Amtsblatt
der Europäischen Union

DE
Reihe L

2026/2260

16.10.2026

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2026/2260 DER KOMMISSION

vom 8. Oktober 2026

mit Durchführungsbestimmungen zur Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich einheitlicher Bedingungen für Betriebsvorschriften in der Geflügel- und Schweinehaltung

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2026) 6899)

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Emissionen aus Industrie und Tierhaltung (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) ([1]), insbesondere auf Artikel 70i Absatz 2 Unterabsatz 2,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Die Richtlinie 2010/75/EU enthält Vorschriften zur Vermeidung oder Verminderung der Umweltverschmutzung infolge industrieller Tätigkeiten. In diesem Zusammenhang muss die Kommission einheitliche Bedingungen für Betriebsvorschriften für die in Anhang Ia der genannten Richtlinie aufgeführten Tätigkeiten, nämlich die Haltung von Schweinen und Geflügel in Betrieben einer bestimmten Kapazität, festlegen.

(2) Es wurde eine Untergruppe der Sachverständigengruppe für Industrieemissionen eingerichtet, um die Kommission in der frühen Phase der Ausarbeitung des Durchführungsrechtsakts zur Festlegung einheitlicher Bedingungen für Betriebsvorschriften in der Geflügel- und Schweinehaltung gemäß Artikel 70i der Industrieemissionsrichtlinie zu unterstützen, bevor dieser gemäß der Verordnung (EU) Nr. 182/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates ([2]) dem Ausschuss vorgelegt wird. Die Untergruppe kam der Aufforderung an die Kommission gemäß Artikel 70i Absatz 1 der Industrieemissionsrichtlinie nach, im Zuge der Vorbereitungsarbeiten für diese einheitlichen Bedingungen, unter anderem auf der Ebene von Sachverständigen, angemessene Konsultationen durchzuführen und einen Informationsaustausch zu organisieren.

(3) Die Untergruppe kam von Februar 2025 bis Mai 2026 mehrmals zusammen. Bei diesen Treffen wurden Maßnahmen in Bezug auf in landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführte Prozesse und Tätigkeiten wie das Nährstoffmanagement, die Futtermittelaufbereitung, die Stallhaltung, das Wirtschaftsdünger-Management, einschließlich der Sammlung, Lagerung, Aufbereitung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern, sowie die Lagerung von Tierkadavern erörtert. Die Untergruppe lieferte Daten und Informationen, auf deren Grundlage die einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften ausgearbeitet wurden.

(4) Die wirtschaftliche Durchführbarkeit bestimmter Techniken hängt von der Betriebsgröße ab. Daher ist es angezeigt, verhältnismäßige Anforderungen für landwirtschaftliche Betriebe festzulegen, in denen Tätigkeiten gemäß Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU durchgeführt werden und die vor dem 4. August 2024 nicht in den Anwendungsbereich der genannten Richtlinie fielen.

(5) Damit auf Betriebsebene die kostenwirksamsten Techniken angewandt werden können, sollten die in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften genannten besten verfügbaren Techniken und Zukunftstechniken weder präskriptiv noch erschöpfend sein. Es sollte möglich sein, andere Techniken einzusetzen, die ein mindestens gleichwertiges Umweltschutzniveau, einschließlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Klimas, gewährleisten. Für den Fall, dass Techniken angewandt werden, die nicht in den einheitlichen Bedingungen aufgeführt sind, ist es daher erforderlich, dass die Mitgliedstaaten auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden bewerten, ob ihre Anwendung ein mindestens gleichwertiges Umweltschutzniveau gewährleistet, wobei auch auf Unionsebene, nationaler oder internationaler Ebene anerkannte Tierwohlsysteme zu berücksichtigen sind.

([1]) ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj.

([2]) Verordnung (EU) Nr. 182/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 2011 zur Festlegung der allgemeinen Regeln und Grundsätze, nach denen die Mitgliedstaaten die Wahrnehmung der Durchführungsbefugnisse durch die Kommission kontrollieren (ABl. L 55 vom 28.2.2011, S. 13, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/182/oj).

(6) Informationen über die Umweltleistung der in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften aufgeführten Techniken (z. B. Effizienz bei der Verminderung der Ammoniakemissionen) beruhen auf dem Informationsaustausch gemäß Artikel 70i Absatz 1 der Richtlinie 2010/75/EU und auf anerkannten internationalen Leitlinien (z. B. dem UNECE-Leitfaden „Options for ammonia mitigation" – Leitfaden zur Vermeidung und Verminderung von Ammoniakemissionen aus landwirtschaftlichen Quellen ([3])). Es sollte möglich sein, zusätzliche Informationen über die Umweltleistung der Techniken aus Unions-, nationalen oder internationalen Quellen zu verwenden, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität bereitstellen. Ergibt sich durch die Verwendung zusätzlicher Informationen eine andere Umweltleistung als die in den einheitlichen Bedingungen aufgeführte oder ist die Umweltleistung der Techniken nicht in den einheitlichen Bedingungen festgelegt, so müssen die Mitgliedstaaten gegebenenfalls die Umweltleistung der Techniken auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden bewerten.

(7) Außerdem müssen die Mitgliedstaaten die Umweltleistung von Kombinationen aus verschiedenen Techniken auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden bewerten und sicherstellen, dass alle zugrunde liegenden Daten, Methoden und Annahmen vollständig dokumentiert und öffentlich zugänglich gemacht werden.

(8) Zur Verringerung des Verwaltungsaufwands im Zusammenhang mit der Anwendung von Techniken, die nicht in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften aufgeführt sind, sollten die Mitgliedstaaten eine Zusammenarbeit anstreben, um die gegenseitige Anerkennung von Techniken zu fördern.

(9) Die in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften festgelegten Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft sollten als Festlegung von Emissionsgrenzwerten im Sinne von Artikel 70d Absatz 2 und Artikel 70f Absatz 1 der Richtlinie verstanden werden.

(10) Die in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften festgelegten Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff und für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor sollten als Festlegung von Umweltleistungsgrenzwerten gemäß Artikel 70d Absatz 2 und Artikel 70f Absatz 1 der Richtlinie 2010/75/EU verstanden werden.

(11) Nach Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2024/1785 des Europäischen Parlaments und des Rates ([4]) müssen die Mitgliedstaaten bei Anlagen, die Tätigkeiten gemäß Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU durchführen, die gemäß der Richtlinie (EU) 2024/1785 erlassenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften innerhalb folgender Fristen anwenden: a) vier Jahre nach Inkrafttreten des in Artikel 70i Absatz 2 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Durchführungsrechtsakts, wenn die Anlage eine Kapazität von 600 Großvieheinheiten (GVE) oder mehr hat; b) fünf Jahre nach Inkrafttreten des in Artikel 70i Absatz 2 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Durchführungsrechtsakts, wenn die Anlage eine Kapazität von 400 GVE oder mehr hat; c) sechs Jahre nach Inkrafttreten des in Artikel 70i Absatz 2 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Durchführungsrechtsakts bei allen anderen Anlagen, die unter Anhang Ia der genannten Richtlinie fallen. Bis zum betreffenden Geltungsbeginn gemäß Artikel 3 Absatz 5 Unterabsatz 1 der Richtlinie (EU) 2024/1785 müssen die in dem Unterabsatz genannten Anlagen, die in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU in der am Tag vor dem Inkrafttreten der Richtlinie (EU) 2024/1785 geltenden Fassung fallen, der Richtlinie 2010/75/EU in dieser Fassung nachkommen. Daher ist es für die Zwecke der Anwendung der einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften angemessen, einen „neuen landwirtschaftlichen Betrieb" als einen Betrieb zu definieren, dessen Errichtung nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2024/1785 genehmigt oder registriert wurde, oder als vollständige Ersetzung eines Betriebs nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2024/1785.

(12) Die Höchstwerte für von Ställen abgegebene Ammoniakemissionen in die Luft sollten auf der Ebene der einzelnen im Betrieb vorhandenen Ställe festgelegt werden. Den Mitgliedstaaten sollte jedoch die Möglichkeit eingeräumt werden, Höchstwerte für alle Ställe eines Betriebs anzuwenden, sofern es zu keinem Nettoanstieg der Ammoniakemissionen aus den Ställen des Betriebs kommt, da dies die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen durch die Landwirte ermöglichen würde.

(13) Alternativ zu den in den einheitlichen Bedingungen festgelegten Höchstwerten für Ammoniakemissionen in die Luft sollte es den Mitgliedstaaten gestattet sein, ein relatives System anzuwenden, das auf Mindestanforderungen für die Verminderung der Ammoniakemissionen in jedem Stall im Vergleich zu einem Referenzsystem auf der Grundlage von EU- oder internationalen Quellen (z. B. dem UNECE-Leitfaden „Options for ammonia mitigation" ([5])) basiert, sofern es mindestens die gleiche Verminderung der Ammoniakemissionen gewährleistet und sich auf wissenschaftlich fundierte Methoden stützt, die auf EU- oder internationaler Ebene anerkannt sind.

([3]) Bittman, S., Dedina, M., Howard, C.M., Oenema, O., Sutton, M.A., (Hrsg.), 2014, Options for Ammonia Mitigation: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen, Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, UK.

([4]) Richtlinie (EU) 2024/1785 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2024 zur Änderung der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) und der Richtlinie 1999/31/EG des Rates über Abfalldeponien (ABl. L, 2024/1785, 15.7.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1785/oj).

([5]) Siehe Fußnote 3.

(14) Emissionsfaktoren im Zusammenhang mit bestimmten Tierkategorien und Techniken oder die Umweltleistung von Techniken können sich im Laufe der Zeit aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse ändern. In Fällen, in denen die Änderung der Emissionsfaktoren dazu führt, dass die in den einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften festgelegten Höchstwerte nicht mehr eingehalten werden können, sollten die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass Landwirte, die vor der Änderung der Emissionsfaktoren Techniken angewandt haben, bei denen die Vorschriften eingehalten wurden, nicht bestraft werden. Die Mitgliedstaaten sollten jedoch die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um die Landwirte dabei zu unterstützen, die Vorschriften erneut einhalten zu können.

(15) Absetzferkel sollten als Jungschweine definiert werden, die ab dem Absetzen bis zur Mast üblicherweise von einem Lebendgewicht von etwa 8 kg bis zu etwa 30 kg gehalten werden. Die mit Absetzferkeln verbundenen Emissionen nehmen jedoch mit zunehmendem Lebendgewicht zu. Daher wurden für die Berechnung der Anlagekapazität Umrechnungsraten in den Vorschlag der Kommission für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie (EU) 2024/1785 ([6]) aufgenommen, die diesen Emissionsanstieg im Zeitverlauf widerspiegeln, indem zwischen Absetzern mit einem Lebendgewicht von weniger als 20 kg und solchen mit einem Lebendgewicht von mehr als 20 kg unterschieden wird und sichergestellt wird, dass Absetzferkel mit einem Lebendgewicht von mehr als 20 kg bei der Berechnung der Anlagenkapazität als „sonstige Schweine“ berücksichtigt werden.

(16) Nach Artikel 70c Absatz 5 der Richtlinie 2010/75/EU muss die Kommission die Auswirkungen der Umsetzung der Betriebsvorschriften gemäß Artikel 70i der genannten Richtlinie bewerten und dem Europäischen Parlament und dem Rat innerhalb von elf Jahren nach Inkrafttreten des in Artikel 70i Absatz 2 der Richtlinie genannten Durchführungsrechtsakt einen Bericht über die Ergebnisse dieser Bewertung vorlegen.

(17) Damit die einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften den wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen Rechnung tragen, sollte die Kommission deren regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung sicherstellen. Diese Aktualisierungen sollten darauf abzielen, Entwicklungen bei den besten verfügbaren Techniken und Zukunftstechniken sowie sich wandelnde Umwelt- und Tierwohlstandards zu berücksichtigen. Bei den Aktualisierungen sollten außerdem die Feststellungen des Innovationszentrums für industrielle Transformation und Emissionen berücksichtigt werden.

(18) Die Kommission sollte diesen Beschluss gegebenenfalls aktualisieren, wenn Entwicklungen bei den besten verfügbaren Techniken eine erhebliche Verminderung der Emissionen ermöglichen oder nachdem die in Artikel 70c Absatz 5 der Richtlinie 2010/75/EU vorgesehene Bewertung abgeschlossen wurde.

(19) Nach Artikel 70i Absatz 3 der Richtlinie 2010/75/EU müssen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass die zuständige Behörde die Entwicklungen bei den besten verfügbaren Techniken und die Veröffentlichung neuer oder aktualisierter einheitlicher Bedingungen für Betriebsvorschriften verfolgt oder darüber unterrichtet wird.

(20) Es ist angezeigt, auf Unionsebene, nationaler oder internationaler Ebene anerkannte gezielte flexible Anforderungen an Erzeugungssysteme zur Verbesserung des Tierwohls umzusetzen, die in manchen Fällen höhere Emissionen als konventionelle Systeme verursachen können.

(21) In ihrer Mitteilung „Eine Vision für Landwirtschaft und Ernährung“ ([7]) hat die Kommission die Notwendigkeit für einen zukunftssicheren Agrar- und Lebensmittelsektor hervorgehoben, der innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten funktioniert und in dem die Landwirtschaft und der Lebensmittelsektor gemeinsam zu den Klimazielen der EU beitragen und gleichzeitig gesunde Böden, sauberes Wasser und saubere Luft erhalten und die biologische Vielfalt innerhalb der EU schützen und wiederherstellen. Darüber hinaus hat sich die Kommission das Ziel gesetzt, den Verwaltungsaufwand zu verringern und in Politikbereichen, die Landwirte betreffen, sinnvolle Vereinfachungen vorzunehmen.

(22) Die in diesem Beschluss vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des in Artikel 75 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Ausschusses —

([6]) Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinien 2008/98/EG, 2010/75/EU, (EU) 2015/2193 und (EU) 2024/1785 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Vereinfachung bestimmter Anforderungen und die Verringerung des Verwaltungsaufwands (COM(2025) 986 final).

([7]) Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine Vision für Landwirtschaft und Ernährung – Gemeinsam einen attraktiven EU-Agrar- und Lebensmittelsektor für künftige Generationen gestalten (COM(2025) 75 final).

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

Die einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften gemäß Artikel 70i der Richtlinie 2010/75/EU sind im Anhang des vorliegenden Beschlusses festgelegt.

Artikel 2

(1) Es können andere als die im Anhang des vorliegenden Beschlusses aufgeführten Techniken verwendet werden. In diesem Fall bewerten die Mitgliedstaaten auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden, ob die Anwendung dieser Techniken im Sinne von Artikel 3 Nummer 10 Buchstabe a der Richtlinie 2010/75/EU ein Umweltschutzniveau gewährleistet, das mindestens dem der im Anhang aufgeführten Techniken entspricht, einschließlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Klimas, wobei auch auf Unionsebene, nationaler oder internationaler Ebene anerkannte Tierwohlsysteme zu berücksichtigen sind.

(2) Die Umweltleistungen der im Anhang dieses Beschlusses aufgeführten Techniken können von den in den Abschnitten 4 und 5 des Anhangs aufgeführten Umweltleistungen abweichen. In diesem Fall bewerten die Mitgliedstaaten diese Umweltleistungen auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden.

(3) Werden Techniken gemäß dem Anhang dieses Beschlusses angewandt, für die in den Abschnitten 4 und 5 des Anhangs keine Umweltleistung angegeben ist, bewerten die Mitgliedstaaten ihre Umweltleistung.

(4) Wird eine Kombination verschiedener Techniken verwendet, bewerten die Mitgliedstaaten die Umweltleistung dieser Kombination.

(5) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass alle zugrunde liegenden Daten, die gemäß der Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([8]) erforderlich sind, sowie die Methoden und Annahmen, die für die gemäß den Absätzen 1 bis 4 dieses Artikels vorgenommenen Bewertungen verwendet werden, vollständig dokumentiert und öffentlich zugänglich gemacht werden.

Artikel 3

(1) Die Mitgliedstaaten können beschließen, alternativ zu den im Anhang dieses Beschlusses festgelegten Höchstwerten für Ammoniakemissionen in die Luft ein relatives System anzuwenden, das auf Mindestanforderungen für die Verminderung der Ammoniakemissionen in jedem Stall im Vergleich zu einem Referenzsystem auf der Grundlage von EU- oder internationalen Quellen basiert. In diesem Fall stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass ein solches System mindestens die gleiche Verminderung der Ammoniakemissionen bewirkt wie bei der Verwendung der im genannten Anhang festgelegten Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft und dass es sich auf wissenschaftlich fundierte Methoden stützt.

(2) Die Mitgliedstaaten gemäß Absatz 1 stellen außerdem sicher, dass alle zugrunde liegenden Daten, die gemäß der Richtlinie 2003/4/EG erforderlich sind, sowie die verwendeten Methoden und Annahmen vollständig dokumentiert und über das Internet öffentlich zugänglich gemacht werden. Sie unterrichten die Kommission über die Anwendung des alternativen Ansatzes und über die zugrunde liegenden Daten, Methoden und Annahmen.

(3) Mitgliedstaaten, die beschließen, als Alternative zu den Höchstwerten für Ammoniakemissionen in die Luft je Stall Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft aus allen Ställen desselben Betriebs anzuwenden, stellen sicher, dass es keinen Nettoanstieg der Ammoniakemissionen aus Ställen im Betrieb gibt.

([8]) Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2003 über den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen und zur Aufhebung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates (ABl. L 41 vom 14.2.2003, S. 26, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj).

Artikel 4

Dieser Beschluss gilt ab den folgenden Daten:

a) innerhalb von vier Jahren ab dem 8. Oktober 2026 für Anlagen gemäß Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU mit einer Kapazität von 600 GVE oder mehr;

b) innerhalb von fünf Jahren ab dem 8. Oktober 2026 für Anlagen gemäß Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU mit einer Kapazität von 400 GVE oder mehr;

c) innerhalb von sechs Jahren ab dem 8. Oktober 2026 für alle anderen Anlagen gemäß Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU.

Artikel 5

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 8. Oktober 2026

Für die Kommission
Jessika ROSWALL
Mitglied der Kommission

ANHANG

EINHEITLICHE BEDINGUNGEN FÜR BETRIEBSVORSCHRIFTEN IN DER GEFLÜGEL- UND SCHWEINEHALTUNG

ANWENDUNGSBEREICH

Diese einheitlichen Bedingungen (UC) betreffen die in Anhang Ia der Richtlinie 2010/75/EU (im Folgenden „Industrieemissionsrichtlinie“) genannten Tätigkeiten.

Die Großvieheinheiten (GVE) einer Anlage sind anhand der in Anhang Ia der Industrieemissionsrichtlinie angegebenen Umrechnungssätze zu berechnen.

Gegenstand dieser einheitlichen Bedingungen sind insbesondere die folgenden in landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführten Prozesse und Tätigkeiten:

a) Nährstoffmanagement;

b) Futtermittelaufbereitung;

c) Stallhaltung;

d) Wirtschaftsdünger-Management, einschließlich der Sammlung, Lagerung, Aufbereitung und Ausbringung;

e) Lagerung von Tierkadavern.

Die einheitlichen Bedingungen gelten parallel zu anderen einschlägigen Rechtsvorschriften, z. B. Richtlinie 91/676/EWG des Rates ([1]), Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates ([2]), Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates ([3]) und Rechtsvorschriften zum Tierwohl (z. B. Richtlinie 2008/120/EG des Rates ([4]), Richtlinie 98/58/EG des Rates ([5]), Richtlinie 1999/74/EG des Rates ([6]), Richtlinie 2007/43/EG des Rates ([7])).

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

Allgemeine Begriffe	
Verwendeter Begriff	Definition
Ad libitum	Freier Zugang zu Futtermitteln oder Wasser, sodass die Tiere die Futter- oder Wasseraufnahme entsprechend ihren biologischen Bedürfnissen selbst steuern können.
Stall	Eine Anlage in einem landwirtschaftlichen Betrieb, die speziell für die Haltung von Nutztieren ausgelegt ist.
Tierplatz	In einem Haltungssystem je Tier vorgesehener Platz unter Berücksichtigung der maximalen Kapazität der Anlage.
Konservierende Bodenbearbeitung	Jegliche Methode der Bodenbewirtschaftung, bei der die letztjährigen Ernterückstände (z. B. Maisstängel oder Weizenstoppeln) vor und nach dem Anbau der neuen Kulturen auf den Feldern verbleiben, um die Bodenerosion und den Oberflächenabfluss zu reduzieren.

([1]) Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (ABl. L 375 vom 31.12.1991, S. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj).

([2]) Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (ABl. L 344 vom 17.12.2016, S. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj).

([3]) Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Verordnung über tierische Nebenprodukte) (ABl. L 300 vom 14.11.2009, S. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1069/oj).

([4]) Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (ABl. L 47 vom 18.2.2009, S. 5, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj).

([5]) Richtlinie 98/58/EG des Rates vom 20. Juli 1998 über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere (ABl. L 221 vom 8.8.1998, S. 23, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1998/58/oj).

([6]) Richtlinie 1999/74/EG des Rates vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen (ABl. L 203 vom 3.8.1999, S. 53, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj).

([7]) Richtlinie 2007/43/EG des Rates vom 28. Juni 2007 mit Mindestvorschriften zum Schutz von Masthühnern (ABl. L 182 vom 12.7.2007, S. 19, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2007/43/oj).

Allgemeine Begriffe	
Verwendeter Begriff	Definition
Güllelagerung in Erdbecken	In den Boden eingelassene Güllelagerung (z. B. Lagunen oder Becken), umgeben von verdichteten Dämmen.
Bestehender landwirtschaftlicher Betrieb	Ein landwirtschaftlicher Betrieb, der kein neuer Betrieb ist.
Bestehende Anlage	Eine Anlage, die keine neue Anlage ist.
Landwirtschaftlicher Betrieb	Eine Anlage gemäß der Definition in Artikel 3 Nummer 3 der Industrieemissionsrichtlinie zur Haltung von Schweinen oder Geflügel.
Nicht fixierende Haltungssysteme für säugende Sauen	Haltungssysteme für säugende Sauen mit einer Mindestfläche je Sau, die im Vergleich zu festen Kastenständen größeren Bewegungsfreiraum bieten, um höhere Tierwohlstandards zu gewährleisten, einschließlich ausreichend Platz, damit sich die Sau umdrehen und natürliche Verhaltensweisen ausleben kann.
Wirtschaftsdünger	Gülle und/oder Festmist.
Neu erfasste Betriebe	Ein bestehender landwirtschaftlicher Betrieb, der Tätigkeiten gemäß Anhang Ia durchführt und vor dem 4. August 2024 nicht in den Anwendungsbereich der Industrieemissionsrichtlinie fiel.
Neuer landwirtschaftlicher Betrieb	Ein landwirtschaftlicher Betrieb, dessen Errichtung nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2024/1785 genehmigt oder registriert wurde, oder eine vollständige Ersetzung eines Betriebs nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der genannten Richtlinie.
Neue Anlage	Eine Anlage, deren Errichtung am Standort des landwirtschaftlichen Betriebs nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2024/1785 genehmigt oder registriert wurde, oder eine vollständige Ersetzung einer Anlage auf dem bestehenden Fundament nach Ablauf der geltenden Frist gemäß Artikel 3 Absatz 5 der genannten Richtlinie.
Im landwirtschaftlichen Betrieb	Auf dem Gelände der Anlage gemäß der Industrieemissionsrichtlinie.
Ökologische/biologische Erzeugung	Ökologische/biologische Erzeugung im Sinne der Verordnung (EU) 2018/848.
Anlage	Ein Teil des landwirtschaftlichen Betriebs, in dem einer der folgenden Prozesse bzw. eine der folgenden Tätigkeiten durchgeführt wird: Haltung von Tieren, Lagerung von Wirtschaftsdünger, Aufbereitung von Wirtschaftsdünger. Eine Anlage umfasst ein einzelnes Gebäude (oder eine einzelne Einrichtung) und/oder die erforderliche Ausstattung zur Durchführung der Prozesse oder Tätigkeiten.
Sensibles Gebiet	Ein besonders schutzbedürftiges Gebiet, z. B.: a) Wohngebiete; b) Gebiete, in denen menschliche Tätigkeiten durchgeführt werden (z. B. benachbarte Arbeitsstätten, Schulen, Kinderbetreuungseinrichtungen, Freizeitgebiete, Krankenhäuser oder Pflegeheime); c) empfindliche Ökosysteme/Lebensräume.
Gülle	Ein flüssiger Wirtschaftsdünger aus Kot und Urin, möglicherweise vermischt mit Einstreu und Wasser, der pump- und fließfähig ist.
Güllelager	Ortsfeste Konstruktion zur Lagerung von Gülle.
Festmist	Ein fester Wirtschaftsdünger aus Kot und Urin, möglicherweise vermischt mit Einstreu, der nicht pump- und fließfähig ist.
Abwasser	Regen-Abflusswasser, das üblicherweise mit Wirtschaftsdünger vermischt ist; Wasser, das für die Reinigung von Oberflächen (z. B. Fußböden) und Ausrüstung verwendet wurde; sowie Wasser, das für den Betrieb von Abluftreinigungssystemen verwendet wurde. Für die Zwecke dieses Dokuments wird Abwasser aus anderen Quellen (z. B. Schwarzwasser/Kanalisationswasser, Abwasser aus der Reinigung von Tierkadaverlagerungen im landwirtschaftlichen Betrieb, mit Brennstoffen/Öl verunreinigtes Wasser) nicht berücksichtigt.

