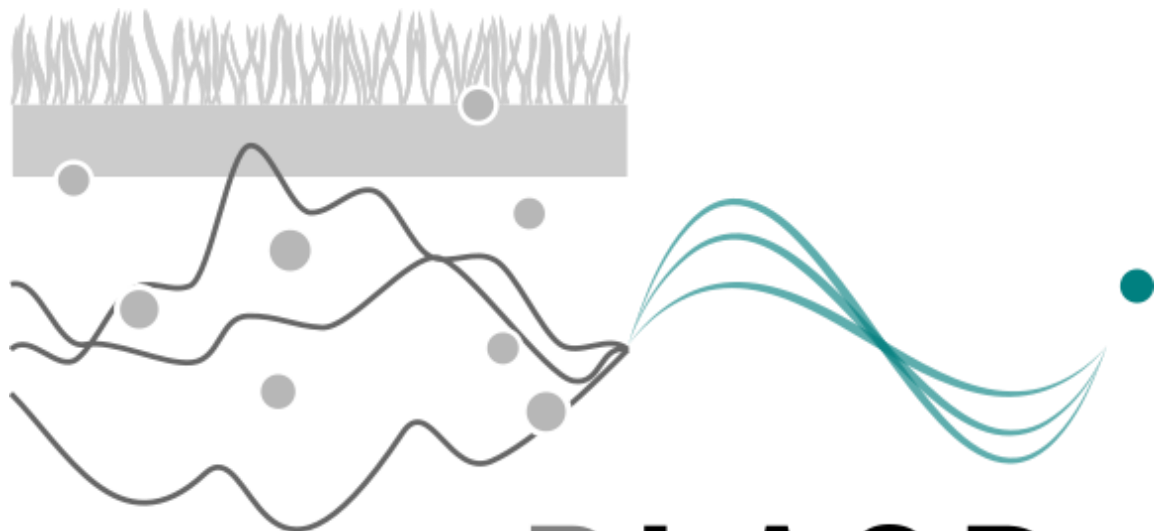


# HARMONISIERTE METHODEN FÜR PLASTIK UND MIKROPLASTIK IN BÖDEN

## ANLEITUNG ZUR STANDORTBESCHREIBUNG UND PROBENAHME



# PLASBo

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

 umweltbundesamt<sup>®</sup>  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

 AGES  BOKU

 LAND KÄRNTEN

 Vorarlberg  
unser Land

 LAND TIROL

 LAND SALZBURG

 N



Land  
Burgenland

 Das Land  
Steiermark

 LAND  
OBERÖSTERREICH

 Stadt  
Wien

# INHALT

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Standortbeschreibung .....</b>                              | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Probenahme.....</b>   | <b>4</b> |
| 2.1      | <i>Allgemeines zur Probenahme.....</i>                         | 4        |
| 2.2      | <i>Standard-Probenahme (Acker- und Grünlandstandorte).....</i> | 5        |
| 2.3      | <i>Probenwerbung auf Waldstandorten .....</i>                  | 7        |
| 2.4      | <i>Probenwerbung auf Obst- bzw. Weinbaustandorten.....</i>     | 8        |
| 2.5      | <i>Anpassungen des Probenahmerasters .....</i>                 | 9        |
| 2.6      | <i>Erhebung des optischen Verunreinigungsgrades.....</i>       | 10       |
| 2.7      | <i>Protokollierung .....</i>                                   | 10       |

# 1 STANDORTBESCHREIBUNG

Vor dem Betreten des Standortes ist sicherzustellen, dass eine Erlaubnis des Grundeigentümers für die Betretung sowie die Probenahme vorliegt.

Der Standort ist anhand der im Probenahmeprotokoll festgelegten Parameter zu beschreiben.

Bei bewirtschafteten Flächen müssen die Bewirtschaftungsform und Nutzungsinformationen (z. B. Düngung, Pflanzenschutz), soweit möglich, im Probenahmeprotokoll festgehalten werden. Ebenso sollen mögliche Kunststoffeintragspfade (Emittenten) in der Umgebung der Fläche dokumentiert werden.

