

VERA-PRÜFPROTOKOLL

für Technologien zur Gülleseparation

Version 3:2018-07

Deutsche Fassung

Vorwort

Um den ökologischen Herausforderungen in der Nutztierhaltung gerecht zu werden, wurden in den EU-Mitgliedstaaten und anderswo neue Technologien entwickelt. Diese „Umwelttechnologien“ dienen einer möglichen Verbesserung der ökologischen Effizienz der Nutztierhaltung durch die Verringerung des Ressourcenbedarfs, der Schadstoffemissionen und des Energieverbrauchs. Zudem werden wertvolle Nebenerzeugnisse zurückgewonnen und Abfallentsorgungsprobleme minimiert. In der Landwirtschaft können Umwelttechnologien in verschiedenen Phasen der Produktionskette eingeführt werden, wie beispielweise durch Verfahren zur Anwendung in Ställen sowie bei der Lagerung, Verwertung oder Ausbringung von Wirtschaftsdünger.

Die maßgeblichen Interessenvertreter, etwa Landwirte und Behörden, haben jedoch nur begrenzte Informationen über die Leistungsfähigkeit dieser Technologien, was ihre Verbreitung im landwirtschaftlichen Sektor erschwert. Vor diesem Hintergrund haben das dänische Ministerium für Umwelt, das niederländische Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und das deutsche Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit internationalen Fachexperten mit der Entwicklung von gemeinsamen Prüfprotokollen zur Prüfung und Verifizierung solcher Umwelttechnologien für den Bereich der landwirtschaftlichen Erzeugung begonnen. Die VERA-Prüfprotokolle dienen der Untersuchung der Umweltleistung und Betriebssicherheit einer Technologie. So erhalten Landwirte, Behörden und anderen Interessenvertreter zuverlässige und vergleichbare Informationen über die Leistungsfähigkeit der betreffenden Technologie.

Diese Initiative wird von VERA – Verification of Environmental Technologies for Agricultural Production – organisiert. Die VERA Kooperation wurde 2008 zur Förderung eines internationalen Marktes für Umwelttechnologien für die Landwirtschaft gegründet. Das übergeordnete Ziel von VERA ist eine unabhängige Verifizierung der Umweltleistung und Betriebssicherheit von Umwelttechnologien auf Basis der spezifischen VERA-Prüfprotokolle anzubieten, um die Informationslücke der Interessensgruppen zu schließen.

Die erste Version des Protokolls für Technologien zur Gülleseparation wurde im Dezember 2009 veröffentlicht, eine 2. Version lag im Juli 2013 vor. Die vorliegende 3. Version wurde im Juli 2018 herausgegeben. Erstmals wurde 2018 auch eine deutsche Fassung, die hier vorliegende Ausgabe, publiziert.

Fragen und Anmerkungen zu den VERA-Prüfprotokollen sind an folgende Stelle zu richten:

Internationales VERA Sekretariat
www.vera-verification.eu
info@vera-verification.eu

Änderungen

Diese Ausgabe des VERA Prüfprotokolls wurde zur Anpassung an den neuesten Stand des Wissens vollständig überarbeitet. Diese unterscheidet sich von Vorgängerversion 2:2013 in folgenden Punkten:

- a. Um verlässlichere Informationen über das System und dessen Funktion zu erhalten, sind **Massenbilanzen für alle obligatorischen Messparameter** erforderlich, nicht nur für Stickstoff.
- b. Neben Gülle aus der Nutztierhaltung fällt nun auch **Biogasgülle (Gärrückstände)** in den Anwendungsbereich dieses Prüfprotokolls.
- c. Die Parameter werden in Kategorien zur Beschreibung der Merkmale der Gülle oder des Gärrestes, der spezifischen Technologie und der Emissionsparameter gruppiert. Dadurch wird der Aufbau klarer strukturiert.
- d. Anforderungen und Empfehlungen werden präziser dargestellt, insbesondere hinsichtlich der Beschreibung der Probenahme und der Prüfung bestimmter Parameter, etwa die Massenströme und Emissionsmessungen.
- e. Bei der gleichzeitigen Revision anderer VERA-Prüfprotokolle wurden das grundsätzliche Format und die Gliederung der Dokumente unter Einführung einer neuen **einheitlichen Grundstruktur** für VERA-Prüfprotokolle harmonisiert. Damit soll dem Benutzer das Navigieren durch die Dokumente erleichtert werden. Das Format lehnt sich enger an internationale Normen an.
- f. Statt einer Auflistung von geeigneten Verfahren zur Messung der Prüfparameter führt diese neue Version des VERA-Prüfprotokolls die „**Standardreferenzverfahren**“ in Anlehnung an EN 14793 ein. Auf diese Weise wurde nunmehr ein Standardreferenzverfahren für die wichtigsten Messparameter bestimmt. Dieses Verfahren wurde geprüft und hat sich für die spezifische Anwendung als geeignet erwiesen und ist als solches gemeinhin anerkannt. Die Äquivalenz eines anderen Messverfahrens muss nachgewiesen werden, z. B. gemäß EN 14793.

Frühere Ausgaben

VERA-Prüfprotokoll für Gülleseparationstechnologien Version 2:2013-07

VERA-Prüfprotokoll für Gülleseparationstechnologien Version 1:2009-12

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
2. Anwendungsbereich	6
3. Normative Verweisungen	7
4. Abkürzungsverzeichnis	8
5. Begriffe und Definitionen	9
6. Systembeschreibung	11
7. Anforderungen	13
7.1 Vorabprüfung oder Vorbereitung einer vollständigen Prüfung einer Technologie	13
7.2 Zuständigkeiten im Prüfzeitraum	13
7.3 Prüfaufbau und Probenahme	14
7.4 Messungen	17
7.5 Anforderungen an die Arbeitssicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz	20
8. Prüfberichterstattung und Bewertung	21
9. Literaturhinweise	23
Anhang	24
Anhang A (informativ): Muster für eine Systembeschreibung	24
Anhang B (informativ): Beispiel eines möglichen Prüfungsaufbaus	25
Anhang C (informativ): Vorlage für einen Prüfplan	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Prüfungsgestaltung für Gülleseparationstechnologien 15

Tabelle 2: Messparameter – Merkmale von Nutztiergülle/Gärrückständen und produzierte Fraktionen 18

Tabelle 3: Messparameter – Technologiemerkmale 19

Tabelle 4: Messparameter – gasförmige Emissionen und Lärm 20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm, das die Eingabe- und Ausgabeströme in einer Gülleseparationseinheit zeigt 14

1. Einleitung

Ziel dieses Prüfprotokolls ist die Festlegung eines Verfahrens zur Prüfung der Umweltleistung von Gülleseparationstechnologien. Hierzu gehören Definitionen, spezifische Prüfanforderungen, Messmethoden, Vorgaben zur Verarbeitung und Auswertung der Messergebnisse und zur Berichterstattung. Die allgemeinen Anforderungen an die an der Prüfung beteiligten Parteien und die einzelnen Schritte des Prüf- und Verifizierungsverfahrens sind in den „Allgemeinen VERA-Richtlinien“ dargelegt, die vom International VERA Board genehmigt wurden.

Dieses Dokument wurde von nominierten internationalen Fachexperten des „Internationalen VERA Komitees“ (IVC) für Gülleseparationstechnologien erarbeitet.

Mit den VERA-Verifizierungsurkunden soll eine optimale Verwendbarkeit der Informationen durch die verschiedenen Interessensgruppen in den Mitgliedstaaten erzielt werden. Das Prüfprotokoll muss also ein breites Spektrum an verlässlichen Daten bereitstellen, die bei der Verifizierung so analysiert und zusammengefasst werden können, dass sie von den einzelnen nationalen Nutzern direkt oder indirekt auf möglichst breiter Basis verwendet werden können.

Aus Kosten- und Zeitgründen wird in den Prüfprotokollen jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Parametern bewertet. Zudem ist die Anzahl der anwendbaren wissenschaftlichen Verfahren und Normen begrenzt. Ausgangspunkt bei der Gestaltung dieses Prüfverfahrens war daher die Schaffung eines optimalen Gleichgewichts zwischen verlässlichen Informationen, die den Bedürfnissen der einzelnen Nutzer dienen, und dem Zeitaufwand sowie den Kosten zur Durchführung der Prüfung.

