DEUTSCHE NORM November 2013

DIN EN ISO 23611-6

ICS 13.080.30

Bodenbeschaffenheit – Probenahme von Wirbellosen im Boden – Teil 6: Anleitung für die Planung der Probenahme von Wirbellosen im Boden (ISO 23611-6:2012); Deutsche Fassung EN ISO 23611-6:2013

Soil quality –
Sampling of soil invertebrates –
Part 6: Guidance for the design of sampling programmes with soil invertebrates (ISO 23611-6:2012);
German version EN ISO 23611-6:2013

Qualité du sol –
Prélèvement des invertébrés du sol –
Partie 6: Lignes directrices pour la conception de programmes d'échantillonnage avec des invertébrés du sol (ISO 23611-6:2012);
Version allemande EN ISO 23611-6:2013

Gesamtumfang 58 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 23611-6:2012 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 23611-6:2013 durch das Technische Komitee CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ übernommen, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-02-04 UA „Biologische Verfahren“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-02 AA „Abfall- und Bodenuntersuchung“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

In der Reihe ISO 23611 existieren folgende Teile unter dem Haupttitel *Soil quality — Sampling of soil invertebrates*:

— *Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms*

— *Part 2: Sampling and extraction of micro-arthropods (Collembola and Acarina)*

— *Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids*

— *Part 4: Sampling, extraction and identification of soil-inhabiting nematodes*

— *Part 5: Sampling and extraction of soil macro-invertebrates*

— *Part 6: Guidance for the design of sampling programmes with soil invertebrates*

Es ist erforderlich, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 10381-1	siehe	DIN ISO 10381-1
ISO 10381-2	siehe	DIN ISO 10381-2
ISO 10381-3	siehe	DIN ISO 10381-3
ISO 10381-4	siehe	DIN ISO 10381-4
ISO 10381-5	siehe	DIN ISO 10381-5
ISO 10381-6	siehe	DIN ISO 10381-6
ISO 10390	siehe	DIN ISO 10390
ISO 10694	siehe	DIN ISO 10694
ISO 11074	siehe	E DIN ISO 11074
ISO 11260	siehe	DIN EN ISO 11260
ISO 11272	siehe	DIN ISO 11272
ISO 11274	siehe	DIN ISO 11274
ISO 11277	siehe	DIN ISO 11277
ISO 11461	siehe	DIN ISO 11461
ISO 11465	siehe	DIN ISO 11465
ISO 11466	siehe	DIN ISO 11466
ISO 13878	siehe	DIN ISO 13878
ISO 14240-1	siehe	DIN EN ISO 14240-1
ISO 14240-2	siehe	DIN EN ISO 14240-2
ISO 14869-1	siehe	DIN ISO 14869-1
ISO 15709	siehe	DIN ISO 15709
ISO 15799	siehe	DIN ISO 15799
ISO 17616	siehe	DIN ISO 17616
ISO 23611-1	siehe	DIN EN ISO 23611-1
ISO 23611-2	siehe	DIN EN ISO 23611-2
ISO 23611-3	siehe	DIN EN ISO 23611-3
ISO 23611-4	siehe	DIN EN ISO 23611-4
ISO 23611-5	siehe	DIN EN ISO 23611-5

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11260, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der effektiven Kationenaustauschkapazität und der Basensättigung unter Verwendung von Bariumchloridlösung*

DIN EN ISO 14240-1, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden — Teil 1: Substrat-induziertes Respirationsverfahren*

DIN EN ISO 14240-2, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden — Teil 2: Fumigations-Extraktionsverfahren*

DIN EN ISO 23611-1, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 1: Handauslese und Formalinextraktion von Regenwürmern*

DIN EN ISO 23611-2, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 2: Probenahme und Extraktion von Mikroarthropoden (Collembolen und Milben)*

DIN EN ISO 23611-3, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 3: Probenahme und Bodenextraktion von Enchytraeen*

DIN EN ISO 23611-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 4: Probenahme, Extraktion und Bestimmung von Boden bewohnenden Nematoden*

DIN EN ISO 23611-5, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 5: Probenahme und Extraktion von Makroinvertebraten (Großwirbellosen) im Boden*

DIN ISO 10381-1, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen*

DIN ISO 10381-2, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren*

DIN ISO 10381-3, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Anleitung zur Sicherheit*

DIN ISO 10381-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten*

DIN ISO 10381-5, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 5: Anleitung für die Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten*

DIN ISO 10381-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden unter aeroben Bedingungen für die Beurteilung mikrobiologischer Prozesse sowie der Biomasse und der Diversität unter Laboratoriumsbedingungen*

DIN ISO 10390, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes*

DIN ISO 10694, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse)*

E DIN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN ISO 11272, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

DIN ISO 11274, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren*

DIN ISO 11277, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation*

DIN ISO 11461, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wassergehaltes des Bodens als Volumenanteil mittels Stechzylinder — Gravimetrisches Verfahren*

DIN ISO 11465, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockensubstanz und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse — Gravimetrisches Verfahren*

DIN ISO 11466, *Bodenbeschaffenheit — Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente*

DIN ISO 13878, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Gesamt-Stickstoffs durch trockene Verbrennung (Elementaranalyse)*

DIN ISO 14869-1, *Bodenbeschaffenheit — Aufschlussverfahren zur nachfolgenden Bestimmung von Element-Gesamtgehalten — Teil 1: Aufschluss mit Flusssäure und Perchlorsäure*

DIN ISO 15709, *Bodenbeschaffenheit — Bodenwasser und die ungesättigte Zone — Begriffe, Symbole und theoretische Grundlagen*

DIN ISO 15799, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung zur ökotoxikologischen Charakterisierung von Böden und Bodenmaterialien*

DIN ISO 17616, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für die Auswahl und Beurteilung von Biotestverfahren zur ökotoxikologischen Charakterisierung von Böden und Bodenmaterialien*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 23611-6