Darüber hinaus ist ein Kartenausschnitt bzw. eine Lageskizze der Probenahmefläche, inklusive Lage des Probenahmerasters anzufertigen.

Sind oberflächliche Kunststoffverunreinigungen auf der Fläche (Littering, Folien, etc.) sichtbar, sollen diese durch Fotos dokumentiert werden.

Falls für den/die Standort/e bereits aus früheren Untersuchungen Erhebungen vorliegen, so sind diese bei der Probenahme zu überprüfen, ob sie noch den aktuellen Gegebenheiten entsprechen. Wenn ja, so können diese Angaben in das Aufnahmeblatt übernommen werden. Allfällige, bei der Standortaufnahme merkbare Veränderungen, sind bei den entsprechenden Parametern mit der (neuen) aktuellen Situation einzutragen.

Jedenfalls ist das Probenahmeprotokoll vollständig auszufüllen. Abweichungen von der Probenahmeanleitung sind möglichst detailliert zu dokumentieren.

Die aufgenommenen Felddaten sind anschließend in das BORIS-Excel File gemäß den dort festgelegten Informationen und Codes einzutragen.

# 2 PROBENAHE

## 2.1 ALLGEMEINES ZUR PROBENAHE

Die Beprobung hat auf den von jedem Bundesland selektierten Standorten zu erfolgen.

Die Probenahme kann nur bei geeigneten Witterungsbedingungen stattfinden, welche die Probeneigenschaften nicht beeinflussen. Dadurch sind insbesondere Probenahmen bei Starkregen oder extremer Hitze ausgeschlossen. Weiters ist von der Probenahme bei extrem nassen Bodenbedingungen oder Schneeeauflage/Frost abzusehen.

Zu beachten ist die unterschiedliche Bodenbedeckung. Optimalerweise erfolgt die Probenahme bei Ackerflächen bei keinem bzw. geringem Bewuchs und im Falle von Grünland bei niedrigem Aufwuchs (z.B. kurz nach erfolgtem Schnitt).

Im Folgenden wird der Probenahmeablauf (Standard-Probenahme für Acker bzw. Grünland) beschrieben. Bei abweichenden Nutzungen sind etwaige Adaptierungen durchzuführen, die gesondert beschrieben werden (z. B. Wald, Obst- bzw. Weinbau).

Die Probenahme ist zur Absicherung der Vergleichbarkeit aller Proben an allen Projekt-Standorten möglichst genau nach den folgenden Anleitungen durchzuführen.

### **Material-Checkliste: (Kunststoffe wenn möglich vermeiden!)**

- mindestens drei 10 L Metallkübel (die Vorreinigung und Beschriftung der Probengebinde erfolgt im Umweltbundesamt)  
*Tip:* Eine zusätzlich angebrachte gut sichtbare Markierung (Farbe oder Buchstabe) am Kübel erleichtert die Zuordnung der drei Teilproben (A, B, C) im Feld.
- Probenahmegerät: Edelman-Bohrer, Ø 8 cm (evt. verschiedene Aufsätzen für unterschiedliche Bodentypen)
- Holzzollstock für Beprobung des Auflagehumus  
*Tip:* Ein zusätzliches Glas- oder Metallgefäß zum Messen der Probenvolumina jedes Probenahmepunktes ist praktisch. Bei Beprobung mehrerer Standorte ist eine gegenseitige Kontamination durch Probenreste im Messgefäß zu vermeiden.
- Metallschäufelchen (Klappspaten, Handschaufel, Maurerkelle, Metallspatel, Suppenlöffel)
- Wurzelschere (ohne Kunststoffgriff)
- Maßband 50 m (mindestens 10 m)
- Rasterplan
- mindestens 4, besser aber 9 Holzpflocke zum Abstecken der Probenahmefläche  
*Tip:* Weitere 36 Markierungshölzchen (12 pro Teilprobe) in drei Varianten (Farben, Formen, o.ä.) für jeden Einstich sind hilfreich, um die Einstiche effizient den Teilproben zuzuordnen.
- Stift, Probenahmeprotokoll & Probenahmeanleitung ausgedruckt
- Fotoapparat
- wasserfester schwarzer dicker Stift