2. Anwendungsbereich

Dieses Protokoll bestimmt die Informationen, die als Grundlage für eine Prüfung und Verifizierung der Umweltleistung von Gülleseparationstechnologien notwendig sind.

2.1. Definition von Gülleseparationstechnologien

In diesem Protokoll ist eine Gülleseparationstechnologie eine Einheit mit der primären Funktion, Nutztiergülle oder Gärrückstände von Biogasanlagen in eine oder mehrere feste Phase(n) und eine oder mehrere flüssige Phase(n) aufzutrennen. Das vorliegende Protokoll legt die Verfahren und Anforderungen zur Prüfung einer Technologie bezüglich ihrer Leistung bei der Abscheidung von Feststoffen, Stickstoff, Phosphor und Kalium fest.

2.2. Angestrebte Ergebnisse und Informationen

Zu den spezifischen Informationen gehören:

- Eine umfassende Systembeschreibung.
- Technische Leistung der Separationstechnologie auf der Basis von Daten, die im Prüfzeitraum erfasst wurden (Anforderungen an Prüfparameter, Messverfahren, Probenahmeverfahren, Datenerfassung/-behandlung, Berechnungsverfahren und Berichterstattung werden im Protokoll präzisiert).
- Evaluierungsparameter zur Bewertung der Umweltleistung und Betriebssicherheit der Technologie.

Dieses Protokoll beschreibt die Anforderungen an die Prüfung von Gülleseparationstechnologien in einem definierten Prüfzeitraum. Der Prüfzeitraum und die Anzahl der Probenahmetage werden dadurch bestimmt, dass sie die Anforderungen einer statistisch gesicherten Bewertung erfüllen können.

Die Betriebssicherheit und Abweichungen vom Normalbetrieb werden im Prüfzeitraum überwacht, aufgezeichnet und im Prüfbericht dargestellt. Spezifische Prüfparameter zur Bewertung der langfristigen Zuverlässigkeit und Lebensdauer sind jedoch nicht in diesem Protokoll enthalten. Angesichts der Tatsache, dass eine Separationstechnologie nicht im Dauereinsatz ist, kann die langfristige Betriebssicherheit nicht geprüft werden.

Da lediglich Technologien, die Gülle nach ihrer Entnahme aus dem Stall separieren, in den Anwendungsbereich dieses Prüfprotokolls fallen, haben die Vorgänge keinen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlergehen der Tiere, solange die flüssigen und festen Phasen nicht innerhalb des Stalles gelagert oder verwendet werden.

2.3. Verwendung der Ergebnisse für die Verifizierung

Nach dem Abschluss einer Prüfung kann die Verifizierung der Leistung auf Basis der Prüfergebnisse gemäß diesem Protokoll und den Allgemeinen VERA-Richtlinien vorgenommen werden.

Die VERA-Verifizierung stellt keine Zulassung, Zertifizierung oder Abnahme einer Technologie dar!

VERA-Verifizierungen beruhen auf der Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Technologie entsprechend spezifischen, im Voraus festgelegten Kriterien und anhand geeigneter Qualitätssicherungsverfahren. VERA spricht weder explizit noch implizit eine Garantie für die Leistung einer Technologie aus und bescheinigt nicht, dass eine Technologie immer in der verifizierten Weise funktionieren wird. Hersteller und Endanwender tragen die alleinige Verantwortung für die Einhaltung aller geltenden Anforderungen des Bundes, der Bundesländer und der Kommunen. Hersteller und Endanwender müssen zudem berücksichtigen, dass die an VERA beteiligten Länder jeweils unterschiedliche rechtliche Anforderungen haben. Diese können sich in jedem Land entsprechend auf den Status und die Verwendung der Verifizierungsurkunde auswirken.

3. Normative Verweisungen

Die in dem folgenden Text und in den Literaturhinweisen genannten Normen und Standards sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die neueste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

4. Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (<i>lateinisch: annus</i>)
A	Tier (<i>englisch: animal</i>)
C	Kohlenstoff
d	Tag (<i>englisch: day</i>)
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
GC	Gaschromatographie
GE	Geruchseinheiten
GHG	Treibhausgas (<i>englisch: Greenhouse gases</i>)
h	Stunde (<i>englisch: hour</i>)
IVB	International VERA Board
IVC	International VERA Committee
K	Kalium
N	Stickstoff
NH ₃	Ammoniak
N ₂ O	Lachgas
NO _x	Bezieht sich auf NO (Stickstoffmonoxid) und NO ₂ (Stickstoffdioxid)
P	Phosphor
PO ₄ ³⁻	Phosphat
PM	Staub (<i>englisch: Particulate matter</i>)
ppmv	Teile pro Million pro Volumen (<i>englisch: parts per million by volume</i>)
SepEf	Abscheideeffizienz
TM	Trockenmasse
TP	Tierplatz
TS	Trockensubstanzgehalte (<i>englisch: Total solids</i>)
VERA	Verifizierung von Umwelttechnologien für die landwirtschaftliche Produktion (<i>englisch: Verification of Environmental Technologies for Agricultural Production</i>)
oTS	organische Trockensubstanzgehalte (<i>englisch: volatile solids</i>)
oTM	organische Trockenmasse

5. Begriffe und Definitionen

Abscheideeffizienz

Maß für die Effizienz (Wiederfindungsrate) eines Separationsprozesses

$$\text{SepEf}_P = (M_{\text{output1}} \cdot C_{P_{\text{output1}}}) / (M_{\text{input}} \cdot C_{P_{\text{input}}})$$

SepEf_P = Abscheideeffizienz für eine spezifische Verbindung P [%]

M = Massen, mit M_{output} = spezifische Masse nach dem Separationsprozess (i.d.R. Feststoff) und M_{input} = die dem Separator zugeführte Masse; Bezug: jeweiliger Untersuchungszeitraum

C_P = Konzentration einer spezifischen Verbindung P [g kg^{-1}]

Die Abscheideeffizienz gibt den Anteil einer Verbindung an, der in einem spezifischen Ausgabestrom landet (Wiederfindungsrate).

Abscheideleistung

Maß für die in einer Zeiteinheit abgeschiedene Masse der festen Phase [kg h^{-1}]

Die Abscheideleistung beschreibt den Durchsatz des Separators bei der Zufuhr der beschriebenen Substrate

Additiv (wird direkt der Gülle hinzugegeben)

Künstlich hergestelltes oder natürlich vorkommendes Produkt oder Substanz, die Wirtschaftsdünger beigemischt wird, um dessen biologischen, chemischen oder physikalischen Eigenschaften zu ändern.

Arten von Additiven sind:

- Säuren und säurebildende Verbindungen
- Adsorptionsmittel
- Zubereitungen aus bakterielle Enzymzubereitungen
- Desinfektionsmittel
- Maskierungsmittel
- Oxidationsmittel
- Pflanzenextrakte
- Polymere
- Urease-Inhibitoren
- Wasser

Anreicherungsfaktor

Das Verhältnis der Konzentration einer Substanz in einer bestimmten Ausgabephase zu seiner Konzentration in der Eingabephase.

Ausfallzeit

Die Zeit, in der das geprüfte System nicht in Betrieb ist, etwa aufgrund einer Funktionsstörung.

Betriebszeit

Der Zeitraum, in dem das geprüfte System in Betrieb ist.

Feste Phase

Eine Fraktion der Separation mit einem höheren Gehalt an Feststoffen als das Eingabematerial. Die feste Phase ist in der Regel stapelfähig.

Flüssige Phase

Flüssige Phase oder Dünnpfase aus der mechanischen Separation von Flüssigmist mit einem niedrigeren Gehalt an Feststoffen als das Eingabematerial.

Flüssigmist („Gülle“)

Von im Stall gehaltenen Nutztieren produzierter Kot und Harn, die üblicherweise mit Wasser und gegebenenfalls Einstreumaterialien vermischt sind.

