

Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung



Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung

22. KTBL-Tagung
am 11. Juni 2026 in Hildesheim
am 24. Juni 2026 in Ulm

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt

Impressum

© KTBL 2026

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | E-Mail: ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Titelfoto

© www.landpixel.eu

Inhalt

Betriebsvorschriften nach europäischer Industrieemissionsrichtlinie – Anforderungen und Stand EWALD GRIMM	5
Aktuelle Rechtslage und Praxiserfahrungen in Genehmigungsverfahren PETER KERSANDT, ANIL ABAY	13
Zielgasbasierte Funktionsprüfung als Ansatz zur Verbesserung der Funktionssicherheit von Abluftreinigungsanlagen in der Tierhaltung LARS BROER	17
Emissionsfaktoren für Bioaerosole bald auch für freibelüftete Offenstallsysteme – aktueller Stand SARAH BROMANN, MARCUS CLAUSS	21
Geruchsemissionsfaktoren für alternative Mastschweineställe mittels Fahrenbegehungen und Rückrechnungen NILS REHMANN, ANDREAS WEIDMANN-ROSE	25
Emissionsmindernde Maßnahmen in der Rinderhaltung WILFRIED HARTMANN	31
Mitwirkende	37

Betriebsvorschriften nach europäischer Industrieemissionsrichtlinie – Anforderungen und Stand

EWALD GRIMM

1 Wesentliche Anforderungen der Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie) für Tierhaltungsanlagen

Die Neufassung der IE-Richtlinie (EU 2024) ist im August 2024 in Kraft getreten. Nach den Erwägungsgründen ist mit der Neufassung der Richtlinie aus 2010 (EU 2010) das Ziel verbunden, u. a. die Emissionen der Tierhaltung vor allem von Ammoniak und Treibhausgasen zu vermindern und die Qualität von Luft, Wasser und Böden zu verbessern. Dazu sollen sämtliche potenziellen Umweltauswirkungen berücksichtigt werden, was auch Staub- und Geruchsemissionen einschließt.

Abweichend von der Richtlinienfassung 2010 werden in der Neufassung die genehmigungsrechtlichen Anforderungen an die Schweine- und Geflügelhaltung in einem eigenen Kapitel VIa bzw. in den Art. 70a–i geregelt, um mit angepassten Vorschriften die Besonderheiten des Tierhaltungssektors im Vergleich zu Industrieanlagen zu berücksichtigen.

Um die umweltentlastende Wirkung der Regelungen zu erhöhen, wurde der Geltungsbereich im Vergleich zur bisherigen Richtlinie auf kleinere Anlagen der Schweine- und Geflügelhaltung ausgedehnt (Tab. 1). Ob auch die Rinderhaltung einbezogen wird, soll bis Ende 2026 im Rahmen einer Studie geprüft werden. Die Haltung von Schweinen in Biobetrieben oder im Freiland mit einer Besatzdichte < 2 GVE/ha sind ausgenommen. Bei Sauen ist die Zahl der „typischen“ Anzahl von Ferkeln je Sau mit einzukalkulieren.

Tab. 1: Geltungsbereich Tierhaltung gemäß Art. 70a/Anhang Ia der IE-Richtlinie 2024

Tierkategorie	Genehmigungsschwelle Annex Ia			Anmerkung	IE-Richtl. 2010	4. BImSchV (V-Anlagen)
	GVE ¹⁾	GVE/TP ²⁾	TP ³⁾		TP	TP
Schweine				Ausnahmen: Ökotierhaltung oder Tierbesatz < 2 GVE/ha bei Beweidung oder Anbau Futtermittel, und für die Schweine, die über erheblichen Zeitraum oder saisonal im Freien gehalten werden („pasture based rearing“)		
• Mastschweine	350	0,3	1.167		2.000	1.500
• Sauen + 5,5 Ferkel < 20 kg	350	0,5 0,649	700 540		750	560
• Ferkel	350	0,027	12.963		- (G: 6.000)	4.500
Geflügel				Keine Ausnahmen		
• Legehennen	300	0,014	21.429		40.000	15.000
• Junghennen	300	0,001 ⁴⁾ 0,014 ⁴⁾	300.000 21.429		40.000	30.000
• Masthühner	280	0,007	40.000		40.000	30.000
• Puten	280	0,03	9.333		40.000	15.000
• Enten	280	0,01	28.000		40.000	30.000
gemischte Anlagen						
• Geflügel	280	Wichtungsfaktor Legehennen 0,93 = 280/300			Prozentregel	
• Geflügel/Schweine	380			Ausnahme für Schweine, s.o.		

1) Genehmigungsschwelle in Großvieheinheiten (GVE) gemäß Anhang Ia IE-Richtlinie 2024.

2) Umrechnungssatz in GVE pro Tierplatz (TP) für die einzelnen Tierkategorien gemäß Anhang Ia IE-Richtlinie 2024.

3) Tierplatzzahl der Genehmigungsschwelle berechnet auf Grundlage der GVE-Umrechnungssätze.

4) Junghennen sind in Anhang Ia IE-Richtlinie 2024 nicht als eigene Tierkategorie definiert, aber in der Praxis als eigene Anlagenkategorie genehmigungsrelevant; die Zuordnung entweder als sonstiges Geflügel (0,001 GVE) oder Legehennen (0,014 GVE) ist bisher nicht geklärt.

Grundlage der Genehmigungsschwellen ist die Anlagenkapazität in GVE entsprechend Statistikverordnung der EU (2018). Der Schlüssel weicht erheblich von dem im Bereich Immissionsschutz bislang angewendeten GV-Schlüssel ab.

Im Rahmen des von der EU-Kommission vorgeschlagenen Umwelt-Omnibus (EU 2025) soll zur Vereinfachung die EU-Richtlinie so angepasst werden, dass nur noch die abgesetzten Ferkel bei der Genehmigungsschwelle angerechnet werden und auch die ökologische Geflügelhaltung aus dem Geltungsbereich der Richtlinie herausgenommen wird.

Um zu verhindern, dass Tierhaltungsbetriebe aufgespalten werden, um die Genehmigungsschwellen zu unterschreiten, enthält Art. 70b eine sogenannte Aggregationsregel. Danach sind Anlagen als Einheit zu betrachten, die räumlich nahe beieinander liegen und denselben Betreiber haben oder von Betreibern kontrolliert werden, die in einer wirtschaftlichen oder rechtlichen Beziehung zueinanderstehen.

Die Aggregationsregel geht insbesondere hinsichtlich der Kriterien „räumliche Nähe“ (sind hier die Einwirkungsbereiche der Immissionen heranzuziehen?) und „wirtschaftliche oder rechtliche Beziehung“ zur Betreiberdefinition (gilt das bspw. für Ferkelerzeuger und abnehmende Mäster oder auch bei Gülleabgabe zur Biogaserzeugung oder Familien-GbRs?) über die geltende Kumulierungsregelung im Immissionsschutzrecht hinaus.

Entsprechende Leitlinien zur Anwendung der Aggregationsregel soll die Kommission nach Absprache mit den Mitgliedstaaten bis zum 5. August 2028 veröffentlichen.