## 2.2 STANDARD-PROBENAHE (ACKER- UND GRÜNLANDSTANDORTE)

- 1.) Am Standort wird die Probenahme­fläche laut Abbildung 1 mit 9 Holz­pflocken ab­ge­steckt, sodass jeder Einstich­punkt am 7 m Radius um einen Pflock liegt und mit dem Maß­band einfach er­mit­telt werden kann. (Alternativ kann die Fläche mit nur 4 Pflocken an den Eck-Einstich­punkten des 50 x 50 m Probenahme­rasters ab­ge­steckt werden.) Die Probenahme­fläche muss eine homogene Fläche dar­stellen (Rande­effekte sind zu vermeiden). Die Fläche ist so aus­zu­richten, dass Geländehindernisse mög­lichst um­gangen werden und mög­lichst der Haupt­teil der Fläche mit un­ge­störtem Boden zur Ver­fü­gung steht.

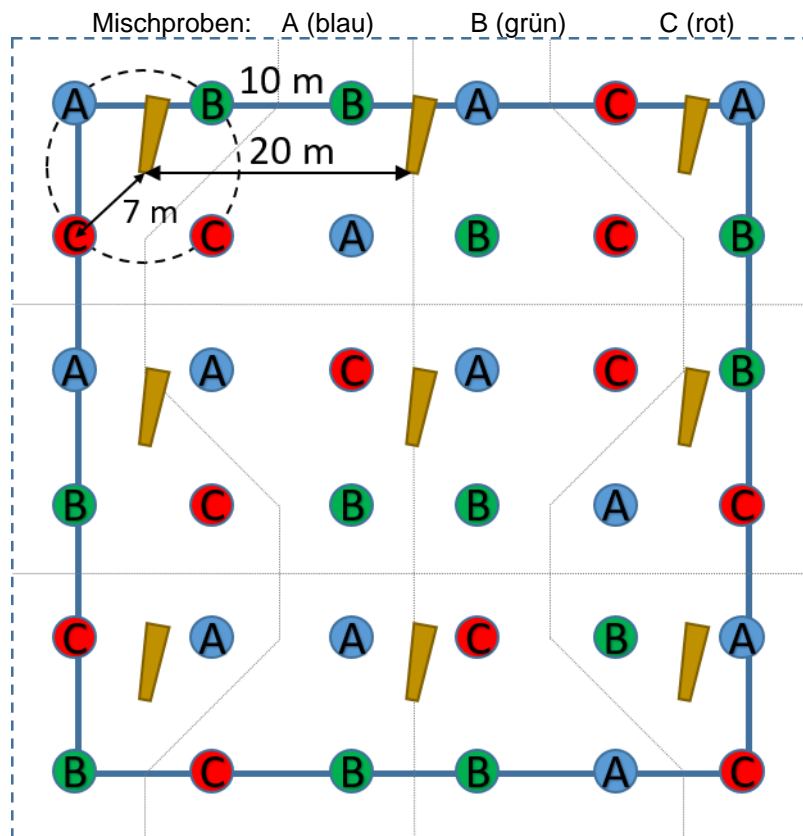


Abbildung 1. Abstecken der Probenahme­fläche und Verteilung der Probenahme­punkte im Probenahme­raster

- 2.) Auf der fest­ge­legten Probenahme­fläche sind ent­sprechend des Probenahme­rasters (Abbildung 1) drei Misch­proben (A, B, C) aus jeweils 12 Einstichen zu gewinnen (insgesamt 36 Einstiche). Die Einzel­proben sind jeweils in einem Abstand von 10 m zu entnehmen. Für eine einfache Zu­ordnung der Einstiche zu den Teil­proben (A, B, C) ist es hilfreich diese mit drei ver­schieden­en Typen (Farben, Formen o.ä.) an Markierungshölzchen zu versehen.

