

Bodenbeschaffenheit

Probenahme

Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen
(ISO/DIS 10381-1 : 1995)

DIN

ISO 10381-1

Einsprüche bis 31. Mrz 1996

ICS 13.080

Soil quality – Sampling – Part 1: Guidance on the
design of sampling programmes
(ISO/DIS 10381-1 : 1995)Qualité du sol – Echantillonnage –
Partie 1: Guide général pour l'établissement
des programmes d'échantillonnage
(ISO/DIS 10381-1 : 1995)Anwendungswarnvermerk
beachten!Vorgesehen mit
Entwurf DIN ISO 10381-4 : 1996-02
als Ersatz für
DIN 19680 : 1970-05
und
DIN 19681 : 1970-05

Das internationale Schriftstück ISO/DIS 10381-1 : 1995-11-09, "Soil quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes", ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 "Bodenbeschaffenheit" aufgestellt. Für Deutschland war der NAW I B 2 "Boden - Probenahme" an der Bearbeitung beteiligt.

Es wird empfohlen, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Zu den im Abschnitt 2 und im Anhang A in diesem Norm-Entwurf zitierten Internationalen Normen bestehen folgende DIN-Normen:

ISO 5667-2	siehe DIN EN 25667-2
ISO 5667-3	siehe E DIN EN ISO 5667-3
ISO 9000	siehe DIN EN ISO 9000-1
ISO 10381-2	siehe E DIN ISO 10381-2
ISO 10381-3	siehe E DIN ISO 10381-3
ISO 10381-4	siehe E DIN ISO 10381-4
ISO 10381-5	siehe DIN-ISO-Norm in Vorbereitung
ISO 10381-6	siehe E DIN ISO 10381-6
ISO 11074-1	siehe E DIN ISO 11074-1
ISO 11074-2	siehe DIN-ISO-Norm in Vorbereitung
ISO 11259	siehe -
ISO 11277	siehe E DIN ISO 11277
ISO 11464	siehe E DIN ISO 11464
EN 45001	siehe DIN EN 45001
EN 45002	siehe DIN EN 45002
EN 45003	siehe DIN EN 45003

Fortsetzung Seite 2 bis 37

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

EN 45011 siehe DIN EN 45011

EN 45012 siehe DIN EN 45012

Änderungen

Gegenüber DIN 19680 : 1970-05 und DIN 19681 : 1970-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Inhalt von DIN 19680 wurde weitgehend, der von DIN 19681 vollständig in ISO 10381-1 und ISO 10381-4 aufgenommen
- b) ISO 10381-1 wurde unverändert als DIN-ISO-Norm übernommen

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 25667-2

Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 2: Anleitung zur Probenahmetechnik (ISO 5667-2 : 1991); Deutsche Fassung EN 25667-2 : 1993

DIN EN 45001

Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien; EN 45001 : 1989

DIN EN 45002

Allgemeine Kriterien zum Begutachten von Prüflaboratorien; EN 45002 : 1989

DIN EN 45003

EN 45003 : 1995

DIN EN 45011

Allgemeine Kriterien für Stellen, die Produkte zertifizieren; EN 45011 : 1989

DIN EN 45012

Allgemeine Kriterien für Stellen, die Qualitätssicherungssysteme zertifizieren; EN 45012 : 1989

E DIN EN ISO 5667-3

Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben (ISO 5667-3 : 1994); Deutsche Fassung prEN 5667-3 : 1995

DIN EN ISO 9000-1

Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung – Teil 1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung (ISO 9000-1 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000-1 : 1994

E DIN ISO 10381-2

Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 2: Anleitung für Probenahmetechniken (ISO/DIS 10381-2 : 1995)

E DIN ISO 10381-3

Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 3: Anleitung zur Sicherheit (ISO/DIS 10381-3 : 1995)

E DIN ISO 10381-4

Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 4: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten (ISO/DIS 10381-4 : 1995)

E DIN ISO 10381-6

Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Böden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen; Identisch mit ISO/DIS 10381-6 : 1992

E DIN ISO 11074-1

Bodenbeschaffenheit – Begriffe – Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination; Identisch mit ISO/DIS 11074-1 : 1993

E DIN ISO 11277

Bodenbeschaffenheit – Bestimmung für Partikelgrößenverteilung in Mineralböden – Verfahren durch Sieben und Sedimentation nach Entfernen der löslichen Salze, der organischen Substanz und der Carbonate (ISO/DIS 11277 : 1994)

E DIN ISO 11464

Bodenbeschaffenheit – Probenvorbehandlung für physikalisch-chemische Untersuchungen (ISO/DIS 11464 : 1992)

Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1995). Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Auflage, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung und Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1991): Symbolschlüssel Geologie, 3. Auflage, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Deutsche Übersetzung

Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Die Internationale Norm ISO 10381-1 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190, Bodenbeschaffenheit, Unterkomitee 2, Probenahme, erarbeitet.

