

Weisungen zur Handhabung von Vergärungsprodukten in der Suisse-Bilanz

Zusatzmodul 8 zur Suisse-Bilanz

Auflage 1.3 Dezember 2018

Inhaltsübersicht		Seite
Kapitel	1	Allgemeines..... 1
	2	Definitionen..... 2
	3	Input/Output-Bilanz für N, P ₂ O ₅ 6
	4	Analyse von Vergärungsprodukten 7
	5	Eintrag der Vergärungsprodukte in die Suisse-Bilanz..... 8
Anhang		Probenahme

1 Allgemeines

Verwendungszweck	<p>Das Zusatzmodul 8 der Suisse-Bilanz dient zur Harmonisierung des Vollzugs der Nährstoffflüsse bei landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen, welche neben Hofdüngern auch Materialien von Industrie, Gewerbe und Gemeinden verarbeiten. Ausserdem regelt es den Zufluss von Nährstoffen aus gewerblich- industriellen Vergärungsanlagen in den landwirtschaftlichen Kreislauf.</p> <p>Die Handhabung der Kompostierungsanlagen ist in der Wegleitung Suisse-Bilanz unter Kapitel 2.19 geregelt.</p> <p>Die Nährstoffflüsse der landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen sind Bestandteil des landwirtschaftlichen Betriebes, da diese dem Betrieb gemäss der Raumplanungsverordnung (RPV) untergeordnet sind. Wegen der Komplexität der Flüsse werden diese jedoch getrennt erfasst: beim landwirtschaftlichen Betrieb mit der Suisse-Bilanz und bei der Vergärungsanlage mit der Input/Output-Bilanz.</p> <p>Verstösse im Zusammenhang mit der Vergärungsanlage gegen Gesetzes- bzw. Verordnungsvorschriften des Gewässerschutzgesetzes (GschG), des Umweltschutzgesetzes (USG) oder des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) können bei Vorliegen einer rechtskräftigen Verfügung zu einer Kürzung der Direktzahlungen führen.</p> <p>Das Zusatzmodul 8 zur Suisse-Bilanz soll insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den korrekten Nachweis der Material-, Produkte- und Nährstoffflüsse auf Suisse-Bilanz pflichtigen Betrieben mit Zu- und/oder Wegfuhr von Materialien zur Vergärung oder von Vergärungsprodukten gewährleisten • die einheitliche Behandlung von Betrieben, die Materialien oder Vergärungsprodukte zu- und/oder wegführen garantieren und • eine einheitliche Definition von Begriffen schaffen, insbesondere bei den Vergärungsprodukten.
Abstützung	<p>Gemäss Anhang 1 Ziff. 2.1 der Direktzahlungsverordnung (DZV) muss für die Nährstoffbilanzierung die Methode „Suisse-Bilanz“ angewendet werden. Das Zusatzmodul 8 ist Teil der Referenzmethode "Suisse-Bilanz".</p> <p>Betriebe, welche Direktzahlungen gemäss Art. 98 DZV beantragen und eine landwirtschaftliche Vergärungsanlage betreiben, müssen das Zusatzmodul 8 zwingend verwenden. Dies gilt unabhängig von der Rechtsform der Anlage.</p> <p>Es liegt in der Kompetenz der Kantone, für übrige Anlagen die Verwendung des Moduls 8 vorzuschreiben.</p>
Prinzip: Nährstoffflüsse mit zwei Methoden	<p>1. Nährstoffanalysen der Vergärungsprodukte: Die Nährstoffgehalte der Vergärungsprodukte werden mittels Nährstoffanalysen ermittelt (siehe Kap. 4).</p>

plausibilisieren	2. Input/Output-Bilanz der Vergärungsanlagen ¹ : Die Berechnung einer Input/Output-Bilanz dient dazu, die Plausibilität der Mengen und Gehaltsannahmen für die Zufuhrmaterialien sowie die Analyseergebnisse der Vergärungsprodukte zu überprüfen.
Betriebsbewilligung nach kantonalem Recht	Die abfallrechtlichen Betriebsbewilligungen sind nach kantonalem Recht zu erteilen. Die Kantone können im Rahmen dieser Betriebsbewilligung Auflagen verlangen in Zusammenhang mit dem Zusatzmodul 8 mit: <ul style="list-style-type: none"> • der Input/Output-Bilanz • der Aufzeichnungs- und Bilanzierungspflicht • den Nährstoffanalysen. Der Entzug der Betriebsbewilligung richtet sich nach kantonalem Recht.

2 Definitionen

Hofdünger	Gemäss Art. 5 Abs. 2 Bst. a der Düngerverordnung (DüV) wird der Begriff „Hofdünger“ wie folgt definiert: "Gülle, Mist, Mistwässer, Gülleseparierungsprodukte, Silosäfte und vergleichbare Abgänge aus der Tierhaltung oder dem Pflanzenbau des eigenen oder anderer Landwirtschaftsbetriebe, sowie von maximal 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft, in aufbereiteter oder nicht aufbereiteter Form." ²
HODUFLU	HODUFLU ist das zentrale Informationssystem zu Nährstoffverschiebungen gemäss Art. 14 der Verordnung über Informationssysteme im Bereich der Landwirtschaft (ISLV).

2.1 Anlagentypen

Landwirtschaftliche Vergärungsanlagen	Vergärungsanlagen gelten als landwirtschaftlich, wenn mehr als die Hälfte des vergorenen Materials (bezogen auf die Frischsubstanz (FS) landwirtschaftlicher Herkunft ist (Abbildung 1) und die weiteren Voraussetzungen von Art. 16a Abs. 1 ^{bs} des Raumplanungsgesetzes und Art. 34a RPV erfüllt sind. In der Landwirtschaftszone sind nur landwirtschaftliche Vergärungsanlagen bewilligungsfähig.
Gewerblich-industrielle Vergärungsanlagen	Überwiegt der Anteil Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft (bezogen auf die FS), gelten die Anlagen als gewerblich-industriell (Abbildung 1).
Abfallanlagen	Gemäss Art. 3 Bst. g der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) gelten Abfallanlagen als Anlagen, in denen Abfälle behandelt, verwertet, abgelagert oder zwischengelagert werden. Ausgenommen sind Materialentnahmestellen, in denen Aushub- und Ausbruchmaterial verwertet wird. Vergärungsanlagen der Typen B, C und D gelten als Abfallanlagen.
Vergärungsanlagen	Gemäss Art. 3 Bst. j VVEA gelten Vergärungsanlagen als Abfallanlagen, in denen biogene Abfälle unter Luftabschluss vergärt werden.

