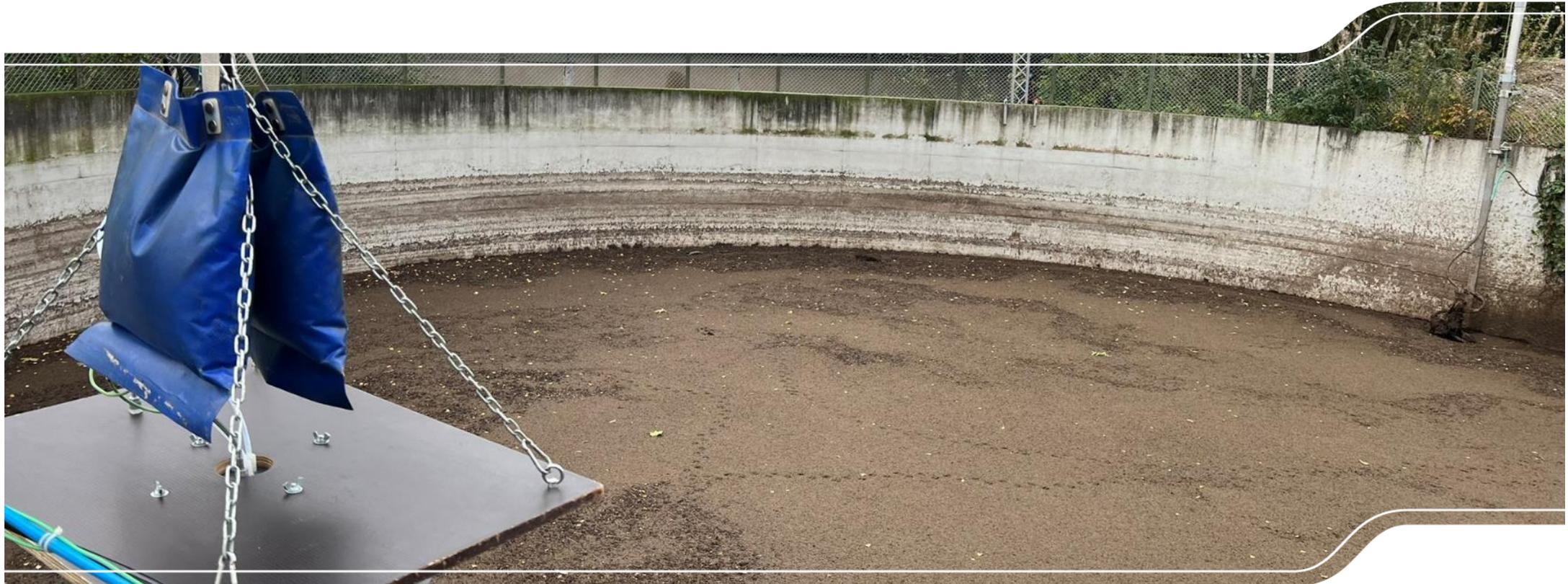


Intakte natürliche Schwimmschichten als emissionsmindernde Maßnahme in Rindergülle und -gärrestanlagen



Emissionsminderung von Geruchstoffen und Ammoniak :

■ Neubehälter: 90 %

■ Altbehälter: 85 %



Natürliche Schwimmdecken sind
nicht explizit ausgeschlossen!

Allgemeine Sanierungsfrist bis 01.12.2026 !

TA Luft Nr. 5.4.7.1

- Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren

Neubau von Gülle-/Gärrestbehältern

BAULICHE UND BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN

- j) Andere Maßnahmen
(Strohhäckseldecken,
Granulate oder
Füllkörper
- vgl. Tabelle 19
der VDI 3894 (2011))
sind ausgeschlossen.