Schadstoffe und Parameter	
Verwendeter Begriff	Definition
Gesamtammoniumstickstoff	Ammoniumstickstoff (NH_4-N) und seine Verbindungen, einschließlich Harnsäure, die sich leicht zu NH_4-N zersetzen lassen.
Gesamtstickstoff	Gesamtstickstoff, ausgedrückt als N, einschließlich freiem Ammoniak und Ammonium (NH_4-N), Nitrit (NO_2-N), Nitrat (NO_3-N) und organische Stickstoffverbindungen.
Gesamter ausgeschiedener Stickstoff	Gesamtmenge des Stickstoffs, die aufgrund von Stoffwechselprozessen der Tiere über Urin und Kot ausgeschieden wird.
Gesamtphosphor	Gesamtphosphor, ausgedrückt als P_2O_5, umfasst alle anorganischen und organischen Phosphorverbindungen, gelöst oder an Partikel gebunden.
Gesamter ausgeschiedener Phosphor	Gesamtmenge des Phosphors, die aufgrund von Stoffwechselprozessen der Tiere über Urin und Kot ausgeschieden wird.
Tierkategorien	
Verwendeter Begriff	Definition
Elterntiere	Zuchttiere (männlich und weiblich), die zu Reproduktionszwecken gehalten werden.
Masthühner	Hühner, die für die Fleischerzeugung gehalten werden, ausgenommen Elterntiere.
Enten	Vögel der Gattungen *Anas* und *Cairina*, die für die Fleisch- oder Eiererzeugung gehalten werden, ausgenommen Elterntiere.
Säugende Sauen	Weibliche Schweine vom Beginn der perinatalen Phase bis zum Absetzen der Ferkel.
Mastschweine	Nutzschweine, die üblicherweise ab einem Lebendgewicht von 30 kg bis zur Schlachtung oder bis zum ersten Decken gehalten werden; diese Kategorie umfasst auch Jungschweine nach dem Absetzen und Jungsauen vor dem ersten Decken.
Trächtige Sauen	Tragende Sauen, einschließlich Jungsauen.
Jungsauen	Geschlechtsreife weibliche Schweine vor dem ersten Wurf.
Deckfähige Sauen	Geschlechtsreife Sauen, die gedeckt werden können und noch nicht trächtig sind.
Schwere Schweine	Schweine mit einem Lebendgewicht vor der Schlachtung von üblicherweise mehr als 130 kg aufgrund längerer Produktionszyklen.
Schwein	Ein Schwein jedes Alters, das zu Zucht- oder Mastzwecken gehalten wird.
Ferkel	Schweine von der Geburt bis zum Absetzen (üblicherweise bis zu einem Lebendgewicht von etwa 8 kg).
Geflügel	Hühner, Truthühner (Truthennen), Perlhühner, Enten, Gänse, Wachteln, Tauben, Fasane und Rebhühner, die für die Zucht, die Erzeugung von Fleisch oder Konsumeiern oder die Aufstockung von Wildbeständen in Gefangenschaft aufgezogen oder gehalten werden.
Legehennen	Ausgewachsene weibliche Hühner, die nach 16 bis 20 Wochen mit dem Legen von Eiern beginnen, ausgenommen Elterntiere und Junghühner.
Junghühner	Bei Zuchttieren: junge weibliche und männliche Hühner bis zum Alter von 20 Wochen. Bei Legehennen: Hennen, bevor sie im Alter von 16 bis 20 Wochen beginnen, Eier zu legen.
Sauen	Weibliche Schweine in den Zuchtphasen des Deckens, der Trächtigkeit und des Säugens.
Truthühner	Vögel der Gattung *Meleagris*, die zur Fleischerzeugung gehalten werden, ausgenommen Elterntiere.
Absetzferkel	Jungschweine, die ab dem Absetzen bis zur Mast üblicherweise von einem Lebendgewicht von etwa 8 kg bis zu etwa 30 kg gehalten werden.

ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN

Die vorliegenden einheitlichen Bedingungen (UC) für Betriebsvorschriften entsprechen der Anwendung der besten verfügbaren Techniken für die in Anhang Ia der Industrieemissionsrichtlinie aufgeführten Tätigkeiten. Dieses Dokument enthält auch Informationen über Zukunftstechniken gemäß Artikel 70i der Industrieemissionsrichtlinie.

Die besten verfügbaren Techniken und Zukunftstechniken in diesem Dokument sind weder präskriptiv noch erschöpfend. Es können andere Techniken eingesetzt werden, die mindestens das gleiche Umweltschutzniveau, einschließlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Klimas, gewährleisten.

Informationen über die Umweltleistung der in den Abschnitten 4 und 5 aufgeführten Techniken (z. B. Effizienz bei der Verminderung der Ammoniakemissionen) beruhen auf dem Informationsaustausch gemäß Artikel 70i der Industrieemissionsrichtlinie und auf anerkannten internationalen Leitlinien (z. B. dem UNECE-Leitfaden „Options for ammonia mitigation" – Leitfaden zur Vermeidung und Verminderung von Ammoniakemissionen aus landwirtschaftlichen Quellen). Zusätzliche Informationen über die Umweltleistung der Techniken oder Kombinationen daraus können Unions-, nationalen oder internationalen Quellen entnommen werden (z. B. den UNECE-Leitfäden oder dem EMEP/EUA-Leitfaden zur Luftschadstoffemissionsinventur), die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität bereitstellen.

Es liegt in der Verantwortung der Mitgliedstaaten, Folgendes auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden zu bewerten:

a) ob die Anwendung von nicht in diesem Dokument aufgeführten Techniken mindestens das gleiche Umweltschutzniveau, einschließlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Klimas, gewährleistet, wobei auch auf Unionsebene, nationaler oder internationaler Ebene anerkannte Tierwohlsysteme zu berücksichtigen sind;

b) die Umweltleistung der in diesem Dokument aufgeführten Techniken, die von der in den Abschnitten 4 und 5 festgelegten Umweltleistung abweichen, bzw. die Umweltleistung, wenn in den Abschnitten 4 und 5 keine Angaben dazu gemacht werden;

c) die Umweltleistung von Kombinationen verschiedener Techniken.

Alle zugrunde liegenden Daten, die gemäß der Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([8]) erforderlich sind, sowie die verwendeten Methoden und Annahmen müssen vollständig dokumentiert und öffentlich zugänglich gemacht werden.

1. EINHEITLICHE BEDINGUNGEN FÜR DIE SCHWEINEHALTUNG

Die in diesem Abschnitt enthaltenen einheitlichen Bedingungen gelten zusätzlich zu den in Abschnitt 3 aufgeführten allgemeinen einheitlichen Bedingungen.

1.1. Nährstoffmanagement in Schweinehaltungsbetrieben

Einheitliche Bedingung, UC 1. Es müssen Futterzusammensetzungen und Fütterungsstrategien eingesetzt werden, durch die der gesamte ausgeschiedene Stickstoff und der gesamte ausgeschiedene Phosphor minimiert und so Stickstoff- und Phosphoremissionen vermieden und/oder minimiert und die Stickstoff- und Phosphoreffizienz maximiert werden, wobei gleichzeitig der Nährstoffbedarf der Tiere zu decken ist.

Der gesamte ausgeschiedene Stickstoff und der gesamte ausgeschiedene Phosphor dürfen die in Tabelle 1.1 und Tabelle 1.2 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1.1

Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff, aufgeschlüsselt nach Schweinekategorien

Parameter	Schweinekategorie	Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff (kg N ausgeschieden/Tierplatz/Jahr) ([1]), ([2])
Gesamter ausgeschiedener Stickstoff, ausgedrückt als N	Absetzferkel	3,6
	Mastschweine	12,0
	Sauen (einschließlich Ferkel)	25,0

([1]) Bei Iberischen Schweinen dürfen die Höchstwerte um bis zu 30 % höher liegen.
([2]) Bei anderen schweren Schweinen als Iberischen Schweinen dürfen die Höchstwerte um bis zu 20 % höher liegen.

Die Mitgliedstaaten können Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff für alle Schweinekategorien im selben landwirtschaftlichen Betrieb anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Stickstoffausscheidung in diesem Betrieb führt.

([8]) Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2003 über den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen und zur Aufhebung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates (ABl. L 41 vom 14.2.2003, S. 26, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj).

Tabelle 1.2

Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor, aufgeschlüsselt nach Schweinekategorien

Parameter	Schweinekategorie	Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor (kg P_2O_5 ausgeschieden/Tierplatz/Jahr) (1)
Gesamter ausgeschiedener Phosphor, ausgedrückt als P_2O_5	Absetzferkel	1,5
	Mastschweine	4,5
	Sauen (einschließlich Ferkel)	12,0

(1) Bei Nebenerzeugnissen (z. B. Molke), die als Futtermittel im Rahmen einer dokumentierten ressourceneffizienten Fütterungsstrategie oder zur Einhaltung verbindlicher Futtermittelspezifikationen für anerkannte Qualitätsregelungen verwendet werden, dürfen die Höchstwerte um bis zu 20 % höher sein.

Die Mitgliedstaaten können Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor für alle Schweinekategorien im selben landwirtschaftlichen Betrieb anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Phosphorausscheidung in diesem Betrieb führt.

Abschnitt 3.7.1. enthält Angaben zu der entsprechenden Überwachung.

Werte, die den in Tabelle 1.1 und Tabelle 1.2 angegebenen Werten entsprechen oder darunter liegen, können durch Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken erreicht werden.

Technik (1)		Parameter	Anwendbarkeit
a	Beschränkung des Rohproteingehalts der Futtermittel durch eine hinsichtlich Stickstoff ausgewogene Fütterung unter Berücksichtigung des Energiebedarfs und der verdaulichen Aminosäuren	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar.
b	Phasenfütterung mit einer Futterzusammensetzung, die an die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Produktionsphase angepasst ist	Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor	Allgemein anwendbar.
c	Kontrollierte Versorgung mit Aminosäuren bei einer rohproteinreduzierten Fütterung	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar innerhalb der mit der Marktverfügbarkeit von proteinarmen Futtermitteln und/oder synthetischen Aminosäuren verbundenen Einschränkungen.
d	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Stickstoffs/der Ammoniakemissionen	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar.
e	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Phosphors (z. B. Phytase)	Gesamtphosphor	Allgemein anwendbar.
f	Einsatz hochverdaulicher anorganischer Phosphate, um konventionelle Phosphorquellen in Futtermitteln teilweise zu ersetzen	Gesamtphosphor	Allgemein anwendbar innerhalb der mit der Marktverfügbarkeit hochverdaulicher anorganischer Phosphate verbundenen Einschränkungen.
g	Präzisionsfütterung einzelner Tiere in der Schweinehaltung	Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.

(1) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.1. enthalten.

1.2. **Ammoniak- und Methanemissionen aus Ställen in Schweinehaltungsbetrieben**

Einheitliche Bedingung, UC 2. Ställe sind unter Anwendung von Techniken so zu konzipieren und zu betreiben, dass Ammoniak- und Methanemissionen in die Luft vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden. Die Ammoniakemissionen aus Ställen in die Luft dürfen die in Tabelle 1.3 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1.3

Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft, aufgeschlüsselt nach Schweinekategorien

Stoff	Schweinekategorie	Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft (kg NH_3/Tierplatz/Jahr) [1], [2]		
		Neue Anlagen (ausgenommen bestimmte Anlagen)	Bestehende Anlagen (ausgenommen bestimmte Anlagen)	Bestimmte Anlagen [3], [4]
Ammoniak, ausgedrückt als NH_3	Absetzferkel	0,4	0,5 [6]	0,7
	Mastschweine	2,0	2,4 [7]	3,5
	Deckfähige und trächtige Sauen [5]	2,3	2,7	4,0
	Säugende Sauen (mit Ferkeln) [5]	3,6	4,2 [8]	7,0

[1] Bei Iberischen Schweinen dürfen die Höchstwerte um bis zu 30 % höher liegen.
[2] Bei anderen schweren Schweinen als Iberischen Schweinen dürfen die Höchstwerte um bis zu 20 % höher liegen.
[3] Neue oder bestehende Anlagen mit Festmistsystemen.
[4] Bestehende Anlagen mit einer tiefen Güllegrube (bei Voll- oder Teilspaltenboden), die nur mit Nährstoffmanagement-Techniken kombiniert werden.
[5] Die Höchstwerte gelten möglicherweise nicht für auf Unionsebene, nationaler oder internationaler Ebene anerkannte Systeme zur Verbesserung des Tierwohls (z. B. offene Haltungssysteme für säugende Sauen).
[6] Bei neu erfassten Betrieben dürfen die Höchstwerte höher liegen und bis zu 0,7 kg NH_3/Tierplatz/Jahr betragen.
[7] Bei neu erfassten Betrieben dürfen die Höchstwerte höher liegen und bis zu 2,6 kg NH_3/Tierplatz/Jahr betragen.
[8] Bei neu erfassten Betrieben dürfen die Höchstwerte höher liegen und bis zu 5,6 kg NH_3/Tierplatz/Jahr betragen.

Alternativ zu den Höchstwerten je Stall können die Mitgliedstaaten Höchstwerte für alle Ställe desselben landwirtschaftlichen Betriebs anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Ammoniakemissionen aus den Ställen in diesem Betrieb führt.

Abschnitt 3.7.2. enthält Angaben zu der entsprechenden Überwachung.

Zur Erfüllung der einheitlichen Bedingung UC 2 und zur Erreichung von Werten, die den in Tabelle 1.3 angegebenen Werten entsprechen oder darunter liegen, können die einheitliche Bedingung UC 1 und eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewandt werden.

	Technik [1]	Anwendbarkeit
a	Tiefe Güllegrube (Voll- oder Teilspaltenboden) kombiniert mit: a) zumindest Nährstoffmanagement-Techniken in bestehenden Anlagen und b) zusätzlichen Minderungsmaßnahmen (z. B. Abluftreinigungssystem, Ansäuerung der Gülle, Gülleküh lung, Verwendung von Güllezusätzen, häufige Gülleentfernung) in neuen Anlagen	Allgemein anwendbar.
b	Häufige Gülleentfernung z. B. durch ein Vakuumsystem, Schieber oder Spülung (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein. Bei Anlagen in der Nähe sensibler Gebiete ist die Spülung möglicherweise nicht anwendbar, wenn dadurch Geruchsbelastungsspitzen entstehen.

Technik ([1])		Anwendbarkeit
c	Geneigte Seitenwände oder Trichtersystem (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
d	Verkleinerte Güllegrube (bei Teilspaltenboden)	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein. Nur für Mastschweine sowie deckfähige und trächtige Sauen anwendbar.
e	Volleinstreu (bei planbefestigtem Betonboden)	Volleinstreu und Kistenställe sind nur für säugende und trächtige Sauen, Absetzferkel und Mastschweine anwendbar. Schrägbodensysteme sind nur für Absetzferkel, Mastschweine und trächtige Sauen anwendbar. Möglicherweise nicht für natürlich belüftete Anlagen in warmen Klimazonen und für bestehende zwangsbelüftete Anlagen für Absetzferkel und Mastschweine anwendbar. Bei bestehenden Anlagen sind Kistenställe aufgrund von Platzmangel möglicherweise nicht anwendbar.
f	Kistenstall- oder Hüttenstallsystem (bei Teilspaltenboden)	
g	Schrägbodensystem (bei planbefestigtem Betonboden)	
h	Konvexer Boden und getrennte Gülle- und Wasserkanäle (bei Buchten mit Teilspaltenboden)	Nur für Absetzferkel und Mastschweine anwendbar. Aufgrund von technischen Beschränkungen möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.
i	Eingestreute Buchten mit kombinierter Wirtschaftsdünger-Erzeugung (Gülle und Festmist)	Nur für säugende Sauen anwendbar. Aufgrund von technischen Beschränkungen möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.
j	Futter-/Liegeboxen auf planbefestigtem Boden (bei einstreubasierten Buchten)	Nur für deckfähige und trächtige Sauen anwendbar. Nicht für bestehende Anlagen ohne planbefestigte Betonböden anwendbar.
k	Güllewanne (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Nur für säugende Sauen anwendbar.
l	Sammeln der Gülle in Wasser	Nur für Absetzferkel, Mastschweine sowie deckfähige und trächtige Sauen anwendbar. Aufgrund von technischen Beschränkungen möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.
m	V-förmige Kotbänder (bei Teilspaltenboden)	Nur für Mastschweine anwendbar. Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
n	Kombination von Wasser- und Güllekanälen (bei Vollspaltenboden)	Nur für säugende Sauen anwendbar. Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
o	Eingestreuter Außengang (bei planbefestigtem Betonboden)	Nur für Mastschweine anwendbar. Nicht in kalten Klimazonen anwendbar. Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
p	Einsatz eines Abluftreinigungssystems, zum Beispiel: a) Säurewäscher b) zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem c) Biowäscher (oder Rieselbettreaktor)	Bei bestehenden Anlagen nur anwendbar, wenn ein zentrales Lüftungssystem eingesetzt wird.

	Technik ([1])	Anwendbarkeit
q	Verwendung von Schwimmkugeln im Güllekanal	Nur für Mastschweine anwendbar. Nicht anwendbar für Anlagen, deren Güllekanäle geneigte Seitenwände haben, und für Anlagen, in denen die Gülleentfernung durch Spülung erfolgt.
r	Gülleküh lung	Nicht anwendbar, wenn keine Wärmerückgewinnung möglich ist und wenn Einstreu verwendet wird. Bei hohem Trockenmassegehalt ist die Gülleküh lung mit Lamellen möglicherweise nicht anwendbar.
s	Ansäuerung der Gülle	Bei strukturellen Einschränkungen (z. B. ungeeignete Betonqualität) und bei Güllemanagement- und -lagersystemen ohne säurefeste Beschichtung möglicherweise nicht anwendbar.
t	Ställe mit getrennten Haltungsbereichen für Tiere	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
u	Verwendung der folgenden Zusätze zur Güllebehandlung: a) Materialien auf Ionenaustauschbasis b) ausgewählte Mikroorganismen	Die Anwendbarkeit von Mikroorganismen kann aufgrund von Gesundheits- und Sicherheitsaspekten eingeschränkt sein.
v	Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus gasförmigen Medien	Aufgrund von Platzmangel möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in den Abschnitten 4.2.1. und 4.2.3. enthalten.

Alternativ zu den in Tabelle 1.3 festgelegten Höchstwerten können die Mitgliedstaaten ein relatives System anwenden, das auf Mindestanforderungen an die Ammoniakreduktion in jedem Stall im Vergleich zu einem Referenzsystem auf der Grundlage von EU- oder internationalen Quellen (z. B. dem UNECE-Leitfaden „Options for ammonia mitigation“) basiert, sofern es mindestens die gleiche Verminderung der Ammoniakemissionen gewährleistet und sich auf wissenschaftlich fundierte Methoden stützt.

Darüber hinaus wurden die in Abschnitt 5.1. aufgeführten Zukunftstechniken ermittelt.

2. EINHEITLICHE BEDINGUNGEN FÜR DIE GEFLÜGELHALTUNG

Die in diesem Abschnitt enthaltenen einheitlichen Bedingungen gelten zusätzlich zu den in Abschnitt 3 aufgeführten allgemeinen einheitlichen Bedingungen.

2.1. Nährstoffmanagement in Geflügelhaltungsbetrieben

Einheitliche Bedingung, UC 3. Für alle Geflügelkategorien müssen Futterzusammensetzungen und Fütterungsstrategien eingesetzt werden, durch die der gesamte ausgeschiedene Stickstoff und der gesamte ausgeschiedene Phosphor minimiert und so Stickstoff- und Phosphoremissionen vermieden und/oder minimiert und die Stickstoff- und Phosphoreffizienz maximiert werden, wobei gleichzeitig der Nährstoffbedarf der Tiere zu decken ist.

Bei Legehennen, Masthühnern, Enten und Truthühnern dürfen der gesamte ausgeschiedene Stickstoff und der gesamte ausgeschiedene Phosphor die in Tabelle 2.1 und Tabelle 2.2 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 2.1

Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff, aufgeschlüsselt nach Geflügelkategorien

Parameter	Geflügelkategorie	Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff (kg N ausgeschieden/Tierplatz/Jahr) (1)
Gesamter ausgeschiedener Stickstoff, ausgedrückt als N	Legehennen	0,80
	Masthühner	0,55
	Enten	0,80
	Truthähne	2,00
	Gemeinsam gehaltene Truthähne und Truthennen	1,70
	Truthennen	1,20

(1) Die Höchstwerte gelten nicht für die ökologische/biologische Erzeugung.

Die Mitgliedstaaten können Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff für alle Geflügelkategorien im selben landwirtschaftlichen Betrieb anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Stickstoffausscheidung in diesem Betrieb führt.

Tabelle 2.2

Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor, aufgeschlüsselt nach Geflügelkategorien

Parameter	Geflügelkategorie	Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor (kg P_2O_5 ausgeschieden/Tierplatz/Jahr) (1)
Gesamter ausgeschiedener Phosphor, ausgedrückt als P_2O_5	Legehennen	0,40
	Masthühner	0,20
	Enten	0,30
	Truthähne	1,00
	Gemeinsam gehaltene Truthähne und Truthennen	0,80
	Truthennen	0,50

(1) Die Höchstwerte gelten nicht für die ökologische/biologische Erzeugung.

Die Mitgliedstaaten können Höchstwerte für den gesamten ausgeschiedenen Phosphor für alle Geflügelkategorien im selben landwirtschaftlichen Betrieb anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Phosphorausscheidung in diesem Betrieb führt.

Abschnitt 3.7.1. enthält Angaben zu der entsprechenden Überwachung.

Zur Erfüllung der einheitlichen Bedingung UC 3 und zur Erreichung von Werten, die den in den Tabellen 2.1 und 2.2 angegebenen Werten entsprechen oder darunter liegen, kann eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewandt werden.

Technik (1)		Parameter	Anwendbarkeit
a	Beschränkung des Rohproteingehalts der Futtermittel durch eine hinsichtlich Stickstoff ausgewogene Fütterung unter Berücksichtigung des Energiebedarfs und der verdaulichen Aminosäuren	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar.

Technik ([1])		Parameter	Anwendbarkeit
b	Phasenfütterung mit einer Futterzusammensetzung, die an die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Produktionsphase angepasst ist	Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor	Allgemein anwendbar.
c	Kontrollierte Versorgung mit Aminosäuren bei einer rohproteinreduzierten Fütterung	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar innerhalb der mit der Marktverfügbarkeit von proteinarmen Futtermitteln und/oder synthetischen Aminosäuren verbundenen Einschränkungen. Synthetische Aminosäuren sind für die ökologische/biologische Tierhaltung nicht anwendbar.
d	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Stickstoffs/der Ammoniakemissionen	Gesamtstickstoff	Allgemein anwendbar.
e	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Phosphors (z. B. Phytase)	Gesamtphosphor	Für die ökologische/biologische Tierhaltung ist Phytase möglicherweise nicht anwendbar.
f	Einsatz hochverdaulicher anorganischer Phosphate, um konventionelle Phosphorquellen in Futtermitteln teilweise zu ersetzen	Gesamtphosphor	Allgemein anwendbar innerhalb der mit der Marktverfügbarkeit hochverdaulicher anorganischer Phosphate verbundenen Einschränkungen.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.1 enthalten.

2.2. **Ammoniakemissionen aus Ställen in Geflügelhaltungsbetrieben**

Einheitliche Bedingung, UC 4. Für alle Geflügelkategorien sind Ställe unter Anwendung von Techniken so zu konzipieren und zu betreiben, dass Ammoniakemissionen in die Luft vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden. Bei Legehennen, Masthühnern, Enten und Truthühnern dürfen die Ammoniakemissionen aus Ställen in die Luft die in Tabelle 2.3 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 2.3

Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft, aufgeschlüsselt nach Geflügelkategorien

Stoff	Geflügelkategorie	Höchstwerte für Ammoniakemissionen in die Luft (kg NH_3/Tierplatz/Jahr) ([1])	
		Neue Anlagen	Bestehende Anlagen
Ammoniak, ausgedrückt als NH_3	Legehennen (bei Käfighaltung)	0,04	0,08
	Legehennen (bei Nichtkäfighaltung)	0,10	0,13 ([2])
	Masthühner	0,05	0,07
	Enten	0,17	
	Truthähne	0,55 ([3])	
	Gemeinsam gehaltene Truthähne und Truthennen	0,44 ([4])	
	Truthennen	0,35	

([1]) Die Höchstwerte gelten nicht für die ökologische/biologische Erzeugung.
([2]) Bei bestehenden Anlagen mit unregelmäßiger Entmistung (bei Tiefstreu mit Kotgrube) in Kombination mit einer Maßnahme zur Erreichung eines hohen Trockenmassegehalts des Kots, darf der Höchstwert höher liegen und bis zu 0,25 kg NH_3/Tierplatz/Jahr betragen.
([3]) Bei bestehenden Anlagen, in denen nur Nährstoffmanagement-Techniken angewandt werden können, darf der Höchstwert höher liegen und bis zu 0,61 kg NH_3/Tierplatz/Jahr betragen.
([4]) Der Höchstwert für die Mast von „gemeinsam gehaltenen Truthähnen und Truthennen" kann höher sein und muss das zahlenmäßige Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Tieren sowie die jeweiligen Mastzeiten berücksichtigen.

Alternativ zu den Höchstwerten je Stall können die Mitgliedstaaten Höchstwerte für alle Ställe desselben landwirtschaftlichen Betriebs anwenden, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Ammoniakemissionen aus den Ställen in diesem Betrieb führt.

Abschnitt 3.7.2. enthält Angaben zu der entsprechenden Überwachung.

Zur Erfüllung der einheitlichen Bedingung UC 4 und zur Erreichung von Werten, die den in Tabelle 2.3 angegebenen Werten entsprechen oder darunter liegen, können die einheitliche Bedingung UC 3 und eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewandt werden.

	Technik [1]	Anwendbarkeit
	Alle Geflügelarten	
a	Einsatz eines Abluftreinigungssystems, zum Beispiel: a) Säurewäscher b) zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem c) Biowäscher (oder Rieselbettreaktor)	Bei bestehenden Anlagen nur anwendbar, wenn ein zentrales Lüftungssystem eingesetzt wird.
b	Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus gasförmigen Medien	Aufgrund von Platzmangel möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.
	Legehennen, Mastelterntiere, Junghühner (Käfighaltung)	
c	Entmistung über Kotbänder mit mindestens: a) einer Entmistung wöchentlich mit Lufttrocknung oder b) zwei Entmistungen wöchentlich ohne Lufttrocknung	Allgemein anwendbar.
	Legehennen, Mastelterntiere, Junghühner (Nichtkäfighaltung)	
d	Systeme mit natürlicher oder Zwangsbelüftung ohne häufige Entmistung in bestehenden Anlagen mit Tiefstreu und Kotgrube, in Kombination mit mindestens einer zusätzlichen Minderungsmaßnahme (z. B. Erreichung eines hohen Trockenmassegehalts des Kots, Abluftreinigungssystem)	Allgemein anwendbar.
e	Kotband oder Kotschieber (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
f	Forcierte Belüftungstrocknung des Kots über Rohrleitungen (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Nur für Anlagen mit ausreichendem Platz unter den Spalten anwendbar.
g	Forcierte Belüftungstrocknung des Kots mithilfe eines perforierten Stallbodens (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
h	Trocknung von Mist auf Kotbändern (bei Volieren)	Bei bestehenden Anlagen möglicherweise nicht anwendbar, wenn der Stall nicht breit genug ist.
i	Forcierte Belüftungstrocknung von Mist auf Kotbändern (bei Volieren)	Allgemein anwendbar.
j	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Allgemein anwendbar.
k	Einstreuschieber (bei Volieren)	Nur für Legehennen anwendbar.
	Masthühner	
l	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Bei bestehenden Anlagen möglicherweise nicht anwendbar, wenn die Decke zu niedrig ist. In warmen Klimazonen je nach Innentemperatur möglicherweise nicht anwendbar.