Gülle ist eine Mischung aus flüssigen und festen Stoffen, wobei die meisten Feststoffe in der Flüssigphase normalerweise nicht gelöst sind und sich daher nach längerer Lagerdauer aus der Flüssigkeit absetzen oder darin schwimmen (je nach Gewicht). Der Wassergehalt der Gülle beträgt meist mehr als 85 %.

Geruch

Ein angenehmer oder unangenehmer Duft, der durch verschiedene Geruchsstoffe mit sehr unterschiedlichen chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften erzeugt wird. Die Geruchskonzentration wird gewöhnlich in Europäischen Geruchseinheiten pro Kubikmeter Luft (GE m⁻³) angegeben. Die Konzentration wird durch olfaktometrische Analysen nach der europäischen CEN-Norm EN 13725 gemessen.

Separationstechnologien

Technologien, die flüssige und halbflüssige Nutztiergülle oder Gärrückstände aus Biogasanlagen in eine oder mehrere feste Phasen oder eine oder mehrere flüssige Phasen auftrennen; dazu gehören Schneckenpressen, mechanische Siebabscheider, Schwerkraftsedimentationsverfahren, Dekantierzentrifugen, chemische Behandlung und Umkehrosmose.

Wiederfindungsrate

Siehe Abscheideleistung

Wirtschaftsdünger

Ein Oberbegriff für organisches Material, das tierische Ausscheidungen aus der Nutztierhaltung enthält und das Böden zusammen mit anderen Pflanzennährstoffen mit organischen Stoffen versorgt.

6. Systembeschreibung

Der Hersteller/Antragsteller muss vor dem Beginn einer VERA-Prüfung eine genaue und vollständige Beschreibung der Technologie bereitstellen. Diese Informationen werden von dem Prüfinstitut, von den Benutzern des Systems, den Verifizierungsstellen und anderen benötigt. In gewissem Umfang sind sie auch Bestandteil des abschließenden Prüfberichts. Die Systembeschreibung muss alle relevanten und wesentlichen Informationen umfassen, um

- die Prüfung zu organisieren und zu gestalten.
- den Landwirt/Biogasanlagebetreiber in die Lage zu versetzen, das System ordnungsgemäß zu betreiben, zu warten und zu überwachen.
- das System online zu überwachen, einschließlich der wichtigen Parameter, die zur Bestimmung der Betriebs-/Ausfallzeit des Systems benötigt werden (sofern zutreffend).
- den Verifizierungsstellen die Kontrolle des Systems nach der Durchführung einer Prüfung zu ermöglichen.
- Einsichten in die Arbeitsmechanismen des Systems zu gewähren.

Die detaillierte Beschreibung der zu prüfenden Technologie muss folgendes umfassen:

- Liste mit (technischen) Komponenten, die für die Anwendung benötigt werden, einschließlich Typ (z. B. Material und Merkmale), technische Beschreibung, Funktionsbeschreibung und Konstruktion
- Beschreibung der angewendeten Verfahren und, sofern zutreffend, Typ und Zusammensetzung der verwendeten Additive mit vollständiger chemischer Bezeichnung, Konzentrationen und Bedingungen, einschließlich Dosiergenauigkeit
- Abbildungen und/oder Skizzen des Systems (Draufsicht, Schnittansicht und Detailabbildungen, sofern erforderlich)
- Technische Beschreibung (Kapazität, Abmessungen, Gewicht und Energiebedarf)
- Installation (fest oder mobil)
- Beschreibung der Materialeingabe (Empfehlungen/Anforderungen für die in dem Separator verwendbaren Güllearten, z. B. Schweine- und Rindergülle mit Trockensubstanzgehalt von 2 % bis 10 %)
- Empfehlungen des Herstellers hinsichtlich der Durchsatzleistung
- Liste mit den wesentlichen Konstruktionsmerkmalen und Betriebsparametern (Wertebereiche), die für das zu prüfende System spezifisch und für eine ordnungsgemäße Funktion entscheidend sind, und aus diesem Grund im Rahmen der Prüfung überwacht werden müssen.

Anhang A dieses Dokuments bietet eine Vorlage für eine Systembeschreibung.

Die Beschreibung muss zudem ausführliche Anleitungen über folgende Themenbereiche umfassen:

- Betrieb
- Wartung
- Überwachung.

Der Hersteller/Antragsteller muss folgende allgemeine Informationen bereitstellen:

- Umwelt- und Arbeitssicherheit der angewendeten Technologie
- Prognostizierte Lebensdauer des Systems und seiner Komponenten
- Garantiebedingungen
- Liste mit Demonstrationsanlagen, die bereits in Betrieb sind, sofern zutreffend.

Benutzerhandbuch

Für die Technologie muss ein Benutzerhandbuch in der Landessprache verfügbar sein. Bei der Abfassung sind die Norm EN 82079 *Erstellen von Gebrauchsanleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung* zu berücksichtigen. Dort sind allgemeine Prinzipien und detaillierte Anforderungen an die Gestaltung und die Formulierung aller Arten von Anleitungen zusammengestellt. Außerdem ist die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und das Produktsicherheitsgesetz zu erfüllen, welche die Rechtsgrundlage für die Harmonisierung wesentlicher Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für Maschinenausstattungen bilden.

Das Benutzerhandbuch muss zusammen mit der Systembeschreibung bereitgestellt werden und die Informationen enthalten, wie sie in diesem Abschnitt aufgeführt sind. Sie muss insbesondere Anleitungen folgende Themenbereiche enthalten:

- Betrieb des Systems und technische Anlagen
- Verhütung und Umgang von/mit Störfällen (Umweltsicherheit)
- Gesundheitsschutz und Sicherheitsmaßnahmen im Betrieb
- Kundendienst und Wartung
- Überwachung der Anlagen.

7. Anforderungen

Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen an die Prüfung von Gülleseparationstechnologien.

Darüber hinaus sind in diesem Kapitel die bei der Prüfung zu berücksichtigenden Messparameter und die zu verwendenden Methoden sowie die Personen/Stellen angegeben, die für die Bereitstellung der angegebenen Informationen zuständig sind. Außerdem beschreibt das Kapitel die Anforderungen hinsichtlich der Auswirkung des Systems auf die Gesundheit am Arbeitsplatz und die Arbeitssicherheit sowie auf die Gesundheit und das Wohlergehen der Tiere.

Alle übrigen Anforderungen allgemeiner Art an den Prüf- und Verifizierungsprozess, einschließlich der Qualifikation der Prüfpartner, werden in den **Allgemeinen VERA-Richtlinien (GVG)** dargelegt, die auf der VERA-Website unter www.vera-verification.eu frei zugänglich sind.

7.1 Vorabprüfung oder Vorbereitung einer vollständigen Prüfung einer Technologie

Das Prüfprotokoll kann sowohl während der Entwicklung einer neuen Technologie (im Sinne einer Vorprüfung) verwendet werden als auch zur Prüfung einer ausgereiften Technologie (bereit für die Markteinführung) mit dem Ziel einer Verifizierung.

Bei einer neuen Technologie wird dringend empfohlen, die Vorabprüfung vor Beginn der umfassenden Prüfung durchzuführen. Eine vollständige Prüfung sollte erst dann gestartet werden, wenn die Vorversuche deren Betriebssicherheit und Funktionsfähigkeit gezeigt hat.

Um die Leistung und Stabilität der neuen Technologie darzustellen und zu optimieren, sind bei der Vorprüfung einer Technologie bereits Teile des Prüfprotokolls verwendbar. In einer solchen Vorprüfung kann der Hersteller die Prüfeinrichtung jederzeit besuchen.

Für eine umfassende Prüfung einer Technologie mit dem Ziel einer VERA-Verifizierung müssen alle nachstehend genannten Anforderungen erfüllt sein. Hierzu gehören auch die in den Allgemeinen VERA-Richtlinien genannten allgemeinen Anforderungen, Anforderungen/Beschränkungen beim Besuch landwirtschaftlicher Betriebe und Modifizierungen der Technologie.

