größer als $D_e/2$	Kies, Blöcke kleiner als $D_e/2$, Steine	über GW-Oberfläche: D unter GW-Oberfläche: E	—

a Übliches Kernrohr oder Seilkernrohr

b Beim „Rammen“ wird das Entnahmewerkzeug mit einer besonderen Schlagvorrichtung eingetrieben. Beim „Schlagen“ wird das Entnahmewerkzeug selbst durch wiederholtes Anheben und Fallenlassen zum Eintreiben benutzt.

c Das Rotationstrockenkernbohrverfahren wird in der Regel dann eingesetzt, wenn die Beobachtung der Grundwasseroberfläche das wichtigste Ziel der Baugrunderkundung ist.

d D_e bezeichnet hierbei den Innendurchmesser des Entnahmewerkzeugs.

e Die in Klammern gesetzten Kategorien der Probenentnahme werden bei besonders günstigen Bodenverhältnissen, die in solchen Fällen erläutert werden müssen, angewendet.

f Entnahmekategorie D ist in manchen bindigen Böden möglich.

g Ein Verfahren nach der Entnahmekategorie für nicht bindige Böden ist in Anhang G enthalten.

ANMERKUNG 1 Reine Spülbohrungen werden nicht erwähnt, da mit ihnen meistens nur eine Güteklasse unterhalb 5 erreicht werden kann.

ANMERKUNG 2 Diese Tabelle kann, falls geeignet, auch auf Fels angewendet werden, z. B. bei schwachem bis extrem schwachem Fels.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2.2 Probenentnahme mittels Rotationsbohrverfahren

6.2.2.1 Probenentnahme mittels Rotationstrockenkernbohrverfahren

6.2.2.1.1 Beim Rotationstrockenkernbohrverfahren wird ein Kernrohr mit einer Schneidkrone am unteren Ende in den Boden gedreht. Der Vortrieb geschieht über ein Gestänge, wobei im Kernrohr eine Kernprobe entsteht. Bei dem Entnahmegerät kann es sich entweder um ein Einfachkernrohr mit einem Durchmesser von gewöhnlich 100 mm bis 200 mm oder um eine Hohlbohrschnecke mit einem Durchmesser von gewöhnlich 100 mm bis 300 mm handeln. Eine Spülung wird nicht verwendet.

6.2.2.1.2 Dieses Verfahren wird in Ton, Schluff und Feinsand eingesetzt. Beim Einsatz einer Hohlbohrschnecke als Entnahmegerät ist das Verfahren auch für Mittel- und Grobsand sowie für organische Böden geeignet. Für die Probenentnahme von Grobkies, Steinen und Blöcken ist das Rotationskernbohrverfahren im Allgemeinen ungeeignet.

6.2.2.2 Probenentnahme mittels Rotationskernbohrverfahren

6.2.2.2.1 Die Ausrüstung für die Probenentnahme durch Rotationskernbohrverfahren muss aus einem Kernrohr mit einer Schneidkrone am unteren Ende bestehen, das durch das Bohrgerät über das Bohrgestänge in den Boden gedreht und vorgetrieben wird. Der Vortrieb geschieht über ein Gestänge, wobei im Kernrohr eine Kernprobe entsteht. Bei dem Entnahmegerät kann es sich entweder um ein Einfach-, Doppel- oder Doppelkernrohr mit eingelegter fester Kernumhüllung handeln. Der bevorzugte Bohrlochdurchmesser liegt zwischen 100 mm und 200 mm. Es darf eine Spülung verwendet werden.

6.2.2.2.2 Das Einfachkernrohr muss aus einem Kernrohr mit einer Schneidkrone am unteren Ende und einem Anschluss am oberen Ende bestehen, an dem das Bohrgestänge befestigt wird. Ein Kernfangring kann zwischen der Bohrkrone und dem Kernrohr oder direkt an der Bohrkrone angebracht sein. Die Spülung sollte zwischen der Innenseite des Kernrohrs und des gewonnenen Bohrkerns laufen, wobei die gewonnene Probe der Länge nach fortlaufend gespült wird.

6.2.2.2.3 Das Doppelkernrohr muss aus zwei konzentrischen Rohren und einer Haltevorrichtung im Kernrohrkopf bestehen, die das Innenrohr feststehend hält, während das Außenrohr vom Bohrgestänge in Drehung versetzt wird. Zwischen Bohrkrone und Innenrohr sollte ein Kernfangring angebracht sein. Die Spülung muss durch den Ringraum zwischen Innen- und Außenrohr laufen, um so die Kernprobe vor Beschädigungen zu bewahren. Das Doppelkernrohr kann wahlweise mit einem zusätzlichen Kunststoffinnenrohr (Liner) ausgestattet sein. Bei Verwendung eines solchen Liners sind Bohrkrone und Kernfangring durch solche mit einem reduzierten Innenmaß zu ersetzen. Der Einsatz solcher Kunststoffinnenrohre sollte in einigen Bodenarten zur Verbesserung des Kerngewinns beitragen; ferner dienen die Liner als Probenbehälter und schützen die Probe während des Transports. Für den Einsatz in sehr weichen Bodenarten kann das Doppelkernrohr auch mit einer Verlängerung des Innenrohrs ausgestattet sein, das durch die Bohrkrone hindurch verläuft und etwas aus ihr hervorragt.