Technik ([1])		Anwendbarkeit
m	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch erwärmte Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	In warmen Klimazonen je nach Innentemperatur möglicherweise nicht anwendbar. Bei bestehenden Anlagen möglicherweise nicht anwendbar, wenn die Decke zu niedrig ist.
n	Natürliche oder Zwangsbelüftung und nicht tropfendes Tränkesystem (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Bei Anlagen mit zentralem Lüftungssystem ist die natürliche Belüftung nicht anwendbar. In der ersten Aufzuchtphase bzw. bei extremen klimatischen Bedingungen ist die natürliche Belüftung möglicherweise nicht anwendbar.
o	Beheizter und gekühlter eingestreuter Boden (beim Combideck-Verfahren)	Die Anwendbarkeit für bestehende Anlagen hängt davon ab, ob der Einbau eines geschlossenen unterirdischen Speichers für das umlaufende Wasser möglich ist. Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Tierwohlerwägungen eingeschränkt sein.
p	Einstreu aus Stroh und Natriumhydrogensulfat	Allgemein anwendbar.
Enten		
q	Regelmäßige Zugabe von Einstreu (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu oder bei Tiefstreu kombiniert mit Spaltenboden)	Die Anwendbarkeit für bestehende Anlagen mit Tiefstreu kombiniert mit Spaltenboden kann durch die Gestaltung des bestehenden Gebäudes eingeschränkt sein.
r	Häufige Entmistung (bei Vollspaltenboden)	Aus Hygienegründen nur für die Haltung von Moschusenten (*Cairina Moschata*) anwendbar.
Truthühner		
s	Natürliche oder Zwangsbelüftung und nicht tropfendes Tränkesystem (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Bei Anlagen mit zentralem Lüftungssystem ist die natürliche Belüftung nicht anwendbar. In der ersten Aufzuchtphase bzw. bei extremen klimatischen Bedingungen ist die natürliche Belüftung möglicherweise nicht anwendbar.
t	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch erwärmte Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	In warmen Klimazonen je nach Innentemperatur möglicherweise nicht anwendbar. Bei bestehenden Anlagen möglicherweise nicht anwendbar, wenn die Decke zu niedrig ist.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in den Abschnitten 4.2.2. und 4.2.3. enthalten.

Alternativ zu den in Tabelle 2.3 festgelegten Höchstwerten können die Mitgliedstaaten ein relatives System anwenden, das auf Mindestanforderungen an die Ammoniakreduktion in jedem Stall im Vergleich zu einem Referenzsystem auf der Grundlage von EU- oder internationalen Quellen (z. B. dem UNECE-Leitfaden „Options for ammonia mitigation“) basiert, sofern es mindestens die gleiche Verminderung der Ammoniakemissionen gewährleistet und sich auf wissenschaftlich fundierte Methoden stützt.

Darüber hinaus wurden die in Abschnitt 5.1. aufgeführten Zukunftstechniken ermittelt.

3. ALLGEMEINE EINHEITLICHE BEDINGUNGEN (FÜR DIE SCHWEINE- UND GEFLÜGELHALTUNG)

Die in diesem Abschnitt enthaltenen einheitlichen Bedingungen gelten zusätzlich zu den in Abschnitt 1 (für die Schweinehaltung) und Abschnitt 2 (für die Geflügelhaltung) aufgeführten einheitlichen Bedingungen.

3.1. **Haltungssysteme**

Einheitliche Bedingung, UC 5. Ställe sind unter Anwendung von Techniken so zu konzipieren und zu betreiben, dass

i. die folgenden Emissionen in die Luft vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden:

1. Ammoniak- und Methanemissionen (siehe Abschnitt 1.2. für Schweineställe und Abschnitt 2.2. für Geflügelställe);

2. Staubemissionen; dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der unten aufgeführten Techniken a, b oder c erreicht werden;

3. Geruchsemissionen; dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der unten aufgeführten Techniken d, e oder f erreicht werden; zu Geruchsemissionen siehe auch Abschnitt 3.6.1.;

ii. **Wasser effizient genutzt wird; dies kann durch Anwendung einer Kombination der unten aufgeführten Techniken g, h oder i erreicht werden; zur effizienten Wassernutzung siehe auch Abschnitt 3.6.3.;**

iii. **Energie effizient genutzt wird; dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der unten aufgeführten Techniken j bis p erreicht werden; zu Energie siehe auch Abschnitt 3.6.4.**

Ställe sowie deren bauliche Bestandteile und Ausstattung müssen regelmäßig überprüft und gewartet werden.

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
Ammoniak- und Methanemissionen			
Siehe Abschnitt 1.2. zu Ammoniak- und Methanemissionen in Schweineställen und Abschnitt 2.2. zu Ammoniakemissionen in Geflügelställen.			
Staubemissionen			
a	Vermeidung oder Verringerung der Staubbildung in Stallgebäuden, z. B. durch die Anwendung von Techniken zum staubarmen Einstreuen sowie der Einsatz von grobem Einstreumaterial, Einstreuschiebern, Ad-libitum-Fütterung, staubarmen Futtermitteln, Staubabscheidern und Lüftung mittels optimierter Luftgeschwindigkeit	Siehe Abschnitt 4.2.4.	Bei der Verwendung von grobem Einstreumaterial ist langes Stroh nur für einstreubasierte Haltungssysteme anwendbar. Die Anwendbarkeit der Ad-libitum-Fütterung kann auf bestimmte Fütterungssysteme (z. B. Trockenfütterungssysteme) beschränkt sein. Die Anwendbarkeit der Lüftung mittels optimierter Luftgeschwindigkeit kann aufgrund von Tierwohlerwägungen eingeschränkt sein.
b	Verringerung der Staubkonzentration in Stallgebäuden durch z. B. Wasservernebelung, Ionisierung, Versprühen von Öl		Die Anwendbarkeit der Wasservernebelung kann aufgrund von Tierwohlerwägungen eingeschränkt sein. Zudem kann die Anwendbarkeit bei Festmistsystemen am Ende der Aufzuchtphase aufgrund hoher Ammoniakemissionen eingeschränkt sein. Für Schweineanlagen oder bestehende Geflügelanlagen ist die Ionisierung aus technischen Gründen (z. B. aufgrund der Elektroinstallation) möglicherweise nicht anwendbar. Die Anwendbarkeit des Versprühens von Öl kann aufgrund von Tierwohlerwägungen eingeschränkt sein. Diese Technik ist nur für Geflügelanlagen anwendbar, in denen die Tiere älter als etwa 21 Tage sind. Die Anwendbarkeit bei Anlagen für Legehennen kann aufgrund des Risikos einer Verunreinigung der im Stall befindlichen Anlagenteile beschränkt sein.
c	Staubminderung durch ein Abluftreinigungssystem, z. B. Trockenfilter, zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem, Wasserwäscher, Wasserabscheider, Säurewäscher, Biofilter, Biowäscher		Wasserwäscher, Säurewäscher und Biowäscher sind für bestehende Anlagen nur anwendbar, wenn ein zentrales Lüftungssystem eingesetzt wird. Biofilter sind nur für güllebasierte Anlagen und Systeme mit Stroheinstreu anwendbar.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
			Wasserabscheider sind nur für Anlagen mit Tunnelbelüftungssystem anwendbar. Trockenfilter sind nur für Anlagen mit Tunnelbelüftungssystem anwendbar.
Geruchsemissionen			
d	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen innerhalb der Haltungssysteme, z. B. indem die Tiere und Oberflächen trocken und sauber gehalten werden, die emittierende Wirtschaftsdünger-Oberfläche reduziert, Wirtschaftsdünger häufig entfernt, die Temperatur des Wirtschaftsdüngers sowie die Innentemperatur herabgesetzt und der Luftstrom verringert wird	Siehe Abschnitt 4.2.4.	Techniken zur Verringerung der Lufttemperatur und/oder des Luftstroms sind aufgrund von Tierwohlerwägungen möglicherweise nicht anwendbar. Für Anlagen in der Nähe sensibler Gebiete ist die Spülung zur häufigen Entmistung möglicherweise nicht anwendbar, wenn dadurch Geruchsbelastungsspitzen entstehen.
e	Optimierung der Bedingungen für die Ableitung der Abluft aus den Ställen, z. B. durch höhere Positionierung der Austrittsstellen und/oder höhere Abluftgeschwindigkeit		Allgemein anwendbar.
f	Geruchsminderung durch ein Abluftreinigungssystem, z. B. Biowäscher (oder Rieselbettreaktor), Biofilter, zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem)		Bei bestehenden Anlagen nur anwendbar, wenn ein zentrales Lüftungssystem eingesetzt wird.
Wasserverbrauch			
g	Auswahl und Verwendung geeigneter Ausrüstung (z. B. Nippeltränken, Rundtränken, Trogtränken) für die jeweilige Tierkategorie bei gleichzeitiger Gewährleistung der Wasserverfügbarkeit (ad libitum)	Siehe Abschnitt 4.2.4.	Allgemein anwendbar.
h	Regelmäßige Überprüfung und (gegebenenfalls) Einstellung der Kalibrierung der Tränkeeinrichtungen		Allgemein anwendbar.
i	Anwendung von Techniken wie mechanische Trockenreinigung oder Hochdruckreinigung für Ställe und Ausrüstungen		Hochdruckreiniger sind nicht für Geflügelanlagen anwendbar, in denen Trockenreinigungssysteme eingesetzt werden.
Energieverbrauch			
j	Hocheffiziente Heiz-/Kühl- und Lüftungssysteme	Siehe Abschnitt 4.2.4.	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
k	Optimierung von Heiz-/Kühl- und Lüftungssystemen sowie deren Management, insbesondere bei Nutzung von Abluftreinigungssystemen		Allgemein anwendbar.
l	Dämmung von Wänden, Böden und/oder Decken der Ställe		Möglicherweise nicht für Anlagen mit natürlicher Belüftung anwendbar. Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.
m	Wärmerückgewinnung (z. B. Combideck-Verfahren, Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung, Güllekühlung mit Wärmerückgewinnung)		Die Anwendbarkeit hängt davon ab, ob der Einbau eines geschlossenen unterirdischen Speichers für das umlaufende Wasser möglich ist.
n	Einsatz natürlicher Belüftung		Nicht für Anlagen mit zentralem Lüftungssystem anwendbar.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
			In Schweineanlagen ist diese Technik in folgenden Fällen möglicherweise nicht anwendbar: (a) bei Haltungssystemen mit eingestreuten Böden in warmen Klimazonen; (b) bei Haltungssystemen ohne eingestreute Böden oder ohne überdachte, isolierte Boxen (z. B. Kistenställe) in kalten Klimazonen. In Geflügelanlagen ist diese Technik in folgenden Fällen möglicherweise nicht anwendbar: (a) in der ersten Aufzuchtphase, ausgenommen Entenhaltung; (b) bei extremen klimatischen Bedingungen.
o	Einsatz hybrider Belüftung		In Schweineanlagen ist diese Technik möglicherweise nicht für Haltungssysteme mit eingestreuten Böden in warmen Klimazonen anwendbar.
p	Verdunstungskühlsysteme mit Kühlpads und Wasserrückführung		Nur für Haltungssysteme anwendbar, die eine Temperaturregelung erfordern.

3.2. **Lagerung von Wirtschaftsdünger**

Einheitliche Bedingung, UC 6. Die Lagerung von Wirtschaftsdünger muss mittels Techniken erfolgen, durch die Ammoniak-, Methan- und Geruchsemissionen in die Luft sowie Emissionen von Stickstoff, Phosphor und mikrobiellen Krankheitserregern in Böden und das Wasser verhindert oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden:

i. **bei der Lagerung von Gülle in Lagern kann dies durch Anwendung der unten aufgeführten Techniken a bis e und einer Kombination der Techniken f bis j erreicht werden;**

ii. **bei der Lagerung von Gülle in Erdbecken kann dies durch Anwendung der unten aufgeführten Techniken a bis e und k sowie der Technik f und/oder g erreicht werden;**

iii. **bei der Lagerung von Festmist kann dies durch Anwendung der unten aufgeführten Techniken a sowie l, m oder n erreicht werden;**

iv. **bei temporär angelegten Festmisthaufen kann dies durch Anwendung der unten aufgeführten Techniken o, p und q erreicht werden.**

Zu Geruchsemissionen siehe auch Abschnitt 3.6.1.

Wirtschaftsdünger-Lagereinrichtungen müssen regelmäßig überprüft und gewartet werden.

Technik ([1])		Wichtigste(s) zu bewältigende(s) Umweltproblem(e)	Anwendbarkeit
Alle Arten von Wirtschaftsdünger			
a	Nutzung einer Lagereinrichtung mit ausreichender Kapazität zur Lagerung von Wirtschaftsdünger in Zeiträumen, in denen eine Ausbringung nicht möglich ist	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger, Ammoniak, Geruch	Allgemein anwendbar.
Gülle – allgemeine Techniken			
b	Nutzung von Lagereinrichtungen, die mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen standhalten können	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.

	Technik ([1])	Wichtigste(s) zu bewältigende(s) Umweltproblem(e)	Anwendbarkeit
c	Nutzung auslaufsicherer Einrichtungen und Ausrüstung für die Sammlung und Ableitung von Gülle (z. B. Gruben, Kanäle, Abflüsse, Pumpwerke)	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
d	Kontrolle der strukturellen Unversehrtheit der Lagereinrichtungen mindestens einmal jährlich	Ammoniak, Methan, Geruch, Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Möglicherweise nicht für unterirdische Güllelagerungen anwendbar.
e	Abdeckungen zur Gewährleistung der besten Umweltleistung unter Anwendung einer der folgenden Techniken: a) feste Abdeckungen b) flexible Abdeckungen c) Schwimmdecken	Ammoniak, Geruch	Feste Abdeckungen sind nicht für Lagerungen in Erdbecken und aufgrund eingeschränkter statischer Belastbarkeit möglicherweise nicht für bestehende Anlagen anwendbar. Flexible Abdeckungen sind nicht für Gebiete anwendbar, in denen ihre statische Belastbarkeit durch die vorherrschenden Wetterbedingungen beeinträchtigt werden kann. Bei Schwimmdecken: — die Anwendbarkeit kann aus technischen Gründen eingeschränkt sein (z. B. wenn Schwimmstoffe das einwandfreie Funktionieren der Pumpen beeinträchtigen); (a) die Verwendung von Pellets, Leichtschüttungen und geometrischen Kunststoffkörpern ist für Güllearten, die inhärent zur Krustenbildung neigen, nicht anwendbar; (b) die natürliche Krustenbildung ist in folgenden Fällen möglicherweise nicht anwendbar: in kalten Klimazonen, bei Gülle mit geringem Trockenmassegehalt und wenn die Kruste durch Umrühren, Befüllen und/oder Entleeren der Gülle instabil wird; (c) Stroh und Leichtschüttungen können möglicherweise für große Erdbecken, bei denen eine vollständige Abdeckung der Oberfläche aufgrund einer Windabdrift nicht möglich ist, nicht anwendbar sein.
f	Installation eines Leckage-Erkennungssystems	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Nur für neue Anlagen anwendbar.
g	Minimierung des Umrührens von Gülle	Ammoniak, Geruch	Allgemein anwendbar.
	Gülle – Techniken für Güllelager		
h	Angemessene Gestaltung des Güllebehälters unter Anwendung von Techniken wie: a) Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen des Güllebehälters b) Reduzierung der Windgeschwindigkeit und des Luftaustauschs über der Gülleoberfläche durch Betrieb des Lagers mit einer geringeren Füllhöhe	Ammoniak, Geruch	Die Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen ist möglicherweise nicht für bestehende Güllelager anwendbar.

	Technik ([1])	Wichtigste(s) zu bewältigende(s) Umweltproblem(e)	Anwendbarkeit
i	Ansäuerung der Gülle	Ammoniak, Methan	Bei strukturellen Einschränkungen (z. B. ungeeignete Betonqualität) und bei Güllelagersystemen ohne säurefeste Beschichtung möglicherweise nicht anwendbar. Möglicherweise nicht für Lager mit festen Abdeckungen anwendbar.
j	Gülleküh lung	Ammoniak, Methan	Möglicherweise nicht für Lager mit festen Abdeckungen anwendbar.
	Gülle – Technik für die Lagerung in Erdbecken		
k	Undurchlässiger Boden und undurchlässige Seitenwände, z. B. mit Kunststoffauskleidung (oder Doppelauskleidung) und auslaufsicheren Konstruktionen	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
	Lagerung von Festmist		
l	Lagerung von getrocknetem Festmist in einer Halle	Ammoniak, Methan, Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
m	Einsatz eines Betonsilos für die Lagerung von Festmist	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
n	Lagerung von Festmist auf einem festen, undurchlässigen Boden zur Vermeidung von Leckagen in die Umwelt	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
	Temporär angelegte Festmisthaufen		
o	Angemessene Abstände zwischen temporär angelegten Festmisthaufen und Gewässern, wobei der Lagerplatz jährlich gewechselt und die Zeit auf dem Feld möglichst kurz gehalten wird	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
p	Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen des temporär angelegten Festmisthaufens	Ammoniak, Geruch	Allgemein anwendbar.
q	Abdeckung von temporär angelegten Festmisthaufen	Ammoniak, Geruch, Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar, wenn der Festmist im Stall getrocknet oder vorgetrocknet wird. Möglicherweise nicht für nicht getrockneten Festmist anwendbar, wenn der Haufen häufig beschickt wird.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.3. enthalten.

Darüber hinaus wurde die in Abschnitt 5.2. aufgeführte Zukunftstechnik ermittelt.

3.3. **Aufbereitung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb**

Einheitliche Bedingung, UC 7. Wird Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb aufbereitet, muss dies mittels Techniken erfolgen, durch die Emissionen von Stickstoff, Phosphor, Methan, Geruch und mikrobiellen Krankheitserregern in die Umwelt verhindert oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden und gleichzeitig das Wirtschaftsdünger-Management, einschließlich der Lagerung und/oder Ausbringung, erleichtert wird. Dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken erreicht werden.

	Technik ([1])	Anwendbarkeit
a	Mechanische Trennung der Gülle, z. B. durch: a) Pressschnecken-Separatoren b) Dekantierzentrifugen c) Trennung durch Siebe d) Filterpressen	Die Verwendung von Polyacrylamid als Flockungsmittel ist aufgrund des Risikos der Bildung von Acrylamid möglicherweise nicht anwendbar.
b	Anaerobe Vergärung	Möglicherweise nicht anwendbar, wenn im landwirtschaftlichen Betrieb nicht genügend Wirtschaftsdünger vorhanden ist.
c	Trocknen von Wirtschaftsdünger mithilfe eines externen Tunnels	Nur für Wirtschaftsdünger aus Legehennen-Anlagen anwendbar. Nicht für bestehende Anlagen ohne Kotbänder anwendbar.
d	Mechanische Trennung von Gülle in feste und flüssige Phasen, gefolgt von aerober Vergärung (Belüftung) der flüssigen Phase, mit Nährstoffrückgewinnung	Die Anwendbarkeit kann in kalten Klimazonen eingeschränkt sein, da die Aufrechterhaltung des erforderlichen Belüftungsniveaus im Winter ein Problem darstellen kann.
e	Mechanische Trennung von Gülle in feste und flüssige Phasen, gefolgt von Nitrifikation/Denitrifikation der flüssigen Phase, mit Nährstoffrückgewinnung	Allgemein anwendbar.
f	Kompostierung von Festmist	Möglicherweise nicht für bestehende landwirtschaftliche Betriebe anwendbar, wenn nicht ausreichend Platz für die Errichtung von Schwaden/Mieten zur Kompostierung ist.
g	Vakuumverdampfung mit Ammoniakrückgewinnung	Möglicherweise nicht für bestehende landwirtschaftliche Betriebe anwendbar, wenn keine Abwärme aus anderen Prozessen verfügbar ist.
h	Vakuum-Feinabscheider mit Filtersieben	Allgemein anwendbar.
i	Press- und Flockungsabscheider für feste und flüssige Stoffe	Allgemein anwendbar.
j	Mechanische Trennung von Gülle in eine feste und eine flüssige Phase, gefolgt von einer Behandlung der flüssigen Phase in Pflanzenkläranlagen, mit Nährstoffrückgewinnung	Die Anwendbarkeit kann in kalten Klimazonen eingeschränkt sein. Aufgrund von Platzmangel möglicherweise für bestehende Anlagen nicht anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.4. enthalten.

Darüber hinaus wurden die in Abschnitt 5.3. aufgeführten Zukunftstechniken ermittelt.

3.4. Ausbringung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb

Einheitliche Bedingung, UC 8. Die Ausbringung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb muss mittels Techniken erfolgen, durch die

i. **Emissionen von Stickstoff, Phosphor und mikrobiellen Krankheitserregern in den Boden und das Wasser vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden; dies kann durch die Anwendung aller der unten aufgeführten Techniken a, b und c sowie der Technik i erreicht werden;**

ii. **Ammoniak- und Geruchsemissionen in die Luft vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden; dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der unten aufgeführten Techniken d bis h zusammen mit Technik i erreicht werden; zu Geruchsemissionen siehe auch Abschnitt 3.6.1.**

Wenn möglich, sind die Techniken mit der besten Umweltleistung anzuwenden.

	Technik ([1])	Wichtigste(s) zu bewältigende(s) Umweltproblem(e)	Anwendbarkeit
a	Ausreichender Abstand zwischen Ausbringungsflächen und Flächen mit Auswaschungs-/Abflussrisiko sowie angrenzenden Flächen	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
b	Ausbringungsbeschränkungen bei bestehendem Abflussrisiko	Stickstoff, Phosphor, mikrobielle Krankheitserreger	Allgemein anwendbar.
c	Ausbringung unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen	Stickstoff, Phosphor	Allgemein anwendbar.
d	Ansäuerung der Gülle vor der Ausbringung	Ammoniak	Allgemein anwendbar.
e	Verwendung von verdünnter Gülle in Niederdruck-Bewässerungssystemen	Ammoniak	Aufgrund des Kontaminationsrisikos nicht für Kulturen anwendbar, die für den Rohverzehr bestimmt sind. Nicht anwendbar, wenn die Bodenart keine schnelle Infiltration der verdünnten Gülle in den Boden zulässt. Nicht anwendbar, wenn die Kulturen keine Bewässerung erfordern.
f	Gülleausbringung über Bandverteiler unter Anwendung einer der folgenden Techniken: Schleppschlauch Schleppschuh	Ammoniak, Geruch	Die Anwendbarkeit kann eingeschränkt sein, wenn der Strohgehalt der Gülle zu hoch ist oder wenn der Trockenmassegehalt der Gülle mehr als 10 % beträgt. Die Verwendung eines Schleppschuhs ist nicht für eng gesäte Feldkulturen anwendbar.
g	Gülleausbringung durch flache Injektion (offener Schlitz)	Ammoniak, Geruch	Nicht für steinige, flachgründige oder verdichtete Böden anwendbar, bei denen eine einheitliche Eindringtiefe schwer zu erreichen ist. Die Anwendbarkeit kann eingeschränkt sein, wenn die Pflanzen durch die Maschinen beschädigt werden könnten.
h	Ausbringung von Gülle durch tiefe Injektion (geschlossener Schlitz)	Ammoniak, Geruch	Nicht für steinige, flachgründige oder verdichtete Böden anwendbar, bei denen eine einheitliche Eindringtiefe und eine wirksame Schließung des Schlitzes schwer zu erreichen sind. Nicht in der Wachstumsphase der angebauten Kulturen anwendbar. Nicht für Grünland anwendbar, außer bei Umbruch des Grünlandes zu Ackerland oder bei Nachsaat.
i	Einarbeitung von Wirtschaftsdünger in den Boden möglichst bald nach der Ausbringung (mit einem zeitlichen Abstand von bis zu vier Stunden oder von bis zu 12 Stunden, wenn die Bedingungen eine schnellere Einarbeitung nicht zulassen)	Ammoniak, Geruch	Nicht für Grünland und bei der konservierenden Bodenbearbeitung anwendbar, außer bei Umbruch von Grünland zu Ackerland oder bei Nachsaat. Nicht für Anbauflächen mit Kulturen anwendbar, die beschädigt werden könnten. Nicht für die Gülleausbringung durch flache oder tiefe Injektion anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.5. enthalten.

3.5. **Lagerung von Tierkadavern im landwirtschaftlichen Betrieb**

Einheitliche Bedingung, UC 9. Die Lagerung von Tierkadavern im landwirtschaftlichen Betrieb muss so durchgeführt werden, dass Geruchsemissionen vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden. Dies kann durch Nutzung zugelassener Lagersysteme im Einklang mit den einschlägigen Rechtsvorschriften erreicht werden, um den Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier zu gewährleisten.

Beschreibung: Siehe Abschnitt 4.6.

Anwendbarkeit: Anwendbar für Falltiere, die nicht unmittelbar von einem zugelassenen Tierkörperbeseitiger abgeholt oder im landwirtschaftlichen Betrieb unverzüglich beseitigt werden.

3.6. **Betriebsweite Tätigkeiten**

3.6.1. **Geruchsemissionen**

Einheitliche Bedingung, UC 10. Geruchsemissionen und/oder Geruchsbelastung müssen vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden, indem ein angemessener Abstand zwischen der Anlage/dem landwirtschaftlichen Betrieb und sensiblen Gebieten eingehalten und eine geeignete Kombination von Techniken in Ställen (siehe Abschnitt 3.1.), bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb (siehe Abschnitt 3.2.), bei der Aufbereitung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb (siehe Abschnitt 3.3.) und bei der Ausbringung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb (siehe Abschnitt 3.4.) angewandt werden. Wurde eine Geruchsbelastung in sensiblen Gebieten nachgewiesen, müssen Folgemaßnahmen umgesetzt werden, z. B. ein Geruchsmanagementplan.

Beschreibung: Siehe Abschnitt 4.7.1.

Anwendbarkeit: Das Einhalten eines angemessenen Abstands zwischen der Anlage/dem landwirtschaftlichen Betrieb und sensiblen Gebieten ist nur für neue landwirtschaftliche Betriebe/Anlagen anwendbar.

3.6.2. **Geräuschemissionen**

Einheitliche Bedingung, UC 11. Geräuschemissionen und/oder Lärmbelastung müssen durch Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, minimiert werden.

Anwendbarkeit: Diese einheitliche Bedingung ist nur für Fälle anwendbar, in denen eine Lärmbelastung in sensiblen Gebieten erwartet wird und/oder nachgewiesen wurde.

Technik ([1])		Anwendbarkeit
a	Angemessene Abstände zwischen dem landwirtschaftlichen Betrieb/der Anlage und sensiblen Gebieten	Nur für neue landwirtschaftliche Betriebe/Anlagen anwendbar.
b	Geeignete Platzierung von Anlageteilen	Bei bestehenden Anlagen ist die Änderung des Standorts von Anlagenteilen möglicherweise aufgrund von Platzmangel eingeschränkt.
c	Betriebliche Maßnahmen	Allgemein anwendbar.
d	Geräuscharme Ausrüstung	Fütterungssysteme mit reduzierter Stimulation der Tiere vor der Fütterung sind nur für Schweineanlagen anwendbar. Passive Ad-libitum-Futterautomaten sind nur anwendbar, wenn die entsprechenden Systeme neu angeschafft oder ersetzt werden oder wenn die Tiere keine restriktive Fütterung benötigen.
e	Lärmschutzvorrichtungen	Die Anwendbarkeit kann aufgrund des Platzbedarfs sowie aufgrund von Gesundheits- und Sicherheitsaspekten eingeschränkt sein. Für lärmdämmende Materialien, die die wirksame Reinigung der Anlage beeinträchtigen, möglicherweise nicht anwendbar.
f	Lärmminderungstechniken	Die Anwendbarkeit kann aus Gründen der Biosicherheit eingeschränkt sein.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.7.2. enthalten.

3.6.3. **Wassermanagement**

Einheitliche Bedingung, UC 12. Wasser muss effizient genutzt und Abwasser ordnungsgemäß entsorgt werden. Dies kann durch Anwendung der unten aufgeführten Technik a und einer oder einer Kombination der Techniken b bis g erreicht werden. Zur effizienten Wassernutzung in Haltungssystemen siehe Abschnitt 3.1.