Im Gegenzug zur Ausweitung des Geltungsbereiches umfasst die Neufassung der Richtlinie auch einige Erleichterungsoptionen. So ist nach Art 70c neben der Genehmigung auch ein „vereinfachtes“ Registrierungsverfahren möglich. Die Umsetzung obliegt den Mitgliedsstaaten.

Die bisher geltenden BVT-Schlussfolgerungen von 2017 (EU 2017) sollen zukünftig durch an die Betriebsgröße „angepasste“, einheitliche Bedingungen für Betriebsvorschriften (UCOL – Uniform Conditions for Operating Rules for Livestock (pig and poultry) Rearing) nach Art. 70i ersetzt werden. Diese Bedingungen sind für alle Anlagen im Geltungsbereich der Richtlinie einzuhalten und entsprechen der BVT-Anwendung.

Unter dem Begriff „Betriebsvorschriften“ werden alle relevanten Genehmigungs- und allgemein bindenden Betriebsvorschriften subsummiert. Sie umfassen insbesondere Emissions- und Umweltleistungsgrenzwerte, Anforderungen an den Nachweis und die Überwachung sowie die Dokumentation, die Stallhaltung und Emissionsminderungsmaßnahmen, das Fütterungs- und Wirtschaftsdüngermanagement (Dunglagerung, -behandlung und -ausbringung).

Werden allgemeine bindende Vorschriften erlassen, so genügt es, wenn in der Genehmigung auf diese Vorschriften verwiesen wird (Art. 6).

Die Ausarbeitung der einheitlichen Bedingungen für Betriebsvorschriften (früher sog. Sevilla-Prozess) erfolgt nach Art. 70i auf europäischer Ebene im Rahmen eines Informationsaustausches zwischen den Mitgliedstaaten, den betreffenden Sektoren, Nichtregierungsorganisationen, die sich für den Umweltschutz einsetzen, und der Kommission. Die Betriebsvorschriften (ehem. BVT) mussten bis zum Frühjahr 2026 auf europäischer Ebene ausgearbeitet und abgestimmt sein, da sie spätestens zum 1. September 2026 in einem Durchführungsrechtsakt von der EU-Kommission zu erlassen sind.

Der Informationsaustausch umfasst nach Art. 70i insbesondere folgende Bereiche:

- a) Emissions- und Umweltleistungswerte von Anlagen und Techniken sowie sonstige Maßnahmen;
- b) angewandte Techniken, zugehörige Überwachung (monitoring), medienübergreifende Auswirkungen, wirtschaftliche Tragfähigkeit und technische Durchführbarkeit sowie diesbezügliche Entwicklungen;
- c) beste verfügbare Techniken, die nach der Prüfung der in den Buchstaben a und b aufgeführten Aspekte ermittelt worden sind;
- d) Zukunftstechniken (emerging techniques).

In diesem Zusammenhang war zu prüfen, welche bisher in den BVT-Schlussfolgerungen von 2017 aufgeführten Techniken noch aktuell bzw. obsolet sind und welche hinsichtlich der Anforderungen zu überarbeiten sind.

2 Umsetzung der Anforderungen bei Tierhaltungsanlagen

Die Anwendung der Anforderungen der neugefassten IE-Richtlinie 2024 in den Mitgliedsstaaten bei Tierhaltungsanlagen erfolgt in Abhängigkeit von der Anlagengröße zeitlich gestuft:

- e) ab September 2030 bei Anlagen mit einer Kapazität von ≥ 600 GVE (umgerechnet z.B. 2.000 Mast Schweine, 1.200 Sauen, 42.857 Legehennen, 85.714 Masthühner);
- f) ab September 2031 bei Anlagen mit einer Kapazität von ≥ 400 GVE (umgerechnet z.B. 1.333 Mast Schweine, 800 Sauen, 28.571 Legehennen, 57.143 Masthühner);
- g) ab September 2032 bei allen Anlagen, die in den Geltungsbereich der Richtlinie nach Anhang Ia fallen (Tab. 1).

Bis zum jeweiligen Geltungsbeginn gelten die Anforderungen der IE-Richtlinie 2010 bzw. der BVT-Schlussfolgerungen von 2017 weiter.

In Deutschland ist geplant, die geltenden Sanierungsfristen der TA Luft (2021) für die Nachrüstung von Abluftreinigung (Nr. 5.4.7.1. Buchst. h) und von Maßnahmen zur Emissionsminderung von Ammoniak im Stall (Nr. 5.4.7.1. Buchst. i) auf Ende 2029 zu verlängern (BMUKN 2025).

Zudem sollen die baulich-betrieblichen Anforderungen der Nr. 5.4.7.1 aus der TA Luft (2021) ausgliedert und die Betriebsvorschriften im Rahmen einer Verordnung umgesetzt werden. Dies muss bis 2030 erfolgen.

Obwohl die geplanten Änderungen noch nicht rechtskräftig verabschiedet sind, haben einige Bundesländer im Vorgriff bereits entsprechende Regelungen erlassen (z.B. Nordrhein-Westfalen und Thüringen).

Anders als die Verwaltungsvorschrift TA Luft, wird die geplante Verordnung direkt die Anlagenbetreiber adressieren und von diesen umzusetzen sein. Das bedeutet, dass die Betriebsvorschriften eindeutige Regelungen enthalten müssen, um eine reibungslose Umsetzung zu ermöglichen.

Zudem ist ein elektronisches Registrierungsverfahren zumindest für die bisher baurechtlichen Anlagen in Planung. Wie eine spätere Abstufung der Genehmigungsanforderungen in Deutschland (bisher nach Baurecht oder Immissionsschutzrecht V-/G-Anlagen, Umweltverträglichkeitsprüfung) und der Betriebsüberwachung vor dem Hintergrund „Bürokratieabbau“ aussehen könnte, ist derzeit noch offen und dürfte 2026 und später entschieden werden. Dies gilt auch für die Einbindung von Rinderhaltungen in den Geltungsbereich der IE-Richtlinie.

3 Organisation und Zeitplan des Informationsaustausches zur Ausarbeitung der Betriebsvorschriften

Der Informationsaustausch zur Ausarbeitung der Betriebsvorschriften erfolgte auf europäischer Ebene im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit Vertretern der EU-Kommission, der Mitgliedstaaten (Umwelt- und Landwirtschaft), des Agrarbereiches (Copa Cogeca), der Industrie sowie von Umwelt- und Tierschutzverbänden. Das „European Bureau for Research on Industrial Transformation and Emissions“ (EU-BRITE) in Sevilla hat den Informationsaustausch organisiert und geleitet und ist für die Ausarbeitung der Betriebsvorschriften verantwortlich.

Die Auftaktveranstaltung hat Ende Februar 2025 stattgefunden. Hier wurden die aus Sicht der Arbeitsgruppe für die Betriebsvorschriften relevanten Themenbereiche und Inhalte abgestimmt, die vorab mit den „Frontloading Questions“ in den Mitgliedsstaaten erhoben wurden. Der Zeitplan für die Bearbeitung der Betriebsvorschriften war sehr eng gesetzt und umfasste folgende Schritte:

- Datenabfrage und Sammlung belastbarer Daten zu BVT-Maßnahmen bis Ende Juli 2025
- Aufbereitung der Daten und Vorlage eines ersten Entwurfs der Betriebsvorschriften (draft 1) im Dezember 2025
- Kommentierung des Entwurfs durch die Arbeitsgruppe bis Mitte Januar 2026
- Überarbeitung des Entwurfs auf Grundlage von ca. 780 Kommentaren im Februar/März 2026
- Fachlich finale Abstimmung der Betriebsvorschriften Ende April 2026
- Erlass eines Durchführungsrechtsakts zu den Betriebsvorschriften bis zum 1. September 2026 durch die EU-Kommission
- Inkrafttreten/Anwendung, s. o.