Bei der Wahl der Einstich­punkte ist darauf zu achten,

- dass die Einstich­punkte jeweils dem jeweiligen Raster­punkt entsprechen.
- dass an der jeweiligen Einstich­stelle keine sichtbaren Störungen im Bodenaufbau vorliegen (Aufgrabungen, Umbrüche ...).

Die Beprobung im Acker- bzw. Grünland ist **mittels Edelman-Bohrer** durchzuführen. Dabei ist pro Einstich eine Probe der obersten 10 cm des Mineralbodenhorizontes zu entnehmen.<sup>1</sup> Wird ein Bohrer < 8 cm verwendet, können zwei Einstiche pro Probenahmepunkt nötig sein, um die erforderliche Probemenge zu erreichen. Bei Verlusten von Probemenge beim Herausziehen des Bohrers ist das verlorene Material mit einem Metallschäufelchen rückzugewinnen. Bei Problemen mit dem Edelmanbohrer durch geringe Mächtigkeit oder steinige, lockere Böden kann die Probenahme alternativ direkt mit einer Metallschaufel erfolgen, bzw. mit geeigneten Aufsätzen zum Edelmanbohrer.

Die bei den einzelnen Einstichen gesammelten Proben sind direkt in einem der drei Metallkübel (**Teilprobe A, Teilprobe B, Teilprobe C**) zu sammeln. Bei der Probensammlung ist so vorzugehen, dass jedes weitere geworbene Bodenmaterial auf die zuvor geworbene Probe geleert wird (im Gelände findet keine Homogenisierung und Ausselektierung des Bodenmaterials statt, mit Ausnahme von größeren Steinen od. Holzstücken). Nach Abschluss der Probenahme sind mind. 5 kg frischer Feinboden je Teilprobe (A, B, C) zur Verfügung zu stellen (Abzüglich des Grobanteils). Je nach Raumgewicht des Bodens (ca. 1 - 2 kg/L) bedeutet dies ein Mindestvolumen von 2,5 - 5 L pro Kübel.

- 3.) Die drei Metallkübel sind **vor der Probenahme** zu beschriften! Diese sind gemäß Probenahmeprotokoll mit der entsprechenden ID-Nummer des Standortes (z.B. PLASBo-TIR1-A; PLASBo-TIR1-B ...) zu versehen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Beschriftung in gut lesbarer, ausreichend großer Schrift erfolgt und nicht verwischt werden oder beim Transport abgehen kann, so dass eine Identifizierung der Probe jederzeit möglich ist. Die Beschriftung ist auf den Kübeln beidseitig anzubringen sowie am Deckel (Die Beschriftung wird vom Umweltbundesamt vorbereitet, bei Änderungen ist wie hier beschrieben vorzugehen).
- 4.) Die Proben sind an die folgende Adresse zu senden:

Umweltbundesamt GmbH  
zH. Sebastian Köppel  
Spittelauer Lände 5  
1090 Wien

Die Probenahmeprotokolle und eine Liste der Probennummern zur genauen Identifizierung der Proben/Standorte sind den Proben beizulegen!

---

<sup>1</sup> Ein Einstich soll zwischen 300 und 500 g FM darstellen. Die jeweils entnommene Probe kann auf dem Probenahme-Raster gekennzeichnet werden, um Verwechslungen vorzubeugen.