Tabelle 19: Spanne der Emissionsminderung (%) durch verschiedene Abdeckungen für Flüssigmistbehälter

Art der Abdeckung	Minderung gegenüber nicht abgedeckten Behältern (%)		
	Rindergülle	Schweinegülle	Bemerkungen
Natürliche Schwimmdecke	30 bis 80 ^{a)}	20 bis 70 ^{a)}	geringe Wirksamkeit in Betrieben mit häufiger Gülleausbringung Anstieg von Lachgas-Emissionen möglich
Strohhäcksel	- ^{b)}	80 ^{c)}	Regelmäßige Kontrolle der Dicke und Vollständigkeit der Strohschicht; eine zerstörte Strohschicht ist unverzüglich wiederherzustellen geringe Wirksamkeit in Betrieben mit häufiger Gülleausbringung Anstieg von Lachgas-Emissionen möglich
Granulate, Schwimmkörper	- ^{b)}	80 bis 90	Ausgleich von Materialverlusten erforderlich Anstieg von Lachgas-Emissionen möglich
Schwimmfolie	- ^{b)}	80 bis 90	bei großflächigen Lagerbehältern hoher Aufwand für das Aufbringen der Folie
Zelt	- ^{b)}	>85	Emissionen durch windinduzierten Pumpeffekt bei elastischer Zeltdachkonstruktion
Beton oder andere feste Abdeckung	irrelevante Emissionen		

a) je nach Ausprägung (Dicke, Dichtheit und Bedeckungsgrad) der Schwimmdecke

b) In der Regel ist bei Rindergülle eine natürliche Schwimmdecke vorhanden; zusätzliche Abdeckungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Gülle- u. Gärrestlager in der Praxis

- ALTANLAGEN - offene Behälter

Rechteckbehälter 100 X 50 m



Rechtecktrapezbehälter 120 x 23 m



Rechteckbehälter 42 x 18 m



Rundbehälterbehälter Ø 24 – 40 m



Kegelbehälter Ø 33 m



**Betroffenheit:
ca. 1.000 Behälter in Sachsen!**

**Investitionsbedarf (geschätzt):
75 - 100 Mio. EUR**

Projekt „Schwimmschicht“

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Einfluss der natürlichen Schwimmschicht auf die Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in offenen Behältern

in Zusammenarbeit mit dem Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

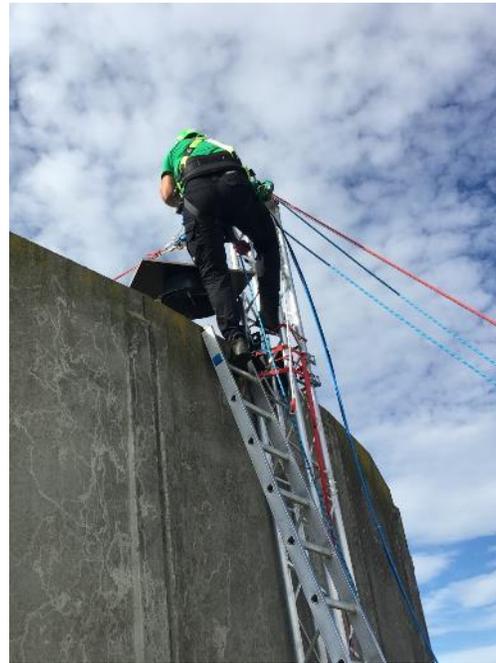
GB 2: Immissions- und Strahlenschutz
Fachbereich 24: Emissionsmessungen, Referenz- und Kalibrierlabor

- Projektziele:
- Ermittlung der tatsächlichen Emissionen bei der Lagerung von **Rindergülle** und -gärrest
 - Ermittlung der Minderungswirkung der natürlichen Schwimmschicht bei verschiedenen Zuständen
 - Erhebung von Einflussfaktoren bei der Schwimmschichtbildung