An der Prüfung einer neuen Gülleseparationstechnologie wirken mehrere Akteure mit:

1. Der Antragsteller/Hersteller, der die Prüfung der Technologie beabsichtigt.
2. Die Prüfstelle, die die gewünschten Prüfungen durchführt.
3. Der/die Landwirt(e) oder Betrieb(e), die die Anlagen betreiben, an denen die Prüfungen erfolgen.

Ein detaillierter Prüfplan muss von der Prüfstelle nach der Vorlage in Anhang C erstellt werden, einschließlich aller relevanten Parameter.

Der Antragsteller/Hersteller hat vor Beginn einer VERA-Prüfung eine vollständige Beschreibung der zu prüfenden Technologie zu liefern, vgl. Kapitel 6. Die Beschreibung muss detaillierte Anweisungen für den Betrieb, Kundendienst, die Wartung und Überwachung enthalten.

7.2 Zuständigkeiten im Prüfzeitraum

Während des Betriebs des Separators ist der Antragsteller/Hersteller für die elektronische oder manuelle Aufzeichnung einer Reihe von wichtigen Parametern zur Überprüfung des Anlagenbetriebs verantwortlich. Zu den protokollierten Parametern müssen alle Parameter gehören, die für die Berechnung der Betriebszeit/Ausfallzeit des Systems wichtig sind, vgl. Kapitel 6.

Der Antragsteller/Hersteller der Technologie darf die Anlage im Prüfzeitraum nur zusammen mit der Prüfstelle besuchen. Betriebsprobleme sind zu datieren und von der Prüfstelle in einem Protokollbuch zu beschreiben. Ein Protokollbuch muss im Prüfzeitraum jederzeit für den Anlagenbetreiber und die Prüfstelle zur Verfügung stehen. Die Prüfstelle muss die zur Behebung von Betriebsproblemen und zur Wartung des Separationstechnologiesystems verwendete Zeit protokollieren. Zusätzlich muss ein Datum und eine Beschreibung dazu aufgenommen werden, wann und wie das Problem gelöst wurde. Das Protokollbuch wird von der Prüfstelle und dem Antragsteller/Hersteller unterschrieben, nachdem die Reparaturen abgeschlossen wurden.

Die Prüfstelle ist für die Koordinierung und Umsetzung des Prüfplans sowie für die Aufzeichnung aller erforderlichen Datentabellen zuständig. Ferner ist die Prüfstelle für die Errechnung der Betriebs-/Ausfallzeiten des geprüften Systems verantwortlich.

7.3 Prüfaufbau und Probenahme

Die Separationstechnologie muss unter Bedingungen geprüft werden, die für die beabsichtigte Nutzung der Technologie üblich und repräsentativ sind. Dies bedeutet, dass die Anforderungen an die Aufstellung und den Betrieb der Anlage durch den Hersteller genau definiert werden müssen, um sicherzustellen, dass sowohl die zu prüfende Anlage als auch die Bewirtschaftungsbedingungen im Prüfzeitraum repräsentativ sind.

7.3.1 Prüfaufbau

Abbildung 1 zeigt das Flussdiagramm eines Gülleseparators, bei dem der rechteckige Kasten ein Symbol für das Separationssystem ist. In einigen Systemen umfasst die Separationseinheit nur einen Prozessschritt. In anderen Systemen besteht die Separationseinheit aus zwei oder mehreren Prozessschritten, z. B. einen für die Zugabe von Polymeren, gefolgt von einer Schneckenpresse.

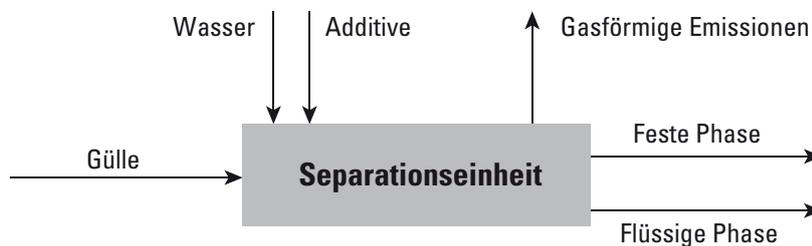


Abbildung 1: Flussdiagramm, das die Eingabe- und Ausgabeströme in einer Gülleseparationseinheit zeigt.

Die Leistung eines Gülleseparators wird durch die Eingabe- und Ausgabeströme bestimmt. Die Probenahme und die Messungen sind bei Normalbetrieb des Systems durchzuführen (ohne Störungen oder Fehlfunktionen). Die Prüfung muss so gestaltet sein, dass sie die Berechnung der Massenbilanzen für alle obligatorischen Parameter ermöglicht, z. B. Gesamttrockenmasse, organische Masse, Gesamtstickstoff, Ammoniumstickstoff, Phosphor und Kalium (siehe Tabelle 2).

Basierend auf der Konstruktion und der Funktionalität der Separationseinheit sollte eine Bewertung des möglichen Risikos für spezifische Emissionen gasförmiger Stoffe, etwa Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Stickstoffdioxid, vorgenommen werden.

Die Anforderungen an die Gestaltung der Prüfung werden in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1: Prüfungsgestaltung für Gülleseparationsstechnologien

Parameter	Anforderung
Prüfstandort	<ul style="list-style-type: none"> • Kann in einem landwirtschaftlichen Betrieb/Biogasanlage oder einem Versuchsbetrieb/Versuchsbiogasanlage durchgeführt werden. • Muss die Standardbedingungen für den Einsatz eines Separators widerspiegeln. • Der Separator kann zu verschiedenen Standorten gebracht werden oder die Gülle wird zum Separator transportiert.
Gülle	<ul style="list-style-type: none"> • Die Separationstechnologie muss für mindestens drei Güllearten bzw. Gärreste geprüft werden, wobei jede Art von drei verschiedenen Standorten stammt. • Idealerweise sollte sie Güllearten mit hohem und niedrigem Trockenmassegehalt repräsentieren.
Güllearten	<ul style="list-style-type: none"> • Schweinegülle • Rindergülle • Nerzgülle • Gärreste (Biogasgülle) • Andere
Prüfzeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens drei Betriebstage für jede Gülleart, mit jeweils einem Tag für die Gülle von einer bestimmten Quelle. • Vor der Prüfung einer neuen Gülleart sollte ein Tag für die Anpassung des Separators eingeplant werden. • Die Prüfungen können das ganze Jahr hindurch durchgeführt werden (Temperaturen müssen aufgezeichnet werden). • Proben für chemische und physikalische Analysen sind an jedem Messtag zu entnehmen.

Anhang B zeigt ein Beispiel für eine mögliche Prüfungsgestaltung.

Aufzeichnung

Alle Fragen in Bezug auf die Stichproben und die Messungen sowie alle relevanten Informationen und Probleme, die während der Prüfung auftreten, sind in einem Protokollbuch aufzuzeichnen. Dies gilt auch für alle Tätigkeiten, die beim täglichen Betrieb des Systems durchgeführt werden, insbesondere Abweichungen von der täglichen Routine, Störungen oder Fehlfunktionen. Das Protokollbuch dient der Bereitstellung von vollständigen Hintergrundinformationen über das System während der Probenahme und der Messphase.

7.3.2 Probenahme

- Mindestens eine Probe pro Tag an drei Tagen muss für jeden Eingabe- und Ausgabestrom entnommen werden.
- Die tägliche Probe ist eine Mischprobe aus mindestens fünf Teilproben, die möglichst zeitgleich von jedem Strom des Separators zu entnehmen sind. Die Teilproben sind wiederum über einen Mindestzeitraum von 2,5 Stunden (eine alle 30 Minuten) zu ziehen, so dass mögliche Schwankungen ausgeglichen werden.
- Um vergleichbare Messungen sicherzustellen, müssen für jeden Messtag Gesamt-Massenbilanzen für Frisch- und Trockensubstanzen sowie für alle gemessenen Güllekonzentrationen (Stickstoff, Kalium, Phosphor usw.) berechnet werden.

7.3.2.1 Probenahme in flüssigen und festen Strömen

Der für die Probenahme verantwortliche Techniker muss die Proben so entnehmen, dass sie zum Zeitpunkt der Probenahme für den Durchfluss weitestmöglich repräsentativ sind. Unten sind einige Beispiele zu finden, die zeigen, wie repräsentative Proben entnommen werden können. Das angewendete Probenahmeverfahren und die verwendete Ausrüstung müssen im Protokollbuch aufgezeichnet werden.