Juli 2013

ICS 13.080.05; 13.080.30

Deutsche Fassung

Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 6: Anleitung für die Planung der Probenahme von Wirbellosen im Boden (ISO 23611-6:2012)

Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 6: Guidance for the design of sampling programmes with soil invertebrates (ISO 23611-6:2012)

Qualité du sol — Prélèvement des invertébrés du sol — Partie 6: Lignes directrices pour la conception de programmes d'échantillonnage des invertébrés du sol (ISO 23611-6:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Juli 2013 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 23611-6:2013 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Inhalt

Seite

Vorwort 3
Einleitung 4
1 Anwendungsbereich 6
2 Normative Verweisungen 6
3 Begriffe 7
3.1 Bodenbiologie 7
3.2 Bodenschutz 8
3.3 Verfahren 9
4 Kurzbeschreibung 9
4.1 Allgemeines 9
4.2 Bei der Planung einer Freilanduntersuchung zu beantwortende Fragen 10
5 Zielsetzungen der Probenahme 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Allgemeine Bemerkungen 12
5.3 Voraussetzungen 12
5.4 Die Durchführung der standortspezifischen Beurteilung von verunreinigten Flächen 13
5.5 Die Untersuchung möglicher Nebenwirkungen von anthropogenen Einflüssen 13
5.6 Die biologische Klassifizierung und Beurteilung von Böden zur Bestimmung der biologischen Qualität von Böden 13
5.7 Biogeographische Überwachung im Naturschutz oder bei der Rekultivierung 13
6 Proben und Probenahmepunkte 14
6.1 Allgemeines 14
6.2 Probenahmemuster 14
6.3 Auswahl und Identifizierung der Probenahmestellen 15
6.4 Vorbereitung des Probenahmestandortes 15
6.5 Zusätzliche allgemeine Hinweise zur Durchführung der Probenahme 16
7 Praktische Überlegungen zur biologischen Probenahme von Böden 16
7.1 Allgemeines 16
7.2 Formale Vorbereitungen 16
7.3 Anforderungen an das Probenahmepersonal und Sicherheitsvorkehrungen 16
7.4 Voruntersuchung 17
7.5 Hauptuntersuchung 18
8 Möglichkeiten der Durchführung der Probenahme von Wirbellosen im Boden 18
8.1 Einleitung 18
8.2 Beschreibung möglicher Strategien der Probenahme 20
8.3 Empfehlungen vom europäischen Programm ENVASSO (Environmental Assessment of Soil for Monitoring) 24
9 Probenahmebericht 27
10 Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung 27
Anhang A (informativ) Fallstudien 28
Literaturhinweise 50

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Vorwort

Der Text von ISO 23611-6:2012 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 23611-6:2013 durch das Technische Komitee CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ übernommen, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 23611-6:2012 wurde vom CEN als EN ISO 23611-6:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Einleitung

Die Biodiversität der Bodenfauna ist außerordentlich groß. Böden beherbergen artenreiche Lebensgemeinschaften, die Prozesse im Ökosystem regulieren, wie z. B. die Zersetzung organischen Materials, Nährstoffflüsse oder die Bodenfruchtbarkeit im Allgemeinen [40], [45]. Alle terrestrischen Tierstämme können in Böden gefunden werden [16]. Neben Tausenden von Bakterien- und Pilz-„Arten“ können in einem Quadratmeter Boden mehr als 1 000 Arten von Wirbellosen mit einer Abundanz von bis zu 1,5 Millionen Individuen vorkommen [3], [5]. Diese Diversität kann nur durch die Untersuchung der Lebensgemeinschaft im Boden selbst zuverlässig geschätzt werden, da andere Parameter, wie z. B. das Klima, nicht oder nur schwach mit dem Artenreichtum korrelieren [24].

Die Zusammensetzung dieser Lebensgemeinschaft stellt ebenso wie die Abundanz und Biomasse der einzelnen Arten und Gruppen eine wertvolle Informationsquelle dar, da sie verschiedene abiotische und biotische Faktoren, wie z. B. Bodeneigenschaften und -verhältnisse, Klima, Konkurrenz oder biogeographische Einflüsse, miteinander verbindet [68]. Aus diesem Grund wird die Abschätzung der Biodiversität von Lebensgemeinschaften Wirbelloser im Boden immer wichtiger für die Klassifizierung und Beurteilung der biologischen Bodenqualität [51]. Diese Arbeit ist jedoch nur möglich, wenn die Datenerfassung (d. h. die Probenahme der Bodenfauna) nach genormten Verfahren durchgeführt wird. Aus diesem Grund wurde eine Reihe von ISO-Leitfäden erstellt, die sich mit der Probenahme der wichtigsten Gruppen von Bodenorganismen befassen.

In den einzelnen Teilen von ISO 23611 ist die praktische Tätigkeit in Bezug auf die jeweilige Tiergruppe ausführlich beschrieben. Es liegen jedoch (fast) gar keine Aussagen darüber vor, wie die Anwendung derartiger Verfahren zu planen ist oder wie die Ergebnisse auszuwerten sind. Trotz der Tatsache, dass die Probenahme für jede Freilanduntersuchung in Abhängigkeit vom jeweiligen Zweck unterschiedlich sein kann, wird eine Anleitung für Monitoringuntersuchungen im gesetzlichen Rahmen benötigt. Derartige Untersuchungen können Folgendes umfassen:

— standortspezifische Gefährdungsabschätzung von verunreinigten Flächen;

— Untersuchung möglicher Nebenwirkungen von anthropogenen Einflüssen (z. B. der Einsatz von Chemikalien oder der Bau von Straßen);

— biologische Klassifizierung und Beurteilung von Böden zur Bestimmung der biologischen Qualität;

— biogeographische Langzeitbeobachtung im Zusammenhang mit Naturschutz oder Rekultivierungsvorhaben, einschließlich globaler Veränderungen [z. B. wie im Forschungsprojekt zur ökologischen und ökosystemaren Langzeitforschung (en: long-term ecological research project, LTER)].