Zur vertieften Abstimmung wurden 2025 verschiedene Workshops durchgeführt. So hat Ende April 2025 ein Online-Workshop zu den Themen Monitoring der N- und P-Ausscheidung und der Ammoniakemissionen stattgefunden, bei dem die Vorgehensweisen verschiedener Mitgliedsstaaten im Rahmen der IE-Richtlinie 2010 bzw. der bisherigen BVT-Schlussfolgerungen von 2017 vorgestellt wurden.

Auf nationaler Ebene hat das UBA im Auftrag des federführenden BMU eine Nationale Expertengruppe (NEG) einberufen, um den deutschen Beitrag zum Informationsaustausch fachlich abzustimmen. Die NEG hat sich im September 2024 konstituiert und setzt sich aus Vertretern der Umwelt und Landwirtschaft (Beratung, Verwaltung, Forschung, Sachverständige, Verbände, Bundes- und Landesministerien) zusammen. Eine Unterarbeitsgruppe mit Vertretern des UBA/BMU, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), KTBL und Agrarberatung hat den Beitrag inhaltlich vorbereitet und die deutsche Delegation in der europäischen Arbeitsgruppe gebildet.

4 Inhalte und Grundlagen der geplanten Betriebsvorschriften – aktueller Stand

Die Anforderungen der Betriebsvorschriften umfassen – wie die noch gültigen BVT-Schlussfolgerungen 2017 – die gesamte Verfahrenskette der Tierhaltung, d. h. Fütterung, Stallhaltung, Dunglagerung und -behandlung sowie Ausbringung. Bezüglich der Begrifflichkeit gibt es eine Änderung: Statt „BVT“ werden die einzelnen Anforderungen als „UC“ (uniform condition) bezeichnet.

Auch hinsichtlich der Regelungsbereiche (Umweltauswirkungen und Minderungsmaßnahmen) gibt es keine entscheidenden Unterschiede:

- Emissionen in die Luft (Ammoniak, Methan, Staub, Geruch)
- Fütterungsmanagement (N- und P-reduzierte Fütterung) zur Begrenzung der N- und P-Ausscheidung sowie Minderung der Ammoniakemissionen
- Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz
- Ressourceneinsatz (Energie und Wasser)
- Überwachung der Minderungsmaßnahmen (Monitoring)

4.1 Ammoniakemissionen und Fütterungsmanagement

Der Fokus der Betriebsvorschriften ist weiterhin auf die Ammoniakemissionen gerichtet, da die Minderung der grenzüberschreitenden Auswirkungen der Emissionen europaweit relevant ist und die Datenlage zu den Emissionen international am besten ist.

Für Schweine- und Geflügelhaltungen werden in den Betriebsvorschriften für die einzelnen Tierkategorien maximale Ausscheidungswerte für N und P und maximale Emissionswerte für Ammoniak statt den bisherigen Bandbereiten definiert, die durch den Einsatz einer oder einer Kombination von Fütterungs- bzw. Minderungsmaßnahmen einzuhalten sind.

Bei Umsetzung der Fütterungsanforderungen werden für Schweine 20 % und für Geflügel 10 % als Beitrag zur Ammoniakemissionsminderung angerechnet.

Die Emissionsobergrenzen für Ammoniak sind mit zunehmender Höhe differenziert nach neuen, bestehenden und spezifischen Anlagen (nur Schweine). Letztere umfassen neue oder bestehende Ställe mit Festmistverfahren sowie Flüssigmistverfahren mit tiefen Güllekanälen.

Außerdem sind höhere Werte für Ferkelaufzucht- und Schweinemastbetriebe zulässig, die bislang noch nicht im Geltungsbereich der IE-Richtlinie (EU 2010) lagen. Dies gilt auch für Sauenhaltungs-/Ferkelerzeugungsbetriebe mit anerkannten Haltungsverfahren, die das Tierwohl verbessern (z. B. Bewegungsbuchten), da abgesicherte Emissionswerte für diese Haltungsverfahren bislang noch nicht vorliegen.

Trotz der guten Datenlage für Ammoniakemissionen der Tierhaltung unterscheiden sich die Emissionswerte vergleichbarer Haltungsverfahren europaweit teilweise stark. Gründe dürften unterschiedliche Produktionsverfahren und klimatische Bedingungen sowie die Art und Weise sein, wie Emissionsfaktoren durch Messungen oder Schätzungen festgelegt werden.

Daher sind einheitliche Emissionsobergrenzen nicht in allen Mitgliedsstaaten gleich umsetzbar. Alternativ ist es daher auf nationaler Ebene möglich, Minderungsanforderungen angegeben als Minderungsleistung in Prozent in Bezug auf europäische oder internationale Referenzemissionswerte festzulegen, sofern sie die gleiche Reduzierung der Ammoniakemissionen und ein gleichwertiges Umweltschutzniveau gewährleisten und auf wissenschaftlich fundierten Methoden beruhen.

Alternativ zu den Höchstwerten für jeden einzelnen Stall können die Mitgliedstaaten Höchstwerte für den Gesamtbetrieb festlegen, sofern dies nicht zu einem Nettoanstieg der Ammoniakemissionen aus dem Betrieb führt. Dies ermöglicht es den Betrieben, Emissionsminderungsmaßnahmen auf Anlagenebene möglichst kosteneffizient umzusetzen. Allerdings wird diese anlageninterne Kompensation bzw. dieser innerbetriebliche „Emissionshandel“ bislang unter dem Stichwort „Glockenlösung“ von den Immissions-schutzbehörden in Deutschland abgelehnt (LAI 2025).

Die Minderungsmaßnahmen, die einzeln oder in Kombination unter Einrechnung der Fütterungsmaßnahmen angewendet werden können, entsprechen im Wesentlichen denen, die bereits im BVT-Merkblatt (Santonja et al. 2017) und den BVFT-Schlussfolgerungen (EU 2017) aufgeführt sind. Für die meisten Min-

derungsmaßnahmen ist in den Beschreibungen die Wirksamkeit zur Ammoniakemissionsminderung in Prozent gegenüber einem Referenzverfahren angegeben. Die Minderungswirkung der Maßnahmen ist generell konservativ festgelegt worden (at least). Die Angabe entspricht in der Regel dem niedrigsten Wert, wenn für eine Maßnahme eine Bandbreite an Minderungswirkung in der Literatur beschrieben wird. Die Mitgliedsstaaten können unter den in den „General Considerations“ beschriebenen Bedingungen auch höhere Werte festlegen.

Die „General Considerations“ sind den Betriebsvorschriften vorangestellt. Danach sind die in den Betriebsvorschriften aufgeführten Maßnahmen weder verbindlich noch erschöpfend. Es können auch andere Techniken zum Einsatz kommen, die ein mindestens gleichwertiges Umweltschutzniveau gewährleisten, einschließlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Klimaschutzes.