Inhalt

	Seite
0 Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6

Hauptabschnitt 1: Zielsetzungen

3 Einleitung	7
3.1 Zielsetzung	8
3.2 Vorerkundung	8
3.3 Strategie	8
3.4 Probenahme	8
3.5 Sicherheit	8
3.6 Probenahmebericht	8
4 Zielsetzungen der Probenahme	8
4.1 Allgemeines	8
4.1.1 Probenahme zur Ermittlung der allgemeinen Bodenbeschaffenheit	9
4.2.1 Probenahme im Zuge der Erstellung von Bodenkarten	9
4.1.3 Probenahme zur Unterstützung gesetzlicher oder behördlicher Maßnahmen	9
4.1.4 Probenahme zur Gefährdungs- und Risikoabschätzung	9
4.2 Besondere Zielsetzungen	10
4.2.1 Probenahme zur Ermittlung chemischer Bodenparameter	10
4.2.2 Probenahme zur Ermittlung physikalischer Bodenparameter	11
4.2.3 Probenahme zur Ermittlung biologischer Bodenparameter	11
4.3 Beprobung anderen Materials im Zusammenhang mit Bodenuntersuchungen	11

Hauptabschnitt 2: Besondere Berücksichtigungen zur Probenahme von Böden

5 Einleitung	12
6 Vorerkundung	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Vorbereitende Ermittlungen im Büro	12
6.3 Ortsbesichtigung	12
6.4 Ergebnis der Vorerkundung	13
7 Geländearbeiten	13
7.1 Indirekte Feldverfahren	13
7.2 On-site-Prüfungen	13
8 Probenahmepersonal	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Erfahrungen des Probenahmepersonals	14
8.3 Probenahmepersonal und die Aufstellung von Probenahmeprogrammen	14
9 Sicherheitsvorkehrungen	14
10 Proben und Probenahmeorte	15
10.1 Allgemeines	15
10.2 Probenahmemuster	15
10.3 Identifizierung des Probenahmepunkts	16

10.4	Vorbereitung des Probenahmestandorts	16
10.5	Hindernisse bei der Probenahme	17
10.6	Wahl des geeigneten Probenahmegeräts	17
10.7	Probenahmetiefe	17
10.8	Zeitpunkt der Probenahme	18
10.9	Probenmenge	18
10.10	Einzelproben oder Mischproben	18
10.11	Konservierung, Handhabung und Verpackung, Beschriftung und Transport von Bodenproben	18
10.11.1	Allgemeine Betrachtungen	18
10.11.2	Konservierung	19
10.11.3	Verwendung geeigneter Behälter	19
10.11.4	Transport und Lagerung	20
10.11.5	Beschriftung	21
10.11.6	Entsorgung überflüssigen Bodenmaterials	21
11	Probenahmebericht	21
11.1	Titeldaten	22
11.2	Standortdaten	22
11.3	Durchführung der Probenahme	22
11.4	Transport und Lagerung	22
12	Proben-, Profil- und Standortbeschreibung	22
12.1	Proben- und Profilbeschreibung	23
12.2	Standortbeschreibung	23
13	Fehlinterpretation von Bohrungen	23
14	Qualitätsüberwachung, Qualitätssicherung und Betrieb und Prüfung von Laboratorien	23
Anhang A	(informativ) Quellen zusätzlicher Informationen	24
Anhang B	(informativ) Vorgehensweise für die Aufstellung eines Probenahmeplanes	26
Anhang C	(informativ) Beispiele verschiedener Probenahmemuster für Programme zur Probenahme von Böden	27
Anhang D	(informativ) Empfohlene Untersuchungstiefen in Beziehung zur Flächennutzung und Belastungspfade	36
Anhang E	(informativ) Literaturhinweise	37

0 Einleitung

Diese Internationale Norm gehört zu einer Normenreihe, die wenn möglich und erforderlich gemeinsam angewendet werden sollen. ISO 10381 behandelt Probenahmeverfahren für die verschiedenen Zwecke von Bodenuntersuchungen.

Die hier verwendete allgemeine Terminologie stimmt überein mit der im ISO/TC 190 "Bodenbeschaffenheit" verwendeten und im Besonderen mit der in ISO 11074-2^{*)} festgelegten Terminologie für die Probenahme.