Technik ([1])		Anwendbarkeit
a	Erkennung und Reparatur von Wasserleckagen	Allgemein anwendbar.
b	Ableiten von Abwasser in einen speziellen Behälter oder ein Güllelager	Allgemein anwendbar, wenn Abwasser in einen speziellen Behälter abgeleitet wird. Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Risiken im Bereich der Biosicherheit und/oder aufgrund der chemischen Eigenschaften des Abwassers eingeschränkt sein, wenn das Abwasser in ein Güllelager abgeleitet wird.
c	Trennung von nicht verunreinigtem Regenwasser von behandlungsbedürftigen Abwasserströmen	Möglicherweise nicht für bestehende landwirtschaftliche Betriebe anwendbar.
d	Verwendung von nicht verunreinigtem Regenwasser zu Reinigungszwecken	Möglicherweise nicht für bestehende landwirtschaftliche Betriebe anwendbar. Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Risiken im Bereich Biosicherheit und/oder aufgrund der chemischen Eigenschaften des Regenwassers eingeschränkt sein.
e	Größtmögliche Minimierung verunreinigter Hofflächen	Allgemein anwendbar.
f	Behandlung von Abwasser	Allgemein anwendbar.
g	Nutzung von Abwasser zur Bewässerung und Ausbringung	Die Anwendbarkeit kann aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von geeignetem, an den landwirtschaftlichen Betrieb angrenzendem Land und/oder aufgrund der chemischen Eigenschaften des Abwassers eingeschränkt sein. Die Anwendbarkeit kann durch Rechtsvorschriften zur Abwassernutzung eingeschränkt sein (z. B. Verordnung (EU) 2020/741 des Europäischen Parlaments und des Rates ([9]) über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung).

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.7.3. enthalten.

3.6.4. **Energiemanagement**

Einheitliche Bedingung, UC 13. Energie muss effizient genutzt werden. Dies kann durch Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken erreicht werden. Zur effizienten Energienutzung in Haltungssystemen siehe Abschnitt 3.1.

	Technik ([1])	Anwendbarkeit
a	Einsatz energiesparender Beleuchtung	Allgemein anwendbar.
b	Verwendung von Wärmetauschern. Eines der folgenden Systeme kann eingesetzt werden: a) Luft-Luft-Wärmetauscher b) Luft-Wasser-Wärmetauscher c) Luft-Erdwärmetauscher	Luft-Erdwärmetauscher sind aufgrund des hohen Flächenbedarfs nur anwendbar, wenn eine ausreichende Bodenfläche verfügbar ist.

([9]) Verordnung (EU) 2020/741 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Mai 2020 über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung (ABl. L 177 vom 5.6.2020, S. 32, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj).

	Technik ([1])	Anwendbarkeit
c	Einsatz von Wärmepumpen zur Wärmerückgewinnung	Die Anwendbarkeit von Wärmepumpen nach dem Prinzip der geothermischen Wärmerückgewinnung ist bei Verwendung horizontaler Rohrleitungen aufgrund des Platzbedarfs eingeschränkt.
d	Erzeugung erneuerbarer Energie	Die Anwendbarkeit bestimmter Techniken zur Erzeugung erneuerbarer Energie kann aufgrund klimatischer Bedingungen eingeschränkt sein. Aufgrund von baulichen Beschränkungen und/oder Platzmangel möglicherweise für bestehende landwirtschaftliche Betriebe nicht anwendbar.
e	Dämmung von Wänden, Böden und/oder Decken von Gebäuden/Anlagen	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von baulichen und anderen strukturellen Beschränkungen eingeschränkt sein.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.7.4. enthalten.

3.7. **Überwachung**

3.7.1. **Überwachung der Stickstoff- und Phosphorausscheidung**

Einheitliche Bedingung, UC 14. Der gesamte ausgeschiedene Stickstoff und Phosphor im Wirtschaftsdünger muss durch Anwendung der folgenden Technik überwacht werden.

	Technik ([1])	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Stickstoff- und Phosphor-Massenbilanz auf Grundlage von Futteraufnahme, Rohprotein- und Gesamtphosphorgehalt des Futters sowie Tierleistung ([2])	Einmal jährlich für jede Tierkategorie ([3]).	Allgemein anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Technik ist in Abschnitt 4.8.1. enthalten.
([2]) Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt.
([3]) Wenn sich die Futteraufnahme, der Rohprotein- und der Gesamtphosphorgehalt im Futter sowie die Tierleistung als ausreichend stabil erweisen, muss eine Überwachung nur im Falle wesentlicher Änderungen erfolgen.

3.7.2. **Überwachung der Ammoniakemissionen in die Luft**

Einheitliche Bedingung, UC 15. Die Ammoniakemissionen in die Luft müssen zumindest auf Stallebene unter Anwendung mindestens einer der folgenden Techniken überwacht werden.

	Technik ([1])	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Massenbilanz auf Grundlage der Ausscheidung und des in jeder Phase des Wirtschaftsdünger-Managements vorhandenen Gesamtstickstoffs (oder Gesamtammoniumstickstoffs)[2]	Einmal jährlich[3].	Allgemein anwendbar.
b	Emissionsfaktoren ([2])	Einmal jährlich ([3]).	Allgemein anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.8.2. enthalten.
([2]) Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt.
([3]) Wenn sich die Futteraufnahme, die Futterzusammensetzung, die Tierleistung und die Wirtschaftsdünger-Management-Praktiken als ausreichend stabil erweisen, muss eine Überwachung nur im Falle wesentlicher Änderungen erfolgen.

Darüber hinaus wurde die in Abschnitt 5.4. aufgeführte Zukunftstechnik ermittelt.

3.7.3. **Überwachung der Methanemissionen in die Luft**

Einheitliche Bedingung, UC 16. Die Methanemissionen müssen unter Anwendung der folgenden Technik überwacht werden.

	Technik (1)	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Emissionsfaktoren (2)	Einmal jährlich (3).	Allgemein anwendbar.

(1) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.8.3. enthalten.
(2) Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt.
(3) Wenn sich die Futteraufnahme, die Futterzusammensetzung, die Tierleistung und die Wirtschaftsdünger-Management-Praktiken als ausreichend stabil erweisen, muss eine Überwachung nur im Falle wesentlicher Änderungen erfolgen.

Darüber hinaus wurde die in Abschnitt 5.4. aufgeführte Zukunftstechnik ermittelt.

3.7.4. **Überwachung der Staubemissionen in die Luft**

Einheitliche Bedingung, UC 17. Die Staubemissionen aus Ställen müssen unter Anwendung der folgenden Technik überwacht werden.

	Technik (1)	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Emissionsfaktoren (2)	Einmal jährlich (3).	Allgemein anwendbar.

(1) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.8.4. enthalten.
(2) Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt.
(3) Wenn sich die Haltungsbedingungen als ausreichend stabil erweisen, muss eine Überwachung nur im Falle wesentlicher Änderungen erfolgen.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit ist auf Fälle beschränkt, in denen eine Staubbelastung in sensiblen Gebieten zu erwarten ist und/oder nachgewiesen wurde.

3.7.5. **Geruchsüberwachung**

Einheitliche Bedingung, UC 18. Die Geruchsemissionen müssen unter Anwendung einer der folgenden Techniken überwacht werden.

a) Verwendung von EN-Normen (z. B. die dynamische Olfaktometrie nach EN 13725 zur Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration und/oder nach EN 16841-1 oder -2 zur Bestimmung der Geruchsbelastung).

b) Alternative Methoden (z. B. Schätzung der Geruchsbelastung), wenn keine EN-Normen verfügbar sind. In diesem Fall können nationale oder andere internationale Normen verwendet werden, die die Bereitstellung von Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit ist auf Fälle beschränkt, in denen eine Geruchsbelastung in sensiblen Gebieten zu erwarten ist und/oder nachgewiesen wurde.

3.7.6. **Überwachung der Leistung von Abluftreinigungssystemen**

Einheitliche Bedingung, UC 19. Die Leistung von Abluftreinigungssystemen muss unter Anwendung der beiden folgenden Techniken überwacht werden.

	Technik ([1])	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Überprüfung der Leistung des Abluftreinigungssystems durch Messung von Ammoniak, Geruch und/oder Staub unter praktischen Betriebsbedingungen gemäß einem vorgeschriebenen Messprotokoll und durch Verfahren gemäß EN-Norm oder sonstigen nationalen oder internationalen Normen, die die Bereitstellung von Daten mit einer gleichwertigen wissenschaftlichen Qualität gewährleisten	Einmal während der Inbetriebnahme-phase.	Nicht anwendbar, wenn das Abluftreinigungssystem bereits in Kombination mit einem ähnlichen Haltungssystem und ähnlichen Betriebsbedingungen überprüft wurde.
b	Kontrolle der wirksamen Funktion des Abluftreinigungssystems (z. B. durch fortlaufende Aufzeichnung von Betriebsparametern oder durch Einsatz von Alarmsystemen)	Monatlich.	Allgemein anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.8.5. enthalten.

3.7.7. **Überwachung von Prozessparametern**

Einheitliche Bedingung, UC 20. Die Prozessparameter müssen unter Anwendung der folgenden Techniken überwacht werden.

	Technik ([1])	Häufigkeit	Anwendbarkeit
a	Überwachung des Wasserverbrauchs auf Betriebsebene und bei den wasserintensivsten Prozessen	Einmal jährlich ([2]).	Die getrennte Überwachung der wasserintensivsten Prozesse ist je nach Konfiguration des Wasserversorgungsnetzes möglicherweise nicht anwendbar.
b	Überwachung des Stromverbrauchs		Die getrennte Überwachung der energieintensivsten Prozesse ist je nach Konfiguration des Stromversorgungsnetzes möglicherweise nicht anwendbar.
c	Überwachung des Brennstoffverbrauchs		Die Überwachung des Brennstoffverbrauchs in Ställen ist möglicherweise nicht anwendbar, wenn ein landwirtschaftlicher Betrieb über eine einzige Heizungsanlage verfügt, die sowohl Ställe als auch Wohngebäude mit Wärme versorgt.
d	Überwachung der Zahl der Tiere, einschließlich Geburten und Todesfälle		Allgemein anwendbar.
e	Überwachung des Futtermittelverbrauchs		Allgemein anwendbar.
f	Überwachung der Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers		Allgemein anwendbar.

([1]) Eine Beschreibung der Techniken ist in Abschnitt 4.8.6. enthalten.
([2]) Die Überwachung erfolgt anhand der während des gesamten Überwachungszeitraums geführten Aufzeichnungen der Prozessparameter.

4. BESCHREIBUNG DER TECHNIKEN

4.1. Nährstoffmanagement

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Beschränkung des Rohproteingehalts der Futtermittel durch eine hinsichtlich Stickstoff ausgewogene Fütterung unter Berücksichtigung des Energiebedarfs und der verdaulichen Aminosäuren	Die Fütterung ist darauf abgestimmt, den Bedarf der Tiere an Energie und verdaulichen Aminosäuren zu decken, wobei eine übermäßige Versorgung mit Rohprotein vermieden wird und gleichzeitig dem Nährstoffbedarf und dem Wohlergehen der Tiere Rechnung getragen wird. Eine Fütterung, die nicht angemessen auf den Bedarf der Tiere an Energie und verdaulichen Aminosäuren abgestimmt ist, liefert nur die erforderlichen Mengen der limitierenden Nährstoffe und zu große Mengen anderer Nährstoffe. Dadurch werden mehr Nährstoffe ausgeschieden, was zu höheren Emissionen in die Umwelt führt. Eine ausgewogene Fütterung hingegen liefert die richtige Menge an Aminosäuren und vermeidet sowohl Überschüsse als auch Mangel. Dies ermöglicht es, das Wachstumspotenzial der Tiere voll auszuschöpfen und durch eine maximierte Proteinsynthese optimale Leistungen zu erzielen und gleichzeitig die Emissionen in die Umwelt zu minimieren.	k. A.
b	Phasenfütterung mit einer Futterzusammensetzung, die an die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Produktionsphase angepasst ist	Unter Berücksichtigung des Gewichts der Tiere und/oder der Produktionsphase ist die Futtermischung hinsichtlich des Energiegehalts, der Aminosäuren, des Phosphors und der Mineralstoffe besser auf den Bedarf der Tiere abgestimmt, wobei auch ihrem Nährstoffbedarf und ihrem Wohlergehen Rechnung getragen wird. In der Regel erfolgt die Fütterung je nach Tierkategorie in zwei bis fünf Phasen und kann gruppenweise durchgeführt werden.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 20 % (in Schweinehaltungsbetrieben) bzw. mindestens 10 % (in Geflügelhaltungsbetrieben) erreicht werden.
c	Kontrollierte Versorgung mit Aminosäuren bei einer rohproteinreduzierten Fütterung	Eine gewisse Menge proteinreicher Futtermittel wird durch proteinarme Futtermittel ersetzt, um den Rohproteingehalt der Gesamtfuttermenge zu verringern, wobei dem Nährstoffbedarf und dem Wohlergehen der Tiere Rechnung getragen wird. Die Futterzusammensetzung wird mit Aminosäuren (z. B. Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan, Valin) ergänzt, damit keine Defizite im Aminosäureprofil entstehen.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
d	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Stickstoffs/der Ammoniakemissionen	Zugelassene Stoffe, Mikroorganismen oder Zubereitungen (z. B. NSP-Enzyme, Proteasen) oder Probiotika ([10]) werden den Futtermitteln oder dem Wasser zugesetzt, um die Futtereffizienz zu erhöhen, zum Beispiel durch Verbesserung der Verdaulichkeit von Futtermitteln oder durch Beeinflussung der Darmflora. Neben zugelassenen Stoffen, die den gesamten ausgeschiedenen Stickstoff direkt reduzieren, können auch andere Zusatzstoffe verwendet werden, die sich indirekt auf die Ammoniakemissionen auswirken. So können beispielsweise zugelassene Futtermittelzusatzstoffe ([11]) aus Benzoesäure Futtermitteln für Mastschweine (Zusatzstoffe 4d210 und 4d211) und Sauen (Zusatzstoff 4d210) in Mengen zwischen 0,5 % und 1 % des Alleinfuttermittels mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 12 % zugesetzt werden, um den pH-Wert des Urins zu senken.	Durch den Zusatz von Benzoesäure kann im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Verwendung dieses Zusatzstoffes eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 16 % erreicht werden.
e	Einsatz zugelassener Futtermittelzusätze zur Verminderung des gesamten ausgeschiedenen Phosphors (z. B. Phytase)	Zugelassene Stoffe, Mikroorganismen oder Zubereitungen wie Enzyme (z. B. Phytase) werden den Futtermitteln oder dem Wasser zugesetzt, um die Futtereffizienz zu erhöhen, zum Beispiel durch Verbesserung der Verdaulichkeit von Phytinphosphor oder durch Beeinflussung der Darmflora.	k. A.
f	Einsatz hochverdaulicher anorganischer Phosphate, um konventionelle Phosphorquellen in Futtermitteln teilweise zu ersetzen	Es werden hochverdauliche anorganische Phosphate eingesetzt, um konventionelle Phosphorquellen in Futtermitteln zu ersetzen. Diese können Futtermitteln zugesetzt werden (z. B. als Pulver oder Granulat) und sind hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und ihres verdaulichen Phosphorgehalts vorhersehbar.	k. A.
g	Präzisionsfütterung einzelner Tiere in der Schweinehaltung	Präzisionsfütterung bezieht sich auf die kontinuierliche (z. B. tägliche) Anpassung der Nährstoffe in Futtermitteln, um dem tatsächlichen Nährstoffbedarf jedes einzelnen Tieres besser Rechnung zu tragen, wodurch die Nährstoffverwertung maximiert und somit die Stickstoff- und Phosphorausscheidung verringert werden. Mit dieser Technik können zudem enterische Methanemissionen	k. A.

([10]) Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1831/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über Zusatzstoffe zur Verwendung in der Tierernährung (ABl. L 268 vom 18.10.2003, S. 29, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj).

([11]) Zusatzstoff 4d210 gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2016/900 der Kommission vom 8. Juni 2016 zur Zulassung von Benzoesäure als Zusatzstoff in Futtermitteln für Sauen (Zulassungsinhaber: DSM Nutritional Product Sp. z o. o.) (ABl. L 152, 9.6.2016, S. 18, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2016/900/oj) und Zusatzstoff 4d211 gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2024/1730 der Kommission vom 20. Juni 2024 zur Zulassung von Benzoesäure als Futtermittelzusatzstoff für Absetzferkel und Mastschweine (ABl. L, 2024/1730, 21.6.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2024/1730/oj).

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		vermindert werden. Die richtige Futterzusammensetzung kann erreicht werden, indem verschiedene Futtermittel direkt im Futterautomaten für jedes Schwein im richtigen Verhältnis gemischt werden, wodurch die Leistung und die Wirtschaftlichkeit optimiert werden können. Diese Technik erfordert ein geeignetes System zur individuellen Kennzeichnung der Tiere (z. B. Chips) sowie die Erhebung spezifischer Messwerte (z. B. Gewicht). Sie umfasst auch Datenverarbeitungs- und Steuerungsfunktionen an jedem Futterautomaten (z. B. einen Echtzeit-Algorithmus zur Vorhersage des Bedarfs eines jeden Tieres sowie eine Software, die dem Automaten Anweisungen übermittelt). Darüber hinaus ist ausreichend Platz für einen angemessen großen Fressbereich erforderlich.	

4.2. **Haltungssysteme**

4.2.1. **Bodenformen und Techniken zur Vermeidung oder Verminderung von Ammoniak- und Methanemissionen in Schweineställen**