6.2.2.2.4 Der Aufbau des Doppelkernrohrs mit eingelegter fester Kernumhüllung ähnelt dem des Doppelkernrohrs, muss jedoch ein drittes Kernrohr innerhalb des Innenrohrs aufweisen. Dieses dritte Kernrohr sollte ein dünnwandiges Stahlrohr sein, das der Länge nach in zwei Hälften geteilt ist, sodass bei deren Entnahme aus dem Innenrohr die obere Hälfte entfernt werden kann, um die Kernprobe anzusehen. In einigen Fällen kann das geschlitzte Innenrohr durch ein Kunststoffrohr (Liner) ersetzt werden. Für den Einsatz in sehr weichen Bodenarten kann das Doppelkernrohr mit eingelegter fester Kernumhüllung auch mit einer Verlängerung des Innenrohrs ausgestattet sein, das durch die Bohrkrone hindurch verläuft und etwas aus ihr hervorragt.

6.2.2.2.5 Das Rotationskernbohrverfahren ist im Allgemeinen für Ton, tonige und verkittete gemischtkörnige Böden und Blöcke geeignet; für alle nicht-bindigen Böden ist es jedoch ungeeignet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2.2.2.6 Nach Bergung des Kernrohrs muss der gewonnene Bohrkern so behandelt werden, dass sein natürlicher Zustand soweit wie möglich erhalten bleibt. Der Bohrkern muss horizontal mithilfe eines Extruders in Richtung des Eindringens des Bodens in das Kernrohr entnommen werden.

6.2.2.3 Probenentnahme mittels Schneckenbohrverfahren

6.2.2.3.1 Beim Schneckenbohrverfahren wird eine Schnecke, die aus einem Mittelrohr besteht, an dem eine spiralförmige Wendel angebracht ist, mit einem Schneidkopf in den Boden gebohrt. Hierbei können zwei Entnahmeverfahren verwendet werden:

— Verfahren mit durchgehender Gewinnung von Proben;

— Verfahren mit nicht durchgehender Gewinnung von Proben.

6.2.2.3.2 Beim Verfahren mit durchgehender Gewinnung von Proben wirkt die Wendel als Förderschnecke und kann fortlaufend das Bohrgut an die Oberfläche transportieren. Es muss eine ständige Drehung der Schnecke vorhanden sein und das Eindringen kann durch zusätzliche Auf- und Abwärtsbewegungen erleichtert werden. Weitere Förderschnecken können angefügt werden, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist. Die so am Bohrlochmund gewonnenen Proben sind gestört.

6.2.2.3.3 Beim Verfahren mit nicht durchgehender Gewinnung von Proben kann die Schnecke in den Boden mit einer der Schneckendrehgeschwindigkeit und Wendelsteigung angepassten Vortriebsrate gebohrt werden. Die Probenentnahmelänge darf nicht die maximale Schneckenlänge überschreiten. Während des Eindringens der Schnecke in den Boden ist die vertikale Verdrängung des Bodens zwischen Schneckenwindungen zu minimieren. Nach dem Eindrehen ist das Entnahmewerkzeug vollständig und ohne es zu drehen aus dem Bohrloch zu bergen. Die Proben sind dem in der Schnecke befindlichen Material zu entnehmen.

6.2.2.3.4 Die Probenentnahme mittels Schneckenbohrverfahren darf nur dann angewendet werden, wenn das Bohrloch standfest ist.

6.2.2.3.5 Die Probenentnahme mittels Schneckenbohrverfahren ist für bindige Böden und Böden oberhalb der Grundwasseroberfläche geeignet.

6.2.2.4 Probenentnahme mittels Drehbohrverfahren mit Schappe

6.2.2.4.1 Beim Drehbohrverfahren mit Schappe muss eine Schappe als Entnahmewerkzeug eingesetzt werden. Die Schnecke muss mit einer der Schneckendrehgeschwindigkeit angepassten Vortriebsrate in den Boden gebohrt werden. Die Probenentnahmelänge darf nicht die maximale Schappenlänge überschreiten. Während des Eindringens der Schappe in den Boden ist die vertikale Verdrängung des Bodens in der Schappe zu minimieren. Nach dem Eindrehen ist das Entnahmewerkzeug vollständig aus dem Bohrloch zu bergen. Die Proben sind der Schappe zu entnehmen.

6.2.2.4.2 Drehbohrverfahren mit Schappe dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn das Bohrloch standfest oder verrohrt ist.

6.2.2.4.3 Die Probenentnahme mittels Drehbohrverfahren mit Schappe ist für bindige Böden und Ton bis Mittelkies oberhalb der Grundwasseroberfläche geeignet.

6.2.2.5 Probenentnahme mittels Rotationsspülbohrverfahren mit Umkehrspülung

6.2.2.5.1 Beim Rotationsspülbohrverfahren mit Umkehrspülung muss die Spülung an der Außenseite des Bohrgestänges zur Schneidekante der Bohrkrone herunterlaufen und fließt dann mit dem Bohrklein durch die zentrale Öffnung der Bohrkrone durch das Bohrgestänge wieder nach oben an die Oberfläche. In bestimmten Fällen können Doppelbohrgestänge eingesetzt werden, um die Bohrlochwand zu schützen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2.2.5.2 Der Bohrlochdurchmesser sollte zwischen 150 mm und 300 mm liegen.

