

## Fragen zur Emissionsmessung

- Welcher **Emissionsminderungsgrad** wird durch die emissionsmindernde 10 cm dicke natürliche Schwimmschicht erreicht?

Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) führte in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) Emissionsmessungen an offenen Lagerbehältern für Rindergülle und -gärrest durch. Die Untersuchungen zeigten, dass eine Ammoniakreduktion von 95 % bei Rindergülle (bzw. 99 % bei Rindergärrest) sowie eine Geruchsreduzierung von 94 % (bzw. 98 % bei Rindergärrest) erreicht werden kann. Daraus lässt sich ableiten, dass die gemäß TA Luft 2021 für Altanlagen geforderte Emissionsminderung von 85 % bei Ammoniak und Geruch sicher gewährleistet ist. Die ausführlichen Ergebnisse sind in der [LfULG-Schriftenreihe, Heft 14/2025 „Einfluss der natürlichen Schwimmschicht auf die Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in offenen Behältern“](#) veröffentlicht.

Zur Einführung in die landwirtschaftliche Praxis sowie zur behördlichen Kontrolle der Schwimmschicht sind die Maßnahmen gemäß der [Handlungsanleitung für Anlagenbetreiber zur Einhaltung der Anforderungen der TA Luft - Emissionsminderung durch natürliche Schwimmschicht bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in Altanlagen](#) umzusetzen.

- Zu welchem Zeitpunkt wurden die **Ammoniak- und Geruchsemissionsmessungen** an den Lagerbehältern nach dem Homogenisieren durchgeführt?

Die verwendete Messhaube diente sowohl der Geruchs- als auch der Ammoniakmessung. Die Geruchsprobenahme begann etwa 15 bis 20 Minuten nach dem Homogenisieren der Gülle bzw. des Gärrest und dauert etwa 25 bis 30 Minuten. Die anschließende Ammoniakmessung an der offenen Schwimmschicht wurde etwa eine Stunde nach dem Homogenisieren durchgeführt.

- Wie ändert sich das Emissionsgeschehen bei großer **Rissbildung** in der Schwimmschicht, ist die Wirkung gewährleistet?

Rissbildungen in der Schwimmschicht können sowohl bei dicken (über 10 cm) als auch bei dünnen Schwimmschichten auftreten. Aus den vorliegenden Untersuchungen geht jedoch hervor, dass trockene Risse in ausreichend dicken Schwimmschichten die Emissionsminderungsleistung nicht beeinträchtigen, da sie in der Regel nicht bis zur emissionsaktiven flüssigen Phase durchdringen. Feuchte Risse können die Effektivität der Schwimmschicht beeinträchtigen, sind aber flächenbezogen meist zu vernachlässigen.

- Wie ist die **Messmethode** mit der Messhaube zu bewerten? Ist die Konformität zur VDI 3880 bei der Geruchsmessung gegeben? Gibt es eine Validierung der Ergebnisse?

Im Rahmen der Messungen an Lagerbehältern in Praxisanlagen wurde von der BfUL eine praxistaugliche Messmethode mit einer handhabbaren Messhaube entwickelt. Die Durchführung der Messungen erfolgte in Anlehnung an die VDI 3880 – Olfaktometrie, Statische Probenahme. Im Hinblick auf die Geruchsmessungen entspricht die eingesetzte Messhaube nicht dem Standardreferenzverfahren zur Messung diffuser Emissionsquellen nach der VDI 3880, welche die Verwendung einer aktiv durchlüfteten Messhaube vorsieht. Der Einsatz dieser schweren Messhaube, bei der eine aktive Luftzufuhr gewährleistet werden muss, ist unter den vorliegenden Praxisbedingungen mit der Messung an sehr großen Lagerbehältern nicht sinnvoll umsetzbar und aufgrund der erschwerten Handhabung kaum realisierbar. Da die TA Luft 2021 verbindliche Emissionsminderungsgrade vorgibt, ermöglicht die einheitliche Vorgehensweise der Messungen eine nachvollziehbare Darstellung der erzielten Minderungsleistungen.

Im Rahmen des KTBL-Projekts EmiMod ist eine Validierung der eingesetzten Messmethode vorgesehen. Diese soll durch den Vergleich mit dem Standardreferenzverfahren sowie weiteren Verfahren zur Emissionsmessung erfolgen.

