

DIN EN ISO 18311

ICS 13.080.30

Einsprüche bis 2016-09-01
Ersatz für
E DIN ISO 18311:2014-09

Entwurf

**Bodenbeschaffenheit –
Verfahren zur Prüfung der Auswirkungen von Bodenverunreinigungen auf
die Fraßaktivität von bodenbewohnenden Organismen –
Köderstreifentest (ISO 18311:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18311:2016**

Soil quality –

Method for testing effects of soil contaminants on the feeding activity of soil dwelling organisms –

Bait-lamina test (ISO 18311:2016);

German and English version prEN ISO 18311:2016

Qualité du sol –

Méthode pour tester les effets des contaminants du sol sur l'activité alimentaire des organismes vivant dans le sol –

Test Bait-lamina (ISO 18311:2016);

Version allemande et anglaise prEN ISO 18311:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-07-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18311:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO 18311 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 11074	siehe	DIN EN ISO 11074
ISO 11268-2	siehe	DIN EN ISO 11268-2
ISO 11268-3	siehe	DIN EN ISO 11268-3
ISO 11272	siehe	E DIN EN ISO 11272
ISO 11274	siehe	E DIN EN ISO 11274
ISO 11277	siehe	DIN ISO 11277
ISO 11461	siehe	DIN ISO 11461
ISO 11465	siehe	DIN ISO 11465
ISO 13878	siehe	DIN ISO 13878
ISO 15799	siehe	DIN ISO 15799
ISO 19204	siehe	E DIN ISO 19204
ISO 23611-6	siehe	DIN EN ISO 23611-6

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN EN ISO 11268-2, *Bodenbeschaffenheit — Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer — Teil 2: Bestimmung der Wirkung auf die Reproduktionsleistung von Eisenia fetida/Eisenia andrei*

DIN EN ISO 11268-3, *Bodenbeschaffenheit — Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer — Teil 3: Anleitung für die Bestimmung von Wirkungen unter Freilandbedingungen*

E DIN EN ISO 11272, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte*

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

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

E DIN ISO 19204, *Bodenbeschaffenheit — Vorgehensweise zur standortbezogenen ökologischen Risikobewertung von Bodenverunreinigungen (TRIAD-Ansatz)*

DIN EN ISO 23611-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 6: Anleitung für die Planung der Probenahme von Wirbellosen im Boden*

— Leerseite —

Bodenbeschaffenheit — Verfahren zur Prüfung der Auswirkungen von Bodenverunreinigungen auf die Fraßaktivität von bodenbewohnenden Organismen — Köderstreifentest (ISO 18311:2016)

Qualité du sol — Méthode pour tester les effets des contaminants du sol sur l'activité alimentaire des organismes vivant dans le sol — Test Bait-lamina (ISO 18311:2016)

Soil quality — Method for testing effects of soil contaminants on the feeding activity of soil dwelling organisms — Bait-lamina test (ISO 18311:2016)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Reagenzien und Material	8
5.1 Ködermaterial	8
5.2 Reagenzien	8
6 Geräte (Ausstattung)	8
6.1 Köderstreifen	8
6.2 Scharfes Werkzeug	8
7 Durchführung	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Vorbereitung der Köderstreifen	9
7.3 Versuchsplanung und -durchführung	11
7.4 Untersuchung der Köderstreifen	12
8 Auswertung der Daten	13
9 Validierung	14
10 Statistische Analyse	14
11 Prüfbericht	14
Anhang A (informativ) Verwendung des Köderstreifentests für die Überwachung der biologischen Beschaffenheit von Böden	15
Anhang B (informativ) Beispiele stammen aus einer Studie, die im brasilianischen Amazonas- Regenwald durchgeführt wurde und bei der die Entfernung von der Streuschicht als Stressor verwendet wurde [30]	17
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18311:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „*Soil quality*“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18311 wurde vom CEN als prEN ISO 18311:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 190, *Soil quality*, Subcommittee SC 4, *Biological methods*.

