

Anlage 11
(zu § 2 Abs. 1)**PROBENAHE UND ANALYSE ZUR ERMITTLUNG VON KUNSTSTOFFVERUNREINIGUNGEN IN BÖDEN****A Kunststoffgehalt**

Die Ermittlung des Kunststoffgehaltes erfolgt durch die gravimetrische Bestimmung des Gewichtsanteils von Kunststoffen im Boden.

A.1 Probenahme

Die Probenahme besteht aus folgenden wesentlichen Arbeitsschritten:

- Erstellung des Probenahmeplans
- Entnahme der Proben nach festgelegtem Probenahmeverfahren
- Dokumentation

A.1.1 Geräte:

Geeignetes Probenahmegerät mit Mindestdurchmesser 4,7 cm (z.B. Split-Tube-Probennehmer)
Hammer (bei verdichtetem Boden)
Sammelgefäß für die zur Mischprobe zu vereinigenden Einzelproben (z.B. Kunststoffeimer)

A.1.2 Probenahmetechnik / Entnahmestellen und Tiefenstufen

Die Beprobung des Bodens ist mit einem geeigneten Probenahmegerät mit einem Mindestdurchmesser von 4,7 cm für eine Tiefe von 0 - 10 cm durchzuführen.

Um eine repräsentative Entnahme der Einzelproben (Einstiche) zu gewährleisten, wird das zu beprobende Feld in zwei Diagonalen begangen. Die Einstiche sind entlang der Beganglinien gleichmäßig zu verteilen. Mit dieser Probenahmetechnik können vorrangig Kunststoffe < 2,5 cm erfasst werden.

A.1.3 Flächengröße und Anzahl der Einstiche

Die Durchschnittsprobe muss aus mindestens 40 Einzelproben bestehen (20 Einstiche/Diagonale). Diese Mindestanzahl gilt bis zu einer Fläche von 1 ha. Je zusätzlich angefangenem ½ ha sind der Beprobung 10 Einstiche hinzuzufügen (+5 Einstiche/Diagonale). Die Mindestanzahl der Einstiche darf nicht unterschritten werden. Die Einzelproben werden in einem Behälter zu einer Mischprobe gesammelt und gründlich durchmischt. Für die nachfolgende Analyse sind mindestens 5 kg Probematerial der Mischprobe mitzuführen.

A.1.4 Flächenabgrenzung

Die durch eine Mischprobe zu erfassende Fläche (Untersuchungsfläche), muss sich auf eine homogene Fläche beziehen. Eine homogene Fläche muss einerseits durch eine einheitliche Bewirtschaftungsform gekennzeichnet sein, andererseits muss eine Verunreinigung mit Kunststoffen auf der gesamten Fläche erkennbar sein. Ist auf einer einheitlich bewirtschafteten Fläche die Verteilung der Kunststoffe augenscheinlich inhomogen, so muss die Fläche in mehrere homogene Teilflächen eingeteilt werden. Diese Teilflächen sind jeweils einzeln zu beproben.

A.2 Analyse

A.2.1 Geräte

Waage (0,1 g ablesbar)
Analysewaage (0,1 mg ablesbar)
Analysesieb 2 mm
Analysesieb 1 mm
Pinzette
Vergrößerungsglas

A.2.2 Probenvorbereitung

Aus der Mischprobe werden so weit wie möglich Steine und Pflanzenteile von Hand entfernt. Je nach Körnigkeit erfolgt eine Siebung durch ein 10 mm Sieb.

A.2.3 Durchführung

Für die Analyse wird jeweils 1 kg Boden (Frischmasse) aus der homogenisierten Mischprobe verwogen. Die Probe wird mit Wasser aufgeschlämmt und durch ein 2 mm und 1 mm Sieb gesiebt. Die Auslese der Fremdstoffe erfolgt getrennt, einmal aus der Siebfraction > 2 mm und einmal aus der Fraktion > 1 mm, mittels Pinzette. Die Auslese der Fremdstoffe hat sorgfältig zu erfolgen, wobei für die Auslese aus der Siebfraction > 1 mm ein Vergrößerungsglas nötig sein kann.

Um die Sichtbarkeit von Kunststoffteilen zu erleichtern, können die Siebe in ein Wasserbad gesetzt werden.

Vor der Gewichtsermittlung werden die Fremdstoffe durch händisches Reiben von Anhaftungen (mineralische oder organische Partikel) trocken gereinigt. Bei stark verschmutzten Kunststofffragmenten erfolgt eine vorsichtige Reinigung der Kunststoffe mit Wasser ohne die Fragmente dabei zu beschädigen und eine anschließende Trocknung im Trockenofen bei max. 50 °C.