## 2.3 PROBENWERBUNG AUF WALDSTANDORTEN

Anwendung des Probenahmerasters auf einer Waldfläche:

- 1.) Herausforderungen im Wald sind die meist irregulär verteilten Baumstämme und die wahrscheinlich vorhandenen Gradienten der atmosphärischen Belastung über den Stammablauf. Letzterer kann durch Relief (z.B. steiles Gelände) zusätzlich modifiziert werden. Für Waldflächen kann prinzipiell das gleiche Design verwendet werden. Einstichstellen, die mit dem vorgegebenen Raster aufgrund von Hindernissen (Bäume, Wurzeln, Steine, etc.) nicht erreichbar sind, sind innerhalb des Teilstratums zu verschieben (d.h. innerhalb einer Fläche von 10 x 10 m um den theoretischen Einstichpunkt). Die Einstichstellen sollten dabei zufällig in unterschiedlichem Abstand zu Bäumen, aber auch in verschiedenen Himmelsrichtungen davon zu liegen kommen, sodass Flächenrepräsentativität erzielt werden kann. Verschiebungen der Probenahmepunkte sind in einer Skizze im Probenahmeprotokoll zu dokumentieren.
- 2.) Beim Waldstandort erfolgt die Beprobung des Auflagehumus. Da die Auflagehumusstärke variieren kann, erfolgt die Beprobung entsprechend Tabelle 1. Bei Vorliegen eines Auflagehumus von > 10 cm wird die Beprobung mittels eines Rahmens (oder durch Abmessung mittels einfachem Holzzollstock) von 7 x 7 cm und bis in eine Tiefe von 10 cm durchgeführt. Liegt der Auflagehumus in geringerer Stärke vor, so ist der Rahmen laut Tabelle 1 zu vergrößern, um auf eine ähnlich große Probenmenge zu kommen. Bei einem Auflagehumus mit einer Stärke von 2,5 cm ist eine Rahmengröße von 15 x 15 cm zu verwenden und bis 2,5 cm Tiefe zu entnehmen. Die Entnahme des Auflagehumus kann im jeweiligen Quadrat mittels kunststofffreier Handschaufel erfolgen. Aufliegende Äste und größere Strukturteile (z. B. Zapfen) sind vor der Probenahme zu entfernen. Hilfreich ist ein Glas-/Metallgefäß zum Messen des entnommenen Volumens (ca. 0,5 L) je Probenahmepunkt. Die beprobte Fläche und Stärke des Auflagehumus sind jedenfalls im Probenahmeprotokoll zu dokumentieren.
- 3.) Sollte der Auflagehumus am Standort geringer als 2,5 cm sein, ist je nach Art des Auflagehumus vor Ort zu entscheiden ob die Fläche für die Beprobung weiter vergrößert wird (um ausreichend Probenmaterial zu generieren), oder die aufliegende Schicht gemeinsam mit dem Mineralboden bis in eine Tiefe von 10 cm beprobt wird. Bei einer sehr geringen Stärke des Auflagehumus wird vorgeschlagen, eine normale Beprobung bis 10 cm durchzuführen. Die gewählte Vorgehensweise sowie das beprobte Flächenausmaß ist in jedem Fall zu dokumentieren.
- 4.) Sollte kein Auflagehumus vorhanden sein, ist der Mineralboden bis 10 cm zu beproben. Hier ist wie bei der Standardprobenahme mittels Bodenbohrer vorzugehen.

Tabelle 1: Maße der zu beprobenden Fläche je nach Stärke des Auflagehumus

| Stärke des Auflagehumus (cm) | Länge (cm) | Breite (cm) | Volumen (cm <sup>3</sup> ) |
|------------------------------|------------|-------------|----------------------------|
| 10                           | 7          | 7           | 490                        |
| 7,5                          | 8          | 8           | 480                        |
| 5                            | 10         | 10          | 500                        |
| 2,5                          | 15         | 15          | 563                        |

## 2.4 PROBENWERBUNG AUF OBST- BZW. WEINBAUSTANDORTEN

Anwendungen des Probenahmerasters auf Obst- und Weinbauflächen:

Bei der Beprobung von Obst- und Weinbauflächen kann grundsätzlich das gleiche Design verwendet werden. Hierbei soll die Entnahme von Proben abwechselnd in der Reihe (R) sowie in der Fahrgasse (F) erfolgen (Abbildung 2). Die Abstände sind entsprechend anzupassen und zu dokumentieren. Innerhalb der Reihe oder Fahrgasse sind die ca. 10 m Abstand einzuhalten.