6.2.2.5.3 Dieses Entnahmeverfahren ist für alle Bodenarten geeignet.

6.2.3 Probenentnahme mittels Rammbohrverfahren

6.2.3.1 Probenentnahme mittels Rammkernbohrverfahren

Beim Rammkernbohrverfahren muss ein Rammkernrohr mit einer am unteren Ende befindlichen innenliegenden Schneidekante durch Hammerschläge, die über das Bohrgestänge übertragen werden, in den Boden gerammt werden. Das Verfahren ist im Allgemeinen für den Einsatz im Ton, Schluff und in Böden mit Korndurchmessern bis höchstens $D_e/3$ (wobei D_e der Innendurchmesser des Entnahmewerkzeugs ist) und mit einem Bohrlochdurchmesser bis zu 300 mm geeignet. Die Probe muss im Rammkernrohr durch eine geeignete Halterung zurückgehalten werden.

6.2.3.2 Probenentnahme mittels Rammrotationskernbohrverfahren

Beim Rammrotationskernbohrverfahren muss ein Rammkernrohr mit einem Schneideschuh am unteren Ende durch Hammerschläge in den Boden gerammt werden; dabei wird das stützende Bohrgestänge langsam gedreht. Das Verfahren ist im Allgemeinen für den Einsatz im Ton, Schluff und in Böden mit Korndurchmessern bis höchstens $D_e/3$ und mit einem Bohrlochdurchmesser bis zu 300 mm geeignet. Die Probe muss im Rammkernrohr zurückgehalten werden.

6.2.4 Probenentnahme mittels Schlagbohrverfahren

6.2.4.1 Bei der Probenentnahme mittels Schlagbohrverfahren muss eine Bohrgarnitur, die Werkzeuge zur Probenentnahme, zum Bohren und Schöpfen umfasst, an einem Bohrseil (Drahtseil), das über eine Turmkronenscheibe am oberen Ende der Dreibein-/Mastkonstruktion geleitet wird, und dann an einer Windentrommel an der Basiseinheit angebracht werden. Die Bohrgarnitur muss mit der Winde hochgezogen und im freien Fall fallen gelassen werden, was zur Zerkleinerung und Fragmentierung der Formation und zum Verlust an nicht verfestigten Böden im abgeteuften Bohrloch führt.

6.2.4.2 Die beim Seilschlagbohrverfahren eingesetzten Werkzeuge müssen bei bindigen Böden eine Kiesschappe oder einen Meißel und bei nicht-bindigen Böden eine Schlämmbüchse umfassen. Sie werden in Verbindung mit einem oder zwei zusätzlichen Gewichtsstücken (Schwerstangen) verwendet. Meißelbohrung darf angewendet werden, um Blöcke und andere harte Hindernisse, wie z. B. Beton, zu durchdringen und das Vorliegen von härteren Formationen an der Bohrlochsohle zu belegen.

6.2.4.3 Die bei der Probenentnahme mittels Seilschlagbohrverfahren eingesetzten Entnahmegeräte sind üblicherweise dünn- oder dickwandige offene Ramm-Entnahmegeräte.

6.2.4.4 Beim Bohren in Schluffen, Sanden und Kiesen muss der Wasserstand in der Verrohrung höher sein als der Wasserstand im umgebenden Boden außerhalb der Verrohrung, um die Störung des Bodens auf ein Mindestmaß zu verringern.

6.2.5 Probenentnahme mittels Hohlbohrschneckenverfahren

6.2.5.1 Beim Hohlbohrschneckenverfahren wird eine Hohlbohrschnecke, die aus einer um ein Zentralrohr gewundenen spiralförmigen Wendel und aus einem geeigneten Schneidkopf bestehen muss, in ähnlicher Weise wie beim Schneckenbohrverfahren in den Boden gebohrt (siehe 6.2.2.3). Weitere Hohlbohrschnecken dürfen angefügt werden, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist.

6.2.5.2 Sobald die geforderte Tiefe erreicht ist, kann durch das Zentralrohr der Hohlbohrschnecke ein Probenentnahmegerät oder ein Kernrohr niedergebracht werden, um an der Bohrlochsohle eine Probe zu gewinnen, ohne die Hohlbohrschnecke zu entfernen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.2.6 Probenentnahme mittels Greiferbohrverfahren

6.2.6.1 Beim Greiferbohrverfahren muss das Probenentnahmewerkzeug ein Seil mit einem Bohrlochgreifer sein.

6.2.6.2 Der Bohrlochdurchmesser sollte zwischen 400 mm und 1 500 mm liegen.

6.2.6.3 Dieses Entnahmeverfahren ist das bevorzugte Verfahren für die Probenentnahme von Kies und Steinen sowie Blöcken kleiner als $D_e/2$. Es ist ungeeignet für feste, bindige Böden und Blöcke größer als $D_e/2$.

6.2.7 Probenentnahme mittels Kleinbohrverfahren

6.2.7.1 Als Kleinbohrverfahren werden sämtliche Bohrverfahren mit einem Bohrlochdurchmesser zwischen 30 mm und 80 mm bezeichnet. Grundsätzlich können sämtliche Bohrverfahren und Entnahmewerkzeuge der Tabelle 1 auch als Kleinbohrverfahren eingesetzt werden.