- Im Rahmen des Projekts wurden **separierte Feststoffe** exemplarisch untersucht und erwiesen sich als wirksame Maßnahme zur Emissionsminderung. Wurden dabei separierte Feststoffe aus Gärrest oder Gülle als natürliche Schwimmschicht eingerührt?

Beispielhaft wurden zwei Einzelmessungen mit einer Schwimmschicht aus separierten Feststoffen aus Rindergärrest durchgeführt. Die Schwimmschicht wurde dabei sowohl auf Rindergülle als auch auf Rindergärrest aufgebracht. In beiden Fällen konnte die geforderte Emissionsminderung hinsichtlich Ammoniak gemäß TA Luft 2021 nachgewiesen werden.

Bezüglich der Geruchsemissionen sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich. Auch eine Bewertung der Methanemissionen steht noch aus.

Um den Einsatz separierter Feststoffe als gleichwertige Maßnahme zur Emissionsminderung im Sinne der TA Luft 2021 fundiert beurteilen zu können, sind zusätzliche Messungen notwendig und sollen weiter untersucht werden.

- Sind die Ergebnisse auch bei **Kälbermastanlagen** anzuwenden?

Zur Erreichung der gemäß TA Luft 2021 geforderten Emissionsminderung von 85% für Ammoniak und Geruch bei Altanlagen ist die Ausbildung einer natürlichen Schwimmschicht mit einer Mindestdicke von 10 cm erforderlich. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden keine Messungen an Gülle aus Kälbermastbetrieben durchgeführt. Stellt sich die in der Handlungsanleitung beschriebene Schwimmschicht ein, so ist auch in Mastbetrieben die Anforderung nach TA Luft 2021 erfüllt.

## Fragen zur Handlungsanleitung - Umsetzung in der Praxis

- Ist die natürliche Schwimmschicht in Sachsen als gleichwertige emissionsmindernde Maßnahme bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest anerkannt?

Mit einem Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) vom 27.06.2025 ist die natürliche Schwimmschicht als gleichwertige emissionsmindernde Maßnahme nach TA Luft 2021 in Sachsen bei Rindergülle und -gärrest anerkannt. Zur Sicherstellung einer dauerhaften und verlässlichen Emissionsminderung in der Praxis hat das LfULG eine Handlungsanleitung für Anlagenbetreiber zur Einhaltung der Anforderungen der TA Luft - Emissionsminderung durch natürliche Schwimmschicht bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in Altanlagen“ erarbeitet.

Die in der Handlungsanleitung beschriebenen Maßnahmen dienen dazu, die Ausbildung und den dauerhaften Erhalt einer emissionsmindernden Schwimmschicht sicherzustellen. Die monatliche Dokumentation der Schwimmschicht in einem Kontrollprotokoll dient gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis für die ordnungsgemäße Umsetzung der Maßnahmen und ermöglicht die Anerkennung des Emissionsminderungsgrads von 85 % gemäß TA Luft bei Altanlagen.

- Gelten die Ergebnisse nur für **Sachsen** oder sind sie bereits bundesweit anerkannt?

Die natürliche Schwimmschicht ist in Sachsen als gleichwertige emissionsmindernde Maßnahme bei der Lagerung von Rindergülle und Rindergärrest anerkannt.

Auch in Schleswig-Holstein gilt die Schwimmschicht auf Rindergülle inzwischen offiziell als zulässige Abdeckung zur Emissionsminderung für bestehende Anlagen gemäß TA Luft ([Artikel der topagrar vom 11.08.2025](#)).

- Wie ist die Vorgabe zu verstehen, wonach die Schwimmschicht höchstens **zweimal pro Jahr** vollständig zerstört werden darf, ggf. aber häufiger entnommen werden muss?

Die natürliche Schwimmschicht soll maximal zweimal im Jahr vollständig zerstört werden. Dies sollte hauptsächlich zur Ausbringung von Gülle oder Gärresten während der Hauptausbringungszeiträume im Frühjahr und Herbst erfolgen, vorzugsweise in Verbindung mit der Leerung des Lagerbehälters.

Bei der Entnahme von Teilmengen sollte nur so aufgerührt werden, dass die natürliche Schwimmschicht weitestgehend erhalten bleibt.

- In der [Handlungsanleitung](#) werden **Maßnahmen zur Bildung der Schwimmschicht** angesprochen. Welche sind das konkret?