2.2 Zufuhrmaterialien

Material landwirtschaftlicher Herkunft	Material vom eigenen oder von anderen Landwirtschaftsbetrieben: Das Material ist immer „landwirtschaftlicher Herkunft“ (nicht abschliessende Liste): <ul style="list-style-type: none"> • Gülle, Mist, Mistwässer, Gülleseparierungsprodukte aus der Nutztierhaltung, (nur von Betrieben, die gemäss Raumplanungsgesetz oder landwirtschaftlicher Begriffsverordnung (LBV) als Landwirtschaftsbetriebe gelten).
---	---

¹ Bei der Vergärung wird organisches Material unter Luftabschluss durch Mikroorganismen abgebaut. Dabei entsteht Biogas, das aus Methan, Kohlendioxid und Spurengasen besteht und energetisch genutzt werden kann. Stickstoff und Phosphor sind nicht Bestandteil von Biogas. Die gleiche Menge P und in etwa dieselbe Menge N, die dem Fermenter zugeführt werden, sind in den Vergärungsprodukten wieder zu finden.

² Die Beimischung von maximal 20% bezieht sich auf unvermischtem Hofdünger. Zu Hofdünger, welcher in eine Biogasanlage eingebracht wird und welchem bereits zuvor Material nicht landwirtschaftlicher Herkunft beigemischt worden ist, darf nicht noch einmal 20% solches Material zugemischt werden.

- Silosäfte, Ernterückstände
- Nachwachsende Rohstoffe, Energiepflanzen

Das Material ist nur „landwirtschaftlicher Herkunft“, wenn es auf einem Landwirtschaftsbetrieb anfällt und ein vergleichbarer Abgang aus der Tierhaltung oder dem Pflanzenbau ist (nicht abschliessende Liste):

- Champignonmist (verbraucht Substrat nach der Speisepilzproduktion), wenn die Pilze z.B. in einem leeren Stall produziert werden
- Gemüserüstabfälle
- Saat-, Pflanz-, Lagergut
- Stroh, Spelzen, Getreidestaub
- Material aus Herstellung pflanzlicher Nahrungs- und Genussmittel

Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft

Material, das nicht auf Landwirtschaftsbetrieben anfällt:

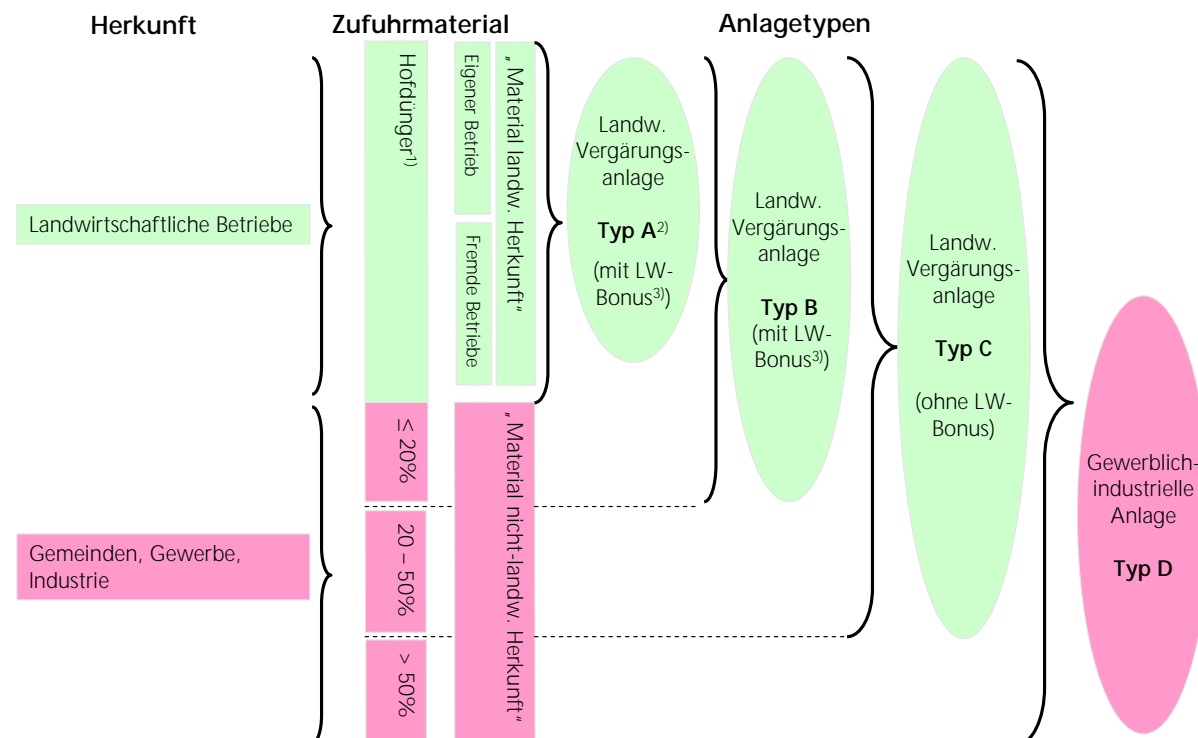
Das Material ist nie „landwirtschaftlicher Herkunft“ (nicht abschliessende Liste):

- Rüstabfälle von Verarbeitungsbetrieben
- Schlachtabfälle von einem gewerblichen Schlachthof
- Kommunales Grüngut
- Andere Materialien aus dem Handel

Material, das der Verordnung über die Entsorgung tierischer Nebenprodukte (VTNP) untersteht, gilt als Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft (auch wenn es auf dem Landwirtschaftsbetrieb anfällt) und darf nur gemäss den Anforderungen der VTNP verwendet werden:

- Abfälle aus der Zerlegung von Schlachtkörpern
- Schlachtabfälle, wenn sie von einer auf dem Landwirtschaftsbetrieb betriebenen Schlachtereie oder Schlachtkörperzerlegerei stammen.
- Federn, Wolle, Haare
- Stoffwechselprodukte der Schlachtung
- Küchen- und Speiseabfälle, z.B. von einer Besenbeiz