6.2.7.2 Kleinbohrverfahren sind nur für den Einsatz in Sanden und feinkörnigen Böden geeignet.

6.2.7.3 Beim Einsatz von Kleinbohrverfahren sollte darauf geachtet werden, dass die dadurch gewonnenen Proben hinsichtlich Größe und Masse für die geplanten Laborversuche geeignet sind.

6.2.7.4 Die Qualität der durch Kleinbohrverfahren gewonnenen Kernproben ist in der Regel geringer als die solcher Proben, die mit dem gleichen Verfahren, aber mit größeren Durchmessern gewonnen wurden.

6.2.8 Probenentnahme mittels Vibrationsverfahren

Beim Vibrationsverfahren muss ein Rohr, das am unteren Ende mit einer Bohrkrone ausgestattet ist, mittels Vibrationen in den Boden oder in Fels eingeführt werden; die Frequenz der Vibrationen ist variabel und beträgt 30 Hz bis 150 Hz. Die Frequenz muss entsprechend der Tiefe der Bohrung und des Baugrunds angepasst werden, sodass jederzeit eine optimale Vibration erhalten bleibt. Ist die Bohrgeschwindigkeit zu niedrig, kann das Kernrohr gedreht werden, um die Vibrationsenergie gleichmäßig zu verteilen. Das Kernrohr kann mit einem Innenrohr aus Kunststoff ausgestattet sein.

Spezielle Entnahmegeräte können auch in das Bohrverfahren integriert werden und ausschließlich auf statische oder dynamische Weise, ohne Einsatz von Vibration, eingebracht werden.

6.3 Probenentnahme mittels Entnahmegeräten

6.3.1 Allgemeines

6.3.1.1 Die Probenentnahme mittels Entnahmegeräten kann mit vielen Bohrverfahren kombiniert werden. Der Bohrdurchmesser ist so zu wählen, dass das Entnahmegerät ungehindert an die Bohrlochsohle gelangen kann.

6.3.1.2 Abhängig von den Bodenverhältnissen können unterschiedliche Entnahmegeräte verwendet werden (siehe Tabelle 2, siehe Anhang D). In der Regel können Entnahmegeräte mit Bohrverfahren kombiniert werden, bei denen das Bohrloch mit Stützflüssigkeit oder einer Verrohrung gestützt wird. Bei der Wahl des Bohrverfahrens ist zu beachten, dass nicht annehmbare Störungen der Bodenproben zu verhindern sind.

6.3.1.3 Die Innenwand des Entnahmerohrs oder des Liners muss sauber und glatt sein; sie darf keine hervorstehenden Kanten oder Unregelmäßigkeiten aufweisen, die die Probe stören können.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.3.1.4 Im Falle von Probenentnahmen der Entnahmekategorie A, bei denen der Wasserstand oder der Flüssigkeitsdruck im Bohrloch geringer ist als im umgebenden Boden, darf mit dem Schlagbohrverfahren die Verrohrung nicht bis zur Bohrlochsohle niedergebracht werden.

6.3.1.5 In empfindlichen Tonen muss die Unterkante der Verrohrung mindestens einen Abstand vom 2,5-fachen Außendurchmesser der Verrohrung von der Probenentnahmestelle wahren, um etwaige Störungen der Proben zu minimieren. In anderen Böden kann die Verrohrung bis an die Bohrlochsohle niedergebracht werden. Die Proben sind aus dem ungestörten Boden unterhalb der Verrohrung in einer verrohrten oder suspensionsgestützten Bohrung, die einen etwas größeren Durchmesser als das Entnahmegerät aufweist, zu entnehmen.

6.3.1.6 Beim Einsatz von Stützflüssigkeit sind deren Eigenschaften mit dem Bohrverfahren, den Baugrund- und Grundwasserbedingungen abzustimmen, um ein standfestes Bohrloch zu erhalten.

6.3.1.7 Loses Bohrklein oder lose Bodenbestandteile müssen von der Bohrlochsohle entfernt werden, bevor ungestörte Proben an der Bohrlochsohle entnommen werden. Wird die Bohrlochsohle mittels Spülung gesäubert, ist die Drehbohrkrone mit äußerster Vorsicht niederzubringen und der Spülungsumlauf mit Annäherung an die beabsichtigte Probenentnahmestelle zu reduzieren. Verbliebenes loses Material ist in geeigneter Weise zu entfernen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Tabelle 2 — Entnahmerohre und Entnahmegeräte für Blockproben