Raumbezogene Untersuchungen mit Schwerpunkt auf Umwelt- und ökologischen Fragen erfordern eine sorgfältig geplante Strategie zur Datenerfassung ([31], [65]). Vor der Ermittlung des optimalen Beprobungsplans müssen zwei Fragen geklärt werden: Was ist das Ziel der Untersuchung und was ist bereits über das Untersuchungsgebiet bekannt? Anschließend kann eines der gut bekannten Vorlagen für Versuche (z. B. Rasterprobenahme, Zufallsprobenahme, geklumpte Probenahme oder zufällige Transekte) ausgewählt oder ein untersuchungsspezifischer Plan erstellt werden. Auf jeden Fall muss der Plan für die Probenahme im Gelände kostengünstig und zweckmäßig sein, z. B. muss das zu entnehmende Volumen an Boden in Abhängigkeit von der Größe und Verteilung der Organismen handhabbar sein (d. h. je kleiner das einzelne Tier, desto geringer die Probengröße).

Bei Untersuchungen, die sich auf Wirbellose im Boden konzentrieren, ist es nicht möglich, die gesamte Population zu beobachten. Deshalb erfolgt nur an einer begrenzten Anzahl von Stellen eine Probenahme. Der Hauptgrund für die Anwendung von statistisch fundierten Stichprobenplänen ist, dass eine derartige Probenahme wissenschaftliche Objektivität sicherstellt und Formen der systematischen Abweichung vermeidet, wie solche, die durch eine Probenahme nach eigenem Ermessen hervorgerufen werden. Das ist besonders von Nutzen, wenn das Ziel darin besteht Daten zu erhalten, die für das gesamte Gebiet repräsentativ sind. Gleichzeitig stellen statistisch basierte Stichprobenpläne genormte Probenahmeverfahren über einen Zeitraum sicher, d. h., wenn das gleiche Gebiet in der Zukunft erneut zu beproben ist, werden die Ergebnisse mit denen der Erstaufnahme vergleichbar sein.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Das Grundprinzip für dieser Leitlinie zur Planung von Verfahren für die Probenahme im Gelände für Wirbellose im Boden berücksichtigt die in ISO 10381-1 angeführte Anleitung zur Probenahme von Böden im Allgemeinen.

Die Planung von mikrobiologischen Untersuchungen wird bereits in ISO 10381-6, ISO 14240-1 und ISO 14240-2 behandelt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 23611 stellt eine Anleitung zur Planung von Freilanduntersuchungen von Wirbellosen im Boden (z. B. zur Überwachung der Qualität eines Bodens als Lebensraum für Organismen) dar Ausführliche Angaben zur Probenahme der am häufigsten auftretenden Bodenorganismen werden in den anderen Teilen dieser Internationalen Norm (ISO 23611-1 bis ISO 23611-5) bereitgestellt.

Dieser Teil von ISO 23611 ist auf alle terrestrischen Biotope anwendbar, in denen bodenbewohnende Wirbellose vorkommen. Grundlegende Informationen zur Planung von Freilanduntersuchungen im Allgemeinen sind bereits in ISO 10381-1 dargelegt. Diese Informationen können in Abhängigkeit von nationalen Anforderungen oder Klimaverhältnissen/regionalen Gegebenheiten des zu beprobenden Standortes variieren.

ANMERKUNG Obwohl dieser Teil von ISO 23611 global auf alle terrestrischen Standorte anwendbar sein soll, die von Wirbellosen im Boden bewohnt werden, beziehen sich die vorliegenden Angaben meist auf Regionen mit gemäßigtem Klima. Die (wenigen) Untersuchungen von anderen (tropischen und borealen) Regionen sowie theoretische Überlegungen ermöglichen jedoch die Schlussfolgerung, dass die in diesem Teil von ISO 23611 dargelegten Grundsätze allgemeingültig sind [4], [6], [40], [21].

Dieser Teil von ISO 23611 enthält Informationen über die standortspezifische Gefährdungsabschätzung von verunreinigten Flächen, die Untersuchung möglicher Nebenwirkungen von anthropogenen Einflüssen (z. B. der Einsatz von Chemikalien oder der Bau von Straßen), die biologische Klassifizierung und Beurteilung von Böden zur Bestimmung der biologischen Qualität von Böden und über die biogeographische Langzeitbeobachtung im Zusammenhang mit Naturschutz oder Rekultivierungsvorhaben, einschließlich globaler Veränderungen (z. B. wie im Projekt zur ökologischen Langzeitforschung).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 10381-1:2002, *Soil quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*

ISO 10381-2, *Soil quality — Sampling — Part 2: Guidance on sampling techniques*

ISO 10381-3, *Soil quality — Sampling — Part 3: Guidance on safety*

ISO 10381-4, *Soil quality — Sampling — Part 4: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites*

ISO 10381-5, *Soil quality — Sampling — Part 5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination*

ISO 10381-6, *Soil quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil under aerobic conditions for the assessment of microbiological processes, biomass and diversity in the laboratory*

ISO 10390, *Soil quality — Determination of pH*

ISO 10694, *Soil quality — Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis)*

ISO 11074, *Soil quality — Vocabulary*

ISO 11260, *Soil quality — Determination of effective cation exchange capacity and base saturation level using barium chloride solution*

ISO 11272, *Soil quality — Determination of dry bulk density*

ISO 11274, *Soil quality — Determination of the water-retention characteristic — Laboratory methods*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

ISO 11277, *Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation*

ISO 11461, *Soil quality — Determination of soil water content as a volume fraction using coring sleeves — Gravimetric method*

ISO 11465, *Soil quality — Determination of dry matter and water content on a mass basis — Gravimetric method*