Zusätzliche Informationen zur Minderungswirkung der Maßnahmen können aus anerkannten internationalen (z. B. UNECE 2014), aus europäischen oder nationalen (z. B. VDI-Richtlinie 3894) Quellen stammen, deren Daten gleichwertige Qualität aufweisen.

Darüber hinaus können die Mitgliedsstaaten

- die Anwendung von Techniken, die nicht in den Betriebsvorschriften aufgeführt sind, jedoch ein mindestens gleichwertiges Umweltschutzniveau gewährleisten, zulassen;
- die Wirksamkeit von Techniken abweichend oder wenn in den Betriebsvorschriften keine Wirksamkeit genannt ist, generell festlegen und
- die Wirkung von Kombinationen von Techniken bestimmen.

Dies muss jeweils validiert auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Methoden erfolgen. Alle zugrunde liegenden Daten, Methoden und Annahmen müssen vollständig dokumentiert und öffentlich zugänglich sein.

Durch diese (Öffnungs-)klauseln werden größtmögliche Flexibilität bei der nationalen Umsetzung und Anpassung der Betriebsvorschriften ermöglicht, mittelfristig weiterhin technische Entwicklungen und deren Praxiseinsatz gefördert.

4.2 Methan-, Geruchs- und Staubemissionen

Für Methan-, Geruchs- und Staubemissionen ist die Datenlage und Vergleichbarkeit der Daten auf europäischer Ebene praktisch nicht gegeben. Hier ist die Festlegung von Emissionsobergrenzen nicht möglich, sodass es wie bisher bei der Beschreibung allgemeiner baulich-betrieblicher Minderungsanforderungen bleibt. Dies gilt auch für den Einsatz von Energie und Wasser in den Anlagen.

4.3 Überwachung der Minderungsmaßnahmen (Monitoring)

Das Monitoring umfasst beim Fütterungsmanagement sowie in Bezug auf Ammoniak und Methan nur rechnerische Nachweise (Massenbilanzierung, EMEP-Methodik). Dies soll grundsätzlich jährlich erfolgen, kann aber auf den Fall reduziert werden, dass sich die Betriebsbedingungen wesentlich ändern (Fütterungsregime, Tierleistung, Haltungs-/Entmistungsverfahren), um den bürokratischen Aufwand zu mindern. Bei Staub und Geruch ist ein Monitoring nur dann erforderlich, wenn schädliche Umwelteinwirkungen möglich sind oder auftreten.

Direkte Emissionsmessverfahren sind aufgrund des unverhältnismäßig großen Aufwandes und der Komplexität bislang ausgeschlossen. Sie werden aber als sogenannte Zukunftstechnik (emerging technique), die in der Entwicklung, aber noch nicht ausreichend praxisreif sind, beschrieben. Indirekte Methoden, wie die elektronische Registrierung von Parametern, die für die Wirksamkeit einer Minderungsmaßnahme

relevant sind, werden nur bei Abluftreinigungsanlagen gefordert, so wie dies in Deutschland bereits Praxis ist.

Auch wesentliche Prozessparameter wie Energie und Wasserverbrauch sollen auf Betriebsebene mit jährlicher Basis erfasst und aufgezeichnet werden, obwohl es hierfür keine Verbrauchbegrenzungen im Rahmen der Betriebsvorschriften gibt. Aufwand und Nutzen sind daher fraglich.

5 Fazit

Die fachliche Ausarbeitung und Abstimmung der einheitlichen Betriebsvorschriften auf europäischer Ebene war angesichts des engen Zeitrahmens und der Vielzahl an Änderungsvorschlägen zum ersten Entwurf sehr anspruchsvoll, zumal die Betriebsvorschriften im Sinne allgemein bindender Vorschriften als Verordnung möglichst eindeutig abgefasst werden sollten, um eine direkte Übertragung und Anwendung im nationalen Recht zu ermöglichen.

Generell dürften die Betriebsvorschriften jedoch – anders als eigentlich zur Abfassung verbindlicher Verordnungen erforderlich – einen (europäischen) Rahmen setzen, d.h. die Anforderungen sind ein Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Anforderungsniveaus und Produktionsbedingungen in den Mitgliedsstaaten. Sie sind, wie wiederholt von EU-BRITE angemerkt, „nicht ideal und nicht perfekt“, auch „nicht abschließend“, aber „maximal flexibel umsetzbar“ und daher möglichst allgemein beschrieben.

Art und Umsetzung der Richtlinie und der Betriebsvorschriften in Deutschland wird entscheidend für die Genehmigungspraxis von Tierhaltungsanlagen und den damit verbundenen Aufwand in den 2030er-Jahren sein. Wichtig erscheint, dass nationale Besonderheiten, die sich bspw. in Deutschland aus Tierwohl-anforderungen ergeben, auf europäischer Ebene verankert sind und nicht ausgeschlossen werden.

Ein technisches Hintergrundpapier mit detaillierten Informationen zu den Minderungsmaßnahmen, zu deren Bewertung und Überwachung wäre sinnvoll, ist bislang aber noch nicht geplant. Das Referenzdokument für die BVT der Intensivtierhaltung von Geflügel oder Schweinen (BVT-Merkblatt) aus 2017 (Santonja et al. 2017), das Grundlage der BVT-Schlussfolgerungen 2017 ist, soll ausdrücklich nicht aktualisiert werden. Es wird mit Inkrafttreten der Betriebsvorschriften ab 2030 bis 2032 seine bisherige Funktion verlieren. Als Informationsquelle soll es darüber hinaus weiterhin nutzbar bleiben.

Für den mit der Umsetzung der neugefassten IE-Richtlinie verbundenen (Bürokratie-)Aufwand in Deutschland werden neben den Betriebsvorschriften und Monitoringanforderungen der Maßnahmen auch die zukünftige Gestaltung der Anzeige- bzw. Registrierungs- oder Genehmigungsverfahren im Kontext der geltenden Zulassungsverfahren nach Bau- und Immissionsschutzrecht und die Leitlinien zur Anwendung der Aggregationsregel maßgeblich sein.

Literatur

- BMUKN (2025a): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Umsetzung des Durchführungsbeschlusses (EU) 2023/2749 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken in Bezug auf Schlachthanlagen und Anlagen zur Verarbeitung tierischer Nebenprodukte und/oder essbarer Schlachtnebenprodukte. Entwurf einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung (Stand: 29.08.2025)
- EU (2025): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee of the Regions Simplifying for sustainable competitiveness. European Commission, COM(2025), 980 final
- EU (2024): 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, (konsolidiert) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0075-20240804>, Zugriff am 11.05.2026
- EU (2018): Verordnung (EU) 2018/1091 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juli 2018 über integrierte Statistiken zu landwirtschaftlichen Betrieben und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 1166/2008 und (EU) Nr. 1337/2011, ABl. L 200/1 vom 7.08.2018
- EU (2017): Durchführungsbeschluss (EU) 2017/302 der Kommission vom 15. Februar 2017 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen. ABl. L 43/231 vom 21.2.2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32017D0302>, Zugriff am 11.05.2026
- EU (2010): Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung). ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17–119, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>, Zugriff am 11.05.2026
- LAI (2025): Vollzugsfragen zur TA Luft. UMK-Umlaufbeschluss 53/2025, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/ta-luft-gesamtkatalog-stand-10-2025_1763019762.pdf, Zugriff am 11.05.2026
- Santonja, G. G.; Georgitzikis, K.; Scalet, B. M.; Montobbio, P.; Roudier, S.; Sancho, L. D. (2017): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). EUR 28674 EN, Luxembourg, European Union, https://bureau-industrial-transformation.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC107189_IRPP_Bref_2017_published.pdf, Zugriff am 11.05.2026
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). AVwV vom 18. August 2021. Gemeinsames Ministerialblatt, 72. Jahrgang, Nr. 48–54, 14.09.2021; https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvvwbund_18082021_IGI25025005.htm, Zugriff am 11.05.2026
- UNECE (2014): Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. United Nations, ECE/EB.AIR/120, https://unece.org/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf, Zugriff am 11.05.2026