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Art des Entnahme-geräts	Bevorzugte Maße der Proben		Art des Ein-bringens	Eignung des Entnahmeverfahrens		Entnahmekategorie für Böden bezogen auf Spalte 6[a]
		Durch-messer mm	Länge mm		Ungeeignet für	Einsetzbar für	
1	dünnwandig (OS-T/W)	70 bis 120	250 bis 1 000	rammend oder drückend	Kies, Sand unter Grundwasseroberfläche; feste bindige Böden; Böden mit Grobkorn	bindige und organische Böden mit weicher oder steifer Konsistenz	A
						(mittel)dichter Sand unterhalb des Wasserspiegels	C (B)
						bindige oder organische Böden mit sehr steifer Konsistenz	B (A)
2	dickwandig[b] (OS-TK/W)	> 75	250 bis 1 000	rammend	Kies, Sand unter Grundwasseroberfläche; sehr weiche und sehr steife oder organische Böden; Böden mit Grobkorn	bindige und organische Böden mit halbfester bis fester Konsistenz, und mit Grobkorn	C (B)
3	dünnwandig (PS-T/W)	50 bis 100	600 bis 1 000	drückend	Kies, sehr lockere und dichte Sande; sehr steife bindige oder organische Böden; Böden mit Grobkorn	bindige und organische Böden mit sehr weicher oder steifer Konsistenz; auch sensitive Böden	A
						Sand über Grundwasseroberfläche	C
4	dickwandig (PS-TK/W)	50 bis 100	600 bis 1 000	drückend	Kies, Sand unter Grundwasseroberfläche; weiche und sehr steife oder organische Böden; Böden mit Grobkorn	bindige und organische Böden mit weicher bis steifer Konsistenz; und sensitive Böden	B (A)
5	Zylinder (LS)	250	350	drückend oder drehend	Sand	Ton, Schluff	A
6	Zylinder (S-SPT)	35	450	rammend	Grobkies, Blöcke	Sand, Schluff, Tone	D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Art des Entnahme-geräts	Bevorzugte Maße der Proben		Art des Ein-bringens	Eignung des Entnahmeverfahrens		Entnahmekategorie für Böden bezogen auf Spalte 6[a]
		Durch-messer mm	Länge mm		Ungeeignet für	Einsetzbar für	
7	schlitzlos	44 bis 120	500 oder 2 000	rammend oder drückend	Sand, Kies	Schluff, Ton	D (C)

Legende

OS-T/W	offene Entnahmegeräte, dünnwandig
OS-TK/W	offene Entnahmegeräte, dickwandig
PS-T/W	Kolbenentnahmegeräte, dünnwandig
PS-TK/W	Kolbenentnahmegeräte, dickwandig
LS	Großproben-Entnahmegerät
S-SPT	SPT-Entnahmegerät

[a] Wenn die in Klammern gesetzten Kategorien der Probenentnahme bei besonders günstigen Bodenverhältnissen — die in solchen Fällen erläutert werden müssen — angewendet werden, können die in den Klammern angegebenen höheren Güteklassen erreicht werden.

[b] Einschließlich schlitzloser Entnahmegeräte

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.3.2 Probenentnahme mit dem offenen Entnahmegerät und dem Kolbenentnahmegerät

6.3.2.1 Allgemeines

Offene Entnahmegeräte oder Kolbenentnahmegeräte können zur Probenentnahme aus Bohrungen in bindigen, sandigen und organischen Böden eingesetzt werden. Diese Entnahmegeräte sollten aus einem Entnahmezylinder mit oder ohne Kolben und ein Probenkopf mit Gestängeanschluss bestehen. Offene Entnahmegeräte (dünn- und dickwandig) können in Bohrungen eingesetzt werden. Offene Entnahmegeräte können direkt in weichen bis steifen Boden gedrückt werden.

6.3.2.2 Allgemeine Abmessungen

6.3.2.2.1 Die Innendurchmesser der Zylinder sollten zwischen 50 mm und 120 mm liegen, es werden aber auch Zylinder mit Durchmessern bis zu 250 mm bei besonderen Bodenverhältnissen eingesetzt. Das untere Ende des Zylinders muss als Schneidekante ausgebildet sein.

6.3.2.2.2 Die Länge des Entnahmezylinders sollte nicht größer sein als der 10-fache Probendurchmesser. Eine effektive Probenentnahmelänge von 0,45 m bis 1,00 m sollte für gewöhnliche Versuche an Bodenproben hinreichend sein. Längere Zylinder dürfen verwendet werden, wenn reibungsvermindernde Systeme eingesetzt werden.

6.3.2.3 Abmessungen im Detail

6.3.2.3.1 Das Material, aus dem der Zylinder besteht, muss fest und korrosionsbeständig sein und eine glatte Oberfläche aufweisen. Die Wanddicke des Entnahmezylinders ist so zu wählen, dass sie Verformungen beim Eindrücken in den Boden entgegenwirkt.

6.3.2.3.2 Dünnwandige Entnahmegeräte müssen den folgenden Anforderungen entsprechen, die analog auch für Entnahmegeräte mit abweichenden Innendurchmessern gelten:

a) der Schneidewinkel sollte maximal 5° betragen;

b) das Flächenverhältnis C_a sollte kleiner als 15 % sein;

c) Schneidewinkel zwischen 5° und 15° sowie ein Flächenverhältnis bis 25 % dürfen berücksichtigt werden, daraus kann jedoch eine Verschlechterung der Güteklasse erfolgen;

d) bei Entnahmegeräten mit C_a größer 15 % ist der Schneidewinkel umso kleiner zu wählen, je größer die Wanddicke ist;

e) die Toleranzen des Schneidewinkels und des Entnahmezylinders sollten so gewählt werden, dass sich ein Innendurchmesserverhältnis C_i kleiner als 0,5 % ergibt. Bei der Überprüfung der lichten Weite ist der ungünstigste Fall der Herstellungstoleranzen anzuwenden.