Weitere Teile dieser Internationalen Norm sind:

Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren^{*)}

Teil 3: Anleitung zur Sicherheit^{*)}

Teil 4: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten^{*)}

Teil 5: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenverunreinigungen auf urbanen und industriellen Standorten^{**)}

Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Böden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10381 legt die allgemeinen Grundsätze fest, die bei der Aufstellung von Probenahmeprogrammen zur Charakterisierung und Kontrolle der Bodenbeschaffenheit und zur Feststellung von Bodenverunreinigungsquellen und den Wirkungen von Verunreinigungen auf Böden und vergleichbare Materialien zu beachten sind. Spezielle Anleitungen für besondere Probenahmesituationen werden in anderen Teilen dieser Internationalen Norm gegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch die Verweisung in diesem Text auch für diese Internationale Norm gelten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, sind gehalten, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen zu verwenden. ICE- und ISO-Mitglieder verfügen über Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 9000

Quality management and quality assurance standards - Guidelines für selection and use

ISO 10381-2^{*)}

Soil quality - Sampling - Guidance on sampling techniques

ISO 10381-3^{*)}

Soil quality - Sampling - Guidance on safety

ISO 10381-4^{*)}

Soil quality - Sampling - Guidance on the procedure for investigation of natural, near natural and cultivated sites

ISO 10381-5⁺⁾

Soil quality - Sampling - Guidance on the procedure for the investigation of soil contamination of urban and industrial sites

ISO 10381-6

Soil quality - Sampling - Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory

ISO 11074-1^{**)}

Soil quality - Vocabulary - Part 1: Terms and definitions relating to soil protection and soil contamination

^{*)} Z. Z. DIS

^{**)} Im Druck

^{**)} Z. Z. CD

⁺⁾ In Vorbereitung

ISO 11074-2+)

Soil quality - Vocabulary - Part 2: Terms and definitions relating to sampling

ISO 11259***)

Soil quality – Description of soils and sites

ISO 11277**)

Soil quality - Determination of particle size distribution in mineral soil material-Method by sieving and sedimentation

ISO 11464

Soil quality - Pretreatment of samples for physico-chemical analysis

EN 45001

General criteria for operation of testing laboratories

EN 45002

General criteria for the assessment of testing laboratories

EN 45003

General criteria for laboratory accreditation bodies

EN 45011

General criteria for certification bodies operating product certification

EN 45012

General criteria for certification bodies operating quality system certification

Hauptabschnitt 1: Zielsetzungen

3 Einleitung

Proben werden vor allem entnommen und untersucht zur Ermittlung ihrer physikalischen, chemischen, biologischen und radiologischen Eigenschaften. Dieser Hauptabschnitt hebt die besonders wichtigen Punkte hervor, die bei der Aufstellung eines Probenahmeprogramms für Böden und vergleichbares Material berücksichtigt werden sollten. Detaillierte Informationen sind in den folgenden Hauptabschnitten enthalten.

Soll ein Bodenvolumen charakterisiert werden, so ist es im allgemeinen nicht möglich, die Gesamtmenge zu untersuchen; es müssen deshalb Proben entnommen werden. Die gezogenen Proben sollten die zu charakterisierende Gesamtmenge möglichst vollständig repräsentieren und es sollten deshalb alle Vorkehrungen getroffen werden soweit wie möglich sicherzustellen, daß die Proben im Zeitraum zwischen der Entnahme und der Untersuchung keinen Veränderungen unterliegen. Die Beprobung von Mehrphasensystemen, z. B. Böden, die Wasser oder andere Flüssigkeiten, Gase, biologisches Material, Radionuklide oder andere nicht natürlicherweise zum Boden gehörende Feststoffe (z. B. Abfälle) enthalten, kann besonders schwierig sein. Darüberhinaus erfordert die Untersuchung einiger physikalischer Bodenkennwerte sogenannte Proben in ungestörter Lagerung, um die entsprechenden Bestimmungen richtig durchführen zu können.

Vor der Aufstellung eines Probenahmeprogramms ist es wichtig, die Zielsetzungen als wesentliche Faktoren für die Lage und Dichte der Probenahmepunkte, der Zeit der Probenahme, der Probenahmeverfahren, der nachfolgenden Probenbehandlung und der analytischen Erfordernisse festzulegen. Die Einzelheiten eines Probenahmeprogramms hängen davon ab, ob die Kenntnis des Durchschnittswertes, der Verteilung oder der Variabilität eines vorgegebenen Bodenparameters erforderlich ist.