ISO 11466, *Soil quality — Extraction of trace elements soluble in aqua regia*

ISO 13878, *Soil quality — Determination of total nitrogen content by dry combustion („elemental analysis“)*

ISO 14869-1, *Soil quality — Dissolution for the determination of total element content — Part 1: Dissolution with hydrofluoric and perchloric acids*

ISO 15709, *Soil quality — Soil water and the unsaturated zone — Definitions, symbols and theory*

ISO 15799, *Soil quality — Guidance on the ecotoxicological characterization of soils and soil materials*

ISO 17616, *Soil quality — Guidance on the choice and evaluation of bioassays for ecotoxicological characterization of soils and soil materials*

ISO 23611-1:2006, *Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms*

ISO 23611-2, *Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 2: Sampling and extraction of micro-arthropods (Collembola and Acarina)*

ISO 23611-3, *Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids*

ISO 23611-4, *Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 4: Sampling, extraction and identification of soil-inhabiting nematodes*

ISO 23611-5, *Soil quality — Sampling of soil invertebrates — Part 5: Sampling and extraction of soil macro-invertebrates*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11074 und die folgenden Begriffe.

3.1 Bodenbiologie

3.1.1
Biodiversität
Variabilität der lebenden Organismen auf der Erde, einschließlich der Variabilität innerhalb von und zwischen Arten sowie innerhalb von und zwischen Ökosystemen

ANMERKUNG Darunter wird auch häufig die Anzahl und Vielfalt von Organismen verstanden, die in einem festgelegten geographischen Gebiet gefunden werden.

3.1.2
Lebensgemeinschaft
Biozönose
Assoziation von Organismen, die zu unterschiedlichen Arten, Familien usw. gehören und zur gleichen Zeit am gleichen Ort leben, d. h. die lebende Komponente eines Ökosystems

Siehe [42].

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

3.1.3
Wirbellose
Begriff, unter dem alle Organismen außer den Wirbeltieren und der Mikroorganismen zusammengefasst werden

ANMERKUNG Dies ist kein taxonomischer Begriff.

3.1.4
Mikro-, Meso- und Makrofauna
Art der Klassifizierung der Bodenfauna nach der Größe (Länge, Durchmesser) der einzelnen Tiere

Siehe [66].

BEISPIEL Bedeutende Beispiele der Mikrofauna sind Einzeller und Nematoden, der Mesofauna Collembolen, Milben und Enchytraeen und der Makrofauna Regenwürmer und Schnecken.

3.1.5
Taxozönose
Gesamtanzahl von Arten, die zur gleichen höheren taxonomischen Einheit (z. B. Familie, Ordnung) innerhalb einer Lebensgemeinschaft gehören

3.2 Bodenschutz

3.2.1
Bodenqualität
Bodenbeschaffenheit
Eigenschaft eines bestimmten Bodens, innerhalb natürlicher oder menschlich beeinflusster Ökosystemgrenzen zu funktionieren, um die Pflanzen- und Tierproduktivität zu erhalten, die Wasser- und Luftqualität aufrechtzuerhalten oder zu verbessern und die menschliche Gesundheit und Ansiedlung zu unterstützen

Siehe [16], [30].

ANMERKUNG In neueren Definitionen werden die natürlichen Bodenfunktionen speziell aufgelistet: Boden als Lebensraum für Organismen, als Teil von natürlichen Systemen (insbesondere Nährstoffkreisläufen) und in Bezug auf Abbau, Rückhaltung und Filtration [6].

3.2.2
Lebensraum
Habitat
Gesamtheit der Umgebung einer bestimmten Art oder Lebensgemeinschaft (z. B. in Bezug auf Bodeneigenschaften, Landnutzung, Klima)

3.2.3
Lebensraumfunktion
Eigenschaft von Böden/Bodenmaterialien, als Lebensraum für Mikroorganismen, Pflanzen und bodenbewohnende Tiere zu dienen und deren Wechselbeziehungen (Lebensgemeinschaft oder Biozönose) zu unterstützen

3.2.4
Verunreinigung
Substanz oder Mittel, die bzw. das im Boden als Ergebnis menschlichen Wirkens vorhanden ist

ANMERKUNG Diese Definition bedeutet nicht, dass das Vorhandensein der Verunreinigung Schäden verursacht.

3.2.5
Schadstoff
Stoffe, die aufgrund ihrer Eigenschaften, Menge oder Konzentration die Funktionen oder die Nutzung des Bodens beeinträchtigen

3.2.6
Referenzboden
nicht verunreinigter Boden, der mit denen des zu prüfenden Bodens vergleichbare pedologische Eigenschaften aufweist, mit der Ausnahme, dass er frei von Verunreinigungen ist

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

3.3 Verfahren

3.3.1
Geographische Informationssysteme
GIS
im engeren Sinn ein Computersystem, das in der Lage ist, geographisch bezogene Daten, d. h. einem bestimmten Ort zugehörige Daten, zusammenzustellen, zu speichern, aufzubereiten und anzuzeigen

ANMERKUNG Aus der Sicht von Fachleuten umfasst das gesamte GIS auch das Betriebspersonal und die in das System eingehenden Daten (U.S. Geological Survey, 2006).

3.3.2
standortspezifische Beurteilung
Beurteilung der Qualität eines bestimmten Standortes unter Anwendung chemischer, biologischer oder anderer Verfahren

3.3.3
umweltbezogene Risikoanalyse
Prozess der Identifizierung und Quantifizierung des Risikos (Wahrscheinlichkeit, dass eine Wirkung eintritt) für Organismen (mit Ausnahme des Menschen) und Bestimmung der Vertretbarkeit dieser Risiken

3.3.4
Bodenfunktion
Eigenschaft von (bestimmten) Böden, wird oft in Rechtsdokumenten verwendet

ANMERKUNG Üblicherweise wird zwischen natürlichen Bodenfunktionen (z. B. der Boden als Lebensraum von Organismen) und anthropogenen Bodenfunktionen (z. B. Boden als Substrat für die Pflanzenproduktion) unterschieden.