6.3.2.4 Vorbereitung der Entnahmezylinder

6.3.2.4.1 Vor der Probenentnahme sollten das Entnahmegerät und seine Bestandteile (insbesondere die Schneidekante) sorgfältig überprüft werden. Defekte und schadhafte Teile sollten ersetzt werden. Um die Probe beim Herausziehen, Transport und Behandlung im Labor weitgehend ungestört zu erhalten, empfiehlt sich der Einsatz von Entnahmegeräten mit festen Linern mit geringem Reibungswiderstand.

6.3.2.4.2 Die Innenwand des Entnahmerohrs oder des Liners sollte sauber und glatt und ohne irgendwelche hervorstehenden Kanten oder Unregelmäßigkeiten sein, die die Probe stören können. Die Entnahmerohre und die Liner müssen glatte Wände aufweisen, um die Reibung im Boden zu minimieren. Innenseitig korrodierte Entnahmerohre oder solche mit beschädigten Schneidekanten dürfen nicht verwendet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.3.2.5 Arbeitsschritte im Gelände

6.3.2.5.1 Das Entnahmegerät wird in den Boden gedrückt oder gerammt (siehe Tabelle 2, Spalte 4). Zum Rammen mit einem Fallgewicht, einem Hammer oder einem Schlagbohrkopf sollte die Anzahl der Schläge so gering wie möglich gehalten werden. Dünnwandige Entnahmegeräte sollten durch kontinuierliches Eindrücken in den Boden getrieben werden. Alle offenen Entnahmegeräte, die dynamisch angetrieben werden, erzeugen Störungen innerhalb der Probe, die zu einer Verringerung der Probenqualität führen, insbesondere in bindenden und sensitiven Böden. Dieser Einfluss ist zu berücksichtigen, wenn das Feldverfahren gewählt wird.

6.3.2.5.2 Vor der Probenentnahme an der Bohrlochsohle muss verbliebenes loses oder gestörtes Material entfernt werden. Das Entnahmegerät sollte vorsichtig in die Bohrung eingebracht werden, nachdem die Bohrlochsohle gesäubert wurde. Der Entnahmezylinder muss mindestens bis 200 mm unterhalb eventuell gestörten Materials oder unterhalb der Bohrlochsohle gedrückt werden. Beim Einsatz einer Verrohrung müssen die Proben aus dem ungestörten Boden unterhalb der Verrohrung entnommen werden.

6.3.2.5.3 Die Bohrlochtiefe und die Lage des Entnahmegeräts müssen genau überprüft werden, sobald das Entnahmegerät in die Bohrung eingebracht wird. Das Entnahmegerät darf den Boden an der Bohrlochsohle bei Erreichen dieser nicht belasten.

6.3.2.5.4 Das Entnahmegerät sollte gleichmäßig bis zur vorherbestimmten Tiefe eingebracht werden, und die Eindringtiefe sollte gemessen werden. Diese Tiefe ist für jedes Entnahmegerät zu überprüfen. Vorzugsweise sollte die Eindringtiefe nicht 90 % der Gesamtlänge des Entnahmegeräts überschreiten. Die Gesamtlänge darf auf keinen Fall überschritten werden.

6.3.2.5.5 Nach dem Eindrücken oder Einrammen ist die Probe an der untersten Ebene des Entnahmegeräts durch Drehung des Gestänges oder durch langsames Heben des Entnahmegeräts abzuscheren. Das Entnahmegerät sollte vorsichtig ohne Erschütterungen gezogen werden, damit die Probe ungestört erhalten bleibt. Es ist oftmals angeraten, das Entnahmegerät einige bis 20 min im Boden zu belassen, damit sich zwischen Probe und Entnahmezylinder oder Liner eine ausreichende Haftung bilden kann.

6.3.2.5.6 Nach dem Ziehen sollte das Entnahmegerät geöffnet werden, und — sofern erforderlich — sollten die Proben vorsichtig ohne Verbiegen oder Verdrehen entnommen werden. Das Entnahmerohr und die Schneidekante sollten auf Verformungen überprüft werden. Etwaige Verformungen sollten im Probenentnahmeprotokoll vermerkt werden. Die Probe ist an den Endflächen daraufhin zu untersuchen, ob einzelne Teile gestört oder aufgeweicht sind. Dies ist im Protokoll zu vermerken.