Einleitung

Ökotoxikologische Prüfsysteme werden angewendet, um Informationen über die Auswirkungen von Verunreinigungen im Boden zu erhalten, und sie dienen der Ergänzung herkömmlicher chemischer Analysen [38]. Zusätzlich zu Labortests mit einzelnen Arten aus wichtigen Organismengruppen (z. B. Regenwürmer, Enchytraeiden oder Collembolen) können Funktionsprüfungen eingesetzt werden, um die Aktivität der gesamten Gemeinschaft von Bodenorganismen *in situ* und somit die Lebensraumfunktion des Bodens zu beurteilen. Dabei können sie sowohl bei der Beurteilung der Auswirkungen von Chemikalien auf den Boden [1][11][12][26][28] sowie bei der Boden-Bioindikation bzw. dem Bodenmonitoring (siehe Anhang A) [16][18] [34] hilfreich sein. Die dabei erhobenen Daten werden durch standardisierte Methoden gewonnen, da sie die Basis für weitreichende Entscheidungen bilden können (z. B. ob der Boden eines bestimmten Standorts saniert werden sollte oder nicht). Der Mangel an genormten Funktionsprüfungen ist einer der wichtigsten Gründe, weshalb solche Verfahren bisher verhältnismäßig selten zur Beurteilung von verunreinigten Böden oder beim Bodenmonitoring angewendet wurden.

Der Köderstreifentest dient der Messung der Fraßaktivität von Bodenorganismen im Freiland [23][35][36].

Ein wichtiger Vorteil des Köderstreifentests ist dessen Einfachheit. Aufwändige Schulungen, spezielle Fertigkeiten oder Geräte sind nicht notwendig. Im Gegensatz zur Messung anderer funktionaler Parameter, wie z. B. d der Zersetzung organischer Substanz, bestimmt mittels des Netzbeuteltests [22][25][27] wird durch den Köderstreifentest der Boden nicht gestört. Zudem benötigt er nur kurze Expositionsdauern (einige Tage bis zu einigen Wochen) und lässt sich schnell auswerten.

In gemäßigten Zonen wurden die Anwendbarkeit und Nützlichkeit des Köderstreifentests zum Vergleich und zur Beurteilung des Einflusses der Landnutzung oder von Chemikalien auf die Fraßaktivität von Bodenorganismengemeinschaften mehrfach nachgewiesen [2][14][28][31]). Dagegen wurde dieses Verfahren in tropischen Gebieten bisher seltener eingesetzt [13][15][30].

Zusätzlich zu Messgrößen wie z. B. der mikrobiellen Atmung oder dem Streuabbau ist die Fraßaktivität ein funktionaler Parameter, der bei der Beurteilung des biologischen Zustandes von Böden angewendet werden kann ([7], [13]). In den letzten Jahren wurde der Köderstreifentest erfolgreich in mehreren Fallstudien im Rahmen einer ökologischen Risikoabschätzung von verunreinigten Böden angewendet ([8], [21]). Ausgehend von den Ergebnissen dieser Arbeiten wurde der Köderstreifentest in die Toolbox für standortspezifische Risikoabschätzungen aufgenommen, (z. B. TRIAD-Ansatz (siehe ISO 19204). Zudem wurde er in Großbritannien in die Testbatterie für die ökologische Risikoabschätzung von Böden aufgenommen [9]. Zum gleichen Schluss kamen die Mitglieder einer EU Arbeitsgruppe bei der Abfassung von Empfehlungen für ein europäisches Bodenüberwachungsprogramm([4]).

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt eine Verfahrensweise zur Bestimmung der Auswirkungen von anthropogenen Einflüssen (z. B. Substanzen) auf die Fraßaktivität von Bodenorganismen im Freiland, d. h. unter realen Umweltbedingungen, fest. Darüber hinaus wird die Verwendung dieses Verfahrens für die Überwachung der biologischen Qualität von Böden beschrieben (siehe Anhang A). Die Zersetzung von organischem Material durch Wirbellose und Mikroorganismen im Boden ist ein für die Pflanzenverfügbarkeit von Nährstoffen und damit für die Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit entscheidender Vorgang. Zusätzlich dient zersetztes Pflanzenmaterial (z. B. Streu) als Lebensraum und Nahrung für eine große Anzahl von Organismen, wodurch wiederum die Biodiversität und die davon abhängenden Ökosystemfunktionen des Bodens gefördert werden [33, 34].