3.3.5
Funktion von Bodenorganismen
von einzelnen Arten oder, häufiger, durch Wechselwirkung mehrerer Arten oder der gesamten Lebensgemeinschaft im Boden erbrachte Leistung, z. B. Stickstoff-Fixierung oder Abbau organischer Substanz

4 Kurzbeschreibung

4.1 Allgemeines

Die Planung von Freilandstudien zur Untersuchung von Wirbellosen im Boden unterscheidet sich wesentlich in Abhängigkeit vom jeweiligen Ziel. Auf jeden Fall ist eine Entnahme von Proben erforderlich, weil der zu untersuchende Standort und die zu untersuchenden biologischen Populationen üblicherweise zu groß sind, um insgesamt untersucht zu werden. Außerdem leben die meisten bodenbewohnenden Wirbellosen verborgen im Boden und/oder sind zu klein für eine direkte Untersuchung. Die entnommenen Proben sollten den zu charakterisierenden Standort möglichst vollständig repräsentieren, die Störung sollte jedoch minimal gehalten werden. Das Vorhandensein von Material, das natürlicherweise nicht zum Untersuchungsgebiet gehört (z. B. Abfälle oder Chemikalien) kann zu Problemen führen, wenn Proben in Mehrphasensystemen, wie z. B. Böden, die Wasser, Gase, mineralische Feststoffe und biologisches Material enthalten, entnommen werden.

Die Untersuchungsplanung (z. B. die Lage und Dichte der Probenahmepunkte, die Zeit der Probenahme und das Probenahmeverfahren) hängt hauptsächlich von den Zielen der Untersuchung und dem Umfang und der Qualität der zum Untersuchungsgebiet bereits vorliegenden Informationen (z. B. historische Daten, persönliche Erfahrungen) ab. Die Planung hängt auch davon ab, ob Angaben in Form des Durchschnittswertes (Probenahme für den räumlichen Mittelwert, z. B. die durchschnittliche Anzahl von Nematoden) oder der räumlichen Verteilung (z. B. Probenahme für eine Karte, auf der die Abundanz der Nematoden in Bezug auf die Bodeneigenschaften dargestellt ist) erforderlich ist. Außerdem müssen die reine Größe und die Heterogenität der Bodeneigenschaften sowie der zu entnehmenden Organismen berücksichtigt werden. Auf jeden Fall sollte eine Liste der Messendpunkte für die entsprechende(n) Organismengruppe(n) aufgestellt werden und die hauptsächlichen Einschränkungen der (des) Probenahmeverfahren(s) müssen auch bekannt sein. Letzteres bezieht sich hauptsächlich auf die hohe natürliche Variabilität der Daten über Wirbellose. Die üblichen statistischen Tests, die von denjenigen angewendet werden, die Mischproben

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

(Mikroflora, Bodeneigenschaften) oder viele Proben (Bodeneigenschaften) entnehmen, und die mehr oder weniger automatisch durchgeführt werden können, sind hier nicht anwendbar.

Vorab sollten auch Überlegungen angestellt werden über den Detaillierungsgrad und die Präzision, die erforderlich sind, ebenso wie über die Art der Angabe der Ergebnisse (z. B. Höchst- und Mindestwerte in einer Tabelle, graphische Darstellungen oder Karten). Geeignete statistische Verfahren für die Auswertung von flächenbezogenen Daten (einschließlich der Anwendung von GIS-Verfahren) müssen ebenfalls identifiziert werden. Möglicherweise ist es notwendig, eine vereinfachende vorbereitende Probenahme durchzuführen, bevor die eigentliche Versuchsplanung im Detail festgelegt werden kann. Die wesentlichen Punkte, zu denen Entscheidungen zu treffen sind, sind in 4.2 aufgelistet, deren Reihenfolge den logischen Ablauf einer Untersuchung widerspiegelt.

ANMERKUNG Dieser Abschnitt wurde unter genauer Berücksichtigung von ISO 10381-1 geschrieben.

4.2 Bei der Planung einer Freilanduntersuchung zu beantwortende Fragen

Die Zielsetzung einer Untersuchung kann durch folgende Fragen ermittelt werden:

— Warum ist eine derartige Untersuchung durchzuführen?

— Welche Informationen sind notwendig, um die gestellten Fragen zu beantworten und wie können diese Informationen eindeutig dargestellt werden?

— Welcher Ansatz wird für die Auswertung der Ergebnisse angewendet?

— Wie kann das Ergebnis der Studie an die Bedürfnisse des Auftraggebers (oder der betroffenen Partei) der Untersuchung angepasst werden?

Die Vorinformation kann durch folgende Fragen definiert werden:

— Was ist bereits über die derzeitigen und früheren Eigenschaften von Standort (insbesondere Landnutzung, Bewirtschaftung) und Boden bekannt?

— Welche Informationen fehlen? Wie können sie erlangt werden?

— Wer ist zu bestimmten (z. B. historischen) Quellen anzusprechen?

— Gibt es irgendwelche gesetzlichen Bestimmungen, die zu beachten sind, wie z. B. Betretungsrechte?

— Müssen an dem gleichen Standort gleichzeitig andere als die biologischen Parameter ermittelt werden, d. h. sind (negative) Wechselwirkungen der unterschiedlichen Probenahmeprogramme zu erwarten?

— Wurde bereits eine Ortsbegehung durchgeführt?

Die Strategie einer Untersuchung kann mit Hilfe folgender Fragen entwickelt werden:

— Wie sind die zeitliche und räumliche Abgrenzung der zu untersuchenden Fläche(n) festgelegt?

— Welche Organismengruppen und Messendpunkte sind zum Erreichen des Ziels der Untersuchung geeignet?