Ist keine eindeutige Zuordnung der aussortierten Fremdstoffe zu Kunststoffen möglich, kann eine Identifizierung durch Mikroskopie erfolgen.

Es sind insgesamt drei Wiederholungen durchzuführen.

A.2.4 Berechnung

Die gravimetrische Bestimmung erfolgt durch Auswiegen der aussortierten Kunststoffe auf zwei Kommastellen genau. Der Kunststoffgehalt ist jeweils auf die Gesamtmasse der trockenen Untersuchungsprobe zu beziehen und in mg/kg TM auf zwei Kommastellen genau anzugeben.

Als Ergebnis zur Beurteilung des Kunststoffgehaltes im Boden wird der Mittelwert der analysierten Teilproben herangezogen.

B Optischer Verunreinigungsgrad (Flächensumme)

Während der Kunststoffgehalt die Masse an Kunststoffen beschreibt, zielt der Verunreinigungsgrad auf die optische Wirkung der Kunststoffe ab. Die Ermittlung des optischen Verunreinigungsgrades erfolgt durch die Bestimmung der Flächensumme der auf der Bodenoberfläche sichtbaren Kunststoffe.

B.1 Probenahme

Die Probenahme besteht aus folgenden wesentlichen Arbeitsschritten:

- Erstellung des Probenahmeplans
- Entnahme der Proben nach festgelegtem Probenahmeverfahren
- Dokumentation

B.1.1 Geräte

Rahmen etc. zur Abgrenzung von 1 m²

Behälter für abgesammelte Kunststoffe (z.B. Petrischalen)

B.1.2 Probenahmetechnik

Zur Feststellung des oberflächlichen Verunreinigungsgrades mittels Flächensumme wird sämtlicher oberflächlich sichtbarer Kunststoff, der sich innerhalb eines Quadratmeters befindet, abgesammelt. Die gesammelten Kunststoffstücke sind für jeden einzeln beprobten Quadratmeter jeweils separat in einem geeigneten Behälter aufzubewahren.

B.1.3 Flächengröße und Anzahl der Proben

Bis zu einer Untersuchungsfläche von 1 ha sind mindestens 5 m² abzusammeln. Pro weiterem ½ ha ist zusätzlich ein weiterer Quadratmeter zu beproben.

Die Probenahmestellen sind im Vorhinein zu bestimmen und im Probenahmeplan einzuzeichnen um Objektivität zu gewährleisten. Um eine repräsentative Verteilung zu erhalten sind die Probenahmestellen über die gesamte Probenahmefläche anzuordnen.

B.1.4 Probenahmezeitpunkt:

Zu beachten ist die unterschiedliche Bodenbedeckung. Bei Grünlandflächen wird ein oberflächliches Absammeln durch die Grasnarbe erschwert. Auch durch Düngung aufgebrauchte Organik sowie Verschlammung durch vorhergehenden Regen kann die Sichtbarkeit und somit eine Beprobung erschweren. Voraussetzung für eine oberflächliche Probenahme sind daher bei Ackerflächen kein bzw. geringer Bewuchs und im Falle von Grünland niedriger Aufwuchs (z.B. kurz nach erfolgtem Schnitt).

Erfolgt die Probenahme einer Fläche mit beiden Probenahmemethoden, so ist mit der Bodenprobenahme zur Ermittlung des Kunststoffgehaltes zu beginnen um eventuelle Überschneidungen auszuschließen.

B.2 Analyse

B.2.1 Geräte

Kamera mit Stativ

Pinzette

Bildauswertungssoftware mit Histogramm Funktion

B.2.2 Durchführung

Vor der weiteren Analyse werden die abgesammelten Kunststoffe durch händisches Reiben von Anhaftungen (mineralische oder organische Partikel) trocken gereinigt. Bei größeren Verschmutzungen kann eine vorsichtige Reinigung mit Wasser und eine anschließende Trocknung im Trockenofen bei max. 50 °C notwendig sein. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, die Kunststoffteile nicht zu beschädigen.

Die gesäuberten Kunststoffe werden mittels Pinzette innerhalb einer definierten Fläche (z.B. 30 x 30 cm) mit weißem bzw. einheitlichem Hintergrund aufgelegt, ohne sich zu berühren oder zu überlappen. Der Hintergrund sollte einen Kontrast zu den aufgelegten Kunststofffragmenten bilden. Partikel, die keine Kunststoffe sind (z.B. Staubpartikel, Erde) werden entfernt. Die Kunststoffe werden in ihrer ursprünglichen körperlichen Ausformung aufgelegt. Eine gezielte Entfaltung von z.B. zusammengeknüllten Folien erfolgt nicht.