Diese Internationale Norm gilt für alle Böden, in denen Bodenorganismen aktiv sind. Die Verwendung von Köderstreifentests ist unabhängig davon, ob eine Streuschicht vorhanden ist oder nicht. Der für Freilanduntersuchungen im Allgemeinen gültige Probenahmeplan ist in ISO 23611-6 (siehe auch [20]) festgelegt worden. Die Planung der Testdurchführung kann in Abhängigkeit von vom Ziel der Studie sowie den Bedingungen (z. B. Bodeneigenschaften, Verunreinigung) des zu untersuchenden Standorts variieren.

Diese Internationale Norm gilt nicht für semiterrestrische oder sehr flachgründige Böden. Die Anwendung des Tests kann unter extremen klimatischen oder geographischen Bedingungen (z. B. im Hochgebirge) schwierig sein.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 11074, *Soil quality — Vocabulary*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 23611-6, ISO 11074 und die folgenden Begriffe.

3.1 Expositionsdauer

Zeit, in der die Köderstreifen im Boden, im Allgemeinen mineralischer *Boden*, exponiert werden (3.2)

BEISPIEL In gemäßigten Zonen: 10 d bis 20 d, in tropischen Gebieten: 4 d bis 8 d.

3.2 Boden

Mutterboden mit oder ohne *Streuschicht* (3.3)

3.3 Streuschicht

Schicht aus hauptsächlich organischem Material aus abgestorbenen Pflanzen auf der Oberfläche des Mutterbodens, welche aus Debris in verschiedenen Stadien der Verwesung besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind Blätter in Obstgärten oder Wäldern oder „Rasen“, der sich aus dem dauergrünen Bewuchs auf Wiesen ableitet [5].

3.4

Verunreinigung

Substanz oder Mittel, die bzw. das im *Boden* (3.2) als ein Ergebnis menschlicher Tätigkeit vorhanden ist

3.5

verunreinigter Standort

Standort mit Bereichen hoher Konzentrationen von Substanzen, die den *Boden* (3.2) und die *Bodenfunktionen* (3.7) gefährden

Anmerkung 1 zum Begriff: In vielen Ländern sind verunreinigte Standorte öffentlich als Folge einer spezifischen Gesetzgebung registriert.

3.6

Wassergehalt im Boden

Masse des aus dem *Boden* (3.2) verdunsteten Wassers, wenn dieser bei 105 ° C bis zur Massenkonzanz getrocknet und dann mit 100 multipliziert wird

3.7

Bodenfunktionen

Beschreibung der Bedeutung von *Böden* (3.2) für den Menschen und die Umwelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wichtige Bodenfunktionen im Rahmen dieser Internationalen Norm sind die folgenden:

- Steuerung von Stoff- und Energiekreisläufen als Kompartiment von Ökosystemen;
- Grundlage für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen.

3.8

Biodiversität

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Darunter wird auch Vielfalt innerhalb von und zwischen Arten sowie der Ökosysteme verstanden.

3.9

Ökosystemleistungen

Vorteile, die vom Menschen als von Ökosystem kommend betrachtet werden und die, direkt oder indirekt, deren Überleben und e Lebensqualität sicherstellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Darin eingeschlossen sind die Bereitstellung, Regulierung und kulturelle Services, die Menschen direkt zugutekommen sowie die Hilfsdienste, die zur Aufrechterhaltung der direkten Services notwendig sind.

4 Kurzbeschreibung

Mit diesem Funktionstest wird die Fraßaktivität der Bodenlebewesen gemessen. Der Begriff „Köderstreifen“ bezieht sich auf kleine gelochte Kunststoffstreifen, die in den Boden eingebracht werden. In den Löchern des Streifens wird eine künstliche Mischung oder ein natürliches organisches Material (Köder) den Bodenorganismen (z. B. Regenwürmern, Collembolen, Diplopoden, Enchytraeiden) angeboten. Grundsätzlich wird der Verlust an Ködermaterial durch Zählung der geleerten Löcher der Köderstreifen nach einer bestimmten Expositionsdauer beurteilt. Die Anzahl der geleerten Löcher (d. h. der Bereiche, aus denen das Ködermaterial entfernt wurde) sowie deren vertikale Verteilung auf dem Streifen werden erfasst, wobei angenommen wird, dass diese Zählung die Fraßaktivität von bodenbewohnenden Tieren widerspiegelt.

5 Reagenzien und Material

5.1 Ködermaterial

Organisches Material zur Verwendung als Köder für Bodenorganismen, z. B. eine Mischung aus Zellulosepulver (70 %, vorzugsweise in Nährstoffqualität), fein gemahlener Weizenkleie (25 %) und Aktivkohlepulver (5 %).