— Welche Probenahmemuster, Probenahmepunkte, Probenahmezeiten, oder Tiefen der Probenahme sollten angewendet werden?

— Können in Internationalen Normen beschriebene Verfahren auf sämtliche Tätigkeiten angewendet werden?

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Die Entscheidung zur Probenahme und Analyse kann durch Beantwortung folgender Fragen getroffen werden:

— Kann die Probenahme nach der entsprechenden Internationalen Norm durchgeführt werden oder liegen Abweichungen vor?

— Wie ist die Kommunikation mit dem für die Probenaufbereitung und Analytik verantwortlichen Personal abgestimmt?

— Welche Verfahren zur statistischen Auswertung sind anzuwenden?

— Entspricht die Probenahme der späteren Datenanalyse?

— Ist es möglich, sich bei der Untersuchung des biologischen Materials auf die richtige taxonomische Ebene zu beziehen?

— Wie ist die Dokumentation organisiert?

Die folgenden Fragen zur Sicherheit sollten beantwortet werden:

— Werden alle an diesem Standort erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen beachtet?

— Ist die Benachrichtigung von Grundeigentümern, örtlichen Behörden usw. sichergestellt?

— Sind die Anforderungen von ISO 10381-3, die die Anleitung zur Sicherheit in Probenahmeprogrammen umfassen, sowie die in anderen Teilen dieser Internationalen Norm (ISO 23611-1 bis ISO 23611-5) angeführten Sicherheitsbelange erfüllt?

Die folgenden Fragen zum Probenahmebericht sollten beantwortet werden:

— Liegen Abweichungen vom grundsätzlichen Inhalt eines Untersuchungsberichts, wie in diesem Teil von ISO 23611, vor?

— Sind zusätzliche Informationen erforderlich?

— Wie wird sichergestellt, dass jede spätere Abweichung von diesem Teil von ISO 23611 oder vom Untersuchungsplan dokumentiert und verteilt wird?

In den Abschnitten 5 bis 8 sind Antworten auf diese Fragen angegeben.

5 Zielsetzungen der Probenahme

5.1 Allgemeines

Biologische Bodenuntersuchungen behandeln eine Reihe unterschiedlicher Fragen in Bezug auf die Stellung von Wirbellosen, die im oder auf dem Boden leben (einschließlich vieler unterschiedlicher Arten, die zu verschiedenen trophischen, taxonomischen, physiologischen oder funktionellen Gruppen und Größenklassen gehören), oft nach oder unter einem bestimmten anthropogenen Einfluss. Im Fall von ökotoxikologischen Fragen werden üblicherweise Laborversuche zur Untersuchung der Auswirkungen des Einflusses (z. B. zum Boden hinzugefügte Chemikalien) auf Wirbellose und somit auf die Bodenqualität im Allgemeinen angewendet. Derartige Verfahren sind in ISO 15799 dargestellt, während die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse in ISO 17616 aufgeführt ist. Eine weitere Anleitung zur Probenahme, Entnahme, Behandlung und Vorbereitung von verunreinigtem Boden für die biologische (d. h. ökotoxikologische) Prüfung wird derzeit von [21] vorbereitet. Das ist besonders wichtig für die Identifizierung und Charakterisierung von Referenzböden aus dem Freiland, die für die Bestimmung von biologischen Referenzwerten notwendig sind. Beispiele sind in Anhang A (Fallstudien) angegeben.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

5.2 Allgemeine Bemerkungen

Wie in der Einleitung angeführt, können die Hauptziele der Probenahme von Wirbellosen im Boden wie folgt unterschieden werden:

- die Durchführung standortspezifischer Charakterisierung und Beurteilung von verunreinigten Flächen;
- die Untersuchung möglicher Nebenwirkungen von anthropogenen Einflüssen (z. B. der Einsatz von Chemikalien oder der Bau von Straßen);
- biologische Klassifizierung und Beurteilung von Böden zur Bestimmung der biologischen Bodenqualität;
- biogeographische Langzeitbeobachtung im Zusammenhang mit Naturschutz oder Rekultivierungsvorhaben, einschließlich globaler Veränderungen (z. B. wie im Projekt zur ökologischen Langzeitforschung (LTER)).

Zu einem bestimmten Grad schließen alle vier Zielsetzungen die Bestimmung biologischer Referenzwerte (oder Sollwerte) ein, was bedeutet, dass zu klären ist, welche Lebensgemeinschaft von Bodenorganismen in einem bestimmten Boden auftritt, ausgehend von der Annahme, dass kein anthropogener Einfluss vorliegt. Da diese Voraussetzung in vielen, wenn nicht in allen Böden nicht mehr erfüllt ist, muss ein „normaler“ Zustand definiert werden, z. B. durch die Probenahme von Referenzböden. Diese Böden wurden auf der Grundlage von Kriterien ausgewählt, wie z. B. die Repräsentativität für bestimmte Regionen, Arten der Landnutzung oder Fehlen von Verunreinigung [14].

Die Nutzung von Böden und Standort ist in Abhängigkeit vom Hauptziel der Untersuchung von unterschiedlicher Bedeutung. Die bei der Probenahme erhaltenen Ergebnisse können die Notwendigkeit einer weiteren Untersuchung anzeigen, z. B. kann eine nachgewiesene Verunreinigung auf die Notwendigkeit der Identifizierung und Abschätzung möglicher Gefährdungen und Risiken hinweisen. Die Abschätzung derartiger Gefährdungen und Risiken wird in diesem Teil von ISO 23611 jedoch nicht behandelt. Außerdem werden Fang- und Wiederfangverfahren (Rückfangverfahren) – auch wenn sie in der Ökologie häufig bei terrestrischen, an der Oberfläche lebenden Wirbellosen (z. B. Spinnen [26]) eingesetzt werden – selten in gewöhnlichen Überwachungssystemen angewendet und sind deshalb nicht in diesem Teil von ISO 23611 enthalten.