Abbildung 1: Anlagentyp nach Zufuhrmaterial



- 1) Sollte im Hofdünger Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft enthalten sein, wie dies gemäss DüV bis zu max. 20 % möglich ist, muss dies bei der Berechnung des Anteils zur Bestimmung des Anlagentyps berücksichtigt werden.
- 2) Landwirtschaftliche Vergärungsanlagen Typ A vergären kein Zufuhrmaterial nicht-landwirtschaftlicher Herkunft, auch kein Zufuhrmaterial nicht-landwirtschaftlicher Herkunft, das gemäss DüV zu gelassen wäre, um immer noch als Hofdünger zu gelten (max. 20%).
- 3) Für den Landwirtschafts-Bonus gilt (Anhang 1.5 Ziff. 6.5 Best. e EnV) Energiepflanzen und Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft < 20%

2.3 Vergärungsprodukte

Vergärungsprodukte „Vergärungsprodukte“ ist der Überbegriff für sämtliche festen und flüssigen Produkte nach der Vergärung von Material landwirtschaftlicher und nicht-landwirtschaftlicher Herkunft.

Begriffsdefinitionen zu Abbildungen 2 und 3

Düngertyp	Nr. gemäss Darst. 3	Vergärungsprodukt	Definition
Hofdünger Zufuhrmaterial zu über 80% landwirtschaftlicher Herkunft (Art. 5 Abs. 2 Bst. a, DüV)	1	Gärgülle	Gesamtsubstrat nach der Vergärung von Material landwirtschaftlicher Herkunft plus maximal 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft (bezogen auf FS).
	2	Gärdünngülle	Flüssige Phase nach der Separierung von Gärgülle.
	3	Gärmist	Feste Phase nach der Separierung von Gärgülle.
Recyclingdünger Mehr als 20% nicht-landwirtschaftlicher Herkunft	4	Gärgut	Gesamtsubstrat nach der Vergärung von mehr als 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft (bezogen auf FS).

	5	Flüssiges Gärgut	Flüssige Phase nach der Separierung von Gärgut
	6	Festes Gärgut	Feste Phase nach der Separierung von Gärgut.

Abbildung 2: Düngertyp nach Zufuhrmaterial

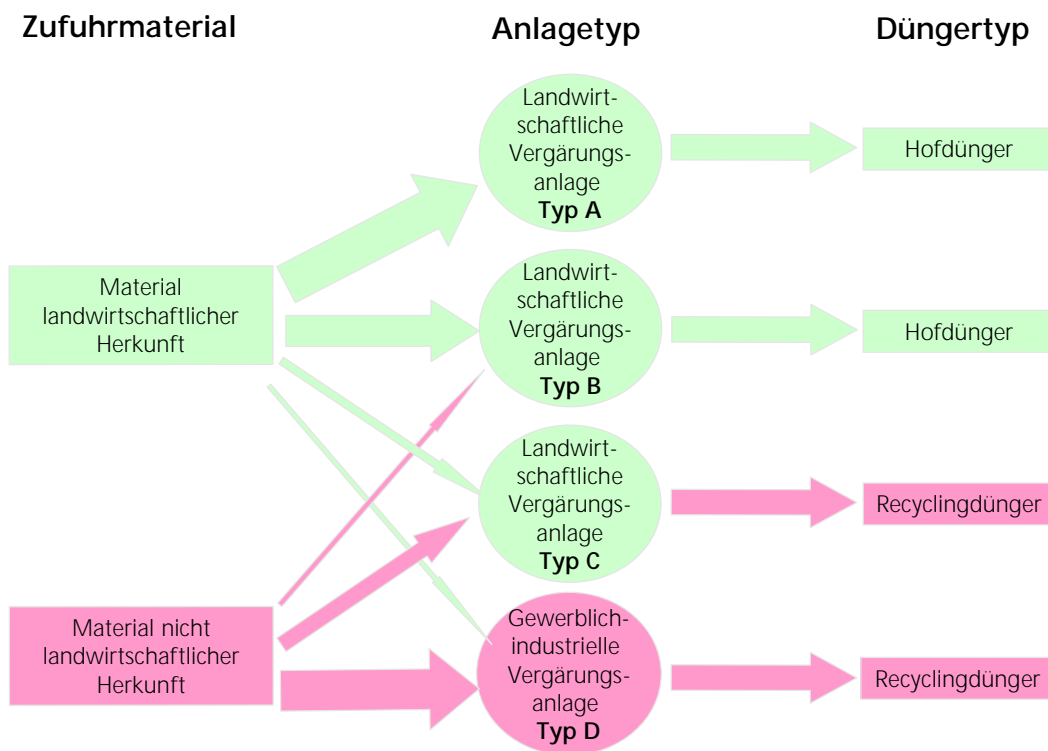
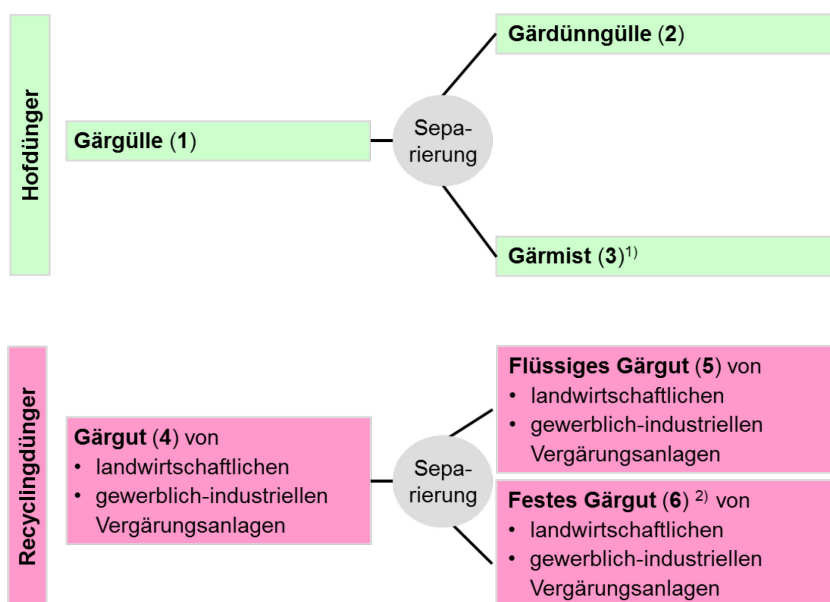