Es sollten auch Überlegungen angestellt werden über den Umfang und die Genauigkeit der Untersuchung, die Art der Darstellung der Ergebnisse, z. B. als Konzentration chemischer Substanzen, Höchst- und Tiefstwerte, arithmetische Mittelwerte, Medianwerte usw. Darüberhinaus sollte eine Liste der in Frage kommenden Parameter aufgestellt und die zu ihrer Bestimmung erforderlichen Analyseverfahren berücksichtigt werden, da diese meistens Hinweise auf Vorsichtsmaßnahmen geben, die bei der Probenahme und der nachfolgenden Probenbehandlung zu beachten sind.

**) Im Druck

***) Z. Z. CD

+) In Vorbereitung

Oft müssen vorbereitende Probenahme- und Analyseprogramme durchgeführt werden, bevor die endgültigen Zielsetzungen festgelegt werden können. Es ist wichtig, alle relevanten Daten früherer Programme, die an denselben oder ähnlichen Orten durchgeführt wurden, und andere ortsbezogenen Informationen zu berücksichtigen. Persönliche Erfahrung aus früheren Untersuchungen kann ebenfalls sehr wertvoll sein. Der Aufwand an Zeit und Geld für die Aufstellung eines geeigneten Probenahmeprogrammes ist üblicherweise gerechtfertigt, weil dadurch sichergestellt ist, daß die erhaltene Information gründlich und wirtschaftlich erhalten werden kann.

Die Übereinstimmung von Bodenuntersuchungen mit den Zielsetzungen hängt im wesentlichen von der Aufstellung und Durchführung einer geeigneten Probenahme ab.

Die wesentlichen Punkte, die während der Aufstellung eines Probenahmeprogramms zu entscheiden sind, sind wie folgt:

3.1 Zielsetzung

Abgrenzen des zu untersuchenden Gebietes; Festlegen der Ziele für die gesamte Untersuchung; Erstellen der Liste von Parametern, die bestimmt werden sollen und weitere Informationen, die für die Auswertung der Ergebnisse erforderlich sind; Inhalte des Probenahmeberichtes. Entscheidungen bezüglich vertraglicher Absprachen zur Probenahme, Einteilen der Zuständigkeiten und Kostenvoranschlag.

3.2 Vorerkundung

Was ist bereits bekannt? Welche Informationen können einfach erlangt werden? Wer ist zu bestimmten (historischen) Quellen anzusprechen? Gibt es irgendwelche gesetzlichen Schwierigkeiten, z. B. Betretungsrechte? Erste Ortsbegehung.

Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 6 und ISO 10381-4, -5, und 6.

3.3 Strategie

Entscheidungen bezüglich Probenahmemuster, Probenahmepunkte, Tiefe der Probenahme, Art der zu entnehmenden Proben und einzusetzender Verfahren: z. B. Handbohrungen, maschinelle Bohrungen, Schürfgruben usw..

Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 10 und ISO 10381-4, -5 und 6.

3.4 Probenahme

Abstimmung mit dem verantwortlichen Personal für die Probenaufbereitung und Analytik. Wahl des geeigneten Probenahmegeräts, Lagerung, Konservierungsmaßnahmen, Etikettierung und Transport. Durchzuführende Feldversuche, falls erforderlich.

Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 7, 8 und 10 und ISO 10381-2, -4, -5 und -6.

3.5 Sicherheit

Berücksichtigung aller vorort erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen. Benachrichtigung von Grundeigentümern, Baubehörden, örtlichen Behörden. Berücksichtigung von Datenschutzaspekten. Anforderungen hinsichtlich der Entsorgung überschüssigen Bodens und Materials aus Prüfungen.

Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 9 und ISO 10381-2, -3, -4, -5 und 6.

3.6 Probenahmebericht

Der Probenahmebericht entspricht dem grundsätzlichen Inhalt wie in dieser Internationalen Norm festgelegt. Erforderliche zusätzliche Informationen sollten vom Auftraggeber eindeutig vorgegeben und schriftlich im Vertrag festgehalten werden. Jede spätere Abweichung sollte begründet werden, um Lücken in der Bewertung der Untersuchung und Streitigkeiten zwischen den Vertragspartnern zu vermeiden.

Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 11, 12 und 13 und ISO 10381-4, -5 und 6.

4 Zielsetzungen

4.1 Allgemeines

Die vier Hauptziele der Probenahme von Böden können wie folgt unterschieden werden:

- Probenahme zur Ermittlung der allgemeinen Bodenbeschaffenheit;
- Probenahme im Zuge der Erstellung von Bodenkarten;
- Probenahme zur Unterstützung gesetzlicher oder behördlicher Maßnahmen;
- Probenahme als Teil von Gefährdungs- und Risikoabschätzungen.