Probenahme aus einer Grube

Der Grubeninhalt sollte vor der Entnahme der Stichproben gründlich mit einem Mischer (oder einer Pumpe) homogenisiert werden. Die Probe wird mit einem geeigneten Hilfsmittel (z. B. Eimer) aus der Grube entnommen, während der Mischer noch in Betrieb ist. Anschließend wird der Inhalt des Eimers gut verrührt und vom Eimer in einen Probenbehälter gefüllt.

Probenahme aus einer Leitung

Das bevorzugte Verfahren ist die Probenahme direkt aus dem Hahn der gülleführenden Leitung. Der Probennahmehahn (oder Ventil) ist am Boden der Leitung, idealerweise in einer Steigleitung, angebracht. Sedimentiertes Material und Blockierung durch Kristallisation müssen vermieden werden. Ein Hahn im oberen Bereich der Leitung kann durch Sedimentierung in der Leitung zu einer relativ dünnflüssigen Probe führen. Der ausreichend große Querschnitt des Probennahmehahns muss eine repräsentative Entnahme der Probeflüssigkeit ermöglichen. Die erste Flüssigkeit, die über den Hahn entnommen wird, muss bei jeder Teilprobennahme verworfen werden.

Probenahme von Feststoffen in einem Haufen

Wenn eine Stichprobe aus einem großen Haufen entnommen wird, ist darauf zu achten, dass die Probe für den gesamten Haufen repräsentativ ist. Mindestens zwölf Teilproben müssen von verschiedenen Stellen des Haufens entnommen werden (links, rechts, mehrere Tiefen usw.). Die Teilproben sind gründlich zu mischen. Anschließend wird die Probe aus diesem Gemisch in einen Probenbehälter gefüllt.

Lagerung von Proben

Die Proben sind in luftdicht verschließbare Behälter zu füllen. Der Behälter ist direkt nach der Probenahme zu verschließen und an einem kühlen Lagerplatz (z. B. Kühlschrank oder Gefrierschrank) aufzubewahren. Dies verhindert die Fortsetzung des Umwandlungsprozesses in der Probe oder das Verschwinden der flüchtigen Stoffe (z. B. Ammoniak). Die Proben können vor der Analyse max. 48 Stunden in einem Kühlschrank gelagert werden. Sind längere Aufbewahrungszeiten erforderlich, müssen die Proben in einem Gefrierschrank gelagert werden.

7.3.2.2 Gasförmige Emissionen

Falls zu erwarten ist, dass die Technologie gasförmigen Emissionen reduzieren kann oder umgekehrt zu beträchtlich höheren Emissionen führen könnte, wie in Tabelle 4 dargelegt, sind Emissionsmessungen durchzuführen.

- Die Gasproben werden aus einem Lüftungsauslass entnommen, damit die Emissionen auf ein bestimmtes Luftvolumen bezogen werden können.
- Die Dauer der Probenahme muss 24 Stunden pro Probe betragen.
- Pro Parameter sind mindestens vier Proben erforderlich.
- Der Volumenstrom des betreffenden Gases muss während des Prüfzeitraums kontinuierlich gemessen werden.

7.4 Messungen

7.4.1 Kalibrierung, Verifizierung und Validierung

Für einige Messgrößen sind in diesem VERA-Prüfprotokoll mehrere Messverfahren aufgeführt. Diese gelten damit als für eine VERA-Verifizierung als zulässig. Einige Verfahren sind ausdrücklich als „Referenzmethode“ bezeichnet, die zur Verifizierung der Messdaten und Validierung anderer Methoden verwendet werden sollen.

Jede Konfiguration eines Teils der Messgeräte muss gemäß der in diesem Protokoll vorgeschriebenen Referenzmethode validiert werden. Die Validierung ist zu berichten und sollte nach EN 14793 erfolgen.

Die Kalibrierung der Messinstrumente ist ein wesentlicher Bestandteil der Definition der Konfiguration.

Dies betrifft sowohl Kalibrierverfahren, die nur mehrjährig oder jährlich vorgenommen werden müssen, als auch solche, die vor jedem Einsatz durchzuführen sind. Bei der Kalibrierung müssen auch mögliche Querempfindlichkeiten durch andere Gase sowie Temperaturen, relative Luftfeuchte etc. berücksichtigt werden.

Die Verifizierung der verwendeten Messverfahren/-ausrüstung im Sinne einer Vorort-Prüfung muss am Prüfstandort mithilfe eines Messverfahrens durchgeführt werden, welches präziser als das verwendete ist.

Sämtliche Kalibrierungs- und Verifizierungsverfahren sowie Messunsicherheitsbetrachtungen für die relevanten Parameter müssen die Anforderungen der ISO 17025 erfüllen und sind zu dokumentieren und zu berichten.

7.4.2 Messparameter

Die Messparameter sind in den Tabellen 2, 3 und 4 aufgeführt. Sie sind in drei Gruppen aufgeteilt und beziehen sich auf:

1. Die Gülle von Nutztieren/ Gärrückstände und die produzierten Fraktionen
2. Technische und Leistungs-Parameter
3. Emissionen

Einige Parameter sind verpflichtend, andere optional; sie sind daher entweder mit „M“ (mandatory) als verpflichtend oder „O“ als optional gekennzeichnet.

Güllemerkmale

Tabelle 2: Messparameter – Merkmale von Nutztiergülle/Gärrückständen und produzierte Fraktionen

Parameter (M) = verpflichtend (O) = optional	Einheiten	Anzahl der Proben je Gülle	Gemessen in	Referenzverfahren
Trockensubstanzgehalt TS (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	2540 B2
organischer Trockensubstanzgehalt (oTS) (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	2540 E2
Gesamtstickstoff (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	Kjeldahl/Dumas
Ammoniumstickstoff (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	71/393/EØF
Gesamtphosphor (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	3030H/3030I/3030J2 ICP: EN ISO 11885
Gesamtkalium (M)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle, flüssige und feste Phasen	3030H/3030I/3030J2 ICP: EN ISO 11885
Gesamtkupfer (O)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Feste und flüssige Phasen	SM 3030(J) ICP: EN ISO 11885
Gesamtkadmium (O)	kg t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Feste und flüssige Phasen	
Gesamtzink (O)	g t ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Feste und flüssige Phasen	SM 3030(J) ICP: EN ISO 11885
pH-Wert (M)	pH-Einheiten	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle (Eingabe) und flüssige Phasen	Kalibrierte pH-Messgeräte
Massenstrom (M)	t h ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Gülle (Eingabe), flüssige und feste Phasen	Gravimetrisches „Container-Verfahren“ oder Pegelmessung Magnetisch-induktiver Durchflussmesser, einschließlich Messung der Schüttdichte (siehe Beschreibung unten)
Substrattemperatur (M)	°C	Laufende Messungen auf Basis von stündlichen Werten (= 24 pro Tag)	Gülle (Eingabe), flüssige und feste Phasen	Thermoelemente oder andere kalibrierte Temperatursensoren mit geeignetem Messbereich sowie geeigneter Sensivität und Nachweisgrenze. Unerwünschte Wirkungen auf das Messgerät, z. B. durch Verunreinigung, Windeinwirkung oder direkte Sonnenstrahlung sind zu vermeiden.
Umgebungstemperatur (M)	°C	Laufende Messungen auf Basis von stündlichen Werten (= 24 pro Tag)	Prüfumgebung	Siehe Substrattemperatur
CSB (O)	mg l ⁻¹	1 pro Tag aus jedem Strom über 3 Tage	Flüssige Phase	ISO 15705

² Greenberg, A.E., Clesceri, L.S., und Eaton, A.D. (Eds.). *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 18. Ausgabe (1992). American Public Health Association: Washington.