Abbildung 3: Vergärungsprodukte und Düngertypen
 (die Nummern in Klammern beziehen sich auf die Tabelle Begriffsdefinitionen)

Vergärungsprodukte



1) Gärmist kann unter Beimischung von >20% Material nicht-landw. Herkunft nach der Vergärung fachgerecht und unter Luftzutritt zu Kompost umgewandelt werden. Es gelten dabei die „Schweizerischen Qualitätsrichtlinien 2010 der Branche für Kompost und Gärgut“. Definition Kompost gemäss Art. 5 Abs 2 Bst. b Ziff. 1 DüV: „Fachgerecht, unter Luftzutritt verrottetes pflanzliches, tierisches oder mikrobielles Material“.
 2) Festes Gärgut kann fachgerecht, unter Luftzutritt kompostiert werden. Es gelten dabei die „Schweizerischen Qualitätsrichtlinien 2010 der Branche für Kompost und Gärgut“.

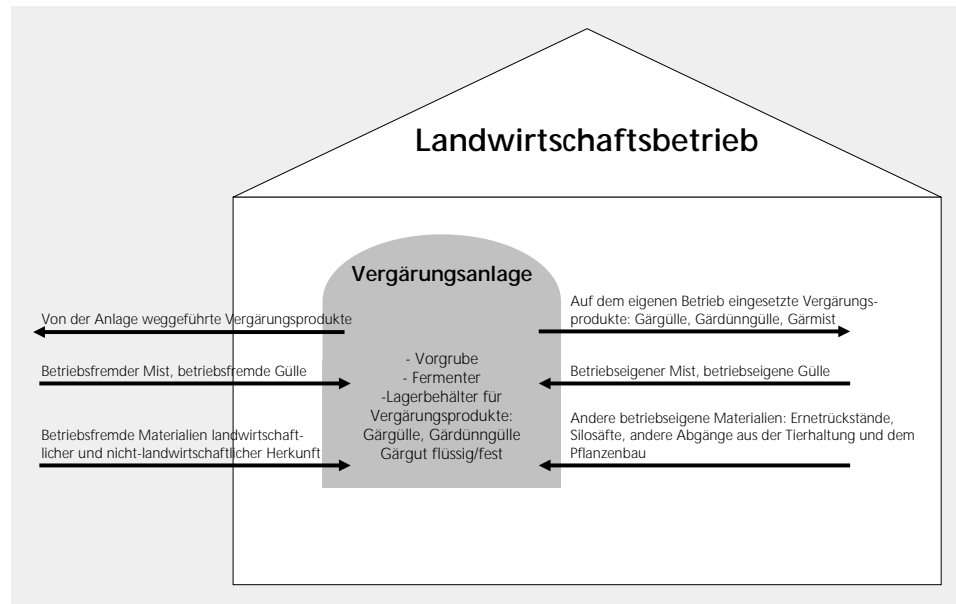
3. Input/Output-Bilanz für N und P₂O₅

Die Vergärungsanlage wird hinsichtlich Nährstoff- und Materialfluss grundsätzlich als unabhängiges

Input/Output-Bilanz

System betrachtet und sämtliche zu- und weggeführten Materialien und Produkte (auch die betriebseigenen Hofdünger) werden ein- resp. ausgebucht. Die Input/Output -Bilanz muss grundsätzlich für alle landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen geführt werden (Anlagentypen A, B und C gemäss Abb. 1).

Ausnahme: Vergärungsanlagen, die weniger als 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft zuführen und die keine Vergärungsprodukte wegführen, können auf eine Input/Output-Bilanz verzichten (betrifft nur Anlagen der Typen A und B). Bei diesen Vergärungsanlagen können sämtliche Materialien und Produkte direkt in das Suisse-Bilanz Formular A3 "Zu- und Wegfuhr von Hofdüngern" eingetragen werden.

Abbildung 4: Übersicht über die Zu- und Wegfuhren der Vergärungsanlage**Pflichten des Betreibers**

Aufzeichnungspflicht: Alle Betreiber landwirtschaftlicher Vergärungsanlagen sind verpflichtet, folgende Aufzeichnungen laufend zu führen:

- Zufuhr betriebseigener und betriebsfremder Zufuhrmaterialien landwirtschaftlicher und nicht-landwirtschaftlicher Herkunft.
- Wegfuhr der Vergärungsprodukte (inkl. der auf dem eigenen Betrieb eingesetzten Vergärungsprodukte).

Ausnahme: Vergärungsanlagen, die weniger als 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft zuführen und die keine Vergärungsprodukte wegführen, müssen nur Zufuhrmaterialien erfassen.

Verwendung HODUFLU: In HODUFLU müssen mindestens die Zu- und Wegfuhren folgender Produkte (gemäss Vorgaben in HODUFLU) erfasst werden:

- Alle Zufuhrmaterialien landwirtschaftlicher Herkunft inkl. Gülle und Mist aus der Nutztierhaltung aus nicht landwirtschaftlichen Betrieben.
- Wegfuhr der Vergärungsprodukte, welche direkt oder indirekt (via Dritte, Handel) der Landwirtschaft zugeführt werden.

Die Zu- und Wegfuhren der restlichen Produkte können mit einem separaten Tool (Excel-Liste) erfasst und als Total in HODUFLU übertragen werden.

Bilanzierungspflicht: Alle Betreiber landwirtschaftlicher Vergärungsanlagen sind verpflichtet, N_{ges} und P_2O_5 sowie die zu- und weggeführten Material- und Produktmengen jährlich zu bilanzieren. Die Bilanzierung von weiteren Nährstoffen ist freiwillig.

Ausnahme: Vergärungsanlagen, die weniger als 20% Material nicht-landwirtschaftlicher Herkunft zuführen und die keine Vergärungsprodukte wegführen, können auf eine Bilanzierung verzichten.