Diese vier Hauptziele werden im weiteren dargestellt.

Die Nutzung des Bodens und von Standorten ist von unterschiedlicher Bedeutung bezogen auf das Hauptziel einer Untersuchung. Zum Beispiel ist die Berücksichtigung früherer, derzeitiger und zukünftiger Standortnutzung von besonderer Bedeutung für die Probenahme bei Risikoabschätzungen; sie ist von geringerer Bedeutung für die Bodenkartierung, bei der der Schwerpunkt eher auf der Beschreibung als auf der Bewertung eines Bodens liegt. Zielsetzungen, wie z. B. die Erfassung der Bodenbeschaffenheit, die Bodenschätzung und die Bodendauerbeobachtung berücksichtigen die Nutzung in verschiedenem Umfang.

Ergebnisse, die aus der Probenahme im Zuge der Ermittlung der Bodenbeschaffenheit während der Bodenkartierung gewonnen werden, können die Erfordernis ergänzender Untersuchungen aufzeigen, z. B. wenn Verunreinigungen erfaßt werden, die nach Art und potentieller Gefährdung und Risiken notwendig erfaßt werden müssen.

4.1.1 Probenahme zur Ermittlung der allgemeinen Bodenbeschaffenheit

Die Probenahme wird üblicherweise in (unregelmäßigen) zeitlichen Abständen zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit für einen bestimmten Zweck, z. B. in der Landwirtschaft, durchgeführt. In diesem Fall wird die Ermittlung mehr auf Faktoren, wie Nährstoffversorgung, pH-Wert, Gehalt an organischer Substanz und Spurenelementkonzentration sowie physikalischer Faktoren ausgerichtet sein, die ein Maß für die derzeitige Beschaffenheit sind und durch gezielte Eingriffe leicht verändert werden können.

Die Probenahme wird üblicherweise im Bereich der Wurzelzone und auch in größeren Tiefen durchgeführt, jedoch manchmal ohne genaue Unterscheidung von Horizonten oder Schichten.

Die Anleitungen in ISO 10381-4 sind besonders relevant.

4.1.2 Probenahme im Zuge der Erstellung von Bodenkarten

Bodenkarten finden Verwendung bei der Bodenbeschreibung, der Bodenschätzung und bei Bodendauerbeobachtungsflächen, um grundlegende Informationen zur Entstehung und Verteilung natürlich auftretender oder anthropogener Böden, deren chemischer, mineralogischer und biologischer Zusammensetzung sowie deren physikalischer Eigenschaften an ausgewählten Stellen zu erfassen. Die Erarbeitung von Bodenkarten erfordert die Einrichtung von Schürfgruben oder die Gewinnung von Kernproben bei besonderer Berücksichtigung von Bodenschichten und Horizonten. Besondere Vorgehensweisen zur Konservierung von Proben in ihrem physikalischen und chemischen Originalzustand sind erforderlich. Die Probenahme ist üblicherweise ein einmaliger Vorgang.

Die Anleitungen in ISO 10381-4 sind besonders relevant.

4.1.3 Probenahme zur Unterstützung gesetzlicher oder behördlicher Maßnahmen

Probenahme kann erforderlich werden, um grundlegende Zustandsbeschreibungen festzulegen, oder sie kann im Vorfeld einer Maßnahme, die Einfluß auf die Zusammensetzung oder Beschaffenheit eines Bodens haben kann, im Anschluß an eine anthropogene Einwirkung, z. B. der Eintrag von unerwünschten Material aus einer Punktquelle oder einer diffusen Quelle, erforderlich sein.

Probenahmestrategien sind standortspezifisch zu entwickeln.

Zur angemessenen Unterstützung gesetzlicher oder behördlicher Maßnahmen, ist allen Aspekten der Qualitätssicherung einschließlich z. B. Beweissicherungsmaßnahmen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Anleitungen in ISO 10381-5 sind besonders relevant. ISO 10381-4 kann ebenfalls relevant sein.