Projektlaufzeit: Dezember 2023 bis März 2025



Aufbau der Messtrasse



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Messhaube



Analyse von: - Gülle-/Gärrestproben
- Geruchsproben



Einstufung der Schwimmschicht - Kategorisierung

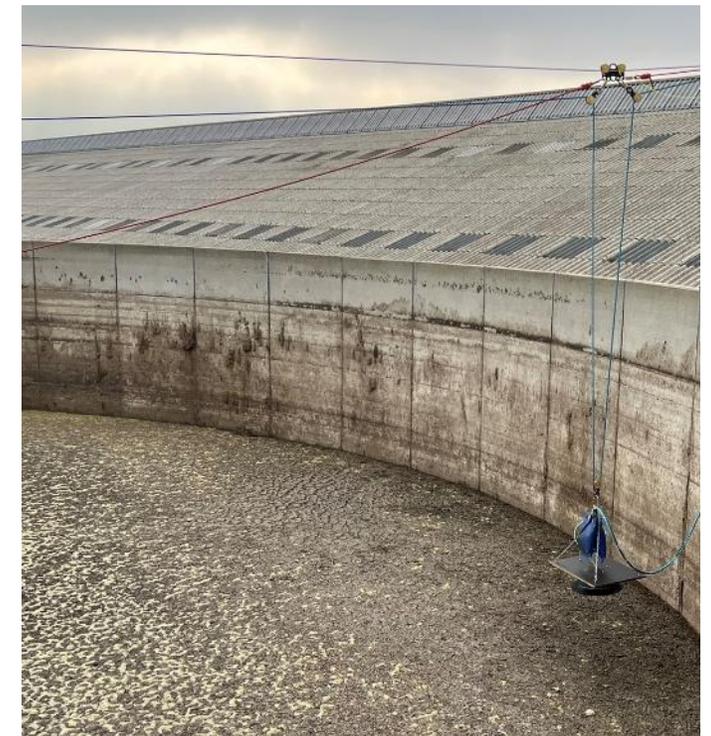
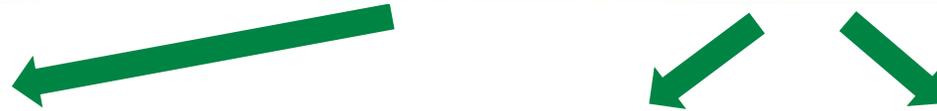
Kategorie	ohne Schwimms. (Referenz)	mit Schwimmschicht		
		über 10 cm	5 - 10 cm	unter 5 cm
Dicke	(Referenz)	über 10 cm	5 - 10 cm	unter 5 cm
Zustand	offen, gerührt	trocken	teilw. rissig	dünn, oft feucht

über 20 cm



Einstufung der Schwimmschicht - Kategorisierung

Kategorie	ohne Schwimms. (Referenz)	mit Schwimmschicht		
		über 10 cm	5 - 10 cm	unter 5 cm
Dicke	(Referenz)	über 10 cm	5 - 10 cm	unter 5 cm
Zustand	offen, gerührt	trocken	teilw. rissig	dünn, oft feucht



Zusammenfassung der Ammoniakemissionen

Kategorie	ohne Schwimms.	mit Schwimmschicht		
	(Referenz)	> 10 cm	5 - 10 cm	< 5 cm
Dicke				
Zustand	offen	trocken	teilw. rissig	oft feucht

Rindergülle

Messung von 4 Lagerbehältern mit 59 Messpunkten bei 3 Wiederholungen

NH ₃ -Emissionsfaktor in g/(m ² d)	1,51	0,08	0,55	0,60
NH ₃ -Minderung in %	Referenz	94,9%	63,6%	60,5%

Rindergärrest

Messung von 3 Lagerbehältern mit 36 Messpunkten bei 3 Wiederholungen

NH ₃ -Emissionsfaktor in g/(m ² d)	5,14	0,02	0,54	3,33
NH ₃ -Minderung in %	Referenz	99,5%	89,4%	35,3%

VDI 3894 Blatt 1
Flüssigmistlager Rindergülle
(offene Oberfläche)
6 g/(m²*Tag)

allg. höheres Emissionspotential bei der Gärrestlagerung, bedingt durch

- höhere Gärresttemperatur
- höheren pH-Wert im Gärrest
- höheren Ammoniumgehalt (NH₄⁺) im Gärrest durch die Vergärung

durchschn. pH-Wert	
Rindergülle	7,6
Gärrest	8,0

gemessene max. Temp.	
Rindergülle	25 ° C
Gärrest	36 ° C

durchschn. Ammoniumgehalt	
Rindergülle	0,13
Gärrest	0,17 + ~ 30%

Ergebnisse aus dem Projekt „Schwimmschicht“

Emissionsminderung der Schwimmschicht ist abhängig von deren Dicke, Zustand und Geschlossenheit