Aktuelle Rechtslage und Praxiserfahrungen in Genehmigungsverfahren

PETER KERSANDT, ANIL ABAY

Der Vortrag befasst sich anhand konkreter Beispiele aus der anwaltlichen Beratungspraxis der Autoren mit der aktuellen Rechtslage und Erfahrungen aus Genehmigungsverfahren für Tierhaltungsanlagen. Im Mittelpunkt stehen

- das mit der BlmSchG-Novelle 2024 zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren eingeführte Instrument des Projektmanagers,
- der Vorbescheid nach § 9 BlmSchG zur vorgezogenen Klärung strittiger Vorfragen wie des Planungsrechts am Standort von Tierhaltungsanlagen und
- die zur Umsetzung der novellierten Industrieemissionsrichtlinie (IED) und künftigen Betriebsvorschriften für die Tierhaltung (UCOL) notwendigen verfahrensrechtlichen Instrumente.

1 Der Projektmanager als Beschleunigungsinstrument

Maßnahmen zur wirksamen Beschleunigung von Genehmigungsverfahren setzen sowohl auf Seiten des Antragstellers als auch auf Seiten der Behörde an. Ein wesentliches, durch die BlmSchG-Novelle 2024 eingeführtes Beschleunigungsinstrument ist das Projektmanagement durch externe Verwaltungshelfer. In fachplanungsrechtlichen Zulassungsverfahren für Infrastrukturanlagen wird dieses Instrument seit Längerem intensiv genutzt.

Auch in komplexen (Änderungs-)Genehmigungsverfahren für Tierhaltungsanlagen sind regelmäßig ca. 15 bis 30 Fachbehörden und Träger öffentlicher Belange zu beteiligen, deren Koordination der Projektmanager wesentlich unterstützen kann. Dies geschieht oft bereits im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung.

Die Rechtsgrundlage für den Einsatz von Projektmanagern im Immissionsschutzrecht ist § 2b der 9. BlmSchV. Dieser ist als „Soll“-Vorschrift ausgestaltet. Das heißt, dass von der Beauftragung eines Projektmanagers, wenn der Vorhabenträger diese beantragt, nur in Ausnahmefällen abgesehen werden darf. Diese Regelung ist zu begrüßen. Behördliche Kapazitäten lassen sich so kurzfristig und einzelfallbezogen erweitern.

Inhaltlich umfasst der Einsatz externer Dritter als Projektmanager nicht nur die Vorbereitung und Begleitung der Öffentlichkeitsbeteiligung, einschließlich, falls gewünscht, der Leitung des Erörterungstermins, sondern das gesamte Spektrum der im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens abzuarbeitenden Schritte. Dies betrifft etwa auch den Scoping-Termin, die zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens und den Entwurf des Genehmigungsbescheids.

Der Projektmanager erbringt sämtliche Leistungen im Auftrag und unter Aufsicht der Behörde. Die Aufgabenwahrnehmung kann sowohl durch Juristen als auch durch Ingenieure oder eine Kombination aus beiden Disziplinen erfolgen. Im Vortrag werden konkrete Fallbeispiele zum Einsatz des Projektmanagers in Genehmigungsverfahren vorgestellt.

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass sich der Einsatz von Projektmanagern in aller Regel bewährt hat. Die Erfüllung materieller Genehmigungsvoraussetzungen kann er zwar nicht ersetzen. Durch

die genannten Aufgaben und seine kurzfristige Verfügbarkeit trägt der Projektmanager jedoch spürbar zur Beschleunigung bei und sichert zugleich durch das „Vier-Augen-Prinzip“ und den fachlichen Austausch zwischen Genehmigungsbehörde und Projektmanager die Qualität des Verfahrens sowie die „Gerichtsfestigkeit“ der behördlichen Entscheidung.

Praxisberichte aus den Behörden verweisen zudem auf die akzeptanzfördernde Wirkung der Leitung des Erörterungstermins durch einen externen Dritten, der nicht Teil der Genehmigungsbehörde ist und damit als neutral wahrgenommen wird. Die Genehmigungsbehörde kann ihre Neutralität und Glaubwürdigkeit aus Sicht der Öffentlichkeit eher wahren, wenn sie nicht gezwungen ist, sich im Erörterungstermin selbst mit den Einwendungen bzw. der Art und Weise ihres Vorbringens auseinandersetzen zu müssen.

Für den Vorhabenträger liegen die Vorteile der Einschaltung eines Projektmanagers ebenfalls auf der Hand, denn die Kosten einer Verzögerung des Projekts fallen regelmäßig wesentlich höher aus.

2 Vorbescheid: Voraussetzungen und Nutzen

In der Praxis stellt sich bei Tierhaltungsanlagen häufig die Frage, ob sich strittige Punkte wie etwa die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit im Außenbereich verbindlich klären lassen, bevor das (aufwändige) Hauptgenehmigungsverfahren in Gang gesetzt wird. Hierfür stellt das BImSchG das Instrument des Vorbescheids zur Verfügung.

Nach § 9 Abs. 1 BImSchG soll auf Antrag durch Vorbescheid über einzelne Genehmigungsvoraussetzungen oder den Standort einer Anlage entschieden werden, sofern die Auswirkungen ausreichend beurteilt werden können und ein berechtigtes Interesse besteht. Der Vorbescheid bindet die Genehmigungsbehörde im anschließenden Verfahren.

Das Gesetz lässt hierfür zwei Wege zu. Möglich ist eine Entscheidung über „einzelne Genehmigungsvoraussetzungen“, also immissionsschutzrechtliche Anforderungen, oder über den „Standort der Anlage“, also die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit. Teile der Kommentarliteratur sehen den Standortvorbescheid als Unterfall des Voraussetzungenvorbescheids und beziehen über § 9 Abs. 3 i. V. m. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG die immissionsschutzrechtliche Schutzpflicht in die Prüfung ein.

Für Tierhaltungsvorhaben bietet sich der Vorbescheid insbesondere zur vorgezogenen Klärung der planungsrechtlichen Zulässigkeit nach § 35 BauGB an, etwa einer Privilegierung oder der Einordnung als landwirtschaftliches oder gewerbliches Vorhaben. Immissions- und naturschutzrelevante Belange können dabei zunächst ausgeklammert werden. Umgekehrt können aber auch einzelne immissionsschutzrechtliche Fragen im Rahmen des Vorbescheids geklärt werden.