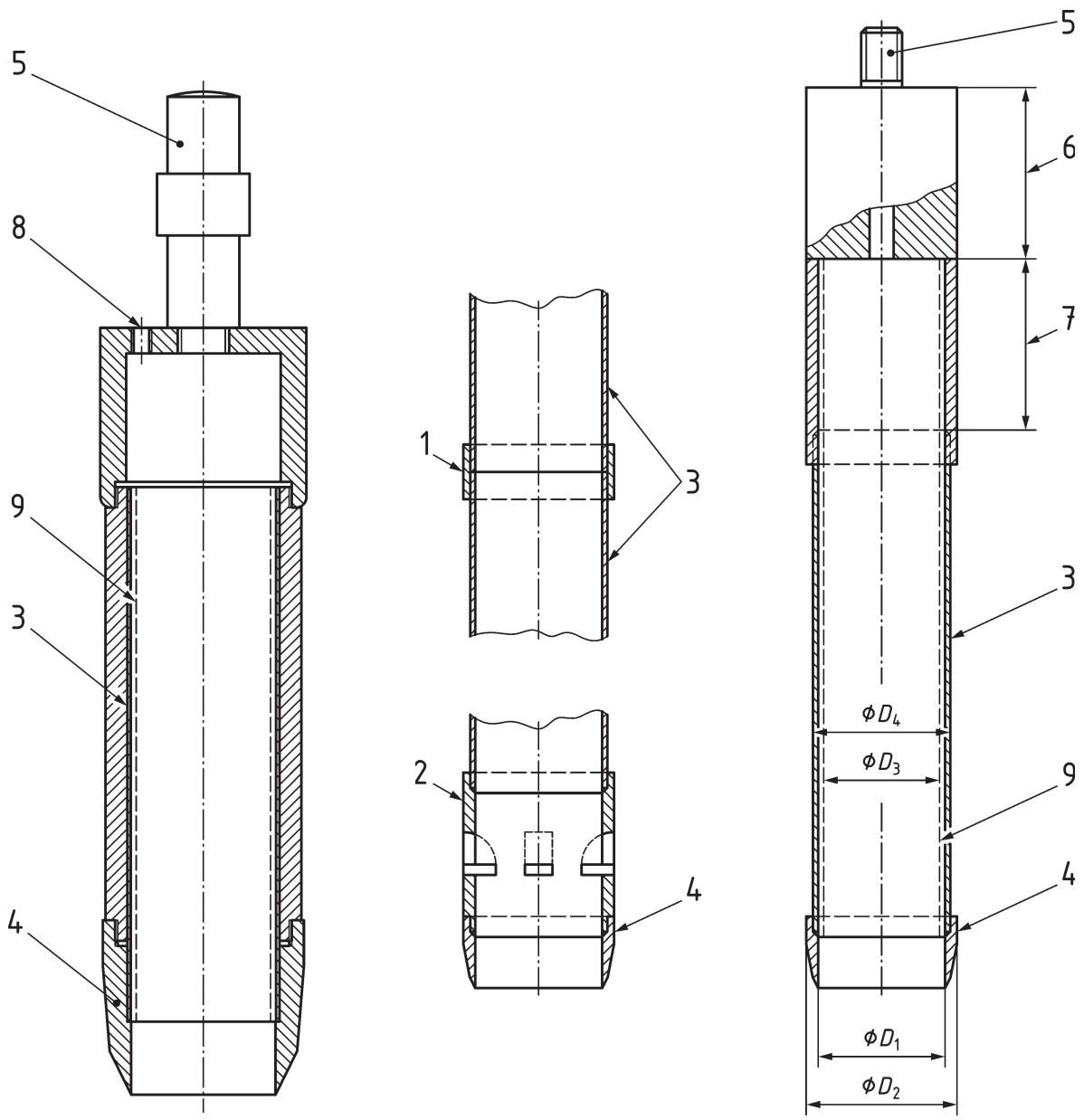
6.3.2.5.7 Der Probenentnahmevorgang kann unter Umständen den Boden unterhalb des Entnahmegeräts stören. Dieser Einfluss ist zu berücksichtigen.

6.3.2.6 Probenentnahme mit dem offenen Entnahmegerät

6.3.2.6.1 Zusätzlich zu den in 6.3.2.3 genannten Komponenten besteht das offene Entnahmegerät (OS) aus einem Entnahmezylinder mit Schlammzylinder und einem Gerätekopf mit Rückschlagventil. Ein Schlammzylinder, der den aufgeweichten Boden in der Bohrlochsohle aufnehmen kann, muss bereitgestellt werden. Die Kugel und der Sitz des Rückschlagventils müssen eine geeignete Größe aufweisen und den Durchfluss von angesammeltem Wasser und Luft beim Eintreiben des Geräts mit möglichst wenig Widerstand ermöglichen. Beim Ziehen muss das Rückschlagventil dicht schließen (siehe Bild 4). Das Entnahmerohr besitzt am oberen Ende ein Gewinde zum Anschluss an den Schlammzylinder.

6.3.2.6.2 Schlitzlose Entnahmegeräte dürfen auch zur Probenentnahme von bindigen Böden verwendet werden. Das schlitzlose Entnahmegerät ist im Allgemeinen ein Entnahmegerät der Kategorie C oder D in bindigen Böden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02



a) Schematische Darstellung eines dickwandigen offenen Entnahmegeräts

b) Schematische Darstellung eines dünnwandigen offenen Entnahmegeräts

Legende

D_1 Innendurchmesser des Schneidschuhs
D_2 größter Außendurchmesser des Schneidschuhs
D_3 Innendurchmesser des Entnahmerohrs oder Liners
D_4 Außendurchmesser des Entnahmerohrs
1 Gewindebuchse
2 Probenhaltering
3 Probenrohr
4 Schneidschuh
5 Anschluss zum Gestänge und Fallgewicht
6 Rückschlagventil
7 Schlammzylinder
8 Ventil
9 Liner (optional)

Bild 4 — Beispiele für offene Entnahmegeräte für Proben aus Bohrlöchern (OS)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02

6.3.2.6.3 Die Probenentnahme mittels eines dünnwandigen offenen Entnahmegeräts ist in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen und davon, ob das Entnahmegerät gedrückt oder gerammt wird, in der Regel als Verfahren der Probenentnahme nach den Kategorien A bis C anzusehen (siehe Tabelle 2).