Die Kunststoffe werden mit einer geeigneten Kamera und optimaler Belichtung (Vermeidung von Schattenbildung) fotografiert und anschließend mit einem geeigneten Bildbearbeitungsprogramm bearbeitet. Hierbei wird die Pixelanzahl der Kunststoffe sowie die Gesamtpixelanzahl des Bildes ermittelt und miteinander in Relation gesetzt. Um auch Kunststoffpartikel mit geringer Farbintensität adäquat zu erfassen, ist es von Vorteil, den Kontrast bzw. die Farbintensität des Bildes zu erhöhen.

B.2.3 Berechnung

Nach Bestimmung des Verhältnisses Pixel Kunststoff zu Pixel Gesamtbild ist der Verunreinigungsgrad in [cm²/m²] zu berechnen. Die Ergebnisse sind als ganze Zahlen anzugeben.

Um den Einfluss von Ausreißern, welche aufgrund der hohen Inhomogenität der Kunststoffverunreinigung nicht unwahrscheinlich sind, zu mindern, wird der höchste Wert gestrichen und der Mittelwert der restlichen Proben als Ergebnis herangezogen.

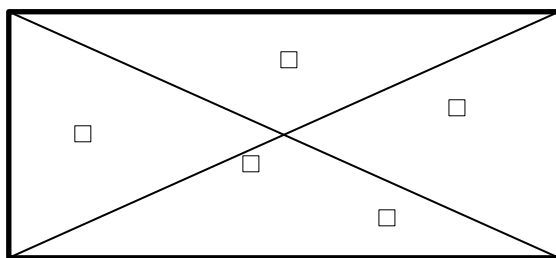
$$FS_{Kunststoffe} = \frac{P_{Kst}}{P_{ges}} * A_{Bild}$$

FS_{Kunststoffe}Flächensumme der Kunststoffe eines beprobten Quadratmeters in [cm²/m²] (optischer Verunreinigungsgrad)

P_{Kst}.....Pixelanzahl Kunststoffe

P_{ges}.....Pixelanzahl Gesamtbild

A_{Bild}.....Fläche Gesamtbild in [cm²]



Schematische Darstellung der Probenahme



Bildaufnahme der gesammelten Kunststofffragmente eines Quadratmeters auf definierter Fläche zur Ermittlung der Flächensumme

ANALYSE ZUR ERMITTLUNG VON FREMDSTOFF- VERUNREINIGUNGEN IN MATERIALIEN

C Fremdstoffgehalt

Die Ermittlung des Fremdstoffgehaltes erfolgt durch die gravimetrische Bestimmung des Gewichtsanteils von Glas, Metall und Kunststoffen in Materialien.

C.1 Analyse in festen Materialien (insbesondere Komposte und feste Gärreste)

C.1.1 Geräte

Waage (0,1 g ablesbar)
 Analysewaage (0,1 mg ablesbar)
 Analysesieb 2 mm
 Pinzette, Fe-Magnet, Vergrößerungsglas

C.1.2 Probenvorbereitung

Von der frischen Originalprobe werden je nach ihrer Körnigkeit (siehe Tabelle) 1, 2 oder 3 Liter für die Fremdstoffanalyse verwendet. Das Gewicht der Probe wird festgestellt.

Körnigkeit	Menge Prüfsubstrat (Originalprobe)
Feinkörnig (≤ 12 mm)	1 Liter
Mittelkörnig (≤ 25 mm)	2 Liter
Grobkörnig (≤ 40 mm)	3 Liter

C.1.3 Durchführung

Die Probe wird bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Das Trockengewicht der getrockneten Probe wird ermittelt. In der Folge wird das Prüfsubstrat in einem ersten Schritt über ein gröberes (10 mm) Analysesieb gegeben, wobei gröbere Verklumpungen vorsichtig durchgedrückt werden. In einem zweiten Schritt wird das Prüfsubstrat über ein 2 mm Sieb gegeben und wie im vorherigen Schritt verfahren.

Für die Analyse des Fremdstoffgehalts wird nur der Siebüberstand (Fraktion > 2 mm herangezogen), der Rest wird verworfen. Befinden sich augenscheinlich sehr viele Fremdstoffe in der zu verwerfenden Fraktion (< 2 mm), so ist das zu vermerken und qualitativ festzuhalten.

Zur Auslese werden jeweils maximal 100 g Prüfsubstrat auf einer Unterlage ausgebreitet und die Fremdstoffe mit einer Pinzette unter dem Vergrößerungsglas ausgelesen. Zur Identifizierung von Fe-Metallen kann ein Magnet verwendet werden. Die Auslese der Fremdstoffe hat sorgfältig zu erfolgen.