Bodenform	Beschreibung
Vollspaltenboden	Ein Boden im Haltungssystem, bei dem der gesamte Stallbereich mit Metall, Beton oder Kunststoff verkleidete Spalten aufweist, durch die Kot und Urin in einen darunterliegenden Kanal oder eine darunterliegende Grube fallen können.
Teilspaltenboden	Ein Boden im Haltungssystem, bei dem jede Bucht sowohl Spaltenboden als auch planbefestigten (Beton-)Boden aufweist oder bei dem sich aus Tierwohlgründen verschiedene Funktionsbereiche in der Bucht befinden. Die Verschmutzung des planbefestigten Bodens wird durch eine korrekte Steuerung der Stallklima-Parameter (insbesondere bei sehr warmen Bedingungen) und/oder durch eine geeignete Gestaltung der Haltungssysteme vermieden. Bei Teilspaltenböden, die 50 % der Fläche bedecken, kann im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 15 % erreicht werden.
Planbefestigter Betonboden	Ein Boden im Haltungssystem, bei dem der gesamte Stallbereich aus planbefestigtem Beton besteht. Der Boden kann in unterschiedlichem Ausmaß mit Einstreu (z. B. Stroh) bedeckt sein und kann ein Gefälle aufweisen, um den Urinablauf zu unterstützen.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Tiefe Güllegrube (Voll- oder Teilspaltenboden) kombiniert mit: a) zumindest Nährstoffmanagement-Techniken in bestehenden Anlagen und b) zusätzlichen Minderungsmaßnahmen (z. B. Abluftreinigungssystem, Ansäuerung der Gülle, Gülleküh lung, Verwendung von Güllezusätzen, häufige Gülleentfernung) in neuen Anlagen	Buchten sind mit einer tiefen Güllegrube unter dem Spaltenboden ausgestattet, in dem die Gülle in der Zeit zwischen den unregelmäßigen Entleerungen gelagert werden kann. Für Mastschweine kann ein Überlauf-Güllekanal verwendet werden. Die Entleerung der Gülle zum Zweck der Ausbringung oder der Beförderung zu einem Außenlager erfolgt möglichst häufig (z. B. mindestens alle zwei Monate), sofern keine technischen Beschränkungen vorliegen (z. B. Lagerkapazität).	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		Tiefe Güllegruben werden zumindest mit Nährstoffmanagement-Techniken (in bestehenden Anlagen) und mit zusätzlichen Maßnahmen zur Verminderung von Ammoniakemissionen (z. B. Abluftreinigungssystem, Verringerung des pH-Werts der Gülle, Güllekühlung) in neuen Anlagen kombiniert.	
b	Häufige Gülleentfernung z. B. durch ein Vakuumsystem, Schieber oder Spülung (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Vakuumsystem: Abläufe am Boden der Grube oder des Kanals sind mit einem darunterliegenden Ablaufrohr verbunden, durch das die Gülle zu einem Außenlager befördert wird. Die Gülle wird durch Öffnen eines Ventils oder eines Verschlussstopfens regelmäßig (z. B. einmal oder zweimal wöchentlich) entleert; dabei wird ein leichter Unterdruck aufgebaut, der eine vollständige Entleerung der Grube oder des Kanals ermöglicht. Bevor ein wirksamer Unterdruck aufgebaut werden und das System ordnungsgemäß funktionieren kann, muss eine gewisse Füllhöhe der Gülle erreicht sein. Eine Vakuumpumpe ist nicht erforderlich, wenn die Gülle durch Schwerkraft in einen Behälter gespült wird, der sich unterhalb des Stalls befindet. Aus diesem Behälter kann die Gülle in einen Lagertank oder in einen Tankwagen gepumpt werden.	Vakuumsystem: Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 25 % (wenn die Gülle mindestens zweimal wöchentlich entfernt wird) bzw. mindestens 15 % (wenn die Gülle mindestens alle zwei Wochen entfernt wird) erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.
		Schieber: Ein Kanal mit V-förmigem Querschnitt weist zwei geneigte Flächen an beiden Seiten einer zentralen Rinne auf, durch die Urin über einen Ablauf am Boden des Güllekanals in eine Sammelgrube abgelassen werden kann. Aus dieser Grube wird die feste Phase der Gülle häufig (z. B. bis zu 12-mal täglich) mithilfe eines Schiebers entfernt. Es wird empfohlen, eine Beschichtung auf der mit dem Schieber erfassten Bodenfläche aufzutragen, um eine glatte(re) Oberfläche zu erhalten.	Schieber: Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 45 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.
		Spülung: Sehr häufige Verdünnung und Entfernung der Gülle (z. B. einmal oder zweimal täglich) erfolgt durch das Spülen der Kanäle mit der flüssigen Phase der Gülle (Trockenmassegehalt maximal etwa 5 %). Die flüssige Phase der Gülle kann vor dem Spülen zudem	Spülung: Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 25 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		belüftet werden. Zum Spülen kann auch Frischwasser verwendet werden, allerdings führt dies zu einem höheren Wasserverbrauch. Diese Technik kann mit verschiedenen Bodenformen von Kanälen oder Gruben kombiniert werden (z. B. Rinnen, Rohre oder eine permanente Gülleschicht).	
c	Geneigte Seitenwände oder Trichtersystem (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Bei geneigten Seitenwänden: Der Güllekanal weist an der Entleerungsstelle am Boden einen V-förmigen Querschnitt auf. Die Gülle wird mindestens zweimal wöchentlich entfernt. Bei Trichtersystemen: In Reihen unterhalb des Spaltenbodens angebrachte Kunststofftrichter leiten die Gülle in einen gemeinsamen Sammelkanal, über den sie durch mechanisch gesteuertes Spülen in voreingestellten Abständen schnell entsorgt wird. Der Ablauf der Gülle wird durch die Neigung und die glatte Oberflächenbeschaffenheit unterstützt.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.
d	Verkleinerte Güllegrube (bei Teilspaltenboden)	Die Bucht ist mit einer engen, etwa 0,6 m breiten Grube ausgestattet. Die Grube kann in einem Außengang positioniert sein.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 30 % erreicht werden.
e	Volleinstreu (bei planbefestigtem Betonboden)	Ein durchgehend planbefestigter Betonboden wird fast vollständig mit einer Schicht aus Stroh oder einem anderen holzzellulosehaltigen Material bedeckt. Bei dem System mit eingestreutem Boden wird der Festmist regelmäßig entfernt (z. B. zweimal wöchentlich). Alternativ wird beim Tiefstreusystem frisches Stroh von oben zugegeben, und der gesamte Festmist wird am Ende des Haltungszyklus entfernt. Aus Tierwohlerwägungen können separate Funktionsbereiche als Liege-, Futter-, Aktivitäts- und Kotbereiche gestaltet werden.	k. A.
f	Kistenstall- oder Hüttenstallsystem (bei Teilspaltenboden)	Die Buchten von natürlich belüfteten Ställen werden in separate Funktionsbereiche unterteilt. Der Liegebereich (etwa 50-60 % der Gesamtfläche) besteht aus einem planbefestigten, isolierten Betonboden mit überdachten, isolierten Kisten oder	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 33 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		Hütten, die mit einem aufklappbaren Dach ausgestattet sind, das zur Steuerung der Temperatur und Belüftung geöffnet oder geschlossen werden kann. Die Aktivitäts- und Futterbereiche haben einen Spaltenboden mit darunterliegender Güllegrube und häufiger Gülleentfernung, z. B. durch Vakuum. Der planbefestigte Betonboden kann mit Stroh eingestreut werden.	
g	Schrägbodensystem (bei planbefestigtem Betonboden)	Die Schweine werden – typischerweise in einem Stall mit natürlicher Belüftung – in Buchten mit planbefestigtem Boden gehalten, wo ein geneigter Liegebereich und ein Ausscheidungsbereich festgelegt sind. Die Tiere erhalten täglich frisches Stroh. Durch die Aktivität der Schweine wird die Einstreu entlang der Neigung der Bucht abwärts geschoben. Die feste Phase kann häufig (z. B. täglich) mit einem Schieber entfernt werden.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 33 % erreicht werden. Die Technik kann zu einem Anstieg der Methanemissionen führen.
h	Konvexer Boden und getrennte Gülle- und Wasserkanäle (bei Buchten mit Teilspaltenboden)	An gegenüberliegenden Seiten des konvexen und glatten festen Bodens befinden sich ein Gülle- und ein Wasserkanal. Der Wasserkanal ist unter der Seite der Bucht angeordnet, auf der die Schweine üblicherweise fressen und trinken. Für die Reinigung der Buchten bestimmtes Wasser kann zum Befüllen der Wasserkanäle verwendet werden. Der Kanal ist teilweise mit Wasser gefüllt (Füllhöhe mindestens 10 cm). Der Güllekanal kann mit Spülrinnen oder geneigten Seitenwänden gestaltet sein, die üblicherweise zweimal täglich gespült werden, beispielsweise mit Wasser aus dem anderen Kanal oder mit der flüssigen Phase der Gülle (Trockenmassegehalt maximal etwa 5 %).	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden.
i	Eingestreute Buchten mit kombinierter Wirtschaftsdünger-Erzeugung (Gülle und Festmist)	Abferkelbuchten umfassen verschiedene separate Funktionsbereiche: einen eingestreuten Liegebereich, Aktivitäts- und Kotbereiche mit perforierten oder Spaltenböden und einen Futterbereich mit planbefestigtem Boden. Den Ferkeln steht ein eingestreutes und überdachtes Nest zur Verfügung. Die Gülle wird häufig mit einem Schieber entfernt. Der Festmist wird aus den planbefestigten Bodenbereichen täglich manuell entfernt. Einstreu wird regelmäßig zugegeben. Dieses System kann mit einem Auslauf kombiniert werden.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
j	Futter-/Liegeboxen auf planbefestigtem Boden (bei einstreubasierten Buchten)	Sauen werden in einer Bucht gehalten, die in zwei Funktionsbereiche unterteilt ist: einen großen eingestreuten Bereich und eine Reihe von Futter-/Liegeboxen auf einem planbefestigten Boden. Kot und Urin werden im Stroh oder einem anderen holzzellulosehaltigen Material gebunden, das regelmäßig zugegeben und ersetzt wird.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 50 % erreicht werden.
k	Güllewanne (bei Voll- oder Teilspaltenboden)	Eine vorgefertigte Wanne (oder Grube) wird unter dem Spaltenboden positioniert. Der Wannenboden fällt mit einer Neigung von mindestens 3° in Richtung eines zentralen Güllekanals ab. Die Gülle wird entleert, wenn sie eine Füllhöhe von etwa 12 cm erreicht. Wenn ein Wasserkanal vorhanden ist, kann die Wanne in einen Wasserabschnitt und einen Gülleabschnitt unterteilt werden.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 65 % erreicht werden.
l	Sammeln der Gülle in Wasser	Die Gülle wird in dem Reinigungswasser gesammelt, das im Güllekanal steht und auf eine Füllhöhe von etwa 120-150 mm aufgefüllt wird. Geneigte Kanal-Seitenwände sind optional. Nach jedem Haltungszyklus wird der Güllekanal entleert. Um den Wasserverbrauch zu begrenzen, können anstelle von Frischwasser auch andere Flüssigkeiten (z. B. Spülwasser aus der Raumreinigung) verwendet werden, sofern sie angemessene physikalisch-chemische und biologische Qualitätsmerkmale für diese Verwendung aufweisen.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 20 % erreicht werden.
m	V-förmige Kotbänder (bei Teilspaltenboden)	V-förmige Kotbänder laufen in den Wirtschaftsdüngerkanälen und decken deren gesamte Fläche ab, sodass Kot und Urin vollständig auf die Bänder fallen. Die Bänder laufen mindestens zweimal täglich, um Urin und Kot getrennt zu geschlossenen Wirtschaftsdünger-Lagern zu befördern. Die Bänder bestehen aus Kunststoff (Polypropylen oder Polyethylen),	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden.
n	Kombination von Wasser- und Güllekanälen (bei Vollspaltenboden)	Die Sau wird (durch eine Abferkelbucht) an einem festen Platz mit einem speziellen Kotbereich gehalten. Die Güllegrube ist in einen breiten Wasserkanal vorne und einen kleinen Güllekanal hinten mit einer verringerten Gülleoberfläche unterteilt. Der vordere Kanal ist teilweise mit Wasser gefüllt.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 50 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
o	Eingestreuter Außengang (bei planbefestigtem Betonboden)	Die Tiere werden in einem hybrid belüfteten Stall gehalten, bei dem die Schweine durch eine kleine Tür in einen Außengang mit eingestreutem Betonboden gehen können, um dort Kot abzusetzen. Der Festmist fällt in einen Kanal, aus dem er einmal täglich mit einem Schieber entfernt wird.	k. A.
p	Einsatz eines Abluftreinigungssystems, zum Beispiel: a) Säurewäscher b) zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem c) Biowäscher (oder Rieselbettreaktor)	Siehe Abschnitt 4.2.3.	
q	Verwendung von Schwimmkugeln im Güllekanal	Kugeln aus einem speziellen Kunststoff mit einer nichthaftenden Beschichtung, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt sind, schwimmen auf der Flüssigkeitsoberfläche in den Güllekanälen.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 25 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.
r	Gülleküh lung	Eine Verringerung der Gülletemperatur (üblicherweise auf 15 °C) wird durch Installation eines Kühlsystems erreicht, das über der Gülle (Oberflächenkühlung mit Lamellen), oberhalb des Betonbodens oder eingelassen in den Boden (Bodenkühlung) installiert wird. Das System besteht aus Rohren, in denen ein Kältemittel oder Wasser zirkuliert. Die Rohre sind mit einem Wärmetauscher verbunden, in dem Energie zurückgewonnen wird, die für die Beheizung anderer Teile des landwirtschaftlichen Betriebs genutzt werden kann. Aufgrund der relativ kleinen Übertragungsfläche der Rohre müssen die Grube oder die Kanäle häufig entleert werden. Wenn zur Kühlung weder Abwärme noch Grundwasser genutzt werden kann, kann diese Technik zu einem höheren Energieverbrauch führen.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann durch Bodenkühlung eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 20 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert. Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann durch Kühlung mit Lamellen eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 45 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.
s	Ansäuerung der Gülle	Um den pH-Wert in der Güllegrube auf etwa 5,5 zu senken, wird der Gülle Säure (z. B. Schwefelsäure) zugesetzt. Dieser Schritt kann in einem Prozessbehälter erfolgen, gefolgt von Belüftung und Homogenisierung. Ein Teil der behandelten Gülle wird in die	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden. Auch die Methanemissionen werden verringert.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		Lagergrube unter dem Stallboden zurückgepumpt. Die Behandlung läuft vollautomatisch ab. Vor (oder nach) der Ausbringung auf sauren Böden kann eine Kalkzugabe erforderlich sein, um den pH-Wert des Bodens zu neutralisieren. Alternativ kann die Ansäuerung direkt im Güllelager oder kontinuierlich während der Ausbringung erfolgen.	
t	Ställe mit getrennten Haltungsbereichen für Tiere	Die Tiere werden in Gruppen in Haltungssystemen gehalten, die mindestens drei Funktionsbereiche umfassen: Liegen/Ruhen, Füttern/Aktivität und Ausscheidung. Die Bodenfläche je Schwein ist größer als bei herkömmlichen Haltungssystemen. Zudem kann ein Auslauf vorhanden sein, durch den die Tiere Zugang zu Frischluft und natürlichem Licht haben, was dem Tierwohl dient. Durch unterschiedliche Funktionsbereiche lassen sich die Schadstoffeigenschaften der einzelnen Bereiche mithilfe spezifischer Techniken gezielt erfassen. So kann sich der Ausscheidungsbereich beispielsweise im Bereich des Auslaufs befinden, mit einer kleinen emittierenden Fläche und häufiger Gülleentfernung (z. B. bis zu 12-mal täglich mithilfe eines V-förmigen Schiebers mit Urinrinne/Unterboden-Kot-Harn-Trennung). Normalerweise halten die Tiere den Liege- und Fütterungsbereich sauber (dieses natürliche Verhalten wird durch natürliche/hybride Belüftung zur Temperaturdifferenzierung zwischen dem Ausscheidungsbereich und den anderen Bereichen verstärkt). Im Vergleich zu konventionellen Systemen ist der Wasserverbrauch pro Schwein in der Regel höher (aufgrund der größeren Bodenfläche pro Schwein), während der Energieverbrauch niedriger ist (aufgrund der natürlichen/hybriden Belüftung). Auch der Arbeitskräftebedarf ist in der Regel höher (da z. B. Stroh von einer größeren Fläche gereinigt werden muss).	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 75 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
u	Verwendung der folgenden Zusätze zur Güllebehandlung: a) Materialien auf Ionenaustauschbasis b) ausgewählte Mikroorganismen	Zusätze zur Veränderung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Gülle können manuell oder mechanisch auf emittierenden (verunreinigten) Oberflächen (z. B. im Bereich der Spalten, auf gepflasterten/festen Böden, unterhalb der Spalten), in den Gruben oder in den Wirtschaftsdünger-Lagereinrichtungen ausgebracht werden. Nach dem ersten Ausbringen werden mit unterschiedlicher Häufigkeit (je nach Wirkstoff des jeweiligen Zusatzes) immer wieder Zusätze ausgebracht. Es gibt unterschiedliche Kategorien von Güllezusätzen, z. B. Bakterien- oder Mikroorganismenkomplexe, Zeolithe und chemische Produkte. Sie wirken beispielsweise, indem sie das natürliche mikrobielle Gleichgewicht verändern, indem sie die biologische Ansäuerung (Produktion organischer Säuren) induzieren, wodurch der pH-Wert gesenkt (und somit die Ammoniakfreisetzung verringert) wird, oder indem sie biologische Prozesse eindämmen, die zu Sulfidbildung führen. Dies führt unter anderem zu einer Verminderung der Ammoniak-, Methan-, Schwefelwasserstoff- und/oder Geruchsemissionen. Zusätzlich zur Emissionsminderung können die Zusätze das Güllemanagement verbessern, indem sie für eine Verflüssigung (geringere Viskosität) und/oder eine Schwächung/ein Aufbrechen der Kruste (was zu einer besseren Pumpfähigkeit und weniger Schaumbildung führt) sorgen und so den Rührbedarf verringern, Ausrüstung schützen und weniger manuelle Eingriffe (einschließlich solcher, die mit einer gefährlichen H_2S-Exposition einhergehen) erforderlich machen. — Materialien auf Ionenaustauschbasis (natürliche Zeolithe, aktivierte Zeolithe oder Tonminerale) entfernen Ammoniak aus der Gülle, indem positive Ionen aus Lösungen (NH_4+) gebunden und durch austauschbare positive Ionen (Na^+, Ca^{2+}) ersetzt werden, die in den porösen Oberflächen der mineralischen kristallinen Struktur enthalten sind.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		— Zugelassene Mikroorganismen, die auf der QPS-Liste (qualifizierte Sicherheitsannahme) der EFSA stehen (z. B. Milchsäurebakterien), bewirken die Erhaltung und Stabilisierung von Wirtschaftsdünger durch Zerstäuben (flüssige Suspension) oder Dispersion (Kombination mit Trocknungspulver). Dies kann in den verschiedenen Phasen der Tierhaltung bzw. der tierischen Erzeugung erfolgen: auf Einstreu, in der Grube (ober-/unterhalb), bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger, bei der Aufbereitung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb (z. B. Kompostierung, Fermentation, Ansäuerung).	
v	Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus gasförmigen Medien	Mikroporöse, hydrophobe Membranen werden verwendet, um Ammoniak aus der Luft zu binden. Wichtigstes Wirkprinzip für den Ammoniak-Transfer zwischen den Membranen ist der Konzentrationsgradient. Der Prozess erfolgt bei Atmosphärendruck. Sobald sich das Ammoniak in der sauren Lösung (auf der anderen Seite der Membran) befindet, bildet es zusammen mit freien Protonen nichtflüchtige Ammonium-Ionen (NH_4^+). Zur Herstellung der sauren Lösung können verschiedene anorganische oder organische Säuren wie Schwefel-, Salz-, Phosphor- und Milchsäure verwendet werden. Auf diese Weise wird das in der Luft enthaltene Ammoniak zu einem wertvollen Ammoniumdünger (z. B. Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid, Ammoniumphosphat, Ammoniumlaktat) umgewandelt, der auch an einen anderen Standort verbracht werden kann. Diese Technik eignet sich sowohl für die natürliche als auch für die Zwangsbelüftung in den Gebäuden, da sie unabhängig vom Lüftungssystem funktioniert. Das System befindet sich in der Regel außerhalb des Stalls, und es muss ausreichend Platz für die Wartung zur Verfügung stehen.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 75 % (in Schweinehaltungsbetrieben) bzw. 45 % (in Geflügelhaltungsbetrieben) erreicht werden.

4.2.2. **Haltungssysteme und Techniken zur Verminderung von Ammoniakemissionen in Geflügelställen**

Haltungssysteme	Beschreibung
Käfighaltung	Haltungssysteme für Geflügel aus geschweißtem Drahtgewebe oder perforiertem Kunststoff, mit geneigten Böden und mit Vorrichtungen und Platz für Futter- und Wasseraufnahme, Nisten, Scharren, Aufbaumen (auf den Sitzstangen) und Eiersammlung Die Käfige sind üblicherweise in drei oder mehr Etagen angeordnet. Die Haltungssysteme müssen den Anforderungen der neuesten Fassung der Richtlinie 1999/74/EG des Rates ([12]) oder der sie ersetzenden Rechtsvorschriften entsprechen.
Tiefstreu mit Kotgrube	Haltungssysteme für Geflügel, bei denen mindestens ein Drittel der gesamten Bodenfläche mit Einstreu (z. B. Sand, Hobelspäne, Stroh) bedeckt ist. Bei der übrigen Bodenfläche handelt es sich um Gitterboden mit darunterliegender Kotgrube. Die Futter- und Tränkevorrichtungen befinden sich über dem Bereich mit Gitterboden. Es können weitere Strukturen vorhanden sein, die als Außenflächen gelten, z. B. Freilaufgehege, Veranden, Ausläufe oder Wintergärten.
Volieren	Haltungssysteme für Geflügel, die in verschiedene Funktionsbereiche für Futter- und Wasseraufnahme, Eierlegen, Scharren und Ruhen unterteilt sind. Die nutzbare Fläche wird durch erhöhte Gitterböden in Kombination mit Etagen vergrößert. Der Flächenanteil mit Gitterboden liegt zwischen 30 % und 60 % der gesamten Bodenfläche. Der übrige Boden ist üblicherweise eingestreut. Es können weitere Strukturen vorhanden sein, die als Außenflächen gelten, z. B. Freilaufgehege, Veranden, Ausläufe oder Wintergärten.

Techniken		Beschreibung	Angaben zu Emissionen
Alle Geflügelarten			
a	Einsatz eines Abluftreinigungssystems, zum Beispiel: a) Säurewäscher b) zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungs-system c) Biowäscher (oder Rieselbettreaktor)	Siehe Abschnitt 4.2.3.	
b	Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus gasförmigen Medien	Siehe Abschnitt 4.2.1.	
Legehennen, Mastelterntiere und Junghühner			
c	Entmistung über Kotbänder mit mindestens: a) einer Entmistung wöchentlich mit Lufttrocknung oder b) zwei Entmistungen wöchentlich ohne Lufttrocknung	Zum Zweck der Entmistung werden Bänder unter den Käfigen positioniert. Die Häufigkeit der Entmistung kann bei einmal wöchentlich (mit Lufttrocknung) oder mehr (ohne Lufttrocknung) liegen. Das Kotsammelband kann zur Trocknung des Kots belüftet sein. Auch eine Wedelbelüftung kann im Kotband zur Anwendung kommen.	Im Vergleich zu zwei Entmistungen wöchentlich ohne Belüftung als Referenzsystem kann bei zwei Entmistungen wöchentlich mit Lufttrocknung eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 30 % erreicht werden.

([12]) Richtlinie 1999/74/EG des Rates vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen (ABl. L 203 vom 3.8.1999, S. 53, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj).

Techniken		Beschreibung	Angaben zu Emissionen
d	Systeme mit natürlicher oder Zwangsbelüftung ohne häufige Entmistung in bestehenden Anlagen mit Tiefstreu und Kotgrube, in Kombination mit mindestens einer zusätzlichen Minderungsmaßnahme (z. B. Erreichung eines hohen Trockenmassegehalts des Kots, Abluftreinigungssystem)	Das Tiefstreusystem (Beschreibung siehe oben) wird mit einer unregelmäßigen Entmistung, zum Beispiel am Ende des Haltungszyklus, kombiniert. Ein Mindesttrockenmassegehalt des Kots von etwa 50 % bis 60 % wird gewährleistet. Dies wird durch ein geeignetes Lüftungssystem (z. B. Positionierung von Ventilatoren und Abluftöffnungen auf Bodenebene) erreicht.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden. Die Technik kann zu einem Anstieg der Methanemissionen führen.
e	Kotband oder Kotschieber (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Die Entfernung des Kots erfolgt mittels Kotschieber (regelmäßig) oder Kotbändern (einmal wöchentlich bei getrocknetem Kot, zweimal wöchentlich ohne Trocknung).	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann bei nicht belüfteten Kotbändern eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann bei belüfteten Kotbändern eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 80 % erreicht werden.
f	Forcierte Belüftungstrocknung des Kots über Rohrleitungen (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Das Tiefstreusystem (Beschreibung siehe oben) wird mit der Trocknung des Kots mittels Zwangsbelüftung kombiniert, bei der Luft (z. B. bei 17 °C bis 20 °C und mit 1,2 m^3/Vogel) durch Leitungen über den unter dem Spaltenboden gelagerten Kot geblasen wird.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 45 % erreicht werden.
g	Forcierte Belüftungstrocknung des Kots mithilfe eines perforierten Stallbodens (bei Tiefstreu mit Kotgrube)	Das Tiefstreusystem (Beschreibung siehe oben) ist mit einem perforierten Boden ausgestattet, auf dem der Kot liegt und von unten zwangsbelüftet wird. Der Kot wird am Ende des Haltungszyklus entfernt.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 45 % erreicht werden.
h	Trocknung von Einstreu auf Kotbändern (bei Volieren)	Der Kot wird auf Bändern unter dem Gitterboden gesammelt und mindestens einmal wöchentlich über belüftete oder nicht belüftete Bänder entfernt. Eingestreute und planbefestigte Böden können in Volieren für Junghühner kombiniert werden.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann bei nicht belüfteten Kotbändern eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann bei belüfteten Kotbändern eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 80 % erreicht werden.
i	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu auf Kotbändern (bei Volieren)	Diese Technik verringert die Ammoniakemissionen aus Kot, indem ein gezielter Luftstrom darauf gerichtet wird und so die mikrobielle Aktivität (Zersetzung der Harnsäure in Geflügelkot) verlangsamt und die	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 62 % erreicht werden. Auch die Staubemissionen werden verringert.

Techniken		Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		Umwandlung von Stickstoffverbindungen in flüchtiges Ammoniak begrenzt wird. Kot fällt auf Bänder unter den Gittern, wo er mithilfe von Luft (z. B. 0,3 m^3 Luft pro Tier und Stunde bei einer Mindesttemperatur von 20 °C) getrocknet wird, die über Kanäle unter oder neben dem Gitterboden zugeleitet wird. Der Luftstrom ist strategisch ausgerichtet, um eine gleichmäßige Trocknung zu gewährleisten und Bereiche mit hoher Luftfeuchtigkeit zu vermeiden. Das System arbeitet kontinuierlich und stellt sicher, dass der Kot vom Zeitpunkt seiner Ausscheidung bis zur Entfernung (mindestens einmal pro Woche oder zweimal pro Woche bei weiterer Trocknung) halbtrocken bleibt (d. h. einen Trockenmassegehalt von mindestens 50 % aufweist).	
j	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	In einem Tiefstreusystem ohne Kotgrube kann ein System verwendet werden, das die Innenraumluft zur Trocknung der Einstreu umwälzt und gleichzeitig die physiologischen Bedürfnisse des Geflügels erfüllt. Zu diesem Zweck können Ventilatoren, Wärmetauscher und/oder Heizgeräte eingesetzt werden.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 25 % erreicht werden.
k	Einstreuschieber (bei Volieren)	Durch diese Technik wird die Höhe der Einstreu auf der gesamten mit Einstreu bedeckten Bodenoberfläche begrenzt (z. B. höchstens 3 cm), indem immer wieder ein Teil der Einstreuschicht mit einem Schieber entfernt wird.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 15 % erreicht werden. Auch die Staubemissionen werden verringert.
		Masthühner	
l	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Ein System für die Umwälzung der Innenraumluft kann zur Trocknung der Einstreu verwendet werden und gleichzeitig die physiologischen Bedürfnisse des Geflügels erfüllen.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 25 % erreicht werden.
m	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch erwärmte Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Die Ammoniakemissionen werden verringert, indem die Einstreu mit warmer Luft getrocknet und die entstandene Feuchtigkeit mithilfe von (durch Wärmetauscher und/oder Heizgeräte) erwärmter Luft abgeleitet wird. Hierbei sind zwei Konfigurationen möglich: 1. Die Heizungsrohre werden im Stallinneren entlang der Seitenwand unterhalb des Lufteinlasses angebracht. Die beheizte Luft aus den Rohren steigt durch thermische Einflüsse auf und bewegt sich zusammen mit der einströmenden Luft aus den Lufteinlässen Richtung Stallmitte.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 55 % erreicht werden.

Techniken		Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		2. Die warme Luft aus den Rohren, die unter den Zuluftkanälen im Dach angebracht sind (Überdruckbelüftung), wird mit der einströmenden Luft aus den Zuluftkanälen vermischt und gleichmäßig über die gesamte Stallfläche verteilt, wodurch eine gleichmäßige Trocknung der Einstreu gewährleistet wird. Die erwärmte Luft kann aus der Einstreu aufsteigende Feuchtigkeit aufnehmen. Ein Teil der Stallluft wird abgesaugt, sodass die freigesetzte Feuchtigkeit direkt aus dem Stall geleitet wird. Bei überdachten Ausläufen kann das Rohrheizungssystem nicht verwendet werden.	
n	Natürliche oder Zwangsbelüftung und nicht tropfendes Tränkesystem (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Der planbefestigte Boden ist vollständig mit Einstreu bedeckt, und bei Bedarf kann Einstreu zugegeben werden. Die Isolierung des Bodens (z. B. mit Beton oder Ton) verhindert Kondensatbildung in der Einstreu. Der Festmist wird am Ende des Haltungszyklus entfernt. Durch die Gestaltung und den Betrieb des Tränkesystems wird verhindert, dass Wasser durch Leckagen oder Verschütten auf die Einstreu gelangt. Es können weitere Strukturen vorhanden sein, die als Außenflächen gelten, z. B. Freilaufgehege, Veranden, Ausläufe oder Wintergärten. Eine natürliche Belüftung kann mit Freilandhaltung kombiniert werden.	k. A.
o	Beheizter und gekühlter eingestreuter Boden (beim Combideck-Verfahren)	Ein geschlossener Wasserkreislauf wird unter dem Boden und ein weiterer in größerer Tiefe installiert, um die überschüssige Wärme zu speichern oder bei Bedarf wieder an den Geflügelstall abzugeben. Die beiden Wasserkreisläufe sind durch eine Wärmepumpe verbunden. Zu Beginn des Haltungszyklus wird der Boden mit der gespeicherten Wärme beheizt, um die Einstreu durch die Vermeidung von Kondensatbildung trocken zu halten. Im zweiten Haltungszyklus erzeugen die Hühner überschüssige Wärme, die an den Speicherkreislauf abgegeben wird, während gleichzeitig der Boden gekühlt wird; durch diese Kühlung wird die mikrobielle Aktivität und damit die Zersetzung der Harnsäure reduziert.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden.

Techniken		Beschreibung	Angaben zu Emissionen
p	Einstreu aus Stroh und Natriumhydrogensulfat	Um den pH-Wert der Einstreu zu senken, wodurch wiederum die mikrobiologische Aktivität gehemmt wird, werden Pellets als Einstreu verwendet, die zu 80 % aus Stroh (oder einem anderen erneuerbaren Material) und zu 20 % aus Natriumhydrogensulfat ($NaHSO_4$) bestehen.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 58 % erreicht werden.
		Enten	
q	Regelmäßige Zugabe von Einstreu (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu oder bei Tiefstreu kombiniert mit Spaltenboden)	Die Einstreu wird durch die bedarfsgesteuerte, häufige (z. B. tägliche) Zugabe von frischem Einstreumaterial trocken gehalten. Der Festmist wird am Ende des Haltungszyklus entfernt. Das Haltungssystem kann mit einer natürlichen oder Zwangsbelüftung ausgestattet und mit Freilandhaltung kombiniert werden. Bei einem mit Spaltenboden kombinierten Tiefstreusystem weist der Boden im Bereich des Tränkesystems Spalten auf (etwa 25 % der gesamten Bodenfläche).	k. A.
r	Häufige Entmistung (bei Vollspaltenboden)	Unter dem Spaltenboden befindet sich eine Grube, in der der Kot gelagert und dann zum externen Lager befördert wird. Die häufige Entmistung und Beförderung zu einem externen Lager kann folgendermaßen erfolgen: (a) durch Schwerkraft (permanent); (b) durch den Einsatz von Schiebern, mit unterschiedlicher Häufigkeit. Das Haltungssystem kann mit einer natürlichen oder Zwangsbelüftung ausgestattet und mit Freilandhaltung kombiniert werden.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem mit Tiefstreu/Kotgrube mit teilweiser Einstreu kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 15 % (bei permanentem schwerkraftbedingtem Strom) bzw. 30 % (bei Einsatz von Schiebern) erreicht werden.
		Truthühner	
s	Natürliche oder Zwangsbelüftung und nicht tropfendes Tränkesystem (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Siehe Beschreibung der Technik n (im Abschnitt Masthühner).	
t	Forcierte Belüftungstrocknung von Einstreu durch erwärmte Innenraumluft (bei planbefestigtem Boden mit Tiefstreu)	Siehe Beschreibung der Technik m (im Abschnitt Masthühner).	

4.2.3. **Behandlung von Emissionen in die Luft aus Stallgebäuden**

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Biofilter	Die Abluft wird durch ein Filterbett mit organischem Material (z. B. Wurzelholz oder Holzschnitzel, Grobrinde, Kompost oder Torf) geleitet. Das Filtermaterial wird durch eine Intervallberieselung der Oberfläche stets feucht gehalten. Luftgetragene Geruchsstoffe und Staubpartikel werden von dem Feuchtigkeitsfilm aufgenommen und oxidiert oder durch die auf der befeuchteten Einstreu lebenden Mikroorganismen zersetzt. Die Beimpfung mit bestimmten Gemischen von Mikroorganismen kann die Wirksamkeit von Biofiltern erhöhen. Für die Unterbringung der Filterbaugruppen wird ausreichend Platz außerhalb des Stalls benötigt.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Je nach Betriebsbedingungen können auch die Methanemissionen in die Luft verringert werden. Möglicherweise kommt es zu N_2O-Emissionen.
b	Biowäscher (oder Rieselbettreaktor)	Dabei handelt es sich um eine Füllkörperkolonne mit inertem Füllmaterial, das üblicherweise durch die Berieselung mit Wasser gleichbleibend feucht gehalten wird. Luftschadstoffe werden von der flüssigen Phase absorbiert und anschließend durch die Mikroorganismen, die die Filterelemente besiedeln, zersetzt. Die Beimpfung mit bestimmten Gemischen von Mikroorganismen kann die Wirksamkeit von Biofiltern erhöhen. In bestimmten Fällen kann auch eine teilweise Luftreinigung durchgeführt werden (z. B. um gezielt einen bestimmten Anteil der Abluft mit höherer Schadstoffbelastung zu behandeln).	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Auch die Geruchs- und Staubemissionen werden verringert.
c	Trockenfilter	Die Abluft wird gegen ein Sieb geblasen, die z. B. aus mehreren Kunststoffschichten besteht und vor dem Stirnwand-Ventilator angebracht ist. Die durchströmende Luft ändert wiederholt die Richtung, sodass eine Partikelabscheidung durch die Zentrifugalkraft erfolgt, wodurch die Staubemissionen verringert werden.	k. A.
d	Zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem	In einem zweistufigen System wird ein Säurewäscher als erste Stufe üblicherweise mit einem Biowäscher als zweite Stufe kombiniert. In einem dreistufigen System wird üblicherweise ein Wasserwäscher (erste Stufe) mit einem Säurewäscher (zweite Stufe) kombiniert, gefolgt von einem Biofilter (dritte Stufe). In bestimmten Fällen kann auch eine teilweise Luftreinigung durchgeführt werden (z. B. um gezielt einen bestimmten Anteil der Abluft mit höherer Schadstoffbelastung zu behandeln).	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Auch die Geruchs- und Staubemissionen werden verringert.
e	Wasserwäscher	Die Abluft wird per Querströmung durch einen Filtermedium-Füllkörper geblasen. Das Füllmaterial wird kontinuierlich mit Wasser besprüht. Staub wird abgeschieden und setzt sich im Wasserbehälter ab, der vor der Wiederbefüllung geleert wird. Diese Technik wird auch als „Rieselbettreaktor“ bezeichnet.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
f	Wasserabscheider	Die Abluft wird durch Ventilatoren in Abwärtsrichtung auf ein Wasserbad geleitet, wo die Staubpartikel befeuchtet werden. Danach wird der Luftstrom um 180 Grad nach oben umgelenkt. Das Wasser wird regelmäßig aufgefüllt, um die Verdunstungsverluste auszugleichen.	k. A.
g	Säurewäscher	Die Abluft wird durch einen Filter gedrückt (z. B. Füllkörperpackungen) und dort mit einer zirkulierenden Säureflüssigkeit (z. B. Schwefelsäure) besprüht. In bestimmten Fällen kann auch eine teilweise Luftreinigung durchgeführt werden (z. B. um gezielt einen bestimmten Anteil der Abluft mit höherer Schadstoffbelastung zu behandeln).	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 70 % erreicht werden. Auch die Geruchs- und Staubemissionen werden verringert.