Oft sind bodenbewohnende Wirbellose Teil einer gesamten Überwachungsmaßnahme, die andere biologische (hauptsächlich mikrobielle) sowie pedologische, klimatische und möglicherweise auch landwirtschaftliche Parameter einschließt. Falls derartige Überwachungsprogramme regelmäßig durchgeführt werden, müssen dauerhafte Probenahmeflächen eingerichtet werden. In einem derartigen Fall sind zusätzliche Maßnahmen zwingend notwendig, um einen wirksamen Informationsaustausch sicherzustellen. Die Probenahme erfolgt üblicherweise innerhalb des Hauptwurzelbereichs (selten bei größeren Tiefen, da die meisten bodenbewohnenden Wirbellosen innerhalb der obersten 30 cm des Bodens leben). Bodenhorizonte oder -schichten können einzeln beprobt werden oder auch nicht (die Proben sind entsprechend zu beschriften).

Zur angemessenen Unterstützung gesetzlicher oder behördlicher Maßnahmen sollte besonders auf alle Aspekte der Qualitätssicherung geachtet werden. Die in ISO 10381-5 angeführte Anleitung ist besonders relevant. Nach der Darlegung der wichtigsten Voraussetzungen werden die vier vorstehend angeführten Gruppen von Hauptzielen in den nachfolgenden Unterabschnitten kurz dargestellt. Es ist jedoch zu beachten, dass in der Realität eine spezifische Untersuchung in mehr als eine dieser vier Gruppen passen kann.

5.3 Voraussetzungen

Vor der Planung einer Freilanduntersuchung von bodenbewohnenden Wirbellosen wird nachdrücklich empfohlen, das entsprechende Gebiet nach bodenkundlichen Gesichtspunkten zu charakterisieren [43]. In Abhängigkeit von den Hauptzielen wird es üblicherweise notwendig sein, für den Bodenkörper oder Teile davon Folgendes zu bestimmen:

- Art, Konzentration und Verteilung natürlich auftretender Substanzen;
- Art, Konzentration und Verteilung von Verunreinigungen;
- physikalische und chemische Eigenschaften und deren Änderungen;
- den anthropogenen Einfluss am Standort, insbesondere die Landnutzung (einschließlich Vegetationsdecke).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

Oft wird es erforderlich sein, zeit- und raumabhängige Veränderungen (vertikal, horizontal) der vorstehend angeführten Variablen zu berücksichtigen, die entweder durch natürliche (z. B. klimatische) Vorgänge oder anthropogene Tätigkeiten verursacht werden.

Entsprechend ISO 10390, ISO 10694, ISO 11260, ISO 11272, ISO 11274, ISO 11277, ISO 13878, ISO 11461, ISO 11465, ISO 15709 und ISO 17616 sollten außerdem der pH-Wert, die Partikelgrößenverteilung, das C/N-Verhältnis, die organische Substanz und der Gehalt an organischem Kohlenstoff, der Gesamtstickstoff, die Kationenaustauschkapazität und das Wasserrückhaltevermögen gemessen werden.

5.4 Die Durchführung der standortspezifischen Beurteilung von verunreinigten Flächen

Falls Standorte durch Chemikalien oder andere Substanzen verunreinigt sind, die für die Umwelt potentiell gefährlich sind, kann es erforderlich sein, eine Untersuchung im Zusammenhang mit einer Gefährdungs- und/oder Risikoanalyse durchzuführen. Das umfasst die Ermittlung von Art und Ausmaß der Verunreinigung, die Identifizierung von Gefahren im Zusammenhang mit der Verunreinigung, die Identifizierung möglicher Ziele und Wirkungspfade und die umweltbezogene Risikobewertung hinsichtlich der derzeitigen und zukünftigen Nutzung des Standortes und seiner Umgebung. Ein Probenahmeprogramm für die Risikoanalyse kann auch auf gesetzliche oder behördliche Anforderungen hin abgestimmt sein, sodass empfohlen wird, besondere Aufmerksamkeit auf die Übereinstimmung der Probenahme mit diesen Anforderungen zu legen. Ein ausführlicher Überblick über die Vorteile und Grenzen von biologischen Parametern als Bestandteil der Beurteilung verunreinigter Flächen ist in [21] gegeben.

5.5 Die Untersuchung möglicher Nebenwirkungen von anthropogenen Einflüssen

Eine Probenahme kann im Anschluss an eine anthropogene Einwirkung erforderlich sein, wie z. B. nach Eintrag von unerwünschtem Material (hauptsächlich Chemikalien) aus einer Punktquelle oder einer diffusen Quelle. Ein anderes Beispiel ist der Straßenbau. Der Untersuchungsplan muss standortbezogen entwickelt werden. Eine Probenahme kann auch erforderlich sein, um die Ausgangsbedingungen vor einer Maßnahme, die die Zusammensetzung oder Bodenqualität eines Bodens beeinflussen kann, zu ermitteln.

ANMERKUNG Eine derartige „Basisprobenahme“ kann auch als Teil einer biologischen Bodenklassifizierung und -beurteilung durchgeführt werden (siehe 5.4).

5.6 Die biologische Klassifizierung und Beurteilung von Böden zur Bestimmung der biologischen Qualität von Böden

Diese Untersuchung wird üblicherweise in (unregelmäßigen) zeitlichen Abständen zur Ermittlung der biologischen Bodenqualität für einen bestimmten Zweck (z. B. als Teil eines umfassenden Screening-Programms oder im Zusammenhang mit einer örtlichen Planungstätigkeit) durchgeführt. Auch wenn es bisher selten in terrestrischen Lebensräumen durchgeführt wurde (abgesehen von Pflanzen), könnten die hier erhaltenen Informationen für die Erstellung biologischer Bodenkarten verwendet werden [8].