Der Vorbescheid ist allerdings kein verkürztes Vollgenehmigungsverfahren. Je stärker die Vorfrage mit anderen Belangen verflochten ist, desto umfangreicher müssen die Unterlagen bereits beim Vorbescheidsantrag sein. So erstreckt sich bei UVP-pflichtigen Vorhaben die vorläufige Gesamtbeurteilung auch auf die erkennbaren Umweltauswirkungen der gesamten Anlage. Die insoweit einschlägige Rechtsprechung (OVG Magdeburg, Urteil vom 01.12.2011 – 2 L 171/09; einschränkend VG Hannover, Urteil vom 09.06.2022 – 4 A 2612/18) und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Umfang der einzureichenden und auszuliegenden Unterlagen werden im Vortrag näher beleuchtet.

Hinzu kommt, dass im Vorbescheidsverfahren eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen sein kann, da nach § 10 Abs. 9 BImSchG die Vorschriften des förmlichen Genehmigungsverfahrens entsprechend gelten.

Insofern ist der Aufwand eines Vorbescheids in jedem Einzelfall seinem voraussichtlichen Nutzen gegenüberzustellen. Der Nutzen des Vorbescheids liegt in jedem Fall darin, dass er eine (u. U. strittige) Frage für ein Investitionsvorhaben vorab mit Verbindlichkeit für das anschließende Hauptgenehmigungsverfahren klärt. Auf dieser Grundlage kann anschließend das Hauptgenehmigungsverfahren nach § 4 oder § 16 BImSchG eingeleitet werden, in dem alle übrigen Genehmigungsvoraussetzungen geprüft werden.

Legen Dritte einen Rechtsbehelf gegen den Vorbescheid ein, hat dieser zwar gemäß § 80 Abs. 1 VwGO aufschiebende Wirkung, sofern nicht die sofortige Vollziehung angeordnet ist. Aber auch im Falle der aufschiebenden Wirkung bringt der Vorbescheid zumindest einen faktischen Vorteil, da die Genehmigungsbehörde die durch den Vorbescheid erfolgte Klärung zumindest als Indiz für die behördlichen Wertungen im nachfolgenden Genehmigungsverfahren heranziehen wird.

3 Instrumente zur Umsetzung von IED-Novelle und UCOL

Die novellierte Industrieemissionsrichtlinie (Industrial Emissions Directive, IED) trat am 04.08.2024 in Kraft und muss bis zum 01.07.2026 in nationales Recht umgesetzt werden. Die Umsetzung, die sich derzeit im Gesetzgebungsverfahren befindet, erfolgt zunächst ohne Vorgaben für Tierhaltungsanlagen.

Absehbar ist, dass die neuen Anforderungen für Tierhaltungsanlagen insbesondere größere Schweine- und Geflügelhaltungen erfassen werden. Vorgesehen sind Schwellenwerte von mehr als 350 GVE für Schweinehaltungsanlagen, mehr als 300 GVE für Legehennenhaltungen, mehr als 280 GVE für Masthühnerhaltungen sowie mehr als 380 GVE für Gemischtbetriebe mit Schweine- und Geflügelhaltung. Die Rinderhaltung ist derzeit noch nicht einbezogen.

Die materiellen Vorgaben für die Landwirtschaft werden auf europäischer Ebene entwickelt. Die sogenannte UCOL (Uniform Conditions for Operating Rules for Livestock) werden zukünftig durch Durchführungsrechtsakte der EU-Kommission erlassen und treten perspektivisch an die Stelle der bisherigen BVT-Schlussfolgerungen für die intensive Tierhaltung. Sie betreffen insbesondere Fütterung, Stalltechnik, Lagerung und Behandlung von Wirtschaftsdüngern sowie die Ausbringung von Nährstoffen. Geregelt werden zudem Emissionsgrenz- bzw. Umweltleistungswerte, Monitoring, Dokumentation und Emissionsminderungsmaßnahmen.

Noch 2026 wird die EU-Kommission die Betriebsvorschriften (UCOL) vorlegen. Anschließend gelten Übergangsfristen für deren Umsetzung von vier bis sechs Jahren. Damit ist davon auszugehen, dass neue Emissionsanforderungen für (größere) Tierhaltungsanlagen ab 2030 stufenweise wirksam werden. Bis dahin gelten grundsätzlich die bisherigen BVT-Schlussfolgerungen für die intensive Tierhaltung weiter.

Für bestehende immissionsschutzrechtlich genehmigte Tierhaltungsanlagen stellt sich die Frage, auf welchem rechtlichen Weg die neuen Anforderungen der IED-Novelle/UCOL künftig im deutschen Immissionsschutzrecht umgesetzt werden.

Dafür kommt zunächst die nachträgliche Anordnung nach § 17 BImSchG in Betracht. Danach kann die Behörde auch nach Erteilung der Genehmigung Anordnungen treffen, um immissionsschutzrechtliche Pflichten sicherzustellen. Dies betrifft insbesondere Anforderungen zur Emissionsminderung oder zur Anpassung an den Stand der Technik. Der Stand der Technik wird durch die UCOL vorgegeben.

Daneben ist die Anzeige nach § 15 BImSchG von erheblicher praktischer Bedeutung. Änderungen der Lage, Beschaffenheit oder des Betriebs einer genehmigungsbedürftigen Anlage sind der Behörde mindestens einen Monat vor Umsetzung anzuzeigen, sofern sich die Änderungen auf Schutzgüter auswirken

können. Ist die Änderung wesentlich, so wird nach § 16 BImSchG eine Änderungsgenehmigung erforderlich sein.

Der Vollzug des § 15 BImSchG, insbesondere im Zusammenhang mit (moderaten) Kapazitätserweiterungen von Tierhaltungsanlage, stellt sich in der Genehmigungspraxis sehr unterschiedlich dar. Es ist höchste Zeit, die Effektivität dieses – einst zum Zwecke der Beschleunigung eingeführten – Instruments neu zu bewerten und seinen Anwendungsbereich deutlich zu erweitern. Diesen Überlegungen wird in dem Vortrag näher nachgegangen.

Neu ist zudem die in der novellierten IED verankerte Möglichkeit eines vereinfachten Registrierungsverfahrens: Nach Art. 70c IED 2024 können die Mitgliedstaaten für Anlagen, die erstmals in den Anwendungsbereich der Richtlinie fallen, statt einer klassischen Genehmigung ein Registrierungsverfahren vorsehen, „um die Entstehung von Verwaltungsaufwand zu verhindern“.

Dass der deutsche Gesetzgeber von dieser Möglichkeit noch Gebrauch macht, ist wenig wahrscheinlich. Die IED-Novelle wäre ein guter Anlass (gewesen), die Einführung dieses Instruments im deutschen Immissionsschutzrecht zumindest ernsthaft zu prüfen. In diesem Fall wäre insbesondere zu überlegen, welche Anforderungen an die Registrierung gestellt werden, welche Unterlagen vorzulegen sind und wie die behördliche Kontrolle sowie das Verhältnis oder ein etwaiger Übergang zwischen bestehenden Genehmigungen/Anzeigen und einem Registrierungssystem ausgestaltet werden sollen.

Für die Praxis ist bereits heute erkennbar, dass die IED-Novelle nicht lediglich zu einzelnen zusätzlichen Anforderungen führen wird. Vielmehr wird sich die Systematik der Regulierung strukturell verändern. Welche Konsequenzen dies für Betreiber und Behörden hat und welche Möglichkeiten sich für eine beschleunigte Umsetzung bieten, wird im Vortrag diskutiert.