Aufzuzeichnende Parameter für Zufuhren von Material landw. Herkunft und

Die Aufzeichnungen enthalten für jedes einzelne zugeführte Material landwirtschaftlicher Herkunft resp. für weggeführte Produkte mindestens folgende Angaben:

- Lieferdatum

Wegfuhren	<ul style="list-style-type: none"> Name und Adresse des Abgebers resp. Abnehmers Betriebsnummer (nur bei Landwirtschaftsbetrieben) Menge FS: Flüssige Produkte können in Kubikmetern erhoben werden, feste Stoffe sind zu wägen (TS-Gehalt muss bekannt sein) oder die Umrechnung von Volumen (Kubikmetern) auf Gewicht muss nachvollziehbar sein, z.B. mittels Probewägung (gleiche Regelung wie Verband Kompost- und Vergärwerke Schweiz). Mengen und Gehalte von N_{ges} und P₂O₅ (weitere Nährstoffe sind freiwillig) <p>Mit der Verwendung von HODUFLU sind die zusätzlichen Anforderungen an Lieferscheine für Vergärungsanlagen, die jährlich mehr als 100 t vergärbare Material verarbeiten (bezogen auf die FS) und Vergärungsprodukte abgeben gemäss Art. 24 Abs. 1 DüV erfüllt.</p>
Gehalte von Zufuhrmaterialien nicht landw. Herkunft (Nährstoffe)	Für die Gehalte von Zufuhrmaterialien sind möglichst fundierte Werte zu verwenden. Dies können Analyseergebnisse oder Tabellenwerte der Kantone oder der Branche sein.
Gehalte von Wegfuhrmaterialien (Nährstoffe)	Die Kontrollstelle legt in Absprache mit der Betriebsleitung der Vergärungsanlage anfangs Kontrollperiode, basierend auf den vorhandenen Analysewerten, Gehaltswerte für N und P ₂ O ₅ für die Vergärungsprodukte fest. Diese gelten für die laufende Kontrollperiode. Auf Landwirtschaftsbetriebe direkt oder indirekt weggeführte Vergärungsprodukte sind mit diesen festgelegten Gehalten (für N und P ₂ O ₅) in HODUFLU zu erfassen.
Aufzeichnungsperiode	Die Aufzeichnungsperiode für Vergärungsanlagen wird von der kantonalen Kontrollstelle festgelegt. Die Aufzeichnungen müssen ohne Unterbruch vom Abschlussdatum des Vorjahres an fortgesetzt werden.
Übertrag in Suisse-Bilanz	Die in HODUFLU erfassten und bestätigten Lieferungen werden in die entsprechende Periode der Suisse-Bilanz übernommen. Ein allenfalls auftretendes Ungleichgewicht der Input/Output-Bilanz der Vergärungsanlage wird nicht auf die Suisse-Bilanz des zugehörigen Landwirtschaftsbetriebes übertragen.

4. Analyse von Vergärungsprodukten

Nährstoffanalysen der Vergärungsprodukte	<p>Alle Betreiber landwirtschaftlicher Vergärungsanlagen sind verpflichtet, sämtliche Vergärungsprodukte, unabhängig von der Menge und der Herkunft des vergorenen Materials, jährlich durch ein anerkanntes Labor³ mindestens auf TS, organische Substanz, pH, N_{ges}, P₂O₅, K₂O, Mg, Ca und die elektrische Leitfähigkeit analysieren zu lassen. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Vergärungsanlagen der Anlagentypen A oder B, welche keine Vergärungsprodukte wegführen.</p> <p>Die Ergebnisse der Nährstoffanalysen müssen den kantonalen Kontrollstellen zur Verfügung gestellt werden.</p> <p>Für Vergärungsanlagen, die jährlich mehr als 100 t vergärbare Material verarbeiten (bezogen auf die Frischsubstanz) und Vergärungsprodukte abgeben, gelten zusätzlich die Anforderungen gemäss Art. 24 Abs. 1 und Art. 24c Abs. 3 DüV.</p>
Häufigkeit der Nährstoffanalysen (im ÖLN)	<p>Für flüssige Vergärungsprodukte (Gärgülle, Gärdünngülle, Gärgut, flüssiges Gärgut): Mindestens 6 Nährstoffanalysen pro Jahr und abgegebenes Produkt (Analysen sind schwerpunktmässig dann durchzuführen, wenn am meisten Vergärungsprodukte abgegeben werden oder während der Hauptausbringungszeit).</p> <p>Für feste Vergärungsprodukte (Gärmist, festes Gärgut): Mindestens 4 Nährstoffanalysen pro Jahr und abgegebenes Produkt (vierteljährlich)</p> <p>Die kantonale Kontrollstelle kann die geforderte Anzahl Nährstoffanalysen reduzieren oder erhöhen. Die im Rahmen der Kontrolle als Abfallverwertungsanlage durchgeführten kombinierten Nährstoff- und Schadstoffanalysen können angerechnet werden.</p>
Ermitteln des durchschnittlichen Nährstoff-Gehalts	<p>Für den Eintrag der Vergärungsprodukte in die Input/Output-Bilanz sowie in die Suisse-Bilanz zu berücksichtigende Nährstoffanalysen:</p> <ul style="list-style-type: none"> für flüssige Vergärungsprodukte (Gärgülle, Gärdünngülle, Gärgut, flüssiges Gärgut): Durchschnitt der letzten Kontrollperiode bzw. mindestens der letzten 6 Analysen für feste Vergärungsprodukte (Gärmist, festes Gärgut): Durchschnitt der letzten 4 Analysen

5. Eintrag der Vergärungsprodukte in die Suisse-Bilanz

Eine landwirtschaftliche Vergärungsanlage wird hinsichtlich Nährstoff- und Materialfluss grundsätzlich als unabhängiges System

³ Liste der anerkannten Laboratorien für die Kontrolle organischer Dünger der Forschungsanstalt Agroscope

innerhalb des Landwirtschaftsbetriebs mittels Input/Output-Bilanz bilanziert. Der Betrieb führt seine Hofdünger, die in die Vergärungsanlage gehen, als „Wegfuhr von Hofdüngern“ in seiner Suisse-Bilanz auf. Vergärungsprodukte werden dann als „Zufuhr“ im Formular E „Vergärungsprodukte“ verbucht.