Messung der flüssigen und festen Massenströme

Eine Bilanzierung des Systems ist auf Basis der Kenntnis des Gesamtdurchflusses und der Konzentrationen der einzelnen Substanzen vorzunehmen. Daher muss der Massen-/ Volumenstrom (z. B. kg pro Stunde, Liter pro Stunde und kg pro Tag) aller Durchflüsse bestimmt werden. Diese Durchflussraten müssen so genau wie möglich gemessen werden. Es sind hinreichende Vorkehrungen zur Messung von repräsentativen Durchflussraten zu treffen. Das Verfahren und die Geräte, die zur Durchflussmessung verwendet werden, sind im Prüfbericht klar zu beschreiben. Mögliche gasförmige Emissionen sind zu quantifizieren.

Durchflussmessgeräte und Schüttdichte

Zur Messung des Volumenstroms von Flüssigkeiten können magnetisch-induktive Durchflussmesser verwendet werden. Bei der Verwendung von Durchflussmengenmessern ist zum Erstellen der Massenbilanzen zusätzlich die Dichte der Flüssigkeiten (kg m^{-3}) zu ermitteln.

Gravimetrie („Container-Verfahren“)

Dieses Verfahren ist sowohl für Flüssigkeiten als auch für Feststoffe anwendbar. Der Massenstrom eines flüssigen oder festen Stoffes kann durch Aufnahme des Stoffes in ein Gefäß oder einen Behälter, der vor und nach der Befüllung gewogen wird, bestimmt werden. Die zum Füllen des Behälters benötigte Zeit wird mit einer Stoppuhr ermittelt.

Bei Flüssigkeiten ist es ausreichend, die Anzahl der Liter oder Kubikmeter pro Stunde zu bestimmen, wenn die Dichte 1 kg pro Liter beträgt. Für eine verlässliche Messung von Flüssigkeiten werden je nach Durchflussmenge mindestens 20 Sekunden und bis zu 20 Stunden benötigt. Es ist zu bedenken, dass das Öffnen eines Hahns oder Ventils zur Probenahme den Durchfluss beeinflussen kann; dies beruht darauf, dass in den Leitungen dann andere Druckbedingungen vorherrschen als bei Normalbetrieb.

Pegelmessung

Wird Gülle oder eine Flüssigkeit aus einem Behälter, Tank oder Vorgrube (im Folgenden „Tank“) gepumpt, kann die Höhe des Flüssigkeitspegels gemessen werden, um die Mengenänderung zu berechnen. Für eine verlässliche Messung ist ein Pegelunterschied von mindestens 30 cm notwendig. Die Oberfläche des Tanks (m^2) muss präzise ermittelt werden, um die aus dem Tank entnommene Flüssigkeitsmenge zu berechnen. Während der Pegelmessung darf keine Gülle oder Flüssigkeit (z. B. Regen) in den Tank gelangen. Auf dieselbe Weise kann die in einen Tank gepumpte Flüssigkeitsmenge bestimmt werden. Diese Berechnung ist nur für einen Tank mit senkrechten Seitenwänden anwendbar. Sind die Seitenwände geneigt, muss deren Neigung bestimmt werden, bevor die Menge der gepumpten Flüssigkeit berechnet werden kann. Ist der Tank zylindrisch, muss der Durchmesser zur Bestimmung der gepumpten Flüssigkeitsmenge bestimmt werden. Wenn der Stoff eine schäumende Schicht bildet, kann eine Pegelmessung nicht vorgenommen werden.

Merkmale der Technologie

Tabelle 3 enthält die relevanten Parameter zur Charakterisierung der spezifischen Technologie für die Verifizierung. Nicht alle aufgeführten Parameter sind für alle Technologien relevant, z. B. Verbrauch und Additive. Der Antragsteller und die VERA-Verifizierungsstelle sollten eine Vereinbarung treffen, sofern für die Verifizierung einer bestimmten Technologie bestimmte Parameter nicht gemessen werden.

Tabelle 3: Messparameter – Technologiemerkmale

Parameter	Einheiten	Probenahmebedingungen	Referenzverfahren
Separatorleistung	t Gülle h ⁻¹		Aufzeichnung
Energiebedarf	kWh t ⁻¹	kontinuierliche Messung	Aufzeichnung
Wasserverbrauch	m ³ (t Gülle) ⁻¹	kontinuierliche / kumulative Messung	Aufzeichnung
Verbrauch aller Additive	kg (t Gülle) ⁻¹	kontinuierliche / kumulative Messung	Aufzeichnung
Zeitaufwand für Anlaufphase	Stunden		Protokollbuch
Betriebsstunden	Stunden		Protokollbuch
Funktion und Betriebssicherheit		Laufende Beobachtung	Dokumentation durch Aufzeichnung

Emissionsmessungen

Die Emissionsmessungen müssen vom Antragsteller und der VERA-Verifizierungsstelle auf der Basis ihrer Relevanz für die Technologie bestimmt werden. Wenn bekannt ist, dass die Art der geprüften Umwelttechnologie einen bestimmten Parameter nicht oder nur marginal reduziert, kann der Hersteller/Antragsteller die Minderung für diesen spezifischen Parameter mit Null angeben und die für diesen Parameter vorgeschriebenen Messungen weglassen. Der Prüfbericht muss allerdings zeigen, dass die Umwelttechnologie aufgrund früherer Untersuchungen oder Prüfergebnisse aller Wahrscheinlichkeit nach keinerlei negative Auswirkung auf den spezifischen Parameter hat.

Tabelle 4: Messparameter – gasförmige Emissionen und Lärm

Parameter	Einheiten	Probenahmebedingungen (wo, wie und wie oft)	Referenzverfahren (Zur Validierung des Messverfahrens siehe Abschnitt 7.4.1)
Luftvolumenstrom (obligatorisch in allen Fällen)	m ³ h ⁻¹	Gemessen am Lüftungsauslass Kontinuierliche Messungen und zeitgleich mit den Gasmessungen	Anemometer
Ammoniakemission (NH ₃)	mg s ⁻¹	Kumulative Probe über 24 Stunden kontinuierliche Messverfahren: Basierend auf stündlichen Werten (24 Proben) Minimum: 4 x 24 h Gemessen am Lüftungsauslass	Impinger-System (Impinger dürfen nur bei konstanter Lüftungsrate verwendet werden)
Methanemission (CH ₄)	mg s ⁻¹	kontinuierliche Messverfahren: Basierend auf stündlichen Werten (24 Proben) Minimum: 4 x 24 h Gemessen am Lüftungsauslass	GC-FID
Schwefelwasserstoffemission (H ₂ S)	mg s ⁻¹	kontinuierliche Messverfahren: Basierend auf stündlichen Werten (24 Proben) Minimum: 4 x 24 h Gemessen am Lüftungsauslass	Jerome (Messprinzip)
Lachgasemission (N ₂ O)	mg s ⁻¹	kontinuierliche Messverfahren: Basierend auf stündlichen Werten (24 Proben) Mindestens: 4 x 24 h Gemessen am Lüftungsauslass	GC-ECD
Geruchsemission	GE s ⁻¹	Mindestens vier Messtage Mindestens drei Proben pro Messtag Gemessen am Lüftungsauslass, sofern möglich	Olfaktometrie (EN 13725)
Lärm (innen und Geräuschemission)	dB (A)	Außen, 1-2 m vom Lüftungsauslass	Schallpegelmessgerät (ISO 3746)

7.5 Anforderungen an die Arbeitssicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz

Die technischen Installationen der Gülleseparationstechnologie müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, deren Änderungsrichtlinie 95/16/EG und das Produktsicherheitsgesetz, die die sichere Gestaltung und Konstruktion von Maschinen und die ordnungsgemäße Installation und Wartung, ohne Menschen zu gefährden, betreffen. Es obliegt dem Hersteller, Importeur oder Endlieferanten die Konformität mit diesen Richtlinien zu gewährleisten und zu deklarieren.
- Richtlinie 89/655/EWG des Rates vom 30. November 1989 und Änderungsrichtlinie 2007/30/EG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit. Die Sicherheitsanleitungen müssen dokumentiert werden, z. B. in einem Sicherheitsdatenblatt, und im Benutzerhandbuch beschrieben werden.