Zielgasbasierte Funktionsprüfung als Ansatz zur Verbesserung der Funktionssicherheit von Abluftreinigungsanlagen in der Tierhaltung

LARS BROER

1 Einleitung

Mit der Novellierung der TA Luft wurde die Bedeutung wirksamer Emissionsminderungsmaßnahmen in der Tierhaltung deutlich gestärkt. Insbesondere für größere Schweinehaltungsanlagen stellt der Einsatz eignungsgeprüfter Abluftreinigungsanlagen eine wesentliche Voraussetzung zur Einhaltung der Emissionsbegrenzungen dar.

Neben der technischen Auslegung der Anlagen kommt der Funktionsprüfung im laufenden Betrieb eine zentrale Rolle zu. Ziel der Funktionsprüfung ist es, sicherzustellen, dass die genehmigungsrechtlich vorausgesetzte Minderung der Emissionen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch und dauerhaft erreicht wird. Die derzeitige Ausgestaltung der Funktionsprüfung nach Nummer 5.4.7.1 der TA Luft basiert jedoch auf einer Vielzahl von Einzelparametern und überwiegend indirekten Nachweisen, deren Aussagekraft in der betrieblichen Praxis zunehmend hinterfragt wird.

2 Motivation für die Untersuchung – Erkenntnisse aus dem Aratranggut-Projekt

Die Motivation für die vorliegende Untersuchung ergibt sich aus den Ergebnissen des Verbundprojekts „Die Beurteilung der Funktionssicherheit und Reinigungsleistung eignungsgeprüfter Abluftreinigungsanlagen in der Schweinehaltung anhand von Praxisanlagen im Bundesgebiet (Aratranggut)“. Das Projekt ist Teil des Bundesprogramms Nutztierhaltung und wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Projektträger war die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Förderkennzeichen 28N200102).

Die Projektauswertungen zeigen ein deutliches Spannungsfeld zwischen punktueller Prüfleistung und dauerhaftem Anlagenbetrieb. An den Messtagen erreichten die untersuchten Abluftreinigungsanlagen überwiegend die geforderten Ammoniakabscheidegrade und sensorische Prüfungen bestätigten in der Mehrzahl der Fälle ein geruchsfreies Reingas. Demgegenüber ergab die Analyse der elektronischen Betriebstagebücher, dass ein durchgängig ordnungsgemäßer Betrieb über längere Zeiträume nur selten gegeben war.

Als Hauptursachen wurden insbesondere identifiziert:

- eine unzureichende Abschlammung sowie
- die Nichteinhaltung der Mindestanforderungen an den pHWert des Waschwassers.

Ergänzende Auswertungen aus den Landkreisen Cloppenburg und Vechta zeigten deutliche regionale Unterschiede. Während dort ein großer Anteil der Anlagen die Funktionsprüfungen bestand, fiel die bundesweite Erfolgsquote erheblich geringer aus. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass das bestehende Prüfsystem zwar geeignet ist, die Leistungsfähigkeit einer Anlage zum Zeitpunkt der Messung zu bewerten, jedoch nur eingeschränkt Aussagen zur dauerhaften Wirksamkeit im Regelbetrieb erlaubt. Daraus ergibt sich der Bedarf nach einem vereinfachten, direkt wirkungsbezogenen und zeitlich hoch aufgelösten Bewertungsansatz.

3 Aktuelles System der Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung nach TA Luft umfasst unter anderem:

- die momentane Auslastung der Anlage,
- den Druckverlust über das Filtersystem,
- die Reingasfeuchte,
- die Ermittlung des AmmoniakAbscheidegrades am Messtag,
- die Überprüfung von pHWert und Leitfähigkeit des Waschwassers,
- die Bewertung der Abschlämmrate,
- die sensorische Prüfung auf Rohgasgeruch im Reingas sowie
- die Auswertung des elektronischen Betriebstagebuchs (EBTB) für den Zeitraum zwischen zwei Prüfungen.

Diese Vielzahl an Parametern soll gemeinsam belegen, dass die Anlage ordnungsgemäß betrieben wird und die Emissionsminderung dauerhaft gewährleistet ist.

In der Praxis zeigt sich jedoch, dass viele dieser Parameter lediglich indirekte Rückschlüsse auf die tatsächliche Emissionsminderung zulassen. Insbesondere die Abschlämmrate setzt eine belastbare Kenntnis der in die Anlage eingetragenen Ammoniakmenge voraus. Diese ist im realen Stallbetrieb nicht messbar, sondern nur über Abschätzungen zu erfassen.

Die Abschätzung hängt von zahlreichen Einflussgrößen ab, unter anderem:

- Tierzahl und Tiergewicht,
- Belegungsdichte,
- Fütterung,
- Managementmaßnahmen,
- Leerstandszeiten sowie
- Witterungseinflüsse.

Die Bewertung erfordert damit umfangreiche Zusatzinformationen und fachliches Expertenwissen und ist sowohl für Betreiber als auch für Behörden und Messstellen häufig kaum noch handhabbar.

4 Zielgasbasierte Funktionsprüfung – Grundidee und Methodik

Durch technische Weiterentwicklungen steht mittlerweile eine neue Generation langzeitstabiler Ammoniaksensoren zur Verfügung. Diese Sensoren sind speziell für die Messung des Roh und Reingases von Abluftreinigungsanlagen entwickelt worden und wurden über längere Zeiträume erfolgreich erprobt. Die Sensoren sind hinreichend genau und zuverlässig über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren einsetzbar.

Die Feststellung des ordnungsgemäßen Betriebs erfolgt direkt über die kontinuierliche Messung der Ammoniakkonzentrationen im Roh und Reingas. Bei Störungen der Abluftreinigungsanlage gleichen sich die Konzentrationsverläufe im Reingas dem Rohgas an. Werden mehrere Sensoren über die Breite der Abluftaustrittsfläche verteilt installiert, zeigt sich dieses Verhalten unabhängig von positionsbedingten Konzentrationsunterschieden.

Ziel ist,

- keine kontinuierliche Emissionsüberwachung im Sinne der Nummer 5.3.3 der TA Luft einzuführen, sondern
- die zuverlässige Funktion der Abreinigung zu überprüfen.

Als Bewertungskriterium dient der am fachkundig bestimmten Messort ermittelte Abscheidegrad. Wird ein Abscheidegrad von 70 % unterschritten, gilt der Anlagenbetrieb für diesen Zeitraum als nicht ordnungsgemäß. Die hohe zeitliche Auflösung der Messung (z.B. ein Messwert alle fünf Minuten) ermöglicht die Berechnung des „Zeitanteils der ordnungsgemäßen Funktion“, der über definierte Zeiträume ausgewertet wird.

5 Berücksichtigung von pH-Wert und Leitfähigkeit

Bei biologisch arbeitenden Abluftreinigungsanlagen ist eine Bewertung allein anhand der Ammoniakabscheidung nicht ausreichend. Unter folgenden Betriebsbedingungen kann es trotz hoher Abscheideraten zur Bildung und Austragung von Stickoxiden kommen:

- pH-Werte unter 6 oder
- Leitfähigkeiten über 20 mS/cm.