Tabelle 1a: Zufuhr von Hofdüngern von landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen

	Nr.*	Vergärungsprodukte (Hofdünger)	Formular Suisse Bilanz	Gehalt N _{verf}	Gehalt P ₂ O ₅
Landw. Vergärungsanlagen mit maximal 20% Material nicht-landw. Herkunft	1	Zufuhr von Gärgülle	E	N _{verf} = N _{ges} ⁴ gemäss HODUFLU multipliziert mit 0.65 korrigiert um Anteil offene Ackerfläche x 0.15.	P ₂ O ₅ gemäss HODUFLU
	2	Zufuhr von Gärdünngülle	E	N _{verf} = N _{ges} ⁴ gemäss HODUFLU multipliziert mit 0.65 korrigiert um Anteil offene Ackerfläche x 0.15.	P ₂ O ₅ gemäss HODUFLU
	3	Zufuhr von Gärmist	E	N _{verf} = N _{ges} ⁴ gemäss HODUFLU multipliziert mit 0.2.	P ₂ O ₅ gemäss HODUFLU

* Gemäss Abbildung 3

Tabelle 1b: Zufuhr von Recyclingdünger von landwirtschaftlichen und gewerblich-industriellen Vergärungsanlagen

	Nr.*	Vergärungsprodukte (Recyclingdünger)	Formular Suisse-Bilanz	Gehalt N _{verf}	Gehalt P ₂ O ₅
Landwirtschaftliche und gewerblich-industrielle Vergärungsanlagen	4, 5	Zufuhr von Gärgut oder flüssigem Gärgut	E	$N_{verf} = \frac{(N_{lös}^5 + N_{org} \times 0.25) \times 100}{N_{ges}}$	P ₂ O ₅ gemäss HODUFLU
	6	Zufuhr von festem Gärgut	E	N _{verf} = N _{ges} ⁴ gemäss HODUFLU multipliziert mit 0.2.	P ₂ O ₅ gemäss HODUFLU

* Gemäss Abbildung 3

0

⁴ Für die Bestimmung des Gesamtstickstoff N_{ges} gilt die Referenzmethode HR-N-KJ „Bestimmung von Kjeldahl-Stickstoff in Hof- und Recyclingdünger“

⁵ Zur Bestimmung des löslichen Stickstoffs (N_{lös}) muss der Ammonium-N-Gehalt der Probe durch Destillation und Titration nach der Methode des VDLUFA-Methodenhandbuchs «Bestimmung von Ammonium-Stickstoff, Destillation mit Magnesiumoxid» bestimmt werden (VDLUFA Methodenbuch Band II.1 Düngemittel, 4. Auflage 1995, Kapitel 2. Ammoniumstickstoff, Methode 3.2.2. (NH₄-N (MgO) 3.2.2), Bestimmung von Ammonium-Stickstoff, Destillation mit Magnesiumoxid)

Rechtsgrundlagen

ChemRRV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 18. Mai 2005 (ChemRRV, SR 814.81)
DüV	Dünger-Verordnung vom 10. Januar 2001 (DüV, SR 916.171)
DZV	Direktzahlungsverordnung vom 23. Oktober 2013 (DZV, SR 910.13)
EnV	Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV, SR 730.01)
GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.20)
ISLV	Verordnung über Informationssysteme im Bereich der Landwirtschaft (ISLV, SR 919.117.71)
KEV	Richtlinie kostendeckende Einspeisevergütung Art. 7a Energie-Gesetz, Biomasse Anhang 1.5 Energie-Verordnung
LBV	Landwirtschaftliche Begriffsverordnung vom 7. Dezember 1998 (LBV, SR 910.91)
RPV	Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV, SR 700.1)
VTNP	Verordnung vom 25. Mai 2011 über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP, SR 916.441.22)
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (VVEA, SR 814.600)

Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
FS	Frischsubstanz
N_{ios}	Wasserlösliche N-Formen (Ammonium, Harnstoff, Nitrat, u.a.). Wasserlösliche N-Formen, wie Harnstoff, Nitrat, u.a. haben untergeordnete Bedeutung. Deshalb wird analytisch nur der Ammonium-N bestimmt.
N_{org}	Organischer Stickstoff ($N_{org} = N_{ges} - N_{ios}$)
N_{ges}	Gesamtstickstoff nach Abzug der unvermeidbaren N-Verluste im Stall und bei der Hofdünger-Lagerung
N_{verf}	Verfügbare Stickstoff. Prozentualer Anteil vom anfallenden Gesamtstickstoff in Ernterückständen, Hof-, Recycling- und Gründüngern, welcher bei optimaler Wirtschaftsweise kurz- und mittelfristig für die Pflanzen verfügbar ist bzw. verfügbar wird.
ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis
TS	Trockensubstanz

Impressum

Herausgeber	Bundesamt für Landwirtschaft, Schwarzenburgstrasse 165, 3003 Bern
Vertrieb	AGRIDEA, 8315 Lindau, www.agridea.ch
Inhalt / fachliche Mitarbeit: AG "Modul 8 Suisse-Bilanz"	G. Chassot Bundesamt für Umwelt, S. Gebert Landwirtschaft Aargau AG, S. Gerber Strickhof ZH Vertreter Fachorganisation BeraterInnen Düngung Umwelt, N. Foresti Bundesamt für Landwirtschaft, M. Ofner Bundesamt für Landwirtschaft, V. Kessler Bundesamt für Landwirtschaft, W. Richner Agroscope, J. Mayer Agroscope, M. Imfeld Bundesamt für Landwirtschaft, K. Schleiss Biomasse Suisse, V. Anspach Ökostrom Schweiz, F. Stadelmann Lawa Sursee LU, L. Sutter landwirtschaftliches Institut Grangeneuve FR, F. Trefny Amt für Umweltschutz SG, I. Weyermann AGRIDEA
Redaktion	I. Weyermann, AGRIDEA
Layout	AGRIDEA
Druck	AGRIDEA
	© AGRIDEA, BLW, Auflage 1.3, Dezember 2018

Anhang: Probenahme

Anleitung zur Probenahme von Vergärungsprodukten sowie Analysen für Nährstoffe und Schwermetalle

1. Ausgangslage und Ziel

Ziel dieser Anleitung ist die Schaffung einer einheitlichen Vollzugsgrundlage zu Probenahmen und zur Analysehäufigkeit von Vergärungsprodukten.

Die Vollzugsgrundlage basiert auf den Empfehlungen des BLW und BAFU zur Analysehäufigkeit für Kompost und Gärgut von 1996, die durch die Inspektoratskommission⁶ ausgearbeitet worden war und dem Ordner „Kompost und Klärschlamm“ aus dem Jahr 1995, der damaligen Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene (FAC Liebefeld).

2. Begriffe und Grundlagen

Einzelprobe: Durch einmalige Entnahme aus dem zu beprobenden Material gewonnene Probe (z.B. 1 Schöpfkelle).