#### **Baulich / technische Maßnahmen**

- Unterspiegelbefüllung
- Getrennte Befüllung und Entleerung
- Getrennte Lagerung von Gülle und Gärresten

#### **Organisatorische Maßnahmen**

- vollständige Zerstörung der Schwimmschicht maximal 2x im Jahr, idealerweise während der Hauptausbringezeiträume im Frühjahr und Herbst, bevorzugt in Kombination mit der vollständigen Entleerung des Lagerbehälters
  - Homogenisierung nur in Verbindung mit Entnahme
  - Entnahme von Teilmengen ohne Zerstörung der Schwimmschicht
  - Reduzierung von Pump- und Umpumpvorgängen
  - Einsatz leistungsfähiger Rührwerke
  - Umsetzung kurzer Rührzeiten
  - Ergreifung von Maßnahmen zur Sicherstellung einer geschlossenen, trockenen emissionsmindernden Schwimmschicht mit einer Dicke von mindestens 10 cm
  - Erstellung einer Betriebsanweisung für die Gülle- und Gärrestlagerung
  - Benennung eines für die Gülle- und Gärrestlagerung verantwortlichen Mitarbeiters
  - Dokumentation und Kontrolle jedes Lagerbehälters in Bezug auf das Vorliegen einer emissionsmindernden Schwimmschicht (Kontrollprotokolle, Fotos der Behälteroberfläche jedes Lagerbehälters)
  - Verzicht auf Aktivierungssubstanzen
- Ab wann muss die **Dokumentation und Kontrolle** der Gülle- und Gärrestlagerbehälter durchgeführt werden?

Die natürliche Schwimmschicht stellt im Wesentlichen eine organische Maßnahme dar, die keine umfangreichen baulichen Veränderungen erfordert und bereits mit Einführung der TA Luft im Jahr 2002 eine mögliche Emissionsminderungsmaßnahme darstellte.

Wird die natürliche Schwimmschicht als gleichwertige emissionsmindernde Maßnahme verwendet, ist deren Einsatz ab dem 1. Dezember 2026 entsprechend der geltenden Handlungsanleitung zu dokumentieren. Die erforderlichen Nachweise sind der zuständigen Behörde bei Aufforderung vorzulegen.

- **Müssen die Emissionsminderungsmaßnahmen überhaupt bei Gärresten <5 % TS eingehalten werden, da sie als lang vergoren gelten.**

In diesem Zusammenhang wird auf die Reduktion von Methanemissionen abgestellt. Im Rahmen der TA Luft liegt der Fokus jedoch auf der Minderung von Ammoniak- und Geruchsemissionen. Eine Verringerung der Ammoniakemissionen wird durch die Vergärung jedoch nicht erreicht. Vielmehr führt der mikrobielle Abbau organischer Substanz im Fermenter zu einem erhöhten Gehalt an pflanzenverfügbarem Ammoniumstickstoff im Gärrest im Vergleich zu unvergorener Gülle. Dies kann bei der Lagerung und Ausbringung zu einer Zunahme der Ammoniakemissionen führen. Demgegenüber ist besonders hervorzuheben, dass Gärrest im Vergleich zu unbehandelter Gülle eine deutlich geringere Geruchsintensität aufweist.

- **Wer ist dokumentationspflichtig, wenn Gülle oder Gärrest zu externen Partnern verbracht werden?**

Die Abgabe von Gülle oder Gärresten ist dokumentationspflichtig und bedarf einer vertraglichen Vereinbarung. Betriebe, die über eine genehmigungsbedürftige Lagerungseinrichtung verfügen – insbesondere Anlagen gemäß Nr. 7.1 und Nr. 9.36 der 4. BImSchV – unterliegen den entsprechenden Anforderungen.

Die Durchführung der Dokumentation sowie die Kontrolle der emissionsmindernden Maßnahme obliegen dem aufnehmenden Betrieb. Die entsprechenden Nachweise sind auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen.

- **Ist die Nutzung natürlicher Schwimmschichten bei Neugenehmigungen ausgeschlossen, und gelten Emissionsminderungen von über 90 % als verlässlich einhaltbar?**

Gemäß dem sächsischen Erlass vom 27.06.2025 ist der Einsatz natürlicher Schwimmschichten ausschließlich bei Altanlagen zulässig.

Die in der Schriftenreihe des LfULG (Heft 14/2025) veröffentlichten Messergebnisse belegen, dass bei natürlichen Schwimmschichten mit einer Dicke von über 10 cm Ammoniakemissionsminderungen von rund 95 % bei Rindergülle und bis zu 99 % bei Rindergärresten erzielt werden können. Je nach Homogenität und Geschlossenheit der Schwimmschicht im Lagerbehälter sind auch Emissionsminderungen von über 85 % möglich.