4.2.4. **Techniken zur Vermeidung oder Verminderung von Staub- und Geruchsemissionen sowie zur Verringerung des Wasser- und Energieverbrauchs in Ställen**

Technik		Beschreibung
		Staubemissionen
a	Vermeidung oder Verringerung der Staubbildung in Stallgebäuden, z. B. durch die Anwendung von Techniken zum staubarmen Einstreuen sowie der Einsatz von grobem Einstreumaterial, Einstreuschiebern, Ad-libitum-Fütterung, staubarmen Futtermitteln, Staubabscheidern und Lüftung mittels optimierter Luftgeschwindigkeit	Die Staubbildung in Stallgebäuden wird durch folgende Techniken verhindert oder verringert: a) Ausbringen von frischer Einstreu unter Verwendung einer staubemissionsarmen Einstreutechnik: Anstelle von Techniken, bei denen die Einstreu aufgelockert und verstreut wird (z. B. durch Gebläse oder mechanische Verteiler), werden Einstreutechniken angewandt, bei denen wenig Staub freigesetzt wird; b) Verwendung von grobem Einstreumaterial: Anstelle von fein strukturiertem Material wie gehäckseltem Stroh wird grobes Einstreumaterial wie Hobelspäne verwendet; c) zu Einstreuschiebern siehe die Beschreibung in Abschnitt 4.2.2.; d) Ad-libitum-Fütterung: Freier Zugang zu Futtermitteln, sodass die Tiere die Futteraufnahme entsprechend ihren biologischen Bedürfnissen selbst steuern können; e) Verwendung von staubarmen Futtermitteln: Verwendung feuchter (z. B. Suppe oder Maische) oder pelletförmiger Futtermittel oder Zugabe von ölhaltigen Ausgangsstoffen oder Bindemitteln in Trockenfuttersystemen bei gleichzeitiger Sicherstellung einer abwechslungsreichen Ernährung unter Berücksichtigung einer gesunden Verdauung und des Wohlergehens der Tiere; f) Staubabscheider: Ausstattung von Trockenfutter-Lagern, die pneumatisch befüllt werden, mit Staubabscheidern, um Staub zu binden, der während der Beförderung von Futtermitteln entsteht; g) Lüftung mittels optimierter Luftgeschwindigkeit: Auslegung und Betrieb des Lüftungssystems in einer Weise, dass in der Stallumgebung konstant eine optimierte Luftgeschwindigkeit aufrechterhalten wird. Dabei herrscht ein beständiger Luftstrom anstatt kurzer „Lüftungsstöße“ mit hoher Luftgeschwindigkeit, die zu raschen Spitzen bei der Staubkonzentration in der Luft führen können.
b	Verringerung der Staubkonzentration in Stallgebäuden durch z. B. Wasservernebelung, Ionisierung, Versprühen von Öl	Die Staubbildung in Stallgebäuden wird durch folgende Techniken verringert: (a) Wasservernebelung: Wasser wird mit hohem Druck durch Düsen versprüht, sodass es feine Tröpfchen bildet, die Wärme aufnehmen und durch die Schwerkraft auf den Boden fallen. Dadurch werden Staubpartikel befeuchtet, die so ebenfalls schwer genug werden, um herunterzufallen. Nasse oder feuchte Einstreu muss dabei vermieden werden. (b) Ionisierung: Im Stallgebäude wird ein elektrostatisches Feld aufgebaut, das zu einer (negativen oder positiven) elektrischen Ladung des Staubs führt. Dies führt dazu, dass sich die Partikel an entgegengesetzt geladenen oder geerdeten Oberflächen festsetzen, von denen sie entfernt werden können; (c) Versprühen von Öl: Reines Pflanzenöl wird über Düsen im Stallgebäude versprüht. Alternativ kann eine Mischung aus Wasser und etwa 3 % Pflanzenöl versprüht werden. Luftgetragene Staubpartikel werden an die Öltropfen gebunden und sammeln sich in der Einstreu an. Zudem wird eine dünne Pflanzenöl-Schicht auf die Einstreu aufgetragen, um Staubemissionen zu vermeiden. Nasse oder feuchte Einstreu muss dabei vermieden werden.

	Technik	Beschreibung
c	Staubminderung durch ein Abluftreinigungssystem, z. B. Trockenfilter, zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem, Wasserwäscher, Wasserabscheider, Säurewäscher, Biofilter, Biowäscher	Siehe Abschnitt 4.2.3.
	Geruchsemissionen	
d	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen innerhalb der Haltungssysteme, z. B. indem die Tiere und Oberflächen trocken und sauber gehalten werden, die emittierende Wirtschaftsdünger-Oberfläche reduziert, Wirtschaftsdünger häufig entfernt, die Temperatur des Wirtschaftsdüngers sowie die Innentemperatur herabgesetzt und der Luftstrom verringert wird	Geruchsemissionen in den Haltungssystemen werden durch folgende Techniken verhindert und/oder verringert: a) Die Tiere und die Bodenflächen werden trocken und sauber gehalten (z. B. Vermeidung von Verunreinigungen mit Futtermitteln, Vermeidung von Verkotung in den Liegebereichen mit Teilspaltenböden); b) die emittierende Wirtschaftsdünger-Oberfläche wird reduziert (z. B. durch Spaltenböden aus Metall oder Kunststoff oder Kanäle mit einer verringerten exponierten Wirtschaftsdünger-Oberfläche); c) der Wirtschaftsdünger wird häufig entfernt und zu einem externen (abgedeckten) Wirtschaftsdünger-Lager befördert (die Entfernung von Wirtschaftsdünger durch Spülen wird aufgrund möglicher Geruchsbelastungsspitzen vermieden); d) die Temperatur des Wirtschaftsdüngers (z. B. durch Güllekühlung) sowie die Innentemperatur werden reduziert; e) das Volumen und die Geschwindigkeit der über die Wirtschaftsdünger-Oberfläche strömenden Luft werden verringert; f) bei einstreubasierten Systemen wird die Einstreu trocken und unter aeroben Bedingungen gehalten.
e	Optimierung der Bedingungen für die Ableitung der Abluft aus den Ställen, z. B. durch höhere Positionierung der Austrittsstellen und/oder höhere Abluftgeschwindigkeit	Die Abluft aus den Ställen wird unter anderem durch folgende Techniken abgeleitet: a) höhere Positionierung der Austrittsstellen (z. B. Abluftaustritt oberhalb der Dachhöhe, Abluftkamine, Abluftführung durch den First statt durch den unteren Wandbereich); b) Erhöhung der Abluftgeschwindigkeit bei vertikaler Entlüftung.
f	Geruchsminderung durch ein Abluftreinigungssystem, z. B. Biowäscher (oder Rieselbettreaktor), Biofilter, zwei- oder dreistufiges Abluftreinigungssystem)	Siehe Abschnitt 4.2.3.
	Wasserverbrauch	
g	Auswahl und Verwendung geeigneter Ausrüstung (z. B. Nippeltränken, Rundtränken, Trogtränken) für die jeweilige Tierkategorie bei gleichzeitiger Gewährleistung der Wasserverfügbarkeit (ad libitum)	Wassereffiziente Abgabesysteme (z. B. Nippeltränken, Rundtränken, Trogtränken) werden unter Berücksichtigung des Trinkverhaltens der verschiedenen Tierarten ausgewählt und verwendet. Optimale Wasserversorgung und optimales Tierwohl werden durch den Ad-libitum-Zugang sichergestellt.

Technik		Beschreibung
h	Regelmäßige Überprüfung und (gegebenenfalls) Einstellung der Kalibrierung der Tränkeeinrichtungen	Die Tränkeeinrichtungen werden regelmäßig überprüft und erforderlichenfalls neu eingestellt, um einheitliche Durchflussmengen und eine kontinuierliche Funktionalität zu gewährleisten und gleichzeitig Wasserleckagen zu vermeiden.
i	Anwendung von Techniken wie mechanische Trockenreinigung oder Hochdruckreinigung für Ställe und Ausrüstungen	Bei der Reinigung von Ställen und Ausrüstungen werden Hygiene und effiziente Wassernutzung gewährleistet, z. B. durch Vorreinigungsmethoden wie mechanische Trockenreinigung oder die Anwendung von Techniken wie Hochdruckreinigung.
	Energieverbrauch	
j	Hocheffiziente Heiz-/Kühl- und Lüftungssysteme	Bei hocheffizienten Heiz-/Kühl- und Lüftungssystemen kommen technische Lösungen zur Minimierung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der Tierwohlanforderungen zum Einsatz.
k	Optimierung von Heiz-/Kühl- und Lüftungssystemen sowie deren Management, insbesondere bei Nutzung von Abluftreinigungssystemen	Die bestehenden Heiz-/Kühl- und Lüftungssysteme werden unter Berücksichtigung der Tierwohlanforderungen (z. B. Schadstoffkonzentrationen in der Luft, geeignete Temperaturen) verbessert. Dies kann u. a. durch folgende Maßnahmen erreicht werden: a) Einführung von Automatisierung und intelligenten Sensoren; b) Austausch der Motoren durch hocheffiziente Motoren; c) Einsatz von Frequenzumrichtern (z. B. für Ventilatoren) und elektronisch umgepolten Motoren; d) korrekte Positionierung der Heiz-/Kühl- und Lüftungseinrichtungen, Temperaturfühler und getrennten beheizten Bereiche.
l	Dämmung von Wänden, Böden und/oder Decken der Ställe	Dämmmaterial kann inhärent undurchlässig sein oder mit einer undurchlässigen Beschichtung versehen sein. Durchlässige Materialien werden mit einer eingezogenen Dampfsperre versehen, da Feuchtigkeit eine wichtige Ursache für die Alterung von Dämmmaterial ist. In Geflügelhaltungsbetrieben können als alternatives Dämmmaterial auch wärmereflektierende Membranen aus laminierten Kunststofffolien zur Abdichtung der Ställe gegen Luftaustritt und Feuchtigkeit eingesetzt werden.
m	Wärmerückgewinnung (z. B. Combideck-Verfahren, Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung, Güllekühlung mit Wärmerückgewinnung)	Rückgewinnung von Wärmeenergie aus Belüftung, Abfallprodukten oder internen Strukturen. Eine Zentraleinheit nutzt einen Luft-Luft-Wärmetauscher, um der warmen, abgestandenen Abluft Wärme zu entziehen und an die kalte, frische Zuluft abzugeben. Zur Beschreibung des Combideck-Verfahrens siehe Abschnitt 4.2.2.
n	Einsatz natürlicher Belüftung	Eine natürliche Belüftung in einem Stall ergibt sich durch thermische Effekte und/oder Windströmungen. Zusätzlich zu einstellbaren Öffnungen in den Seitenwänden kann der Stall Öffnungen am First und, falls erforderlich, auch an den Giebelseiten haben. Die Öffnungen können mit Windschutznetzen versehen sein. Bei Hitze kann die Lüftung durch Ventilatoren unterstützt werden.
o	Einsatz hybrider Belüftung	Natürliche und Zwangsbelüftung werden in verschiedenen Bereichen des Stalls kombiniert. In dem Bereich mit Zwangsbelüftung sind die Tiere vor Kälte, Hitze, Sonneneinstrahlung und Regen geschützt. In dem Bereich mit natürlicher Belüftung haben die Tiere Zugang zum Außenklima (bei Schweinen befindet sich der Ausscheidungsbereich in der Regel im Außenbereich).
p	Verdunstungskühlsysteme mit Kühlpads und Wasserrückführung	Bei Verdunstungskühlsystemen mit Kühlpads werden starre, poröse Module aus Zellulose, Aspenholz oder synthetischem Material an einer Stallwand angebracht und durch Pumpen kontinuierlich mit Wasser gesättigt. Wasser, das nicht verdunstet oder vernebelt wird, wird gesammelt und in das System zurückgeleitet. Tunnelventilatoren saugen Außenluft durch mit Wasser gesättigte Module, wodurch Wasser verdunstet und die Luft gekühlt wird.

4.3. **Lagerung von Wirtschaftsdünger**

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Nutzung einer Lagereinrichtung mit ausreichender Kapazität zur Lagerung von Wirtschaftsdünger in Zeiträumen, in denen eine Ausbringung nicht möglich ist	Lagereinrichtungen werden so konzipiert, dass sie über ausreichende Kapazität zur Lagerung von Wirtschaftsdünger in Zeiträumen verfügen, in denen eine Ausbringung nicht möglich ist. Diese Zeiträume hängen von den klimatischen Bedingungen und dem Stickstoffbedarf der Pflanzen ab.	k. A.
b	Nutzung von Lagereinrichtungen, die mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen standhalten können	Lagereinrichtungen werden aus Komponenten (z. B. Stahl mit Schutzbeschichtungen, undurchlässigem Beton, dichten Verkleidungen) gebaut, die mechanischer Belastung, Exposition gegenüber Chemikalien und Temperaturschwankungen standhalten und somit Haltbarkeit, Umweltschutz und Betriebszuverlässigkeit gewährleisten.	k. A.
c	Nutzung auslaufsicherer Einrichtungen und Ausrüstung für die Sammlung und Ableitung von Gülle (z. B. Gruben, Kanäle, Abflüsse, Pumpwerke)	Einrichtungen und Ausrüstung für die Sammlung und Ableitung von Gülle (z. B. Gruben, Kanäle, Abflüsse, Pumpwerke) sind so konzipiert, dass Leckagen und eine daraus resultierende Kontamination verhindert werden. Hierfür sind geeignete dichte und korrosionsbeständige Materialien erforderlich.	k. A.
d	Kontrolle der strukturellen Unversehrtheit der Lagereinrichtungen mindestens einmal jährlich	Es werden regelmäßige (mindestens jährliche) Kontrollen der Funktionssicherheit durchgeführt und dokumentiert (z. B. durch Sichtprüfungen, Fotografien, Prüfberichte, Leckage-Erkennung, Beobachtung von Füllstandsveränderungen bei mit Wasser gefüllten Lagereinrichtungen, sensorgestützte Daten), einschließlich der Überprüfung der Dichtheit aller Komponenten von Lagereinrichtungen, Rohrleitungen und Armaturen, um die Auslaufsicherheit zu gewährleisten und die Betriebsstandards zu erfüllen.	k. A.
e	Abdeckungen zur Gewährleistung der besten Umweltleistung unter Anwendung einer der folgenden Techniken: a) feste Abdeckungen b) flexible Abdeckungen c) Schwimmdecken	Die Lager sind mit festen oder flexiblen Abdeckungen oder Schwimmdecken abgedeckt. Feste Abdeckungen können aus Beton, Glasfaserplatten oder Polyesterplatten in flacher oder konischer Form bestehen und werden auf Tanks und Silos aus Beton oder Stahl angebracht. Die Abdeckungen decken vollständig und dicht ab, um den Luftaustausch sowie das Eindringen von Regen und Schnee zu verhindern. Zu den flexiblen Abdeckungen zählen: a) Zeltabdeckungen, die mit einem zentralen Stützpfosten und von der Spitze ausgehenden Speichen ausgestattet sind; eine Gewebemembran wird über die Speichen gespannt und an einer Randverankerung befestigt; es wird darauf geachtet, dass es möglichst wenige Öffnungen gibt;	feste Abdeckungen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um fast 100 % erreicht werden. Zeltabdeckungen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 85 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
		b) kuppelförmige Abdeckungen mit einem gebogenen Tragwerk, die mittels Stahlkomponenten und Schraubverbindungen auf runden Lagerbehältern angebracht werden;	Kuppelförmige Abdeckungen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 80 % erreicht werden.
		c) flache Abdeckungen aus einem flexiblen und selbsttragenden Verbundmaterial, unter Verwendung von Stahlelementen und Schraubverbindungen.	Flache Abdeckungen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden.
		Zu den Schwimmdecken zählen: a) Krustenschichten: natürliche oder durch Stroh gebildete Krusten (mindestens 2 % Trockenmassegehalt), die auf Gülleoberflächen entstehen; sie dürfen nicht bewegt werden und müssen eine gewisse Dicke aufweisen; sobald sich die Kruste gebildet hat, erfolgt die Befüllung unterhalb der Oberfläche;	Krustenschichten: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 20 % erreicht werden.
		b) schwimmende Schüttgüter oder modulare Systeme: Dazu gehören: Polystyrolgranulat, Blähton, Perlit, Zeolith, schwimmende sechseckige Kunststoffelemente; aufgrund der Vermischung der Gülle beim Umrühren, Befüllen und Entleeren ist die Verwendung einiger Schwimmmaterialien, die eine Sedimentation oder Verstopfungen in den Pumpen verursachen können, möglicherweise ausgeschlossen; bei der Wahl der Materialien muss eine mögliche Verunreinigung des Wirtschaftsdünger berücksichtigt werden;	Schwimmende Schüttgüter: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden.
		c) luftgefüllte Abdeckungen: eine Abdeckung aus PVC-Folie wird durch eine aufblasbare Lufttasche getragen und schwimmt so auf der Gülleoberfläche;	Luftgefüllte Abdeckungen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden.
		d) flexible Schwimmdecken: Kunststoff-Schwimmdecken (z. B. Planen, Segeltücher, Folien) liegen auf der Gülleoberfläche auf;	Flexible Schwimmdecken: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 80 % erreicht werden.
		e) flexible Kunststoffplanen: Undurchlässige Kunststoffplanen (z. B. aus HDPE), die bei der Lagerung in Erdbecken zum Einsatz kommen, werden am Rand des Beckens befestigt und von Schwimmkörpern getragen; sie können mit Sammelrohren zur Ableitung von Gasen und Regenwassersammelsystemen ausgestattet werden.	Flexible Kunststoffplanen: Im Vergleich zu einem Lager ohne Abdeckung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden.
f	Installation eines Leckage-Erkennungssystems	Ein System, bei dem z. B. eine Geomembran, eine darunter liegende Drainageschicht und ein Abflussrohrsystem zum Einsatz kommen und das eine frühzeitige Erkennung (z. B. mithilfe eines Piezometers) und die Minderung von Verstößen ermöglicht.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
g	Minimierung des Umrührens von Gülle	Das Umrühren von Gülle wird auf ein Minimum beschränkt. Dies beinhaltet: a) Befüllung des Lagerbehälters unterhalb der Gülleoberfläche; b) Ableitung möglichst nah am Behälterboden; c) Vermeidung unnötiger Homogenisierung und Bewegung der Gülle (vor der Entleerung des Güllelagers).	k. A.
h	Angemessene Gestaltung des Güllebehälters unter Anwendung von Techniken wie: a) Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen des Güllebehälters b) Reduzierung der Windgeschwindigkeit und des Luftaustauschs über der Gülleoberfläche durch Betrieb des Lagers mit einer geringeren Füllhöhe	Gestaltung der Lagereinrichtungen unter Berücksichtigung struktureller und betrieblicher Merkmale zur Verminderung der Emissionen in die Luft. Dazu gehören die Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Fläche und dem Güllevolumen, die Steuerung der Füllhöhen zur Begrenzung der Windgeschwindigkeit und des Luftaustauschs über der Gülleoberfläche und die Erhöhung des Freibords, um einen Windschutzeffekt zu erzeugen, der Luftverwirbelungen abhält.	k. A.
i	Ansäuerung der Gülle	Siehe Abschnitt 4.2.1.	
j	Güllekühlung	Siehe Abschnitt 4.2.1.	
k	Undurchlässiger Boden und undurchlässige Seitenwände, z. B. mit Ton- oder Kunststoffauskleidung (oder Doppelauskleidung) und auslaufsicheren Konstruktionen	Erdbecken sind mit auslaufsicheren Elementen (z. B. Fugen, Befestigungen) und mit undurchlässigen Böden und Seitenwänden aus Materialien wie verdichtetem Ton, Kunststoffverkleidungen aus Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE) oder Doppelauskleidungen (z. B. Geomembran, Ton) errichtet, um Leckagen und Verunreinigungen des Grundwassers zu verhindern.	k. A.
l	Lagerung von getrocknetem Festmist in einer Halle	Bei der Halle handelt es sich üblicherweise um eine einfache Konstruktion mit einem undurchlässigen Boden, einem Dach, einem Zugangstor für Fahrzeuge und einer ausreichenden Belüftung zur Vermeidung anaerober Bedingungen. Getrockneter Geflügelmist (z. B. Einstreu von Masthühnern und Legehennen, auf Bändern gesammelter luftgetrockneter Kot von Legehennen) wird typischerweise mit Kotbändern oder Frontladern aus dem Geflügelstall in die Halle befördert, wo er langfristig ohne Risiko einer erneuten Befeuchtung gelagert werden kann.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
m	Einsatz eines Betonsilos für die Lagerung von Festmist	Eine Bodenplatte aus wasserundurchlässigem Beton kann mit Wänden auf drei Seiten und mit einer Abdeckung – z. B. einem Dach über der Plattform mit dem Wirtschaftsdünger oder einer UV-beständigen Kunststoffabdeckung – kombiniert werden. Der Boden hat ein Gefälle (z. B. 2 %) in Richtung einer vorne positionierten Ablaufrinne. Flüssige Phasen des Festmists und ein möglicher Oberflächenabfluss aufgrund von Regenfällen werden in einer auslaufsicheren Betongrube gesammelt und später behandelt.	k. A.
n	Lagerung von Festmist auf einem festen, undurchlässigen Boden zur Vermeidung von Leckagen in die Umwelt	Das Lager ist mit einem festen, undurchlässigen Boden und einem Ablaufsystem ausgestattet und mit einem Behälter verbunden, in dem flüssige Phasen und ein möglicher Oberflächenabfluss aufgrund von Regenfällen gesammelt werden.	k. A.
o	Angemessene Abstände zwischen temporär angelegten Festmisthaufen und Gewässern, wobei der Lagerplatz jährlich gewechselt und die Zeit auf dem Feld möglichst kurz gehalten wird	Wird Festmist vor der Ausbringung auf dem Feld direkt auf dem Erdboden gelagert, so wird die Zeit der Lagerung auf dem Feld möglichst kurz gehalten und der Lagerplatz wird mindestens einmal jährlich gewechselt und in möglichst großem Abstand zu Gewässern positioniert.	k. A.
p	Verringerung des Verhältnisses zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen des Festmisthaufens	Das Verhältnis zwischen der emittierenden Oberfläche und dem Volumen des Haufens kann verringert werden, z. B. durch Verdichtung des Wirtschaftsdüngers oder durch ein Lager mit Wänden an drei Seiten.	k. A.
q	Abdeckung von temporär angelegten Festmisthaufen	Festmisthaufen werden mit Materialien wie UV-beständigen Kunststoffabdeckungen, Torf, Sägemehl oder Holzschnitzeln abgedeckt. Durch dichte Abdeckungen werden der Luftaustausch und die aerobe Zersetzung im Festmisthaufen verringert.	k. A.

4.4. **Aufbereitung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb**

	Technik	Beschreibung
a	Mechanische Trennung der Gülle, z. B. durch: a) Pressschnecken-Separatoren b) Dekantierzentrifugen c) Trennung durch Siebe d) Filterpressen	Trennung von flüssigen und festen Phasen mit unterschiedlichem Trockenmassegehalt, zum Beispiel durch Pressschnecken-Separatoren, Dekantierzentrifugen, Siebe oder Filterpressen. Die Trennung kann durch Zusätze oder durch die Anwendung unterschiedlicher Temperaturen/Drücke unterstützt werden. Die Technik wird beispielsweise angewandt, wenn aufgrund begrenzter verfügbarer Flächen für die Ausbringung des Wirtschaftsdüngers der Stickstoff- und Phosphorgehalt in der festen Phase verringert werden muss.