4.1.4 Probenahme zur Gefährdungs- und Risikoabschätzung

Falls Gelände durch Chemikalien oder andere Stoffe verunreinigt sind, die für die menschliche Gesundheit, die Sicherheit oder die Umwelt potentiell gefährlich sind, kann es erforderlich sein, eine Untersuchung im Zusammenhang mit einer Gefährdungs- und/oder Risikoabschätzung durchzuführen, d. h. zur Ermittlung von Art und Ausmaß der Verunreinigung, zur Ausweisung von Gefahren im Zusammenhang mit der Verunreinigung, zur Ausweisung möglicher Ziele und Ausbreitungswege, und zur Risikobewertung hinsichtlich der derzeitigen und

zukünftigen Nutzung des Standortes und seiner Umgebung. Ein Probenahmeprogramm für die Risikoabschätzung muß gegebenenfalls auf gesetzliche oder behördliche Anforderungen abgestimmt sein (siehe 4.1.3); besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich Vollständigkeit und Unversehrtheit der Probe wird empfohlen. Probenahmestrategien sollten standortbezogen sein.

Die Anleitungen in ISO 10381-5 sind besonders relevant. ISO 10381-4 kann ebenfalls relevant sein.

4.2 Besondere Zielsetzungen

In Abhängigkeit von den Hauptzielen wird es üblicherweise notwendig sein, für den betrachteten Bodenkörper oder Teilen davon die folgenden Angaben zu machen:

- Art, Konzentration und Verteilung natürlich auftretender Substanzen;
- Art, Konzentration und Verteilung von Kontaminanten (Fremdsubstanzen);
- physikalische Eigenschaften und deren Änderungen;
- Anwesenheit und Verteilung zu berücksichtigender biologischer Spezies.

Oft wird es erforderlich sein, zeitabhängige Veränderungen der oben angeführten Parameter zu berücksichtigen, die durch Migration, atmosphärische Bedingungen und Land-/Bodennutzung verursacht werden.

Einige besondere Zielsetzungen sind im Folgenden berücksichtigt. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

4.2.1 Probenahme zur Ermittlung chemischer Bodenparameter

Es gibt viele Gründe für die chemische Untersuchung von Böden und ähnlichem Material; nur einige werden hier aufgeführt. Es ist wichtig, daß jede Probenahme auf den Boden und die Untersuchungssituation angepaßt ist.

Chemische Untersuchungen werden durchgeführt zur

- a) Ausweisung unmittelbarer Gefahren für die menschliche Gesundheit, die Sicherheit und die Umwelt;
- b) Ermittlung der Eignung eines Bodens für eine bestimmte Nutzung, z. B. für die landwirtschaftliche Produktion, Wohnungsbau;
- c) Untersuchung der Wirkung atmosphärischer Verunreinigungen, einschließlich radioaktiver Niederschläge, auf die Beschaffenheit des Bodens. Diese Untersuchungen können auch Hinweise zur Wasserbeschaffenheit liefern und zeigen an, ob beispielsweise mit Schwierigkeiten bei oberflächennahen Grundwasserleitern zu rechnen ist;
- d) Beurteilung der Wirkungen direkter Einträge in Böden; dies können Einträge sein aus:
 - natürlich vorhandenen Substanzen mit gegenüber den örtlichen Hintergrundwerten erhöhten Werten, z. B. spezielle Mineralphasen in Metallerstätten;
 - (nicht) vermutete Verunreinigung durch Anwendung von Agrochemikalien;
 - (nicht) vermutete Verunreinigung aufgrund industrieller Prozesse;
- e) Beurteilung der Wirkung von Anreicherungen von Substanzen in Böden und Freisetzung in andere Bodenhorizonte oder in andere Umweltkompartimente, z. B. der Übergang von Substanzen aus dem Boden in die Pflanze;
- f) Untersuchung der Wirkung von Abfallablagerungen, einschließlich der Ablagerung von Klärschlamm auf einen Boden (abgesehen vom Beitrag zur Schadstoffbelastung können solche Ablagerungen andere chemische Reaktionen auslösen, z. B. die Bildung persistenter Verbindungen, Metabolite oder die Bildung von Gasen, z. B. Methan);
- g) Identifizierung und Quantifizierung von Produkten, die aus industriellen Prozessen oder bei Unfällen freigesetzt werden (dies wird üblicherweise bei der Untersuchung von Verdachtsflächen oder kontaminierten Flächen durchgeführt);
- h) Bewertung von Böden aus Bautätigkeiten hinsichtlich einer möglichen oder weiteren Verwendung solcher Böden oder deren Entsorgung als Abfall.

Üblicherweise werden Probenahmestrategien erarbeitet, die die Entnahme von Proben aus identifizierbaren Bodenhorizonten oder aus definierten Tiefen (unter Geländeoberkante) erfordern. Es ist vorteilhaft, ein Vermischen dieser beiden Ansätze zu vermeiden, besonders bei der Beprobung natürlicher Bodenschichten, da dies den Vergleich von Ergebnissen erschwert. Trotzdem kann die kohärente Verknüpfung dieser beiden Ansätze manchmal bei der Untersuchung von Altstandorten nützlich sein, an denen es zu Schwankungen sowohl in der

Art der Auffüllung als auch in der Eindringtiefe mobiler Schadstoffe in den Boden kommt, d. h. es gibt zwei unabhängige Ursachen für Veränderungen der Boden-/Füllmaterialeigenschaften.