## Fragen zur Unterstützung der Schwimmschichtbildung

- Wie und welche Mengen an **Strohhäcksel** werden aufgebracht, um die Bildung einer stabilen Schwimmschicht zu unterstützen?

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung des LfULG wurden keine Versuche mit Strohhäcksel durchgeführt. Strohhäcksel können jedoch bei Gülle zur Unterstützung der natürlichen Schwimmschicht auf den Lagerbehälter aufgebracht und idealerweise eingerührt werden.

Bereits in der Studie „Untersuchungen zur Wirksamkeit von Abdeckungen auf Schweinegüllebehältern“ von Dr. Ute Wanka (1997) konnte durch die Aufbringung von 4 kg/m<sup>2</sup> Strohhäcksel eine Ammoniakemissionsminderung von etwa 80% erzielt werden. Aufbauend auf diesen Ergebnissen ist davon auszugehen, dass eine Strohhäckselzugabe von 5–6 kg/m<sup>2</sup> geeignet sein könnte, den in der TA Luft geforderten Emissionsminderungsgrad von 85% für Altanlagen zu erreichen.

Bei Gärresten sollte Strohhäcksel hingegen nicht eingesetzt werden, um ein Wiedereinsetzen mikrobieller Gärprozesse zu vermeiden.

- Wie können **separierte Feststoffe** zur Unterstützung der Ausbildung einer Schwimmschicht eingesetzt werden?

Separierte Feststoffe können zur Unterstützung der natürlichen Schwimmschicht auf die Oberfläche von Gülle oder Gärrest aufgebracht und/oder eingerührt werden.

Nach einer Zerstörung der Schwimmschicht im Rahmen der Ausbringung sollte eine kurze Wartezeit eingehalten werden, damit die Feststoffe wieder aufschwimmen und sich die Schwimmschicht erneut ausbilden kann.

- Können **separierte Gärrestfeststoffe auf Gülle**, bzw. **separierte Güllefeststoffe auf Gärrest** aufgebracht werden?

Hierzu liegen derzeit noch keine konkreten Messwerte vor. Daher sollten vorläufig Güllefeststoffe ausschließlich auf Gülle und Gärrestfeststoffe ausschließlich auf Gärreste aufgebracht werden. Die Kombination von Gärresten und Gülle birgt das Risiko einer erneuten Methanbildung, da mit den Gärresten methanogene Mikroorganismen eingebracht werden können. Ein mikrobiell bedingter Methanbildungsprozess kann derzeit nicht ausgeschlossen werden.

Der Einsatz **getrockneter, separierter Gärrestfeststoffe** ist unseres Erachtens hinsichtlich einer möglichen Reaktivierung der Gärprozesse unbedenklich, da die methanbildenden Mikroorganismen durch den Trocknungsvorgang abgetötet werden. Zur umfassenden Bewertung der separierten Feststoffe und ihrer Einsatzmöglichkeiten sind jedoch weiterführende Emissionsmessungen erforderlich.

## Weitergehende Fragen

- Welcher Umgang ist bei einer **Mischgülle aus Rinder- und Schweinegülle** hinsichtlich emissionsmindernder Maßnahmen angezeigt?

Sofern sich bei Mischgülle mit unterschiedlichen Anteilen eine natürliche Schwimmschicht ausbildet, die den Erfordernissen der Handlungsanleitung entspricht, kann von einer entsprechenden Emissionsminderung ausgegangen werden. Untersuchungen zum Emissionsverhalten von Schweinegülle mit Schwimmschicht werden derzeit vom LfULG in Zusammenarbeit mit dem BfUL durchgeführt.

- Welcher Emissionsminderungsgrad kann bei **Schweinegülle** durch eine natürliche Schwimmschicht erreicht werden?

In Sachsen werden derzeit an zwei Praxisstandorten Untersuchungen zur Minderung von Emissionen durch natürliche Schwimmschichten auf Schweinegülle durchgeführt. Erste Ergebnisse aus diesen Versuchen werden voraussichtlich im Winter 2025 vorliegen.

- Lassen sich die Ergebnisse auch auf **Schweinegärreste** übertragen?

Schweinegärreste sind bisher nicht Bestandteil der geplanten Untersuchungen.