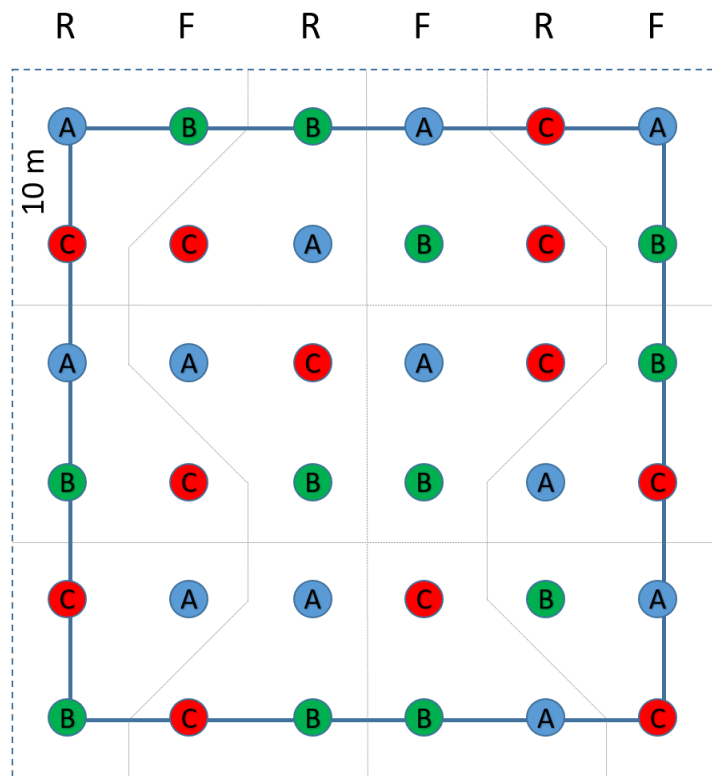


Abbildung 2. Anpassung des Probenahmerasters für Obst- und Weinbauflächen



## 2.5 ANPASSUNGEN DES PROBENAHMERASTERS

Für den Fall dass der Standardprobenahmeraster an einem Standort nicht anwendbar ist, zB. wenn keine homogene Fläche in entsprechender Größe verfügbar ist, kann der Probenahmeraster entsprechend angepasst werden. Generell sind Formanpassungen der Größenanpassung vorzuziehen.

- 1.) Bei **Formanpassungen** sollen die Abstände der Einstichpunkte, deren Anzahl, sowie die gesamte durch den Probenahmeraster repräsentierte Fläche ( $60 \times 60 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$ ) konstant gehalten werden und lediglich die Anordnung der Teilstrata angepasst werden, siehe Abbildung 3. Formanpassungen sind im Probenahmeprotokoll zu skizzieren. Bei Verwendung eines Rasters aus Abbildung 3 ist auf diesen zu Verweisen.