	Technik	Beschreibung
b	Anaerobe Vergärung	In einem geschlossenen Reaktor zersetzen anaerobe Mikroorganismen die organischen Substanzen im Wirtschaftsdünger in einer sauerstofffreien Umgebung. Dabei wird Biogas gebildet und zur Energieerzeugung gesammelt, z. B. zur Wärmeerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und/oder zur Verwendung als Kraftstoff im Verkehrsbereich. Ein Teil der erzeugten Wärme wird im Prozess wiederverwertet. Die stabilisierten Rückstände (Gärrückstände) können als Düngemittel eingesetzt werden (mit hinreichend festen Gärrückständen nach Kompostierung). Festmist kann gemeinsam mit Gülle und/oder anderen Kosubstraten vergärt werden, sofern ein Trockenmassegehalt unter 18 % gewährleistet ist. Die Beimpfung mit bestimmten Gemischen von Mikroorganismen kann den Prozess beschleunigen und die Wirksamkeit erhöhen.
c	Trocknen von Wirtschaftsdünger mithilfe eines externen Tunnels	Der Wirtschaftsdünger aus den Legehennenställen wird gesammelt und über Kotbänder aus dem Gebäude zu einer speziellen geschlossenen Konstruktion befördert, die eine Reihe sich überlappender perforierter Kotbänder enthält, die den Tunnel bilden. Warme Luft wird durch die Bänder geblasen und trocknet den Wirtschaftsdünger innerhalb von etwa zwei bis drei Tagen. Der Tunnel wird mit Luft aus dem Legehennenstall belüftet.
d	Mechanische Trennung von Gülle in feste und flüssige Phasen, gefolgt von aerober Vergärung (Belüftung) der flüssigen Phase, mit Nährstoffrückgewinnung	Die Gülle wird mit mechanischen Trennvorrichtungen in flüssige und feste Phasen getrennt, und die Nährstoffe werden zurückgewonnen, wenn die festen und flüssigen Phasen für die Nährstoffversorgung von Pflanzen verwendet werden. Der Großteil des Phosphors und ein erheblicher Teil des Stickstoffs werden in der festen Phase gebunden, bei der es sich um ein Produkt mit geringerem Volumen und Gewicht handelt. Mittels Tauch- oder Schwimmbelüftern im kontinuierlichen oder Chargenbetrieb wird die flüssige Phase in regelmäßigen Abständen und mit geringer Intensität belüftet, wodurch eine biologische Oxidation flüchtiger organischer Verbindungen induziert wird. Der Prozess wird durch die Kontrolle von Betriebsparametern, wie Belüftungsintensität (Konzentration des gelösten Sauerstoffs), Begrenzung des pH-Anstiegs, Temperatur (z. B. zwischen 45 °C und 75 °C) und Minimierung der Gülledurchmischung, gesteuert, um den Austritt von Ammoniak (NH_3) in die Atmosphäre zu verringern und gleichzeitig anaerobe Bedingungen und Methanbildung zu verhindern. Während der Belüftung freigesetztes Ammoniak kann optional gesammelt werden (siehe z. B. die Technik „Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus gasförmigen Medien“). Schaum und Schlamm, die einige aus der flüssigen Phase aufgenommene Nährstoffe (z. B. Phosphor) enthalten, werden aus dem Reaktor abgeschieden, mithilfe mechanischer Separatoren getrocknet und anschließend mit dem Rest der festen Phase behandelt. Diese Technik wird in der Regel angewandt, wenn eine Reduktion der Krankheitserreger und des Geruchs vor der Ausbringung wichtig ist. Es ist darauf zu achten, dass mögliche medienübergreifende Auswirkungen berücksichtigt werden.
e	Mechanische Trennung von Gülle in feste und flüssige Phasen, gefolgt von Nitrifikation/Denitrifikation der flüssigen Phase, mit Nährstoffrückgewinnung	Die Gülle wird mit mechanischen Trennvorrichtungen in flüssige und feste Phasen getrennt, und die Nährstoffe werden zurückgewonnen, wenn die festen und flüssigen Phasen für die Nährstoffversorgung von Pflanzen verwendet werden. Der Großteil des Phosphors und ein erheblicher Teil des Stickstoffs werden in der festen Phase gebunden, bei der es sich um ein Produkt mit geringerem Volumen und Gewicht handelt. Die flüssige Phase wird durch biologische Behandlung unter kontrollierten aeroben Bedingungen nitrifiziert, wobei Ammoniak (NH_3) zu Nitriten (NO_2^-) und Nitraten (NO_3^-) oxidiert wird. Dies verringert Ammoniakemissionen in die Atmosphäre. Zur Verbesserung des Prozesses werden Gerinnungs- und Flockungsmittel zugesetzt. Das nitratreiche Abwasser, das auch den verbleibenden Phosphor sowie Kalium, Natrium und Calcium enthält, kann in der Landwirtschaft wiederverwendet werden (z. B. in Form von Beregnungsdüngung). Alternativ kann es der Denitrifikationsphase zugeleitet werden, in der Nitrit und Nitrat unter Vorhandensein von organischem Kohlenstoff zu N_2 umgewandelt werden.

	Technik	Beschreibung
		Ein Teil der Mikroorganismen kann in das Belüftungsbecken zurückgeführt werden, um die biologische Aktivität aufrechtzuerhalten. Schaum und Schlamm, die einige aus der flüssigen Phase aufgenommene Nährstoffe (z. B. Phosphor) enthalten, werden aus dem/den Becken abgeschieden, mithilfe mechanischer Separatoren getrocknet und anschließend mit dem Rest der festen Phase behandelt. Der Prozess der Nitrifikation/Denitrifikation kann in einem einzigen Becken oder in mehreren Becken nacheinander durchgeführt werden. Durch die Festlegung der Retentionszeit im Becken/in den Becken lässt sich der Grad der Nitrifikation/Denitrifikation, einschließlich der Konzentration der Nitrate im Abwasser, steuern. Es ist darauf zu achten, dass mögliche medienübergreifende Auswirkungen berücksichtigt werden.
f	Kompostierung von Festmist	Festmist, einschließlich der festen Phase der Gülle, wird unter aeroben Bedingungen von Mikroorganismen zersetzt, wodurch ein Endprodukt (Kompost) entsteht, das ausreichend stabil für Transport, Lagerung und Ausbringung ist. Biologische Impfkulturen, Stroh, Sägemehl, Grünabfälle oder sonstige organische Abfälle (z. B. Gärrückstände) können gemeinsam mit Festmist kompostiert werden. Gerüche, mikrobielle Krankheitserreger und der Wassergehalt des Festmists werden reduziert. Die Sauerstoffzufuhr wird durch ein mechanisches Wenden der Schwaden oder durch eine Zwangsbelüftung der Kompostmieten erreicht. Es können auch Fässer und (vertikale und horizontale) Komposttanks/-silos verwendet werden. Die Beimpfung mit bestimmten Gemischen von Mikroorganismen kann den Prozess beschleunigen und die Wirksamkeit erhöhen. Diese Technik kann beispielsweise angewandt werden, wenn eine Reduktion der Krankheitserreger und des Geruchs vor der Ausbringung wichtig ist. Es muss genügend Platz vorhanden sein, um die Schwaden auf dem Gelände des landwirtschaftlichen Betriebs errichten zu können. Bei anderen Kompostierungsoptionen (z. B. Tanks/Silos, Fässer) ist der Platzbedarf in der Regel geringer.
g	Vakuumverdampfung mit Ammoniakrückgewinnung	Durch Verdampfung wird das Volumen der Gärrückstände reduziert (um bis zu 70 %), was zu konzentrierten Nährstoffen führt. Die flüssige Phase des Wirtschaftsdüngers wird in der Regel unter Vakuumbedingungen bei niedrigen Temperaturen (z. B. etwa 60 °C) verdampft. Während des Verdampfungsverfahrens wird gasförmiges Ammoniak als Ammoniumsulfatlösung gebunden. Die Vakuumverdampfung ist in erster Linie eine Methode zur Verringerung des Volumens des Wirtschaftsdüngers.
h	Vakuum-Feinabscheider mit Filtersieben	Die Technik beruht auf einer Technologie der kontinuierlichen Feinabscheidung, die für die nährstoffoptimierte Verarbeitung flüssiger nährstoffreicher Suspensionen (z. B. Gülle, Gärrückstände) konzipiert ist. Sie ermöglicht die Fest-Flüssig-Trennung in eine energiereiche feste Phase und eine nährstoffreduzierte flüssige Phase, die einer weiteren Membranfiltration unterzogen werden oder in die Düngemittelaufbereitung gehen kann. Diese Technik eignet sich für Flüssigkeiten mit niedrigem Trockenmassegehalt (z. B. 1 %). Dabei werden z. B. Filtersiebe zur Faserrückhaltung mit unterschiedlich großen Öffnungen verwendet. Sie kann in Kombination mit Vorabscheidetechniken eingesetzt werden.
i	Press- und Flockungsabscheider für feste und flüssige Stoffe	Dabei handelt es sich um eine mehrstufige Güllebehandlungstechnik. Zunächst wird Wirtschaftsdünger in eine feste und eine flüssige Phase getrennt. Die flüssige Phase wird anschließend einer physikalisch-chemischen Behandlung unterzogen, die durch Dekantieren ergänzt wird, wodurch suspendierte Feststoffe geklärt und entfernt werden. Anschließend wird die behandelte Flüssigkeit angesäuert, um die Ammoniakemissionen zu verringern. Parallel dazu werden die feste Phase und der Schlamm, die in den verschiedenen Phasen der Flüssigkeitsbehandlung anfallen, einem Entwässerungsverfahren unterzogen und mithilfe von Solarenergie getrocknet. Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 63 % erreicht werden.
j	Mechanische Trennung von Gülle in eine feste und eine flüssige Phase, gefolgt von einer Behandlung der flüssigen Phase in Pflanzenkläranlagen, mit Nährstoffrückgewinnung	Die Gülle wird mittels mechanischer Trennvorrichtungen in eine flüssige und eine feste Phase getrennt. Ist genügend Platz vorhanden, kann die Trennung durch nachfolgendes Dekantieren weiter unterstützt werden. Der Großteil des Phosphors und ein erheblicher Teil des Stickstoffs werden in der festen Phase gebunden, bei der es sich um ein Produkt mit geringerem Volumen und Gewicht handelt.

	Technik	Beschreibung
		Die flüssige Phase wird in die Pflanzenkläranlage geleitet, wo sie knapp unter der Oberfläche durch das mit spezialisierten Pflanzenarten (z. B. *Phragmites australis, Juncus, Typha, Apium nodiflorum*) bepflanzte Kiesbett hindurchsickert, ohne über die sandige Oberfläche zu fließen. Stickstoff (als NO_3^- und NH_4^+) wird von den Pflanzen aufgenommen, wodurch die Ammoniakemissionen (NH_3) in die Atmosphäre verringert werden. Eventuelle Emissionen von Distickstoffoxid (N_2O) werden durch eine geeignete Steuerung der Betriebsparameter niedrig gehalten. Auch suspendierte Feststoffe und der biologische Sauerstoffbedarf werden verringert. Das behandelte Abwasser fließt aufgrund der Schwerkraft über eine Entwässerungsleitung aus der Pflanzenkläranlage in ein Sammelbecken und kann in der Landwirtschaft wiederverwendet werden (z. B. in Form von Beregnungsdüngung), da es den verbleibenden Stickstoff und/oder Phosphor enthält. Für den Betrieb der Pflanzenkläranlagen wird keine Energie benötigt. Das System ist ausreichend dimensioniert (die hydraulische Retentionszeit beträgt 3 bis 5 Tage), um das gesamte Volumen der flüssigen Phase zu behandeln, und ist so ausgelegt, dass jegliche Leckage in die Umwelt (d. h. in den Boden und das Grundwasser) verhindert wird, indem es mit zwei Schichten Kunststoff abgedichtet wird. Im Rahmen einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung werden Vegetation/Biomasse, die als Kosubstrat für die anaerobe Vergärung oder als Ausgangsstoff für die Kompostierung verwendet werden kann, regelmäßig entnommen und die angesammelten organischen Substanzen entfernt. Es ist darauf zu achten, dass mögliche medienübergreifende Auswirkungen berücksichtigt werden.

4.5. **Ausbringung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb**

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Ausreichender Abstand zwischen Ausbringungsflächen und Flächen mit Auswaschungs-/ Abflussrisiko sowie angrenzenden Flächen	Es besteht ein ausreichender Abstand zwischen Ausbringungsflächen und i) Flächen, auf denen das Risiko der Auswaschung und/oder des Abflusses in Gewässer besteht (z. B. Wasserläufe, Quellen, Bohrlöcher) und ii) benachbarten Grundstücken (einschließlich Hecken).	k. A.
b	Ausbringungsbe-schränkungen bei bestehendem Abflussrisiko	Die Ausbringung von Wirtschaftsdünger wird vermieden, wenn ein erhebliches Auswaschungs- und/oder Abflussrisiko besteht. Dabei werden z. B. Bodentyp, Bodenbedingungen, Gefälle des Feldes, klimatische Bedingungen, Be- und Entwässerung des Feldes, Art der Anbaukultur, Anbaubedingungen und Wasserressourcen berücksichtigt. Insbesondere wird kein Wirtschaftsdünger ausgebracht, wenn i) das Feld überschwemmt, gefroren oder schneebedeckt ist; ii) aufgrund spezifischer Bodenbedingungen (z. B. Wassersättigung oder Verdichtung) und des Gefälles des Feldes ein hohes Abflussrisiko besteht.	k. A.
c	Ausbringung unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen	Bei der Ausbringung von Wirtschaftsdünger werden der Stickstoff- und Phosphorbedarf, der Nährstoffgehalt des Wirtschaftsdüngers und die Bodeneigenschaften berücksichtigt, um Nährstoffverluste in die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern.	k. A.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
d	Ansäuerung der Gülle vor der Ausbringung	Die Gülle wird vor der Ausbringung mit einem geeigneten Verteiler (z. B. Bandverteiler, Injektor für flache oder tiefe Injektion) angesäuert. Eine Beschreibung der Ansäuerung von Gülle ist in Abschnitt 4.2.1. enthalten.	k. A.
e	Verwendung von verdünnter Gülle in Niederdruck-Bewässerungssystemen	Um eine schnellere Infiltration in den Boden zu erreichen und somit die Ammoniakemissionen zu verringern (siehe Abschnitt 4.7.3.), wird Gülle verdünnt (auf weniger als 2 % Trockenmassegehalt), und zwar in Wasser, Abwasser (siehe Abschnitt 4.7.3.) – sofern die physikalisch-chemischen und biologischen Eigenschaften des Abwassers eine solche Verwendung zulassen (z. B. wenn das Wasser nicht durch Detergenzien kontaminiert ist) – oder, sofern zugelassen, in aufbereitetem Wasser gemäß der Verordnung (EU) 2020/741 – sofern die beabsichtigte Verwendung Gegenstand des Risikomanagementplans für die Wasserwiederverwendung ist und die geltenden Genehmigungs- oder nationalen Zulassungsbedingungen eingehalten werden. Das Verdünnungsverhältnis (Wasser:Gülle) liegt in der Regel zwischen 1:1 und 50:1. Verdünnte Gülle kann in die Rohrleitung für die Bewässerung eingespritzt und mit geringem Druck zum Bewässerungssystem (z. B. Beregnungsanlage, mobiles Bewässerungssystem) gepumpt werden.	Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 30 % erreicht werden.
f	Gülleausbringung über Bandverteiler unter Anwendung einer der folgenden Techniken: a) Schlepp-schlauch b) Schleppschuh	Die Bandverteilung ist eine Methode der Präzisionstechnik, bei der Gülle in schmalen Streifen und nicht durch gleichmäßige Breitverteilung ausgebracht wird. Ein Schleppschlauch besteht aus einer Reihe flexibler Schläuche, die an einer breiten Stange hängen, die wiederum am Gülleanhänger angebracht ist. Durch die Schläuche wird Gülle bodennah in breiten parallelen Streifen ausgebracht, wodurch eine Verteilung zwischen den Reihen der Feldkulturen ermöglicht wird. Ein Schleppschuh besteht aus einer Reihe starrer Rohre, an deren Ende „Metallschuhe“ angebracht sind, die die Gülle in schmalen Streifen direkt auf die Bodenoberfläche und unter die oberirdischen Teile der Vegetation ausbringen. Einige Arten von Schleppschuhen schneiden einen flachen Schlitz in den Boden und unterstützen so die Infiltration.	Schleppschlauch: Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 30 % erreicht werden. Schleppschuh: Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 40 % erreicht werden.
g	Gülleausbringung durch flache Injektion (offener Schlitz)	Mit einem mit Zinken, Messern oder Scheiben versehenen Gülleinjektor werden senkrechte Schlitze (üblicherweise 4-6 cm tief) in den Boden geschnitten; diese bilden Furchen, in die die Gülle ausgebracht wird. Die Gülle wird vollständig oder teilweise unter die Bodenoberfläche injiziert, und die Furchen bleiben nach der Gülleausbringung normalerweise offen.	Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 60 % erreicht werden.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
h	Ausbringung von Gülle durch tiefe Injektion (geschlossener Schlitz)	Mit einem mit Zinken, Messern oder Scheiben versehenen Gülleinjektor wird der Boden kultiviert und die Gülle eingebracht; danach wird die Gülle mithilfe von Druckrädern oder Druckrollen vollständig bedeckt. Die Tiefe der geschlossenen Schlitze liegt zwischen 10 cm und 20 cm.	Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 80 % (bei einer Schlitztiefe von weniger als 15 cm) bzw. 90 % (bei einer Schlitztiefe von mindestens 15 cm) erreicht werden.
i	Einarbeitung von Wirtschaftsdünger in den Boden möglichst bald nach der Ausbringung (mit einem zeitlichen Abstand von bis zu vier Stunden oder von bis zu 12 Stunden, wenn die Bedingungen eine schnellere Einarbeitung nicht zulassen)	Die Einarbeitung von Wirtschaftsdünger umfasst die Einmischung in den Boden oder das vollständige Bedecken von auf der Oberfläche ausgebrachtem Wirtschaftsdünger, um Nährstoffverluste zu minimieren. Dies geschieht je nach Bodentyp und Bodenbedingungen durch unterschiedliche Bodenbearbeitungsverfahren (z. B. Kultivatoren, Scheibeneggen). Der Wirtschaftsdünger wird vollständig in den Boden eingemischt oder vollständig bedeckt. Die Einarbeitung erfolgt entweder unmittelbar oder mit einem maximalen zeitlichen Abstand von bis zu vier Stunden. Der zeitliche Abstand darf bis zu 12 Stunden betragen, wenn die Bedingungen eine schnellere Einarbeitung nicht zulassen (d. h. wenn personelle und maschinelle Ressourcen fehlen und/oder widrige Witterungsverhältnisse herrschen). Die Einarbeitung erfolgt nach der Ausbringung mithilfe eines geeigneten Verteilers (z. B. Dungstreuer mit seitlichem Auswurf, Heckstreuer, Universalstreuer für Festmist, Bandverteiler für Gülle).	Im Vergleich zu einer Ausbringung auf der gesamten Bodenoberfläche (Breitverteilung) ohne Einarbeitung kann eine Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 90 % (bei sofortiger Einarbeitung der Gülle durch Verfahren der Primärbodenbearbeitung), 70 % (bei sofortiger Einarbeitung der Gülle durch nichtwendende Bodenbearbeitung), 65 % (bei sofortiger Einarbeitung von Festmist durch nichtwendende Bodenbearbeitung), 55 % (bei der Einarbeitung von Gülle innerhalb von weniger als 4 Stunden), 50 % (bei der Einarbeitung von Festmist innerhalb von weniger als 4 Stunden), 45 % (bei der Einarbeitung von Gülle innerhalb von 4 bis 12 Stunden), 35 % (bei der Einarbeitung von Festmist innerhalb von 4 bis 12 Stunden), 30 % (bei der Einarbeitung von Gülle nach mehr als 12 Stunden) und 25 % (bei der Einarbeitung von Festmist nach mehr als 12 Stunden) erreicht werden.

4.6. **Lagerung von Tierkadavern im landwirtschaftlichen Betrieb**

Technik	Beschreibung
Nutzung zugelassener Lagersysteme	Falltiere, die nicht unmittelbar von einem zugelassenen Tierkörperbeseitiger abgeholt oder unverzüglich beseitigt werden, werden in zugelassenen Lagersystemen wie geschlossenen, dichten Behältern gelagert. Je nach Temperatur und Häufigkeit der Abholung (z. B. wenn Falltiere seltener als einmal pro Woche abgeholt werden) kann eine Kühlung erforderlich sein. Der Standort der Lagersysteme muss mit den einschlägigen Rechtsvorschriften im Einklang stehen.

4.7. **Betriebsweite Tätigkeiten**

4.7.1. **Geruchsemissionen**

Technik	Beschreibung
Angemessene Abstände zwischen dem landwirtschaftlichen Betrieb/der Anlage und sensiblen Gebieten	Die angemessenen Abstände zwischen der Anlage/dem landwirtschaftlichen Betrieb und sensiblen Gebieten werden in der Planungsphase für die Anlage/den Betrieb anhand von Standard-Mindestabständen oder durch eine Ausbreitungsmodellierung zur Vorausberechnung/Simulation der Geruchskonzentration in den umliegenden Gebieten ermittelt.
Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen in Ställen	Siehe Abschnitt 4.2.2.

Technik	Beschreibung
Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger	Siehe Abschnitt 4.3.
Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen bei der Aufbereitung von Wirtschaftsdünger	Siehe Abschnitt 4.4.
Vermeidung und Verminderung von Geruchsemissionen bei der Ausbringung von Wirtschaftsdünger	Siehe Abschnitt 4.5.

4.7.2. **Geräuschemissionen**

	Technik	Beschreibung
a	Angemessene Abstände zwischen der Anlage/dem landwirtschaftlichen Betrieb und sensiblen Gebieten	In der Planungsphase für die Anlage/den landwirtschaftlichen Betrieb werden angemessene Abstände zwischen der Anlage/dem Betrieb und sensiblen Gebieten durch die Anwendung von Standard-Mindestabständen gewährleistet.
b	Geeignete Platzierung von Anlageteilen	Dazu gehören Techniken wie: a) Vergrößerung des Abstands zwischen Lärmquelle und Empfänger; b) Minimierung der Länge von Futtermittel-Förderrohren; c) geeignete Positionierung von Futtermittelbehältern und -silos zur Minimierung des Fahrzeugverkehrs innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebs.
c	Betriebliche Maßnahmen	Dazu gehören Maßnahmen wie: a) Schließen von Türen und großen Gebäudeöffnungen, insbesondere zu den Fütterungszeiten, sofern möglich; b) Bedienung der Ausrüstung durch erfahrenes Personal; c) Vermeidung lauter Tätigkeiten zu Nachtzeiten und am Wochenende, sofern möglich; d) Lärmschutzmaßnahmen während Wartungsarbeiten; e) Betrieb von Fördereinrichtungen und Schneckenförderern für Futtermittel in gefülltem Zustand, sofern möglich; f) Beschränkung von per Schieber zu reinigenden Außenflächen auf ein Minimum, um die Geräuschentwicklung von Schieber-Antrieben zu verringern.
d	Geräuscharme Ausrüstung	Dies umfasst beispielsweise folgende Ausrüstung: a) hocheffiziente Ventilatoren, wenn eine natürliche Belüftung nicht möglich oder ausreichend ist; b) Pumpen und Verdichter; c) Fütterungssysteme mit reduzierter Stimulation der Tiere vor der Fütterung (z. B. Futterautomaten mit Vorratsbehältern, passive Ad-libitum-Futterautomaten, Kompakt-Futterautomaten).
e	Lärmschutzvorrichtungen	Dazu gehören: a) Lärmminderungseinrichtungen; b) Vibrationsisolierung; c) Kapselung Lärm verursachender Anlagenteile (z. B. Mühlen, pneumatische Förderanlagen); d) Schalldämmung von Gebäuden.
f	Lärmminderungstechniken	Errichtung von Lärmschutzbarrieren zwischen Lärmquellen und Empfängern.

4.7.3. **Wassermanagement**

	Technik	Beschreibung
a	Erkennung und Reparatur von Wasserleckagen	Regelmäßige Sichtprüfungen, Druckprüfungen oder Feuchtigkeitssensoren können eingesetzt werden, um Wasserleckagen zu erkennen und unverzüglich zu reparieren.
b	Ableiten von Abwasser in einen speziellen Behälter oder ein Güllelager	Abwasser wird in versiegelte, auslaufsichere Behälter geleitet und dort aufbewahrt. Abwasser kann auch in Güllelager geleitet werden, sofern es von ausreichender Qualität ist, um die physikalisch-chemischen und biologischen Eigenschaften der Gülle nicht zu beeinträchtigen.
c	Trennung von nicht verunreinigtem Regenwasser von behandlungsbedürftigen Abwasserströmen	Die Trennung erfolgt durch eine separate Sammlung in Form angemessen konstruierter und instandgehaltener Entwässerungssysteme.
d	Verwendung von nicht verunreinigtem Regenwasser zu Reinigungszwecken	Gesammeltes Regenwasser, das nicht mit Gülle und/oder gefährlichen chemischen Stoffen in Berührung gekommen ist, kann für die Reinigung verwendet werden, sofern es die Hygieneanforderungen erfüllt.
e	Größtmögliche Minimierung verunreinigter Hofflächen	Durch die Minimierung verunreinigter Hofflächen wird die für die Reinigung benötigte Wassermenge und die daraus resultierende Abwassermenge reduziert.
f	Behandlung von Abwasser	Die Behandlung kann durch Sedimentation und/oder biologische Behandlung erfolgen. Für Abwasser mit geringer Schadstoffbelastung kann die Behandlung durch Versickerungsmulden, Teiche, Pflanzenkläranlagen, Sickergruben usw. erfolgen. Für die Trennung vor der biologischen Behandlung kann ein First-Flush-System verwendet werden.
g	Nutzung von Abwasser zur Bewässerung und Ausbringung	Abwasserströme können vor der Ausbringung z. B. in Tanks oder Erdbecken geleitet werden, um ein Absetzen zu ermöglichen. Die dabei anfallende feste Phase kann ebenfalls ausgebracht werden. Abwasser kann auch mit Gülle gemischt werden, um verdünnte Gülle für die Bewässerung und Ausbringung zu erhalten. Die Flüssigkeit kann aus den Speichern gepumpt und über eine Rohrleitung z. B. zu einer Beregnungsanlage oder einem mobilen Bewässerungssystem geleitet und dann mit einer niedrigen Applikationsrate ausgebracht werden. Die Bewässerung kann auch mittels einer Einrichtung durchgeführt werden, die durch eine kontrollierte Applikation eine nach unten abstrahlende Verteilung in Form großer Tropfen ermöglicht. Abwasser muss für diese Verwendung ausreichende physikalisch-chemische und biologische Eigenschaften aufweisen.

4.7.4. **Energiemanagement**

	Technik	Beschreibung
a	Einsatz energiesparender Beleuchtung	Eine energiesparendere Beleuchtung kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden: (a) Austausch konventioneller Glühlampen oder sonstiger Leuchtmittel mit niedrigem Wirkungsgrad durch energiesparendere Leuchtmittel wie Leuchtstoff-, Natriumdampf- und LED-Lampen; (b) Einsatz von Mikrolichtstoß-Frequenzreglern, Dimmern für die Anpassung der künstlichen Beleuchtung, Sensoren oder Raumeintrittsschaltern zur Steuerung der Beleuchtung; (c) Optimierte Versorgung mit Tageslicht durch mehr Einfall von natürlichem Licht in den Stallgebäuden, z. B. durch Lüftungsöffnungen oder Dachfenster. Die Vorteile des natürlichen Lichts müssen gegen einen potenziellen Wärmeverlust abgewogen werden; (d) Verwendung von Lichtprogrammen mit variablen Phasen der Lichtzufuhr.

	Technik	Beschreibung
b	Verwendung von Wärmetauschern Eines der folgenden Systeme kann eingesetzt werden: — Luft-Luft-Wärmetauscher — Luft-Wasser-Wärmetauscher — Luft-Erdwärmetauscher	Bei einem Luft-Luft-Wärmetauscher nimmt die Zuluft Wärme aus der Abluft der Anlage auf. Der Wärmetauscher kann aus Platten aus eloxiertem Aluminium oder aus PVC-Rohren bestehen. Bei einem Luft-Wasser-Wärmetauscher strömt Wasser durch Aluminiumlamellen, die in den Abluftkanälen positioniert sind, und nimmt Wärme aus der Abluft auf. Bei einem Luft-Erdwärmetauscher zirkuliert Fischluft durch unterirdische Rohrleitungen (z. B. in einer Tiefe von etwa zwei Metern) und nutzt die geringen jahreszeitlichen Temperaturschwankungen des Erdbodens.
c	Einsatz von Wärmepumpen zur Wärmerückgewinnung	Wärme wird aus verschiedenen Medien (Wasser, Gülle, Erdboden, Luft usw.) aufgenommen und über ein Fluid, das in einem abgeschlossenen Kreislauf zirkuliert, über das Prinzip eines umgekehrten Kühlkreislaufs an einen anderen Ort übertragen. Die Wärme kann zur Desinfektion von Wasser oder zum Betrieb eines Heiz- oder Kühlsystems verwendet werden. Mit dieser Technik kann Wärme aus verschiedenen Kreisläufen aufgenommen werden, z. B. Güllekühlsysteme, Erdwärme, Waschwasser, Reaktoren für die biologische Güllebehandlung oder Biogas-Motorabgase.
d	Erzeugung erneuerbarer Energie	Installation standortgerechter Generatoren, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, auf Gebäuden und Grundstücken, gegebenenfalls einschließlich des entsprechenden Batteriespeichers.
e	Dämmung von Wänden, Böden und/oder Decken von Gebäuden/Anlagen	Dämmmaterial kann inhärent undurchlässig sein oder mit einer undurchlässigen Beschichtung versehen sein. Durchlässige Materialien werden mit einer eingezogenen Dampfsperre versehen, da Feuchtigkeit eine wichtige Ursache für die Alterung von Dämmmaterial ist.