6.3.2.6.4 Bei festen und dichten Böden und Böden mit Grobkorn sollten dickwandige offene Entnahmegeräte eingesetzt werden (siehe Tabelle 2, Zeile 2). Bei schwierig zu entnehmenden Bodenarten sollten Fang- oder Schließvorrichtungen angewendet werden.

6.3.2.6.5 Die Entnahme mit dickwandigen offenen Entnahmegeräten kann in der Regel als ein Verfahren der Probenentnahme nach Kategorie C angesehen werden.

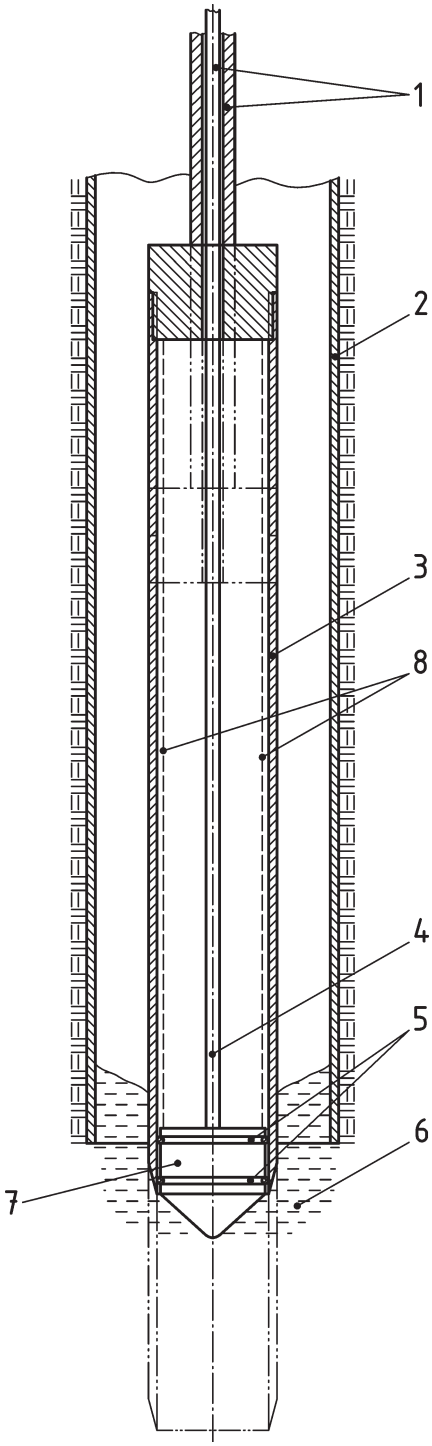
6.3.2.7 Probenentnahme mit dem Kolbenentnahmegerät

6.3.2.7.1 Das Kolbenentnahmegerät kann in wenig festen, feinkörnigen Böden verwendet werden, wie z. B. in Schluff und Ton, einschließlich empfindlicher Tone. Das Verfahren kann sowohl in Bohrungen oder auch durch direktes Eindrücken in den Boden eingesetzt werden.

6.3.2.7.2 Das Kolbenentnahmegerät muss aus einem Entnahmezylinder mit einem dicht abschließenden beweglichen Kolben bestehen, der am unteren Ende leicht konisch zuläuft. Der Entnahmezylinder muss am Gerätekopf befestigt werden, an dem auch der Kolben mit einem eigenen Gestänge angebracht ist. Dieses Gestänge muss durch den Gerätekopf innerhalb des Bohrgestänges nach oben laufen. Arretierungsvorrichtungen über Tage müssen es ermöglichen, den Kolben und den Entnahmezylinder miteinander zu verbinden oder den Kolben bei Einbringen des Entnahmezylinders festzustellen (siehe Bild 5). Beim Abscheren der Probe muss der Kolben gelöst oder vor weiterem Vorschub des Entnahmegeräts über Tage festgestellt werden. Eine Bewegung von 1 % der Eindringtiefe in das Kolbengestänge aufgrund von Zugspannungen ist annehmbar. Die Eindringtiefe des Entnahmegeräts darf die vorgesehene Probenlänge nicht überschreiten, damit die Probe nicht gestaucht wird.

6.3.2.7.3 Die Probenentnahme mit dem Kolbenentnahmegerät sollte als ein Verfahren der Probenentnahme nach Kategorie A oder B angesehen werden (siehe Tabelle 2). Unter bestimmten Umständen kann das Kolbenentnahmegerät mit einem geeigneten Kernfangring in Sanden eingesetzt werden. Die Entnahmekategorie sollte in diesem Fall als ein Verfahren der Probenentnahme nach Kategorie C angesehen werden. Bei der Probenentnahme in Tonen ist der Einsatz eines Kernfangrings aufgrund des Risikos einer Störung zu vermeiden. Wird jedoch ein Kernfangring verwendet, muss dies im Feldprotokoll vermerkt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02



Legende

1 Bohrgestänge mit Arretierung über Tage
2 Verrohrung
3 Entnahmerohr
4 Entlüftungsöffnung
5 Dichtring
6 gestörter Boden
7 Kolben
8 Liner (optional)

Bild 5 — Schematische Darstellung eines dünnwandigen Kolbenentnahmegeräts zur Entnahme von Proben von der Bohrlochsohle (PS)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 22475-1:2022-02