ANMERKUNG Die Untersuchung der biologischen Bodenqualität kann auch zur Bestimmung der „Ausgangsbedingungen“ im Zusammenhang mit der Beurteilung anthropogener Einflüsse (siehe 5.3) oder von langfristigen Veränderungen, wie z. B. der globalen Erwärmung (5.7), verwendet werden.

5.7 Biogeographische Überwachung im Naturschutz oder bei der Rekultivierung

Die in Probenahmeprogrammen erhaltenen Informationen erweitern die Kenntnisse zur Biogeographie von Bodenorganismen, was im Rahmen von Naturschutz und Landschaftspflege, insbesondere in Bezug auf langfristige Veränderungen, wie z. B. die globale Erwärmung, hilfreich ist. Bisher wurden nur einige bodenbewohnende Wirbellose (hauptsächlich Käfer oder andere Insekten, die ihr Larvenstadium im Boden verbringen) in die Rote Liste gefährdeter Arten aufgenommen. Auch gibt es bisher keine Belege, dass Bodenorganismen in der heutigen Zeit ausgerottet wurden. In beiden Fällen ist diese Tatsache jedoch hauptsächlich durch den mangelhaften Kenntnisstand über diese Organismen bedingt, d. h. viele Arten starben unbemerkt aus. Mit Probenahmeprogrammen kann auch ermittelt werden, ob sich bei der Renaturierung oder nach Sanierungsmaßnahmen die in einer Region (standortspezifisch) zu erwartenden Bodenorganismengemeinschaften eingestellt haben (Erfolgskontrolle).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11

6 Proben und Probenahmepunkte

6.1 Allgemeines

Die Auswahl, Festlegung und Vorbereitung der Probenahmepunkte hängen von den Zielen der jeweiligen Untersuchung, der verfügbaren Vorinformation und den Gegebenheiten vor Ort ab. Die Bodeneigenschaften, das Auftreten von Organismen und Verunreinigung unterliegen einer fortlaufenden räumlichen Veränderung; die Werte von dicht beieinander liegenden Stellen sind ähnlicher als solche von entfernt liegenden Stellen und diese räumliche Abhängigkeit kann unter Anwendung der Geostatistik beschrieben werden [43]. Geostatistik wird zur Entwicklung von Probenahmestrategien und auch zur Analyse der aus dem entnommenen Boden gewonnenen Daten genutzt [41]. In diesem Abschnitt, der sich stark an der in ISO 10381-1:2002, Anhang C, verwendeten Terminologie orientiert, sind mehrere (Standard-)Möglichkeiten und zu berücksichtigende Aspekte angeführt.

6.2 Probenahmemuster

Probenahmemuster werden auf der Grundlage der Abschätzung der Verteilung von bodenbewohnenden Wirbellosen im zu beprobenden Gebiet erstellt. Mehrere Verteilungsmuster können unterschieden werden (wobei es natürlich Übergänge gibt):

— keine spezifische Verteilung (d. h. zufällig);

— homogene Verteilung (wahrscheinlich sehr selten);

— gehäufte Verteilung;

— Verteilung in Abhängigkeit von einem zugrundeliegenden Gradienten (linear oder konzentrisch).

Der Probenahmeplan sollte an das (theoretisch zu erwartende) Verteilungsmuster oder an erkennbare örtliche Gegebenheiten, die zu einer höheren Wahrscheinlichkeit bestimmter Muster führen, angepasst werden. Wenn die zu beprobende Fläche Unterschiede hinsichtlich wichtiger Eigenschaften, wie z. B. Landnutzung, Bodenverhältnisse, Geomorphologie, oder Vegetationsmuster, aufweist, sollte der Standort entsprechend diesen Unterschieden unterteilt werden und von den „homogenen“ Teilflächen sollten getrennte Proben entnommen werden (geschichtete Probenahme).

Für die Probenahme im land- oder forstwirtschaftlichen Bereich hat sich eine geringe Anzahl einfach anwendbarer Probenahmemuster bewährt, die zum Erhalt von Informationen auf größeren Flächen dienen. Beispiele für derartige Muster sind nachstehend kurz beschrieben (zu Einzelheiten siehe ISO 10381-4):

— Systematische Muster (unregelmäßige Probenahme):

  — Ausgehend von einer relativ homogenen Verteilung kann eine derartige Probenahme unter Anwendung von Mustern erfolgen, die einem „N“, „S“, „W“ oder „X“ ähnlich sind. Insbesondere die diagonale Probenahme in Form eines „X“ ist weit verbreitet, jedoch muss beachtet werden, dass in diesem Fall ein erheblicher systematischer Fehler im zentralen Bereich offensichtlich ist. Das Gelände in einer zickzackartigen Weise abzuschreiten stellt einen weiteren Weg der Anwendung von nichtsystematischen Mustern dar.

  — Zur Dauerbeobachtung von Flächen wurde das diagonale X-Muster so modifiziert, dass eine Fläche von etwa 1 000 m^2 in vier Quadrate von jeweils 250 m^2 geteilt wird. Innerhalb jedes dieser vier Quadrate werden 18 Proben nach einem X-Muster entnommen. Durch Rotation des X kann die Fläche achtmal beprobt werden.

— Kreisförmige Raster:

  — Dieses selten angewendete Muster wird angewendet, wenn der Einfluss einer regional emittierenden Quelle untersucht wird (z. B. Niederschlag aus Industrieanlagen). Die Probenahme erfolgt an den Schnittpunkten von konzentrischen Kreisen mit den Linien der acht wichtigsten Himmelsrichtungen.

— Systematische Probenahme (regelmäßige Raster):

  — Die Proben werden aus der Mitte einer Anzahl von Quadraten entnommen, die die gesamte interessierende Fläche einschließen (die Probenahme ist auch an den Schnittpunkten der Rasterlinien möglich). Die Rasterweite hängt davon ab, wie viel Detailinformationen benötigt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 23611-6:2013-11