4.8. **Überwachung**

4.8.1. **Überwachung der Stickstoff- und Phosphorausscheidung**

	Technik	Beschreibung
a	Stickstoff- und Phosphor-Massenbilanz auf Grundlage von Futteraufnahme, Rohprotein- und Gesamtphosphorgehalt des Futters sowie Tierleistung	Die Massenbilanz wird für jede im landwirtschaftlichen Betrieb gehaltene Tierkategorie am Ende eines Aufzuchtzyklus anhand der folgenden Gleichungen berechnet: $N_{Ausscheidung} = N_{Futteraufnahme} - N_{Retention}$ $P_{Ausscheidung} = P_{Futteraufnahme} - P_{Retention}$ $N_{Futteraufnahme}$ basiert auf der aufgenommenen Futtermenge und dem Rohproteingehalt des Futters. $P_{Futteraufnahme}$ basiert auf der aufgenommenen Futtermenge und dem Gesamtphosphorgehalt des Futters. Der Rohproteingehalt und der Gesamtphosphorgehalt können durch eine der folgenden Methoden ermittelt werden: a) bei Futtermitteln aus externen Quellen: anhand der Begleitdokumentation; b) bei betriebsintern hergestellten Futtermitteln: durch Probenahme von den Futtermischungen aus den Silos oder aus den Fütterungssystemen und Bestimmung des Gesamtphosphorgehalts und des Rohproteingehalts oder alternativ aus der Begleitdokumentation oder anhand von Standardwerten für den Gesamtphosphorgehalt und den Rohproteingehalt der Futtermischungen. $N_{Retention}$ und $P_{Retention}$ können durch eine der folgenden Methoden geschätzt werden: a) statistisch ermittelte Gleichungen oder Modelle; b) Standard-Retentionsfaktoren für den Stickstoff- und Phosphorgehalt des Tiers (oder, bei Legehennen, der Eier); c) Bestimmung des Stickstoff- und Phosphorgehalts einer repräsentativen Probe des Tiers (oder, bei Legehennen, der Eier).

	Technik	Beschreibung
		Bei der Massenbilanz werden insbesondere alle wesentlichen Änderungen an der normalen Fütterung berücksichtigt (z. B. Änderung eines Mischfuttermittels). Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt. Um die Überwachungsmethode anwenden zu können, müssen die landwirtschaftlichen Betriebe Informationen über Schlüsselparameter (gemäß der vom Mitgliedstaat festgelegten Methodik) erfassen, z. B. Anzahl der Tiere, Futteraufnahme, Rohproteingehalt und Gesamtphosphorgehalt im Futter, Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers.

4.8.2. **Überwachung der Ammoniakemissionen in die Luft**

	Technik	Beschreibung
a	Massenbilanz auf Grundlage der Ausscheidung und des in jeder Phase des Wirtschaftsdünger-Managements vorhandenen Gesamtstickstoffs (oder Gesamtammoniumstickstoffs)	Die Schätzung der Ammoniakemissionen erfolgt auf Grundlage der von jeder Tierkategorie ausgeschiedenen Stickstoffmenge und unter Berücksichtigung des Gesamtstickstoff-Stroms (oder des Gesamtammoniumstickstoff-Stroms) sowie der Verflüchtigungskoeffizienten (VK) in jeder Phase des Wirtschaftsdünger-Managements (Haltung, Lagerung, Ausbringung). Für die einzelnen Phasen des Wirtschaftsdünger-Managements werden die folgenden Gleichungen angewandt: $E_{Haltung} = N_{Ausscheidung} \cdot VC_{Haltung}$ $E_{Lagerung} = N_{Lagerung} \cdot VC_{Lagerung}$ $E_{Ausbringung} = N_{Ausbringung} \cdot VC_{Ausbringung}$ $E_{Verarbeitung} = N_{Verarbeitung} \cdot VC_{Verarbeitung}$ Dabei gilt: a) E ist die jährliche NH_3-Emission aus Ställen, Lagerung des Wirtschaftsdüngers oder Ausbringung des Wirtschaftsdüngers (z. B. in kg NH_3/Tierplatz/Jahr). b) N ist die Menge des ausgeschiedenen, gelagerten oder ausgebrachten Gesamtstickstoffs oder Gesamtammoniumstickstoffs (z. B. in kg N/Tierplatz/Jahr). Gegebenenfalls können Stickstoffzugaben (z. B. im Zusammenhang mit der Einstreu oder der Wiederverwendung von Waschflüssigkeiten) und/oder Stickstoffverluste (z. B. bei der Aufbereitung von Wirtschaftsdünger) berücksichtigt werden. c) VC ist der Verflüchtigungskoeffizient (eine dimensionslose Größe, die sich auf das Haltungssystem, die Lagerung von Wirtschaftsdünger oder die Ausbringungstechnik bezieht), der für den in die Luft freigesetzten Anteil des Gesamtammoniumstickstoffs oder des Gesamtstickstoffs steht. Verflüchtigungskoeffizienten werden aus Messungen abgeleitet, die nach einem nationalen oder internationalen Protokoll (z. B. VERA-Protokoll) konzipiert und durchgeführt und für einen landwirtschaftlichen Betrieb mit einer identischen Technik und ähnlichen klimatischen Bedingungen validiert wurden. Alternativ können Informationen zur Ableitung der Verflüchtigungskoeffizienten aus europäischen oder anderen international anerkannten Leitlinien entnommen werden. Bei der Massenbilanz werden insbesondere wesentliche Änderungen der im landwirtschaftlichen Betrieb gehalten Tierarten und/oder der für Haltung, Lagerung und Ausbringung eingesetzten Techniken berücksichtigt. Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt. Um die Überwachungsmethode anwenden zu können, müssen die landwirtschaftlichen Betriebe Informationen über Schlüsselparameter (gemäß der vom Mitgliedstaat festgelegten Methodik) erfassen, z. B. Anzahl der Tiere, Futteraufnahme, Rohproteingehalt im Futter, Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers, Verfahren des Wirtschaftsdünger-Managements im landwirtschaftlichen Betrieb.
b	Emissionsfaktoren	Ammoniak- und Staubemissionen lassen sich auf Grundlage von Emissionsfaktoren schätzen, die aus Messungen abgeleitet wurden, die nach einem nationalen oder internationalen Protokoll (z. B. VERA-Protokoll) konzipiert und in einem landwirtschaftlichen Betrieb mit einer identischen Technik (hinsichtlich Haltungssystem, Lagerung von Wirtschaftsdünger und/oder Ausbringung von Wirtschaftsdünger) und unter ähnlichen klimatischen Bedingungen durchgeführt wurden.

	Technik	Beschreibung
		Darüber hinaus gibt es internationale Leitlinien (z. B. den EMEP/EUA-Leitfaden zur Emissionsinventur), die einen abgestuften Ansatz für die Berechnung von Ammoniakemissionen auf nationaler Ebene vorsehen. Dieser Ansatz umfasst drei mögliche Methoden (Stufe 1, Stufe 2 und Stufe 3), die von Stufe zu Stufe komplexer und genauer werden. Die Auswahl der Stufe hängt davon ab, welche Daten verfügbar sind, welche Bedeutung der Tierhaltungssektor in der Region hat und welcher Detaillierungsgrad benötigt wird. Stufe 1 – Dabei handelt es sich um eine einfache Methode, bei der zur Schätzung der Ammoniakemissionen bestimmter Tierkategorien ein einziger Standardemissionsfaktor verwendet wird. Zur Berechnung der Emissionen wird dieser Faktor mit der durchschnittlichen jährlichen Population jeder Tierkategorie multipliziert. Die Standardemissionsfaktoren der Stufe 1 werden anhand der Standardemissionsfaktoren für NH_3-N-der Stufe 2, der Standarddaten für die Stickstoffausscheidung und der Standarddaten über die Anteile an Gesamtammoniumstickstoff in Exkrementen berechnet. Stufe 2 – Dabei wird zur Schätzung der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung ein Massenstrom verwendet. Grundlage ist das Konzept eines Durchstroms von Gesamtammoniumstickstoff durch das System des Wirtschaftsdünger-Managements, das aus Stallhaltungssystemen oder landwirtschaftlichen Betriebsflächen und der Lagerung sowie der Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf den Feldern besteht. Dafür werden mehr Eingabedaten als bei Stufe 1 benötigt, darunter auch länderspezifische Tätigkeitsdaten, Stickstoffausscheidungsraten und die Anteile an Gesamtammoniumstickstoff in Wirtschaftsdünger. Bei der Stufe 2 erfolgt die Schätzung der in jeder Phase des Wirtschaftsdünger-Managements verfügbaren Menge an Gesamtammoniumstickstoff und die Berechnung der Emissionen anhand eines Massenbilanzansatzes. Dieser Ansatz ist genauer als Stufe 1, und es können Unterschiede bei den Managementsystemen und den daraus resultierenden Emissionen berücksichtigt werden. Außerdem ermöglicht es dieser Ansatz, Minderungsmaßnahmen einzubeziehen und die von mehreren Tierkategorien verursachten Emissionen zu schätzen. Stufe 3 – Dabei handelt es sich um eine fortgeschrittene Methode, bei der Emissionsmodellierungs- und Anlagedaten zur Schätzung der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung verwendet werden. Sie basiert auf länderspezifischen Emissionsfaktoren oder der Einbeziehung von Minderungsmaßnahmen. Bei Stufe 3 kann das unter Stufe 2 beschriebene Berechnungsverfahren zur Anwendung kommen, allerdings unter Verwendung länderspezifischer Emissionsfaktoren oder der Einbeziehung von Minderungsmaßnahmen. Dieser Ansatz erfordert ein hohes Maß an Detailinformationen und Genauigkeit, einschließlich Daten über anlagenspezifische Emissionen, Minderungsmaßnahmen und Bewirtschaftungspraktiken. Er muss gut dokumentiert sein und sich auf entsprechende Literatur stützen, um Transparenz und Genauigkeit zu gewährleisten. Dadurch sind hochpräzise Schätzungen der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung möglich. Für die Zwecke der Überwachung der Ammoniakemissionen ist auf Ebene der Mitgliedstaaten eine Überwachungstechnik auf der Grundlage der Stufe 3 zu entwickeln. Um die Überwachungsmethode anwenden zu können, müssen die landwirtschaftlichen Betriebe Informationen über Schlüsselparameter (gemäß der vom Mitgliedstaat festgelegten Methodik) erfassen, z. B. Anzahl der Tiere, Futteraufnahme, Rohproteingehalt im Futter, Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers, Verfahren des Wirtschaftsdünger-Managements im landwirtschaftlichen Betrieb.

4.8.3. **Überwachung der Methanemissionen in die Luft**

	Technik	Beschreibung
a	Emissionsfaktoren	Methanemissionen werden anhand von Emissionsfaktoren auf der Grundlage nationaler oder internationaler Methoden (z. B. Leitlinien des Weltklimarates für nationale Treibhausgasinventare) berechnet. Dazu zählen folgende Ansätze: Stufe 1 – Dabei wird die Gesamtmenge der von den Tieren ausgeschiedenen flüchtigen Feststoffe (Menge des ausgeschiedenen Kots) mit einem spezifischen Emissionsfaktor für diese Tierkategorie in einer bestimmten Klimazone und mit einem spezifischen System für das Wirtschaftsdünger-Management multipliziert.

	Technik	Beschreibung
		Stufe 2 – Dabei werden detaillierte Daten über die Tierkategorien und die Verfahren zum Umgang mit Wirtschaftsdünger erhoben, um maßgeschneiderte Emissionsfaktoren zu ermitteln. Im Unterschied zur Stufe 1 ermöglicht dieser Ansatz präzisere Berechnungen, indem länderspezifische Daten anstelle von Standardwerten herangezogen werden; außerdem lassen sich die Systeme für das Wirtschaftsdünger-Management aufgeschlüsselt nach Tierkategorien und Temperaturbereichen (Klimazonen) detailliert darstellen. Stufe 3 – Dieser Ansatz umfasst die Nutzung maßgeschneiderter Modelle oder auf Messungen beruhender Methoden zur Schätzung der Methanemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management. Die Überwachungsmethode wird auf Ebene der Mitgliedstaaten weiterentwickelt. Um die Überwachungsmethode anwenden zu können, müssen die landwirtschaftlichen Betriebe Informationen über Schlüsselparameter (gemäß der vom Mitgliedstaat festgelegten Methodik) erfassen, z. B. Anzahl der Tiere, Futteraufnahme, Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers, Verfahren des Wirtschaftsdünger-Managements im landwirtschaftlichen Betrieb.

4.8.4. **Überwachung der Staubemissionen in die Luft**

a	Emissionsfaktoren	Siehe Technik b in Abschnitt 4.8.2.

4.8.5. **Überwachung der Leistung von Abluftreinigungssystemen**

	Technik	Beschreibung
a	Überprüfung der Leistung des Abluftreinigungssystems durch Messung von Ammoniak, Geruch und/oder Staub unter praktischen Betriebsbedingungen gemäß einem vorgeschriebenen Messprotokoll und durch Verfahren gemäß EN-Norm oder sonstigen nationalen oder internationalen Normen, die die Bereitstellung von Daten mit einer gleichwertigen wissenschaftlichen Qualität gewährleisten	Die Überprüfung erfolgt durch Messung von Ammoniak, Geruch und/oder Staub unter praktischen Betriebsbedingungen gemäß einem vorgeschriebenen Messprotokoll und durch Verfahren gemäß EN-Norm oder sonstigen nationalen oder internationalen Normen, die die Bereitstellung von Daten mit einer gleichwertigen wissenschaftlichen Qualität gewährleisten. In der Regel werden die Messungen in der Zu- und Abluft sowie für alle weiteren betriebsrelevanten Parameter (z. B. Luftdurchsatz, Druckabfall, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit) vorgenommen. Die Messungen erfolgen unter sommerlichen klimatischen Bedingungen (über einen Zeitraum von mindestens acht Wochen mit einer Luftrate von > 80 % der maximalen geplanten Luftrate) sowie unter winterlichen klimatischen Bedingungen (über einen Zeitraum von mindestens acht Wochen mit einer Luftrate von < 30 % der maximalen geplanten Luftrate), jeweils unter repräsentativen Betriebsbedingungen, bei voller Stallbelegung und mit hinreichendem zeitlichen Abstand (z. B. vier Wochen) nach dem letzten Wechsel des Waschwassers. Unterschiedliche Strategien der Probenahme können angewandt werden.
b	Kontrolle der wirksamen Funktion des Abluftreinigungssystems (z. B. durch fortlaufende Aufzeichnung von Betriebsparametern oder durch Einsatz von Alarmsystemen)	Nutzung einer elektronischen Protokollfunktion zur Aufzeichnung aller Mess- und Betriebsdaten über einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren. Die Auswahl der aufgezeichneten Parameter hängt von der Art des Abluftreinigungssystems ab und kann folgende Parameter umfassen: a) pH-Wert und Leitfähigkeit der Waschflüssigkeit; b) Luftdurchsatz und Druckabfall des Minderungssystems; c) Betriebsdauer der Pumpe; d) Wasser- und Säureverbrauch. Weitere Parameter können manuell erfasst werden. Die erfassten Daten werden in der Regel der zuständigen Behörde zur Verfügung gestellt (z. B. elektronisch).

4.8.6. **Überwachung von Prozessparametern**

	Technik	Beschreibung
a	Überwachung des Wasserverbrauchs auf Betriebsebene und bei den wasserintensivsten Prozessen	Erfassung z. B. mit Zählern oder anhand von Rechnungen. Die wasserintensivsten Prozesse (z. B. Reinigung, Fütterung) werden getrennt überwacht.
b	Überwachung des Stromverbrauchs	Erfassung z. B. mit Zählern oder anhand von Rechnungen. Der Stromverbrauch der Ställe wird getrennt überwacht. Die energieintensivsten Prozesse (Heizung, Lüftung, Beleuchtung usw.) können ebenfalls getrennt überwacht werden.
c	Überwachung des Brennstoffverbrauchs	Erfassung z. B. mit Zählern oder anhand von Rechnungen.
d	Überwachung der Zahl der Tiere, einschließlich Geburten und Todesfälle	Erfassung zu- und abgehender Tiere, einschließlich Geburten und Todesfälle, beispielsweise durch Führen von Registern.
e	Überwachung des Futtermittelverbrauchs	Erfassung z. B. anhand von Rechnungen oder Registern.
f	Überwachung der Menge des erzeugten Wirtschaftsdüngers	Erfassung z. B. anhand von Registern.

5. ZUKUNFTSTECHNIKEN

5.1. Ammoniak- und Methanemissionen aus Ställen

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
a	Adsorption von Ammoniak aus gasförmigen Medien	Ammoniak wird mithilfe von sauren, porösen Adsorptionsmitteln (z. B. mit Metalloxiden modifizierter Ton) aus der Luft und aus Gülle entfernt. Bei der Adsorption aus der Luft werden Adsorptionsmittel in Belüftungssäulen eingebracht, sodass Ammoniak aus der durch die Säule geleiteten Luft durch Chemisorption oder Physisorption an das Adsorptionsmittel gebunden wird. Einige Adsorptionsmittel ermöglichen eine Regeneration durch thermische Desorption oder Vakuumdesorption, wodurch sie wiederverwendet werden können, auch wenn dadurch die Kosten und der Energieverbrauch des Betriebs möglicherweise steigen. Bei der Güllebehandlung können Adsorptionsmittel direkt in die Gruben oder Lagereinrichtungen eingebracht werden, ohne dass eine strukturelle Änderung am Stall erforderlich ist (z. B. Installation eines Belüftungssystems mit Säulen) und ohne dass für ihre Wiederverwendung zusätzliche Energie verbraucht wird. Da diese nicht regenerierbaren Materialien jedoch in der Festmistphase verbleiben, dürfen sie keine toxischen Stoffe enthalten.	Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik wird von einer Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 38 % ausgegangen.

	Technik	Beschreibung	Angaben zu Emissionen
b	Alternative Einstreumaterialien	Es werden alternative Einstreumaterialien verwendet, die im Vergleich zu herkömmlichen Einstreumaterialien (z. B. Stroh, Pellets, Hobelspänen) günstige Eigenschaften aufweisen, was die Vermeidung von Ammoniakbildung und die daraus resultierende Verminderung der Emissionen betrifft. Die emissionsmindernden Eigenschaften können durch die Verwendung von Zusätzen in herkömmlichen Materialien verbessert werden. Durch die veränderten chemischen oder mikrobiellen Eigenschaften der Einstreu können die Prozesse, die für die Ammoniakbildung verantwortlich sind, verlangsamt werden. Bei der Wahl des Einstreumaterials und der entsprechenden Zusätze muss ihre Weiterverwendung oder Entsorgung berücksichtigt werden.	k. A.
c	Verwendung anderer Güllezusätze	Zusätzlich zu den in Abschnitt 4.2.1. beschriebenen Güllezusätzen wurde die Verwendung anderer Güllezusätze (z. B. Ureasehemmer PPDA, wässrige Lösung aus H_2O_2) als Zukunftstechnik identifiziert.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem wird bei der Zugabe des Ureasehemmers PPDA von einer Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 28 % (bei Verwendung unter dem Vollspaltenboden) bzw. 32 % (bei Verwendung auf dem planbefestigten Boden) ausgegangen. Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem wird bei der Zugabe von 35- bis 50-prozentiger wässriger Lösung aus H_2O_2 von einer Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 50 % ausgegangen.
d	Roboter zur Gülleentfernung	Gülle-Vakuumroboter sind autonome Geräte, die unter den Spaltenböden in Schweineställen eingesetzt werden. Dadurch sollen eine kontinuierliche Gülleentfernung und somit eine Verminderung der Ammoniak- und Geruchsemissionen sowie mehr Komfort für die Schweine und die Beschäftigten in dem landwirtschaftlichen Betrieb erreicht werden. Wie oft die Roboter die Gülle entfernen, kann eingestellt werden (z. B. mehrmals täglich). Um die Technik in bestehenden Betrieben anwenden zu können, ist ein Mindestabstand unter den Gittern (z. B. mehr als 80 cm) erforderlich, der Boden darf nicht zu stark geneigt sein (z. B. weniger als 10 %), und Wände zwischen den Räumen müssen durchbohrt werden können.	Im Vergleich zu einer tiefen Güllegrube mit Vollspaltenboden ohne zusätzliche Techniken als Referenzsystem wird von einer Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 28 % ausgegangen. Auch die Methanemissionen dürften dadurch verringert werden.

5.2. **Lagerung von Wirtschaftsdünger**

	Technik	Beschreibung
a	Abfackeln von Methan aus Güllelagern	Methanreiche Gase aus überdachten Güllelagern werden in eine Niederdruckfackel geleitet, die Methan zu Kohlendioxid und Wasserdampf oxidiert, wodurch die Klimaauswirkungen im Vergleich zur direkten Freisetzung von Methan in die Atmosphäre erheblich verringert werden. Zur Anwendung dieser Technik müssen die Gülletanks z. B. mit dichten Zeltabdeckungen ausgestattet sein, um Luftlecks

	Technik	Beschreibung
		zu vermeiden und die Methankonzentration über 5 % zu halten. Die Gase werden mithilfe einer Vakuumpumpe extrahiert und dann durch eine Kondensatfalle geleitet (die aufgefangenen Kondensate werden in das Güllelager zurückgepumpt), bevor sie in den Brenner gelangen, während die Verbrennungsluft knapp unterhalb des Brennerkopfs zugeführt wird. Um für optimale Verbrennungsbedingungen zu sorgen, werden Instrumente wie Zünder sowie Flammen-, Temperatur- und Sauerstoffüberschuss-Sensoren verwendet. Die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme kann mithilfe von Wärmetauschern teilweise zurückgewonnen werden, wenn im Betrieb ein entsprechender Bedarf besteht. Bei dieser Technik ist kein zusätzlicher Brennstoff für die Pilotflamme erforderlich.

5.3. **Aufbereitung von Wirtschaftsdünger im landwirtschaftlichen Betrieb**

5.4. **Überwachung**

	Technik	Beschreibung
a	Phosphorrückgewinnung aus Wirtschaftsdünger	Phosphatsalze werden durch Zugabe von Ionen (z. B. Magnesium und Kalium) und eines pH-Regulators ausgefällt, häufig in einem Reaktor. Um den Prozess zu optimieren und die unerwünschte Ausfällung anderer Stoffe zu minimieren, müssen der pH-Wert der Lösung und die Molverhältnisse der in der Lösung enthaltenen Ionen während des Prozesses überwacht werden. Phosphor kann in Form von Salzen (z. B. Struvit) zurückgewonnen werden, die als Düngemittel wiederverwendet werden können.
b	Rückgewinnung von Ressourcen aus Gärrückständen unter Verwendung von Gips	Im landwirtschaftlichen Betrieb anfallende Gärrückstände werden zur Gewinnung mineralischer Düngemittel unter Verwendung von Gips aufbereitet, der „natürlich“ oder „synthetisch“ sein kann, d. h. in Systemen zur Rauchgasentschwefelung (Gasreinigungssystemen zur Abscheidung von Schwefeldioxidemissionen aus Rauchgasen) erzeugt wird. Wird Gärrückständen Gips zugesetzt, werden Ammoniak und Kohlendioxid bei niedrigen Temperaturen/Drücken (z. B. 50 bis 85 °C/200 bis 700 mbar, ohne Luft oder Dampf) langsam abgeschieden. Durch eine präzise Anpassung des chemischen und thermodynamischen Gleichgewichts bei jedem Schritt sind Strom- und Wärmeverbrauch gering und läuft der Prozess hocheffizient ab. Um den Energieverbrauch zu senken, kann Abwärme aus einem anderen Prozess genutzt werden. Die entstandene Suspension wird mithilfe einer Filterpresse in zwei mineralische Düngemittel getrennt: Ammoniumsulfat (Lösung) und Calciumcarbonat (fest).
c	Gasdurchlässige Membranen für die Ammoniakabscheidung aus flüssigen Medien	Diese Technik läuft in zwei Schritten ab: Im ersten Schritt wird durch Belüftung und Zerstäubung gasförmiges Ammoniak aus ammoniakreichen Flüssigkeitsströmen (z. B. anaerobe Gärrückstände, Gülle) freigesetzt, wodurch ein ammoniakreicher Luftstrom entsteht; im zweiten Schritt wird dieser Gasstrom zu einer mikroporösen, hydrophoben Membran geleitet, und Ammoniak dringt durch die Poren der Membran. Wichtigstes Wirkprinzip für den Ammoniak-Transfer zwischen den Membranen ist der Konzentrationsgradient. Der Prozess erfolgt bei Atmosphärendruck. Sobald sich das Ammoniak in der sauren Lösung (auf der anderen Seite der Membran) befindet, bildet es zusammen mit freien Protonen nichtflüchtige Ammonium-Ionen (NH_4^+). Zur Herstellung der sauren Lösung können verschiedene anorganische oder organische Säuren wie Schwefel-, Salz-, Phosphor- und Milchsäure verwendet werden. Auf diese Weise wird das in der Flüssigkeit enthaltene Ammoniak zu einem wertvollen Ammoniumdünger (z. B. Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid, Ammoniumphosphat, Ammoniumlaktat) umgewandelt. Das System befindet sich in der Regel außerhalb des Stalls, und es muss ausreichend Platz für die Wartung zur Verfügung stehen. Im Vergleich zu einem Referenzsystem ohne die Anwendung dieser Technik wird von einer Verminderung der Ammoniakemissionen um mindestens 30 % ausgegangen.

	Technik	Beschreibung
a	Berechnung auf der Grundlage einer Echtzeitmessung der Ammoniak- und/oder Methankonzentration in der Luft und des Luftvolumenstroms	Mithilfe von Sensoren wird die Ammoniak- und Methankonzentration in der Abluft aus Ställen kontinuierlich gemessen. Der Luftvolumenstrom wird mittels Messventilatoren oder frequenzgesteuerter Betriebsventilatoren gemessen und aufgezeichnet. Beide Messungen werden nach einem strengen Protokoll auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden durchgeführt. Die Emissionen aus dem Stall werden durch Multiplikation der gemessenen Konzentration mit dem Luftvolumenstrom berechnet. Diese Überwachungsmethode kann in Anlagen mit Zwangsbelüftung eingesetzt werden.