Sammelprobe: Probe, die durch das Zusammenschütten aller Einzelproben entsteht.

Laborprobe: Probe, welche dem Labor für die Untersuchungen zugestellt wird. Sie besteht aus einer repräsentativen Teilmenge der sorgfältig durchmischten Sammelprobe.

Probebehälter: Behälter, in welchem die Laborprobe für die Untersuchungen verschickt wird.

Tabelle 1: Zweck und Nutzen der Analysenergebnisse

Untersuchung	Zweck
Gehalt an Schwermetallen	Bedingung für die Entscheidung, ob ein Vergärungsprodukt als Dünger abgegeben werden kann
Gehalt an wertbestimmenden Stoffen, insbesondere Nährstoffe	Bedingung für die Erstellung des Lieferscheines sowie für die Düngungsplanung

Die Ergebnisse der Untersuchungen können auch für weitergehende Arbeiten wie z.B. Umweltbeobachtungen genutzt werden.

3. Grundsätze und Rahmenbedingungen zu Probenahmen und Analysen

Für die Probenahme sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Die **sorgfältige Probenahme** ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Qualität der Resultate.
- Die Laborprobe aus der beprobten Lager- oder Produktionseinheit muss sich aus einer **repräsentativen Mischung verschiedener Schichten und Teilchargen** zusammensetzen.
- Nur ein **einheitliches Vorgehen** bei der Probenahme und die Anwendung von **gleichen Untersuchungsmethoden** erlaubt den Vergleich zwischen verschiedenen Messungen.
- Die Analysen müssen in einem **anerkannten Labor** erfolgen.
- Wenn die Probenahme nicht gemäss dieser Anleitung durchgeführt werden kann, ist die zuständige Fachstelle des Kantons oder der Region beizuziehen.

Die Analysehäufigkeit bei der Ermittlung von Schwermetallen muss sich in der Regel an der verarbeiteten Menge orientieren (kleine Mengen und homogene Produkte weniger Analysen als grosse Mengen und heterogene Produkte).

4. Vorgehen bei Probenahmen

4.1 Vorgehen bei der Probenahme

Voraussetzungen, um die Ziele zu erreichen sind:

- Die unterschiedlichen Zeitpunkte der Probenahme müssen anfangs Jahr festgelegt werden und über das Jahr verteilt sein.
- Die Produkte sind in dem Zustand zu beproben, in dem sie in Verkehr gebracht oder weiter aufbereitet werden.

⁶ Die Inspektoratskommission organisiert, begleitet und überwacht die Arbeiten des Brancheninspektorats der Kompostier- und Vergärbranche der Schweiz.

4.2 Probenahme von flüssigen Vergärungsprodukten (analog sind flüssige Nährstoffkonzentrate zu behandeln)

4.2.1 Entnahme von Einzelproben und Herstellung von Sammelproben

Bei der Entnahme von Einzelproben bzw. Herstellung von Sammelproben gilt Folgendes:

- Mehrere Einzelproben müssen entnommen werden (Repräsentativität).
- Sämtliche Einzelproben müssen die gleiche Menge an Probematerial enthalten und jeweils mind. 1 Liter umfassen.
- Die Einzelproben müssen anschliessend zu einer Sammelprobe von mindestens 10 Litern in einem sauberen Zwischenbehälter (z.B. Kunststoffgefäss) vereint werden.

4.2.2 Herstellung von Laborproben

Bei der Herstellung von Laborproben gilt Folgendes:

- Vor der Probenahme ist darauf zu achten, dass die entsprechende Sammelprobe homogenisiert wurde (z.B. durch erneutes kräftiges Aufrühren).
- Die Laborprobe ist aus einer repräsentativen Teilprobe der Sammelprobe zu ziehen und muss mind. 1 Liter umfassen (oder gemäss Absprache mit dem untersuchenden Labor).
- Die Laborprobe ist nach Absprache mit dem untersuchenden Labor in einen gut schliessenden Einzelbehälter abzufüllen.

4.2.3 Orte für die Entnahme von flüssigen Einzelproben

Der Probenehmer entscheidet aufgrund der Betriebssituation über den Ort der Probenahme. Zusätzliche Faktoren wie die Arbeitssicherheit, Explosionsschutz usw. müssen dabei zwingend berücksichtigt werden.

Tabelle 2: Ort der Probenahme

Ort der Probenahme	Probenahme
Entnahme aus offenen Endlagern	<ul style="list-style-type: none"> • Vor der Probenahme ist das Endlager möglichst homogen zu durchmischen. • Die Einzelproben sind an möglichst verschiedenen Stellen (z.B. mit Probenschöpfer) dem Endlager zu entnehmen.
Entnahme aus Probenahmestutzen am Behälter	<ul style="list-style-type: none"> • Vor der Probenahme ist das Endlager möglichst homogen zu durchmischen. • Das Material in der Zuleitung zwischen Behälter und Absperrventil (sog. Totraum) ist zu verwerfen, bevor die Probe gezogen wird. Dabei muss mind. das zweifache Volumen des Totraumes abgelassen werden • Die Einzelproben sind anschliessend in regelmässigen Zeitabständen durch Öffnen des Absperrventil dem Behälter zu entnehmen.
Entnahme aus durchströmten Rohrleitungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vor der Entnahme ist zuerst das Material in der Zuleitung zwischen durchströmter Nebenstromleitung und Absperrventil (sog. Totraum) zu verwerfen. Dabei muss mind. das zweifache Volumen des Totraumes abgelassen werden. • Die Einzelproben sind anschliessend in regelmässigen Zeitabständen durch Öffnen des Absperrventils zu entnehmen.
Entnahme bei Verlade- bzw. Entnahmevorgängen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Entnahme aus den Transportbehältern (z.B. Güllefässern) ist darauf zu achten, dass auch im Transportbehälter die Durchmischung und Homogenität gewährleistet ist. • Die Einzelproben sind anschliessend in regelmässigen Zeitabständen (z.B. pro ausgetragenen Fass) durch Öffnen des Absperrventils zu entnehmen. Alternativ kann die Entnahme auch auf dem Feld direkt ab Schleppschlauchverteiler erfolgen.
Entnahme während Separationsvorgang	<ul style="list-style-type: none"> • Vor der Entnahme der flüssigen Fraktion ist zuerst das Material in der Zuleitung (sog. Totraum) zu verwerfen. Dabei sollte mind. das zweifache Volumen des Totraumes durchlaufen werden. • Die Einzelproben sind anschliessend in regelmässigen Zeitabständen je nach Möglichkeit direkt am Separator oder der entsprechenden Abflussleitung (z.B. über das Absperrventil) zu entnehmen.