Ergänzend definiert ISO 12100:2010 *Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung* technische Grundsätze zur Gewährleistung der Betriebssicherheit bereits bei der Konstruktion und Auslegung von Maschinen.

8. Prüfberichterstattung und Bewertung

In diesem Abschnitt sind die Anforderungen an den Prüfbericht aufgeführt. Hierzu gehören auch die Form der System- und Prüfbeschreibung, Datenbehandlung, statistische Auswertung etc.

Der Prüfbericht muss in englischer Sprache verfasst werden. Der Bericht muss die nachstehend aufgeführten Abschnitte und Zwischenüberschriften beinhalten. Der folgende Text umfasst eine Beschreibung dessen, was in den Abschnitten aufzunehmen ist, sowie Vorschläge zum Inhalt der einzelnen Abschnitte.

Vorwort

Zum Vorwort soll Folgendes gehören:

- Eine Beschreibung der an der Prüfung mitwirkenden Parteien und ihre jeweilige Rollen in Prüfungszeitraum;
- Spezifikation des Prüfzeitraums, einschließlich Datumsangaben
- Datum und Unterschrift(en) der für die Prüfung verantwortlichen Person(en)
- Name und Anschrift der Prüfstelle

Einführung

Die Einleitung muss folgende Beschreibungen enthalten:

- Hintergrund zur Notwendigkeit und Umweltrelevanz durch die Implementierung der betreffenden Technologie
- An der Prüfung beteiligter Hersteller/Antragsteller
- Allgemeine Beschreibung des Gülleseparators
- Ökologische Vorteile des zu prüfenden Verfahrens bzw. Systems
- Frühere Prüfungen, einschließlich Referenzen, sofern zutreffend

Material und Methoden

Der Abschnitt „Material und Methoden“ muss folgende Beschreibung enthalten:

- In der Prüfung verwendete Gülle oder Gärrückstände (ausführliche Beschreibung mit Bezug auf Tierart, Schüttdichte, Gesamtfeststoffe usw.)
- Gülleseparationstechnologie, einschließlich Fotos und Skizzen
- Verwendete Messmethoden und deren Messunsicherheit, einschließlich einer Erläuterung, warum sie verwendet wurden, und den Validierungsbericht, falls es sich nicht um die Referenzmethode handelt.
- Aufbau der Prüfung, einschließlich ihres Umfangs und ihrer Messverfahren, mit einer Spezifikation der verwendeten Messinstrumente, der Messpunkte, der Messhäufigkeit und der Kalibrierungsverfahren
- Probennahme, einschließlich Abweichungen vom Prüfplan
- Beschreibung der rechnerischen und statistischen Methoden – einschließlich der zur Verarbeitung statistischer Daten verwendeten Methoden, Modelle und Statistik-Softwareprogramme

Ergebnisse

Die einzelnen Rohdaten für alle Parameter, die den jeweiligen Massenstrom kennzeichnen (Gülle und erzeugte feste und flüssige Phasen), müssen in Tabellen und Grafiken dargestellt werden. Die verarbeiteten Daten werden zusammen mit Medianen, Mittelwerten und 95 % Perzentilen dargestellt.

Alle obligatorischen Messparameter zu den Güllemerkmalen gemäß Tabelle 2 müssen analysiert werden. Die Abscheideleistungen sind für jeden Messtag einzeln und als Mittelwert aller drei Messtage derselben Gülleart anzugeben. Sie sind wie folgt zu berechnen:

$$\text{SepEf}_P = (M_{\text{output1}} \cdot C_{P_{\text{output1}}}) / (M_{\text{input}} \cdot C_{P_{\text{input}}})$$

SepEf_P = Abscheideleistung für eine spezifische Verbindung P [%]

M = Massenstrom [kg h⁻¹]

C_P = Konzentration einer spezifischen Verbindung P [g kg⁻¹]

Die Messunsicherheit darf nicht mehr als +/- 15 % betragen.

Der Mittelwert und die Standardabweichung der Parameter, die die Technologie und die Emissionen charakterisieren, müssen in Tabellen oder Grafiken dargestellt und im Text kommentiert werden. Alle zur Berechnung der Parameter verwendeten Gleichungen müssen in einer reproduzierbaren Art angegeben werden.

Es ist eine Bewertung der Betriebssicherheit des Systems vorzunehmen. Diese Evaluierung muss auf den Beobachtungen beruhen, die im gesamten Prüfzeitraum gemacht wurden, sowie auf allen aufgezeichneten Daten zur Stabilität der Gülleseparationstechnologie.

Zudem muss der Prüfbericht eine Bewertung der möglichen Risiken enthalten, die mit der Benutzung des Systems möglicherweise einhergehen, einschließlich der eventuellen Auswirkungen auf die Arbeitssicherheit und die Gesundheit am Arbeitsplatz sowie auf die Umwelt.

Diese Bewertungen müssen den Normalbetrieb des Gülleseparationstechnologiesystems berücksichtigen.

Der Prüfbericht muss Hinweise für Behörden enthalten, wie das System zu inspizieren ist.

Sofern es die Verifizierungsstelle für notwendig erachtet, müssen die Rohdaten vom Antragsteller oder vom Prüfinstitut zur Interpretation der dargelegten Ergebnisse und Schlussfolgerungen zur Verfügung gestellt werden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse müssen bezüglich der Arbeitsprinzipien des Systems und der Plausibilität der Ergebnisse und Erkenntnisse in verwandten Studienberichten diskutiert werden.

Die Schlussfolgerungen müssen die wichtigsten Ergebnisse zusammenfassen und die Gülleseparationstechnologie allgemein bewerten. Der Abschnitt „Schlussfolgerungen“ sollte nur Aspekte enthalten, die im Abschnitt „Ergebnisse“ des Prüfberichts verifiziert wurden.

Literaturhinweise

Relevante Verweise sind anzugeben.

Anhänge

Falls relevant, können Anhänge beigefügt werden.

9. Literaturhinweise

- **Richtlinie 2006/42/EG** des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung).
- **Richtlinie 89/655/EWG** des Rates vom 30. November 1989 (zur Änderung von 2007/30/EG) über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit.
- **ISO 12100** Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung.
- **EN 82079** Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung.
- **ISO 3746** Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren.
- **ISO/IEC 17025** Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien.
- **EN 13725** Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie.
- **EN ISO 11885** Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES).
- **ISO 15705** Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des chemischen Sauerstoffbedarfs (ST-CSB) – Küvettentest.
- **Greenberg, A.E., Clesceri, L.S., und Eaton, A.D. (Eds.).** *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 18. Ausgabe (1992). American Public Health Association: Washington.