Kenntnis über den Vorgang, durch den spezielle chemische Substanzen zwischen den verschiedenen Kompartimenten Luft, Boden, Wasser, Sediment und Lebewesen verteilt werden, ist für die Aufstellung einiger Probenahmeprogramme von Vorteil. Dies trifft auch zu für die Kenntnis des Verhaltens dort vorhandener Lebewesen.

4.2.2 Probenahme zur Ermittlung physikalischer Bodenparameter

Die Probenahme von Boden zur Ermittlung einiger bodenphysikalischer Eigenschaften erfordert besondere Berücksichtigung, da die Richtigkeit und Extrapolation gemessener Daten davon abhängt, daß eine Probe gewonnen wird, die die In-situ-Gefügeeigenschaften des Bodens beibehält.

In vielen Fällen kann es vorteilhaft sein, die Messungen im Gelände durchzuführen, da auch die Entnahme einer Probe in ungestörter Lagerung den Bestand und die Kennzeichen bodenphysikalischer Eigenschaften verändern und zu falschen Ergebnissen führen kann.

Die Geländesituation kann jedoch nur teilweise kontrolliert werden; z. B. die hydrologische Situation. Deshalb können Laboratoriumsmessungen unumgänglich werden.

Unterschiede und Änderungen des Bodengefüges beeinflussen die Wahl der Probengröße, und ein repräsentatives Volumen einer Mindestzahl von Wiederholungsproben ist für jede zu untersuchende Bodenart festzulegen.

Der Feuchtigkeitszustand eines Bodens während der Probenahme kann die physikalischen Messungen beeinflussen, z. B. Hysterese durch Wiederanfeuchten, und deshalb werden viele Proben etwa bei Feldkapazität des Bodens entnommen.

Viele physikalische Eigenschaften haben vertikale und laterale Komponenten und dies sollte vor der Entnahme der Probe berücksichtigt werden.

Falls kleine Proben in ungestörter Lagerung erforderlich sind, kann das Ausgraben von Kernen, Klumpen, oder Peden manuell erfolgen. Probenahmegeräte sollten vorgesehen werden, die möglichst geringe physische Störungen des Bodens bewirken. Für größere Proben ist die Anwendung hydraulischer Probenahmegeräte und Schneidwerkzeuge zur Gewinnung einer möglichst ungestörten Probe vorteilhaft. Aufmerksamkeit sollte sowohl bei der Planung und auch der Herstellung gewidmet werden, um sicherzustellen, daß keine internen Zerdrückungen oder Verdichtungen auftreten.

Wo es schwierig ist, eine Probe in ungestörter Lagerung für Laboratoriumsmessungen zu entnehmen, z. B. in steinreichen Böden oder in durch Eisenoxidhydrat verhärteten Bodenschichten, sind möglicherweise In-situ-Meßverfahren am besten geeignet.

4.2.3 Probenahme zur Beurteilung biologischer Bodenparameter

Biologische Bodenuntersuchungen werden zur Beantwortung einer Reihe verschiedener Fragen hinsichtlich der Wirkung auf bzw. durch Lebewesen in und auf dem Boden, einschließlich von sowohl Mikro- als auch Makrofauna und -flora, durchgeführt. Ökotoxikologische Fragen werden dabei üblicherweise mit erster Priorität behandelt. So zum Beispiel Verfahren zur Absicherung der Wirkungen von Chemikalien, die dem Boden zugefügt werden, auf Lebewesen, und auch der möglichen Wirkungen von Bodenlebewesen auf Pflanzen (z. B. hochwertige Feldfrüchte) und die Umwelt, besonders auf die menschliche Gesundheit.

Die Probenahme zur Beurteilung aerober mikrobieller Prozesse wird in ISO 10381-6 behandelt.

4.3 Beprobung anderen Materials im Zusammenhang mit Bodenuntersuchungen

Bodenuntersuchungsprogramme, und besonderes solche, die auf kontaminierten Standorten durchgeführt werden, können auch die Beprobung anderer Materialien als Boden erfordern. In diesen Fällen sollte auf internationale Normen (siehe Anhang) für technische Einzelheiten, oder falls diese nicht vorhanden sind, auf relevante nationale Normen zurückgegriffen werden.