- Ammoniakemissionen stark abhängig von der Gülle- bzw. Gärresttemperatur
 - ➔ Emissionen im Winter sehr gering, starker Anstieg im Sommer
 - ➔ NH₃-Emissionen nach dem Homogenisieren bei Gärrest höher als bei Rindergülle

- Geruchsemissionen werden auch schon von einer dünnen Schwimmschicht stark gemindert

	Geruchs- minderung
Rindergülle	94,4%
Rindergärrest	98,6%

- > 85 % Emissionsminderung bezüglich Ammoniak und Geruch nach TA Luft für Altanlagen sind auch mit natürlicher Schwimmschicht möglich
- im Mittel ist eine **10 cm geschlossene, trockene Schwimmschicht** erforderlich
 - ➔ NH₃-Emissionsminderung bei Rindergülle ca. 95 %, bei Rindergärrest 99 %

Projekt „Schwimmschicht“

Einfluss der natürlichen Schwimmschicht auf die Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in offenen Behältern

Publikationsdatenbank Sachsen

Schriftenreihe des LfULG, Heft 14/2025



The image shows the cover of a publication. At the top left, it features the logos of the Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie and the Freistaat Sachsen. The title is 'Einfluss der natürlichen Schwimmschicht auf die Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in offenen Behältern' and it is identified as 'Schriftenreihe, Heft 14/2025'. Below the text is a photograph of a large, circular, open-air storage tank for manure, with a blue tarp partially covering the edge. At the bottom of the cover, there is a small caption: 'Einfluss der natürlichen Schwimmschicht auf die Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in offenen Behältern'.

Herausgeber
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Artikeldetails
Ausgabe: 1. Auflage
Redaktionsschluss: 10.06.2025
Seitenanzahl: 70 Seiten
Pub Type: Schriftenreihe
Format: A4
Sprache: deutsch
Barrierefrei: ja

Autoren
Harzer, Heike; Heidenreich, Thomas, Dr. Vogel, Ilona; Fröhlich, Marc; Rothe, Frank

Dieser Artikel ist nur elektronisch als PDF verfügbar. Es sind keine Druckexemplare vorhanden.



[Link im Chat](#)

Umsetzung in die landwirtschaftliche Praxis

Erstellung einer Handlungsanweisung für Anlagenbetreiber



in Zusammenarbeit mit

Peter Gamer, LfULG

Abteilung 5: Klima, Luft, Lärm, Strahlen

Referat 52: Anlagenbezogener Immissionsschutz, Lärm

- Vorgaben zur Bewirtschaftung von Gülle- und Gärrestbehältern zur Sicherstellung einer emissionsmindernden natürlichen Schwimmschicht
- Wie kann die Behörde die Einhaltung kontrollieren?
- Welche Managementmaßnahmen sind erforderlich, um die Bildung und Stabilität der Schwimmschicht zu gewährleisten?

Managementmaßnahmen zur Sicherstellung einer emissionsmindernden natürlichen Schwimmschicht

Schwimmschicht „wachsen“ lassen!

- Schwimmschicht maximal 2x im Jahr vollständig zerstören
- Entnahme von Teilmengen ohne Zerstörung der Schwimmschicht
- Reduzierung von Pump- und **Umpump**vorgängen
- leistungsfähige Rührwerke, kurze Rührzeiten
- Unterspiegelbefüllung vorgeschrieben!
- Ergreifung von Maßnahmen zur Sicherstellung einer **geschlossenen, trockenen Schwimmschicht mit einer Dicke von mindestens 10 cm**

Kontrollierbarkeit ? ↓

Notwendigkeit der Dokumentation der
Gülle-/Gärrestbehälterbewirtschaftung



Schwimmdecke geschlossen, trocken



rissige Schwimmschicht, Blasenbildung

Dokumentation

- Erstellung eines Kontrollprotokolls für jeden Lagerbehälter
- Kontrolle der Lagerbehälter - mindestens 1-mal monatlich

Kontrollprotokoll

- ✓ Fotos der gesamten Behälteroberfläche
- ✓ Beurteilung der Schwimmschicht
- ✓ Zeitdauer: Homogenisierung, Entnahme, Frosteinlauf
- ✓ Maßnahmen zur Sicherstellung einer geschlossenen, mindestens 10 cm dicken Schwimmschicht