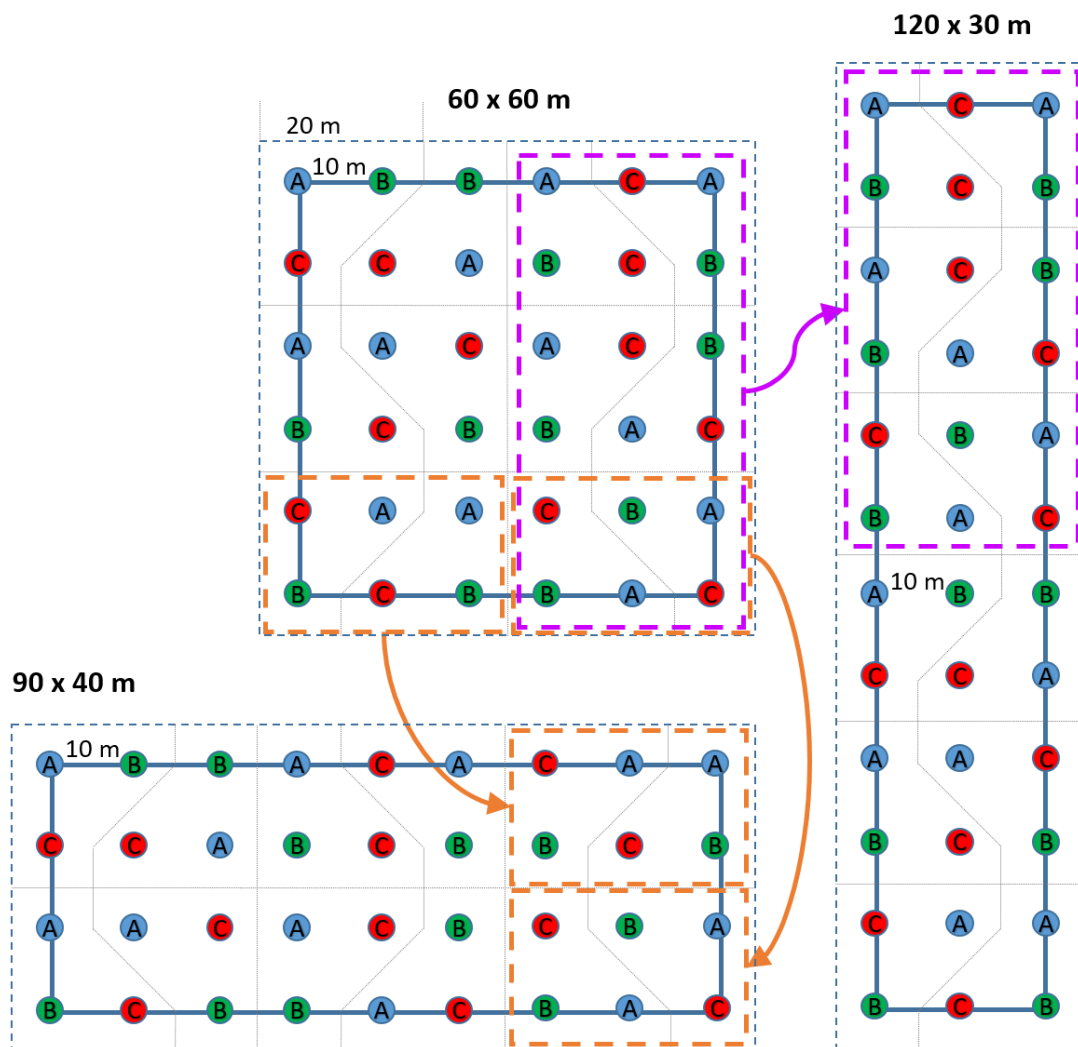


Abbildung 3. Formanpassung des Probenahmerasters durch Umordnung der Teilstrata

- 2.) Bei **Größenanpassungen** wird die Anzahl der Einstiche und deren Anordnung konstant gehalten, aber die Abstände zwischen den Punkten von 10 m auf den Abstand reduziert der es erlaubt den Probenahmeraster auf der Fläche zu realisieren. Dabei soll der Abstand so groß wie möglich gehalten werden. Eine Kombination aus **Form- und Größenanpassung** ist möglich, indem zuerst nach Punkt 1.) vorgegangen wird bevor die Abstände der Einstiche reduziert werden. Größenanpassungen bzw. der gewählte Abstand sind im Probenahmeprotokoll zu dokumentieren.

## 2.6 ERHEBUNG DES OPTISCHEN VERUNREINIGUNGSGRADES

Sind oberflächliche Kunststoffverunreinigungen auf der Fläche (Littering, Folien, etc.) sichtbar, sollen diese durch Fotos dokumentiert werden. Bei sichtbaren oberflächlichen Kunststoffverunreinigungen kann zusätzlich die Ermittlung des optischen Verunreinigungsgrades durchgeführt werden. Diese erfolgt durch die Bestimmung der Flächensumme der auf der Bodenoberfläche sichtbaren Kunststoffe. Die Erhebung des optischen Verunreinigungsgrades wird empfohlen, um eine zusätzliche Information über die oberflächliche Kontamination eines Standortes zu erhalten.