5.2 Reagenzien

5.2.1 Salzsäure (10 %), für die Reinigung der Köderstreifen an verunreinigten Standorten (siehe 7.2).

6 Geräte (Ausstattung)

6.1 Köderstreifen

Kunststoffstreifen (PVC, grau) mit einer Größe von 120 mm × 6 mm × 1 mm, die am unteren Ende spitz zulaufen. In den unteren Teil (85 mm) jedes Streifens sind 16 doppelkonische Löcher mit einem Durchmesser von 1,5 mm gebohrt, die sich jeweils 5 mm voneinander entfernt befinden (siehe auch Bild 1). Die Löcher sollten nummeriert sein, beginnend oben mit Nummer 1 (Bodentiefe = 0,5 cm) und endend mit Nummer 16 (Bodentiefe = 8,0 cm).

Köderstreifen sind kommerziell erhältlich, entweder mit durch Ködermaterial gefüllten oder mit leeren Löchern.

6.2 Scharfes Werkzeug

Werkzeug, das wie ein dünner Schraubendreher, eine lange Nagelfeile oder ein Bratspieß geformt ist, das, wenn der Boden zu trocken oder zu fest ist, angewendet wird, um einen schmalen Schlitz in den Boden zu bohren, in den jeweils ein einzelner Köderstreifen eingesetzt wird.

7 Durchführung

7.1 Allgemeines

Bei der Prüfung der Auswirkungen von Verunreinigungen im Boden auf die Fraßaktivität von Bodenorganismen, werden die Köderstreifen meist an potenziell verunreinigten Standorten sowie an einem Referenzstandort ausgebracht. Letzter wird als Standort definiert, der sich in Bezug auf Bodeneigenschaften, Bodennutzung oder klimatische Bedingungen nicht von dem Prüfstandort unterscheidet, abgesehen davon, dass er nicht verunreinigt ist.

ANMERKUNG Die Verwendung des Köderstreifentests für die Überwachung des biologischen Zustands von Böden wird in Anhang A beschrieben.

Der Test sollte zu denjenigen Zeiten im Jahr durchgeführt werden, in denen die Bodenorganismen aktiv sind (z. B., wenn sie sich nicht wegen geringem Wassergehalt im Boden und/oder extrem hoher Temperaturen in einer Diapause befinden). Im Einzelnen wird eine Bodentemperatur von 5 °C bis 15 °C empfohlen [8]. Der Wassergehalt des Bodens sollte für die Aktivität von Wirbellosen ausreichend sein (z. B. > 20 %). Da zu erwarten ist, dass Umweltbedingungen wie das Klima oder der Wassergehalt des Bodens die Ergebnisse stark beeinflussen können [24], sollte das Verfahren vorzugsweise zum Vergleich der biologischen Aktivität benachbarter Probenahmeflächen angewendet werden (z. B. verunreinigte Standorte gegenüber Referenzgebieten). Wenn der Test im Freiland durchgeführt wird, sollte der Standort charakterisiert werden (z. B. bezüglich des Klimas wie Niederschläge, Temperaturen und Landnutzung). Details einer derartigen Charakterisierung werden jedoch nicht in dieser Internationalen Norm behandelt.

Zusätzlich müssen der pH-Wert (ISO 10390), die Partikelgrößenverteilung (ISO 11277), die Trockenrohdichte (ISO 11272), der Gehalt an organischen Kohlenstoffen (ISO 10694), der Stickstoffgehalt (ISO 13878), der tatsächliche Wassergehalt im Boden (ISO 11461 oder ISO 11465) und die Wasserhaltekapazität (ISO 11268-2) gemessen werden. Diese Parameter sollten in der gleichen Bodenschicht (d.h. in den obersten 8 cm des mineralischen Bodens) bestimmt werden in die die Köderstreifen ausgesetzt werden oder, wenn anwendbar, getrennt in der obersten mineralischen Bodenschicht und in der Streuschicht. Diese Parameter müssen einmal zu Beginn des Tests bestimmt werden (Ausnahme: Wassergehalt im Boden, dieser sollte auch am Ende des Tests gemessen werden).

Erfolgt die Untersuchung an einem verunreinigten Standort, so wird empfohlen, die Art und Konzentration der Hauptverunreinigungen zu bestimmen.