Internationale Normen zur Probenahme von Wasser, Schlamm und Sedimenten, die im Rahmen von Bodenuntersuchungsprogrammen geeignet sein können, sind in Anhang A, Quellen zusätzlicher Informationen, aufgeführt, zusammen mit einer kurzen Darstellung ihrer Anwendungsbereiche.

Hauptabschnitt 2: Besondere Berücksichtigungen bei der Probenahme von Böden

5 Einleitung

Dieser Hauptabschnitt behandelt Bereiche, die einen Einfluß auf die Aufstellung von Probenahmeprogrammen haben können (z. B. bereits vorhandene Erkenntnisse über den Standort) sowie eine Reihe von detaillierten Aspekten bei der Planung und deren Umsetzung (z. B. Probenahmemuster, Behandlung der Probe).

Besonders hingewiesen wird auf die Anforderungen an das Probenahmepersonal in Abschnitt 7 und auf erforderliche Sicherheitsvorkehrungen bei unterschiedlichen Situationen, die kurz in Abschnitt 8 dargestellt, aber sehr ausführlich in ISO 10381-3 behandelt werden.

6 Vorerkundung

6.1 Allgemeines

Eine Vorerkundung sollte vor jedem Probenahmeprogramm durchgeführt werden, allerdings hängt der Umfang der ihr beigemessen wird von der Zielsetzung der Untersuchung ab.

Die Vorerkundung sollte in jedem Fall beinhalten:

- am Schreibtisch zu erledigende vorbereitende Ermittlungen, und eine
- Ortsbesichtigung oder Erkundung.

Ergänzend kann eine Entnahme von Proben in begrenztem Umfang stattfinden.

Die Hauptziele der Vorerkundung sind:

die Gewinnung von Erkenntnissen über den gegenwärtigen Zustand eines Standortes sowie von früheren Vorgängen am Ort und in der Umgebung, die den Standort beeinflussen haben könnten, mit dem Ziel:

- das Probenahmeprogramm in der Weise zu gestalten, daß es in technischer und finanzieller Hinsicht effektiv ist;
- Maßnahmen zu identifizieren, die erforderlich sind, die Gesundheit und Sicherheit des Untersuchungspersonals sicherzustellen;
- Maßnahmen zu identifizieren, die erforderlich sind, die Umwelt während der Durchführung der Probenahme zu schützen.

Weitere Informationen, die für die Durchführung des Probenahmeprogramms relevant sind, können ebenfalls erfaßt werden (z. B. Möglichkeiten der Anlieferung von Ausrüstungsgegenständen, Plätze für Betriebseinrichtungen (z. B. Laboratorien, Warenlager, Dekontaminationsanlagen für Geräte), Stromanschlußmöglichkeiten).

Diese Vorerkundungen sind besonders wichtig, wenn Untersuchungen zur Risikoabschätzung durchgeführt werden.

6.2 Vorbereitende Ermittlungen im Büro

Diese Arbeiten schließen die Sammlung aller relevanten Informationen über den Untersuchungsort ein, z. B. Hinweise auf Ort, Infrastruktur, Nutzung, historische Informationen.

Mögliche Quellen solcher Informationen sind Veröffentlichungen, Karten (die Richtigkeit der Karten ist zu prüfen), Luftbilder und Satellitenaufnahmen von z. B. Vermessungsämtern, Geologischen Diensten, Wasserwirtschaftsämtern, Gewerbeaufsichtskammern, Bergämtern, Bergbaufirmen, geotechnischen Instituten, regionalen und örtlichen Stadtarchiven, land- und forstwirtschaftlichen Behörden und Baubehörden. Von besonderer Bedeutung ist die Kenntnis physikalischer und chemischer Eigenschaften und der möglichen räumlichen Verteilung des zu untersuchenden Bodenparameters.

6.3 Ortsbesichtigung

Eine Ortsbesichtigung sollte Bestandteil der Vorerkundung sein, entweder als Ergebnis der Ermittlungen im Büro oder davon unabhängig. In Abhängigkeit von der örtlichen Variabilität des Standortes und den technischen Schwierigkeiten der geplanten Untersuchung sollte eine erfahrene Person für diese Aufgabe gewählt werden. Eine Ortsbesichtigung vermittelt einen ersten Eindruck hinsichtlich der Übereinstimmung vorhandener Karten mit der tatsächlichen Situation und liefert viele zusätzliche Hinweise in vergleichsweise kurzer Zeit.

In einigen Fällen kann es in diesem Arbeitsstadium erforderlich sein, eine erste oder eine zusätzliche Karte zu erstellen.