Für eine detaillierte Anleitung und Beschreibung siehe Bodenqualitätsverordnung Vorarlberg/Anlage 11: [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Landesnormen/LVB40037423/Anlage\\_11.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Landesnormen/LVB40037423/Anlage_11.pdf)

### KURZANLEITUNG:

**Probenahme:** Es werden 5 einzelne Quadratmeter über die gesamte Probenahmefläche verteilt ausgemessen. Um die Repräsentativität für die Probenahmefläche zu gewährleisten, ist auf eine zufällige Auswahl der Probenahmestellen zu achten (kein gezieltes Beprobieren von besonders verunreinigten Teilflächen). Für Obst-/Weinbaukulturen ist es sinnvoll je drei Probenahmestellen auf die Pflanzreihen, und drei auf die Fahrwege zu legen, und insgesamt 6 Quadratmeter zu beproben. Die Lage der einzelnen Quadratmeter innerhalb der Probenahmefläche ist im Probenahmeprotokoll (Skizze) zu dokumentieren. Alle oberflächlich sichtbaren Kunststoffverunreinigungen innerhalb jedes einzelnen Quadratmeters werden getrennt gesammelt.

**Analyse:** Die gesammelten Kunststoffe je Quadratmeter Boden werden gereinigt (durch trockenes Abreiben oder vorsichtiges Waschen) und auf einer Fläche mit definierter Größe (zB. A4 Blatt) mit einheitlichem (weißen) Hintergrund aufgelegt. Dabei sollen die Kunststoffe sich nicht berühren oder überlappen und nicht gezielt entfaltet werden (zB. zusammengeknüllte Folien). Mit einer Kamera werden die Kunststoffe auf der Referenzfläche fotografiert, dabei ist auf einen hohen Kontrast zwischen den Kunststoffen und dem Hintergrund, sowie auf eine gute Belichtung und die Vermeidung von Schatten zu achten.

Mit einer Bildbearbeitungssoftware (zB. Adobe Photoshop) wird die Anzahl der Pixel die Kunststoffe abbilden ( $P_{Kst}$ ) in Relation zur Gesamtanzahl der Pixel der definierten Fläche ( $P_{ges}$ ) ermittelt. Der Verunreinigungsgrad als Flächensumme ( $FS_{Kst}$ ) kann für jeden abgesammelten Quadratmeter Boden über das Pixelverhältnis und die definierte Bildfläche ( $A_{Bild}$ ) mit untenstehender Formel berechnet werden. Der höchste Wert des Standortes wird exkludiert (bei Obst-/ Weinbauflächen der höchste Pflanzreihen-, sowie der höchste Fahrwegwert) und der Mittelwert der restlichen 4 Werte als Ergebnis angegeben. Zudem werden die (gesäuberten, trockenen) Kunststoffe jedes Quadratmeters gewogen und bei der Mittelwertbildung ebenso vorgegangen. Einzelwerte bitte im Probenahmeprotokoll dokumentieren, ins BORIS-Excel jedoch nur die Mittelwerte übertragen.

$$FS_{Kst} [cm^2/m^2] = \frac{P_{Kst}}{P_{ges}} \times A_{Bild} [cm^2]$$

## 2.7 PROTOKOLLIERUNG

Die Protokollierung der Probenahme hat unter Verwendung des Probenahmeprotokolls zu erfolgen. Dies beinhaltet die Standortbeschreibung sowie die Erfassung von Daten zur Probenahme.

Die aufgenommenen Felddaten sind anschließend in das BORIS-Excel File gemäß den dort festgelegten Informationen und Codes einzutragen und ans Umweltbundesamt zu übermitteln.