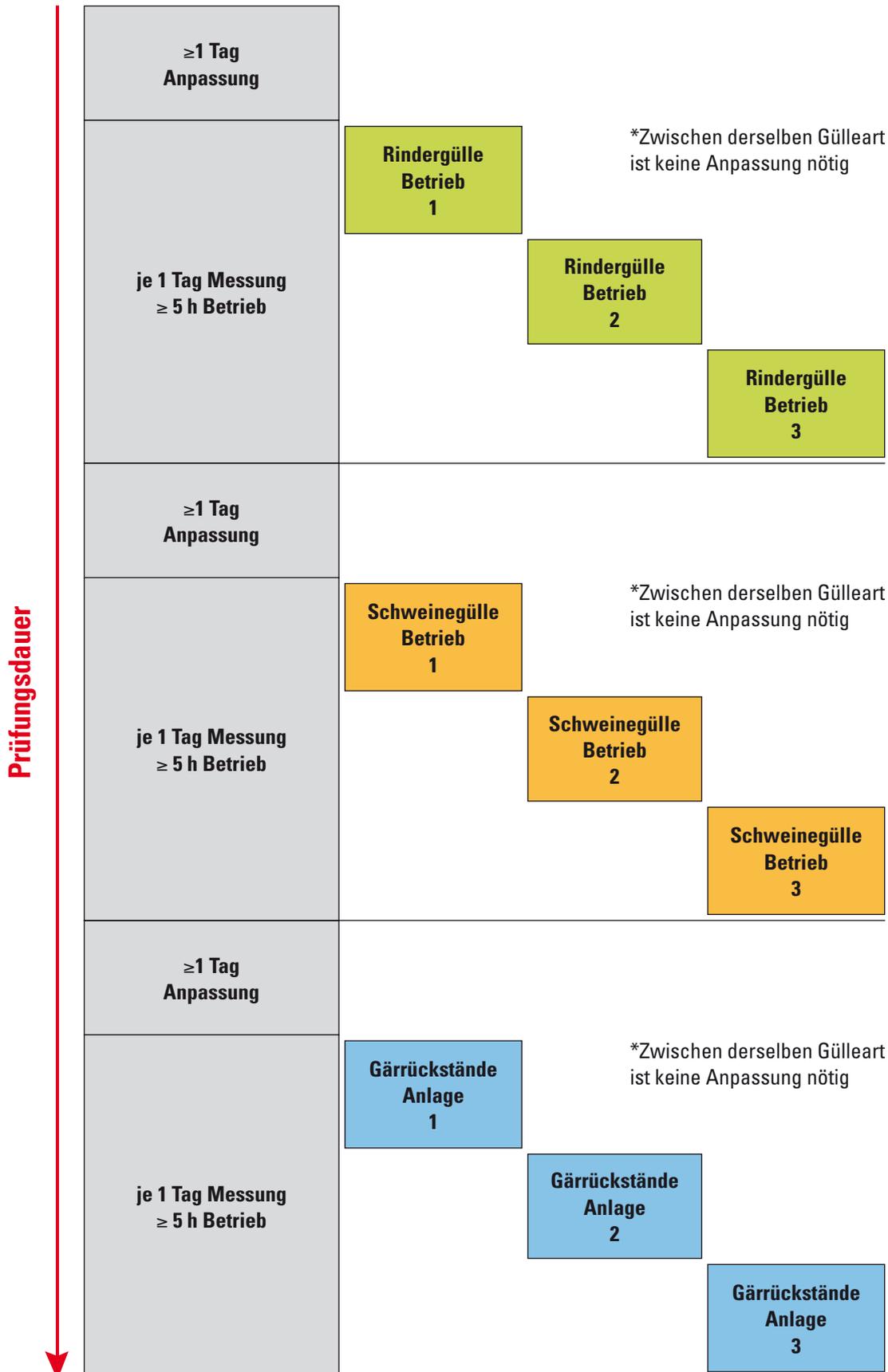
Anhang

Anhang A (informativ): Muster für eine Systembeschreibung

Systembeschreibung

1	Hersteller	Name des Unternehmens
2	Modell	Modellbezeichnung und Nummer
3	Maße	Gewicht (kg) Höhe (m) Breite (m)
4	Energiebedarf	
5	Im Prozess verwendete Additive	Art und Menge der Additive (einschließlich Wasser)
6	Mobile oder feste Installation	
7	Separatortyp	Schneckenpresse, Dekanterzentrifuge, mechanischer Siebseparator, Kombination mehrerer Verfahren usw.
8	Leistung	Masse der pro Stunde zugeführten und behandelten Gülle
9	Angabe zur Art der Gülle, die der Separator behandeln kann	Gülle von welcher Tierkategorie Mindest- und Höchsttrockenmasse in % zugeführte Gülle/Gärrückstände Empfehlungen über das Alter der zugeführten Gülle/Gärrückstände Empfehlungen über Vorbehandlung (z. B. mischen)
10	Kurzbeschreibung der Funktion des Separators in Fließtextform	

Anhang B (informativ): Beispiel eines möglichen Prüfungsaufbaus



Anhang C (informativ): Vorlage für einen Prüfplan

NAME DER PRÜFSTELLE

PRÜFPLAN FÜR [Name der Gülleseparationstechnologie]

geliefert von [Name des Herstellers/Antragstellers]

DATEN

Betreiber des Prüfstandorts	
Anschrift des Prüfstandorts (oder Lieferanschrift der Gülle)	
Beginn der Prüfung (TT.MM.JJ)	
Ende der Prüfung (TT.MM.JJ)	
Verantwortlicher Techniker der Prüfstelle	
Techniker	
Berater der Prüfstelle	
Servicetechniker des Antragstellers	
Aktennr.	

Hintergrund und Ziel [max. eine Seite]

Eine Kurzbeschreibung des Systems und ein Verweis auf weiterführende Beschreibungen sollten angegeben werden. Ebenso muss der Entwicklungsprozess des Systems und alle früheren Prüfungen kurz beschrieben werden (alle Literaturhinweise müssen in der Liste der Literaturhinweise am Ende des Prüfplans angegeben sein).

Der Abschnitt muss eine genaue Beschreibung des Ziels der Prüfung und eine Spezifikation der Prüfparameter enthalten.

Prüfverfahren

Zur Beschreibung des Prüfverfahrens gehören folgende Punkte:

- Beschreibung der geprüften Gülleseparationstechnologie (frühere Beschreibungen der einzelnen Komponenten des Systems/der Technologie müssen im Anhang des Prüfplans angegeben werden. So kann die Verifizierungsstelle prüfen, ob die angewendete Technologie/das angewendete System identisch mit der geprüften Technologie/dem geprüften System ist).
- Angabe der in Tabelle 2 des VERA-Prüfprotokolls aufgeführten Messparameter.
- Angabe der in Tabelle 3 des VERA-Prüfprotokolls aufgeführten Messparameter.
- Beschreibung der Messpunkte, der Instrumente und der Art ihrer Kalibrierung.
- Zeitplan für den gesamten Prüfzeitraum.
- • Protokollbuch. Standort des Protokollbuchs und Beschreibung der aufzuzeichnenden Messgrößen.

Datenaufzeichnung

Die zur Aufzeichnung der Daten verwendeten Tabellen müssen dargestellt werden.

Zuweisung von Verantwortlichkeiten

Die Zuweisung von Verantwortlichkeiten muss alle Arbeitsprozesse an dem System/ der Technologie umfassen, so dass der Techniker die Liste benutzen kann, wenn er den Anlagenbetreiber anweist.

Für jeden Abschnitt und das System/die Technologie muss eine Liste erstellt werden.

Was zu tun ist	Wann	Von wem

Verarbeitung der Ergebnisse

Rohdaten sind in Tabellen darzustellen, die dem abschließenden Prüfbericht als Anhang beizufügen sind. Die Rohdaten sind zudem in Grafiken darzustellen, die im Abschnitt „Ergebnisse“ des abschließenden Prüfberichts enthalten sein müssen.

Die primären Messgrößen müssen nach den im Prüfprotokoll vorgegebenen Spezifikationen analysiert werden, um zu bestimmen, ob sich die Konzentration nach der Behandlung im Gülleseparationstechnologiesystem statistisch signifikant von der Konzentration vor der Behandlung unterscheidet. Für die primären Messgrößen müssen Mittelwerte statt Mediane berechnet werden. Mittelwerte und Standardabweichungen müssen für die sekundären Parameter berechnet werden.

Anhänge

Die Anhänge müssen alle Datenaufzeichnungstabellen enthalten, z. B. Tabellen über

- Geruchsaufzeichnungen
- Ammoniak-Aufzeichnungen
- Aufzeichnungen über die Entmistung
- Die berechnete Abscheideleistung für alle Parameter.

Kostenerstattung

Alle Vereinbarungen im Zusammenhang mit dem Angebot einer finanziellen Entschädigung für die Prüfung an den Betreiber des Prüfstandorts müssen beschrieben werden, z. B.: Landwirt erhielt XXX Euro pro Stunde für Mehrarbeit.

Aktualisierungen des Prüfplans

Bei jeder Änderung muss der Prüfplan aktualisiert werden. Es genügt nicht, die Änderungen im Protokollbuch aufzuführen. Bei jeder Aktualisierung muss das Änderungsdatum angegeben und dem Prüfplan eine neue Versionsnummer zugeordnet werden.

Beispiel:

1. Version: TT.MM.JJ, Initialen 1/Initialen 2
2. Version: TT.MM.JJ, Initialen 1/Initialen 2

Es empfiehlt sich, den Prüfplan vor Beginn einer VERA-Prüfung von der Verifizierungsstelle freigegeben zu lassen.