4.3 Probenahme von festen Vergärungsprodukten

4.3.1 Probenahmegeräte und Probebehälter

Bei der Probenahme sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Für die Probenahme sind saubere Geräte zu verwenden.
- Sie müssen aus Werkstoffen gefertigt sein, welche nicht zu einer Verunreinigung der Proben führen können (z.B. mit Schwermetallen durch Materialabrieb oder durch Abrieb von Schutzanstrichen). Geeignet sind Werkstoffe wie niedriglegierter Stahl, Aluminium oder Kunststoffe (z.B. Polyethylen). Materialien wie verzinktes Blech, Kupfer oder rostfreie Stähle sind nicht geeignet.

4.3.2 Verwendung von Probebohrern

Probebohrer können nur bei günstiger Beschaffenheit von festen Vergärungsprodukten eingesetzt werden (Material nicht zu trocken, nicht zu sperrig). Faustregel für den Einsatz von Probebohrern: Bohrkern müssen sich leicht entnehmen lassen, wobei sich ein klar abgegrenztes Bohrloch ergeben soll.

- Probebohrer müssen dem Probematerial angepasst sein. Der **Innendurchmesser des Bohrkörpers soll mindestens der 2,5-fachen maximalen Korngrösse des Kompostes** entsprechen. Für Kompost eignen sich im Allgemeinen nur Probebohrer, die einen Innendurchmesser von mindestens 10 cm und genügend breite Backen aufweisen (z.B. single edelmann auger, sand type, Ø 10 cm der Firma Eijkelkamp).
- Ein Bohrkern soll eine **Länge von ca. 1 m** aufweisen.
- Ein **Bohrkern gilt als eine Einzelprobe**, auch wenn er in mehreren Arbeitsschritten entnommen wurde.

4.3.3 Anzahl und Menge der Einzelproben

Für die Probenahme von Einzelproben gilt folgendes:

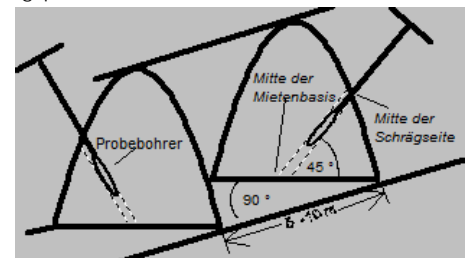
- Für eine repräsentative Probenahme sind mehreren Einzelproben und die Herstellung einer Sammelprobe erforderlich. Sämtliche Einzelproben müssen die gleiche Menge an Probematerial enthalten (mindestens 3 Liter pro Einzelprobe).
- Bei grober und uneinheitlicher Beschaffenheit des festen Gärguts oder Kompostes ist die Anzahl Einzelproben und die Menge des festen Gärguts oder Komposts pro Einzelprobe zu erhöhen.

4.3.4 Arten der Probenahme und Auswahl der Methode

Der Probenehmer soll diejenige der Methoden auswählen, welche unter den gegebenen Verhältnissen die Grundsätze am besten erfüllt. Grundsätzlich sind die Einzelproben aus dem abgabebereiten festen Vergärungsprodukt zu entnehmen.

Probenahme mit Probebohrer

Die Probenahme erfolgt in gleichmässigen Abständen von 5 - 10 m längs der Miete. Dieser wird rechtwinklig zur Längsrichtung der Miete, ungefähr in der Mitte der Schräge in einem Winkel von ca. 45° zur Mietenbasis angesetzt und gegen die Mitte des Querschnittes bis zur Mietenbasis geführt (vgl. Abbildung).



Probenahme mit Schaufel

Der Mietenquerschnitt wird geöffnet. Daraus erfolgt die Entnahme von 5-6 Einzelproben mittels Schaufel, die regelmässig über den ganzen Querschnitt verteilt werden.

4.3.5 Probenahme von festem Vergärungsprodukt ab Lager, aus Tafelmieten oder Boxen

- Die Entnahme der Einzelproben erfolgt mittels Probebohrer, Schaufel oder andern geeigneten Geräten.
- Die Entnahmestellen der Einzelproben werden gleichmässig auf die gesamte zu beprobende Charge verteilt.
- Bevorzugt werden gesiebte Chargen beprobt.
- Zur Gewährleistung der Repräsentativität sind die Richtwerte in Tabelle 2 zu berücksichtigen:

Tabelle 2: Anzahl der Einzelproben pro Charge bei der Probenahme ab Lager, aus Tafelmieten oder Boxen

	Menge bis 300 m ³	Menge über 300 m ³
Festes Vergärungsprodukt ungesiebt	1 pro 15 m ³	total 20
Festes Vergärungsprodukt gesiebt	1 pro 30 m ³	total 10

Wenn ausnahmsweise kleinere Chargen als 15 m³ bzw. 30 m³ beprobt werden müssen, sind mind. 3 Einzelproben zu nehmen.

4.3.6 Probenahme während Förderung bzw. dem Verladen von festem Vergärungsprodukt

- Beim Verladen des zu beprobenden festen Vergärungsprodukts werden die Einzelproben beim Abwurf des Förderbandes oder aus einer Laderschaufel entnommen.
- Die Entnahme der Einzelproben wird gleichmässig auf die gesamte zu beprobende Charge verteilt.
- Zur Gewährleistung der Repräsentativität sind die Richtwerte in Tabelle 3 zu berücksichtigen:

Tabelle 3: Mindestanzahl der Einzelproben während der Förderung bzw. während dem Verladen von festem Vergärungsprodukten

	Beim Ausgang einer Siebmachine oder eines Reaktors	Beim Verladen	
		ab Miete	ab Lager
Festes Vergärungsprodukt ungesiebt	1 pro 20 m ³	1 pro 20 m ³	1 pro 20 m ³
Festes Vergärungsprodukt gesiebt	1 pro 30 m ³	-	1 pro 30 m ³

Wenn ausnahmsweise kleinere Chargen als 15 m³ bzw. 30 m³ beprobt werden müssen, sind mind. 3 Einzelproben zu nehmen.