7.2 Vorbereitung der Köderstreifen

In den unteren Teil (85 mm) jedes Köderstreifens sind 16 doppelkonische Löcher mit einem Durchmesser von 1,5 mm gebohrt, die sich jeweils 5 mm voneinander entfernt befinden (siehe auch Bild 1). Diese Löcher sind die Stellen, die mit dem Köder befüllt werden. Ihre doppelkonische Form stellt die Stabilität des Ködermaterials innerhalb der Löcher sicher. Als Ködermaterial können verschiedene Mischungen verwendet werden, empfohlen wird jedoch die folgende Mischung: Cellulose (70 %), fein gemahlene Weizenkleie (25 %) und Aktivkohle (5 %). Die schwarze Färbung der letztgenannten Komponente erleichtert bei der Beurteilung der Fraßaktivität am Ende der Prüfung die Unterscheidung zwischen dem Ködermaterial und anhaftenden Bodenpartikeln. Es ist sehr wichtig, möglichst feine und homogene Kleiepartikel zu erhalten. Deshalb wird empfohlen, die gemahlene Kleie zu sieben (Maschenweite: 0,25 mm). Durch diesen Arbeitsschritt wird nicht nur die Homogenität des Ködermaterials, sondern auch dessen Stabilität in den Löchern der Köderstreifen verbessert.

Die drei Bestandteile des Ködermaterials müssen vor der Zugabe von Wasser gut gemischt werden. Die danach notwendige Wassermenge kann nicht genau quantifiziert werden, sollte jedoch ausreichend sein, um eine Paste zu erzeugen. Das Ködermaterial muss feucht genug sein, so dass es nicht auseinanderfällt und die Löcher in den Köderstreifen ausfüllt. Zu viel Wasser kann zu Rissbildung beim Trocknen führen, wodurch das Ködermaterial aus den Löchern fallen kann. Zu trockene oder zu feuchte Köder sind nicht stabil. Diese Arbeit ist manuell auszuführen (siehe Bild 2). Nach der Lufttrocknung sind die Streifen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Alle Köder, die Löcher, kleine Risse oder Brüche aufweisen, sind erneut mit der Paste des Ködermaterials zu behandeln, bis alle Köder optisch intakt sind. Die gesamte Verfahrensweise stellt sicher, dass das Ködermaterial in den Löchern der Kunststoffstreifen unversehrt bleibt, insbesondere, wenn sie in den Boden eingebracht werden. Die vorbereiteten Streifen dürfen bei trockenen Bedingungen bis zu sechs Monate in Kunststoffbeuteln aufbewahrt werden. Vor Beginn einer Prüfung muss deren Unversehrtheit (keine Abdrücke, Löcher, Risse oder Brüche in den Ködern) überprüft werden.

Maße in Millimeter

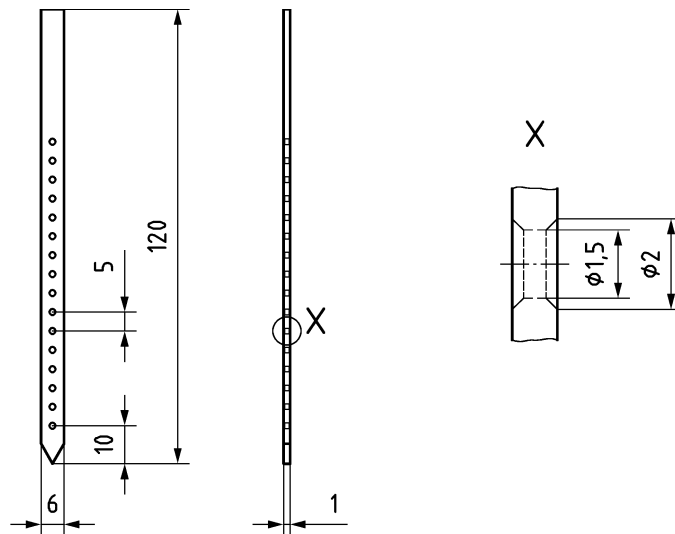


Bild 1 — Schematische Darstellung von einzelnen Köderstreifen [24]



Bild 2 — Drei einzelne Materialien (links: Aktivkohle; oben: fein gemahlene Weizenkleie; unten: Cellulose) und die Mischung der drei Komponenten rechts: der Köder