Bei der Auslese sind folgende Arten von Fremdstoffen getrennt zu halten:

- Glas
- Metall (inklusive Aluminium)
- Kunststoff (inklusive biologisch abbaubarem, beziehungsweise kompostierbarem Kunststoff aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen), Gummi (aus natürlichen oder synthetischen Ausgangsmaterialien) und Kunststoff- und Gummi-Verbundstoffe (Werkstoffe mit zumindest einer Kunststoff- oder Gummikomponente)

Vor der Gewichtsermittlung werden die Fremdstoffe durch händisches Reiben von Anhaftungen trocken gereinigt (d.h. von Anhaftungen mineralischer oder organischer Partikel, die keine Fremdstoffe sind). Dabei ist insbesondere bei spröden Materialien sorgsam vorzugehen um eine mechanische Zerkleinerung zu verhindern.

C.1.4 Berechnung

Die gravimetrische Bestimmung erfolgt durch Auswiegen der aussortierten Fremdstofffraktionen auf zwei Kommastellen genau. Die Fremdstoffgehalte sind jeweils auf die Gesamtmasse der trockenen Untersuchungsprobe (vor der Siebung) zu beziehen und in Gew.-% TM auf zwei Kommastellen genau anzugeben.

C.2 Analyse in flüssigen Materialien (z.B. flüssige Gärreste und Wirtschaftsdünger)

C.2.1 Geräte

1-Liter-Messgefäß
Waage (0,1 g ablesbar)
Analysewaage (0,1 mg ablesbar)
Analysesieb 1 mm
Analysesieb 2 mm
Pinzette, Fe-Magnet, Vergrößerungsglas

C.2.2 Probenvorbereitung

Von der frischen Originalprobe wird ein Liter für die Fremdstoffanalyse verwendet. Das Gewicht der Probe wird festgestellt. Zur Ermittlung der Gesamttrockenmasse des Prüfsubstrates werden zusätzlich 200 ml der Probe bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und der Trockenrückstand auf 1 Liter Probe zurückgerechnet.

C.2.3 Durchführung

Das flüssige Prüfsubstrat wird über ein 1 mm Analysensieb gegeben. Der Siebrückstand wird mit Wasser gewaschen. Die Fraktion > 1 mm wird bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Die getrocknete > 1 mm gesiebte Probe wird über das 2 mm Analysensieb gegeben und durch manuelles Reiben werden die eventuell durch die Trocknung entstandenen Klumpen zerrieben.

Für die Analyse des Fremdstoffgehalts wird nur der Siebüberstand (Fraktion > 2 mm herangezogen), der Rest wird verworfen. Befinden sich augenscheinlich sehr viele Fremdstoffe in der zu verwerfenden Fraktion (< 2 mm), so ist das zu vermerken und qualitativ festzuhalten.

Die Auslese und Berechnung der Fremdstoffe erfolgt gemäß der Fremdstoffanalyse in festen Materialien (siehe Punkt C.1.3 und C.1.4).

D Optischer Verunreinigungsgrad (Flächensumme)

D.1.1 Geräte, Probenvorbereitung und Durchführung

Die Bestimmung des optischen Verunreinigungsgrades wird im Anschluss an die gravimetrische Bestimmung des Fremdstoffgehaltes durchgeführt. Die Probenvorbehandlung ist somit wie bei der gravimetrischen Fremdstoffbestimmung in Materialien durchzuführen, jedoch wird zur Bestimmung der Flächensumme nur die Fraktion Kunststoff (> 2 mm) herangezogen. Die zur Analyse benötigten Geräte sowie die Durchführung entspricht jener im Boden (siehe Punkt B.2.1 und B.2.2).

D.1.2 Berechnung

Der optische Verunreinigungsgrad wird auf 1 Liter Frischmasse Prüfsubstrat bezogen und in cm² der Aufsichts-Flächensumme der ausgelesenen Kunststoffe angegeben. Das Ergebnis ist als ganze Zahl anzugeben.



Dieses Dokument wurde amtssigniert.

Dieses Dokument ist amtssigniert im Sinne des E-Government-Gesetzes.

Mechanismen zur Überprüfung des elektronischen Dokuments sind unter <https://pruefung.signatur.rtr.at/> verfügbar.

Ausdrucke des Dokuments können beim
Amt der Vorarlberger Landesregierung
Landhaus
A-6901 Bregenz
E-Mail: land@vorarlberg.at
überprüft werden.