A 1 Kontrollprotokoll - Lagerbehälter für Rindergülle oder -gärrest

Behälter-Nr. gemäß Lageplan		Beurteilung der Schwimmschicht					
		Ausprägung		Dicke		Zustand	
		geschlossen	1	> 10 cm	1	trocken	1
		teilweise geschlossen	2	5-10 cm	2	rissig	2
		ohne Schwimmschicht	3	< 5 cm	3	feucht	3

Monat	Datum	Foto-Nr.	Beurteilung Schwimm-schicht			Homogenisierung		Entnahme		Frosteinlauf		Bemerkungen/ Maßnahmen
			Ausprä-gung	Dicke (geschätzt)	Zu-stand	Beginn	Ende	Beginn	Ende	Beginn	Ende	
Jan.												

Handlungsanleitung für Anlagenbetreiber

Erarbeitung einer

BETRIEBSANWEISUNG für die Gülle- und Gärrestlagerung

- Angaben zu den Lagerbehältern
(Bezeichnung, Lageplan, Größe der Oberfläche,
Verfahren/Technik der Homogenisierung)
- Maßnahmen zur Unterstützung der Schwimmschichtbildung
- Maßnahmen zur Erhaltung der Schwimmschicht
- Kontrollintervalle der Schwimmschicht,
erforderliche Zusatzkontrollen
- Benennung der Verantwortlichkeiten
- **Durchführung von Schulungsmaßnahmen der mit
der Gülle- und Gärrestlagerung betrauten Mitarbeiter**



Lagerbehälter, die eine Emissionsminderung von Ammoniak und Geruch von 85 % nach TA Luft erreichen:



überwiegend geschlossene trockene Schwimmschicht, Dicke 10-20 cm

am Einlauf dünne Schwimmschicht, ca. 5 % der Fläche



trockene Schwimmschicht, nur oberflächliche Risse Dicke 10-20 cm



feuchte pastöse Schwimmschicht, Dicke ca. 5 cm

Lagerbehälter, die eine Emissionsminderung von Ammoniak und Geruch von 85 % nach TA Luft **nicht** erreichen:



dünne Schwimmschicht mit abgetrockneten Bereichen



dünne trockene Schwimmschicht, Dicke 3-5 cm



sehr dünne rissige Schwimmschicht, Dicke 2-3 cm

Projekt „Schwimmschicht“

Emissionsmessungen von natürlichen Schwimmschichten an Altanlagen

- nicht bei allen Gülle-/Gärrestbehältern bildet sich eine natürliche Schwimmschicht
- gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung > 85 %, in Bezug auf Ammoniak und Geruch



weiterer Forschungsbedarf



weiterer Forschungsbedarf

Unterstützung der Schwimmschichtbildung durch
Aufbringung von separierten Feststoffen

Erste Testmessung

Aufbringung und Einrühren von
separierten Feststoffen auf einen
Güllebehälter



sehr einheitlich geschlossene
Schwimmschicht



Aufbringung von separierten Feststoffen

Einzelmessung, Übergangszeit: 19 ° C, Gülletemp.: 15,5 ° C

Kategorien	ohne Schwimms. (Referenz)	geschlossen, MP 1	geschlossen, MP 2	
Dicke		13-15 cm	10-13 cm	
Zustand	offen, gerührt	trocken	trocken	
1. Wdh	0,67	0,001	0,01	g / (m ² *Tag)
2. Wdh	0,65	0,002	0,11	
3. Wdh	0,78	0,012	0,10	
Mittelwert	0,70	0,005	0,07	g / (m ² *Tag)
NH₃-Minderung	Referenz	99,3%	89,7%	

VDI 3894 Blatt 1
Flüssigmistlager Rindergülle
(offene Oberfläche)

6 g / (m²*Tag)







Neubildung der Schwimmschicht
eine Stunde nach dem Rühren



Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!

heike.harzer@lfulg.sachsen.de

www.publikationen.sachsen.de

Handlungsanleitung

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Handlungsanleitung für Anlagenbetreiber zur Einhaltung der Anforderungen der TA Luft

Emissionsminderung durch natürliche Schwimmschicht bei
der Lagerung von Rindergülle und -gärrest in Altanlagen



[Link im Chat](#)