Daher gilt bei biologischen Wäschern eine ordnungsgemäße Funktion nur bei:

- pH-Werten größer als 6 und
- Leitfähigkeiten kleiner als 20 mS/cm.

Zeiträume mit Unterschreitungen dieser Grenzwerte werden unabhängig von der Ammoniakabscheidung als nicht ordnungsgemäßer Betrieb bewertet.

Zertifizierte Abluftreinigungsanlagen haben im Eignungsprüfverfahren nachgewiesen, dass bei ordnungsgemäßer Funktion mindestens 70 % des Ammoniaks sicher abgeschieden und mit dem Waschwasser ausgetragen werden und dass der gebundene Stickstoff nicht als Aerosol emittiert wird. Der Parameter „ordnungsgemäße Funktion“ wird daher als ausreichend und belastbar für Überwachungszwecke angesehen.

6 Berichterstattung und Bewertung

Für die Berichterstattung an die Überwachungsbehörde wird eine Jahresübersicht (Abb. 1) erstellt, die den Zeitanteil der ordnungsgemäßen Funktion darstellt.

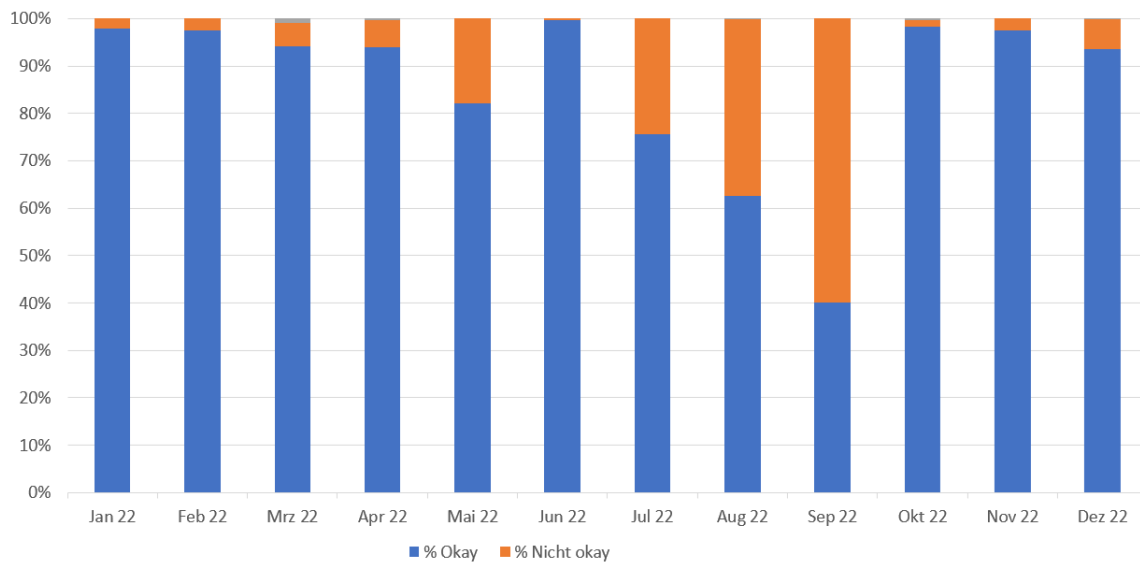


Abb. 1: Die Jahresübersicht zeigt die Zeitanteile der ordnungsgemäßen Funktion

Als Bestehenskriterium wird ein Zeitanteil von mindestens 90 % vorgeschlagen. Da Funktionsstörungen in den Sommermonaten aufgrund höherer Ammoniakfrachten eine größere Umweltrelevanz besitzen, sollen die Monate Juni bis September dabei stärker gewichtet werden.

Damit steht künftig ein einzelner, klar definierter Parameter zur Verfügung, um im Sinne der TA Luft mit ausreichender Sicherheit festzustellen, dass die Wirksamkeit von Einrichtungen zur Emissionsminderung gegeben ist. Zu den wesentlichen Vorteilen zählen:

- die Verringerung des bürokratischen Aufwands bei Messstellen und Behörden sowie
- die Entlastung der Betreiber von umfangreichen Dokumentationspflichten, etwa zur wöchentlichen Erfassung von Tierzahlen, Tiergewichten und Fütterungsdaten.

7 Fazit

Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die bisherige Funktionsprüfung nach TA Luft häufig nicht ausreicht, um die dauerhafte Wirksamkeit von Abluftreinigungsanlagen sicherzustellen. Die zielgasbasierte Funktionsprüfung bietet einen praktikablen, nachvollziehbaren und fachlich fundierten Ansatz, um diese Lücke zu schließen. Mit dem „Zeitanteil der ordnungsgemäßen Funktion“ steht ein zentraler Parameter zur Verfügung, der Emissionsschutz, Betreiberpraxis und behördliche Überwachung sinnvoll miteinander verbindet.

Emissionsfaktoren für Bioaerosole bald auch für freibelüftete Offenstallsysteme – aktueller Stand

SARAH BROMANN, MARCUS CLAUS

1 Bioaerosole in der Landwirtschaft: Indikatoren, Immissionsschutz und Datenlücken bei Rind und Offenstall

Bioaerosole können in großen Mengen aus Tierhaltungsanlagen emittieren und im Umfeld bei Anwohnern oder in benachbarten Tierhaltungen zu gesundheitlichen Problemen führen (Clauß 2020). Wie hoch das Risiko ist, lässt sich durch Ausbreitungsmodellierungen abschätzen. Dafür müssen valide Emissionsfaktoren als Eingabeparameter für die Modelle zur Verfügung stehen. Für freibelüftete Stallsysteme war das bisher nicht der Fall. Bisher.

Bioaerosole sind im Luftraum befindliche Ansammlungen von Partikeln, denen Pilze, deren Sporen, Konidien oder Hyphenbruchstücke oder Bakterien, Viren oder Pollen oder deren Zellwandbestandteile und Stoffwechselprodukte anhaften oder die diese beinhalten (TA-Luft 2021).

Konkret fordert die TA-Luft: „Bei Anlagen, die umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in relevantem Umfang emittieren können, sind zur Emissionsminderung dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu treffen.“ Daher stellt sich im Wesentlichen zwei Fragen: 1) Was sind umweltmedizinisch relevante Bioaerosole und 2) was ist ein relevanter Umfang?

- 1) Umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in der Nutztierhaltung sind nach derzeitiger Konvention Bakterien der Gruppe Staphylococcaceae (VDI 4250 Blatt 3). Diese sind für Tierhaltungsanlagen charakteristisch, mit standardisierten Methoden gut nachweisbar und im natürlichen Hintergrund unter der Nachweisgrenze. Erhöhte Konzentrationen dieses Leitparameters im Umfeld einer Tierhaltungsanlage können daher als Indikator für einen signifikanten Einfluss der Anlage auf die Bioaerosolbelastung der Außenluft gewertet werden. Dabei handelt es sich nicht bei allen Staphylokokken um Krankheitserreger. Vielmehr ist ihr Vorkommen in der Luft ein Indiz dafür, dass dort auch hygienisch relevante Bioaerosole tierischer Herkunft vorkommen können (Welche das im speziellen sein können, nennt die VDI 4250 Blatt 3).
- 2) Ein relevanter Umfang (d. h. eine umweltmedizinisch relevante Belastung) am Immissionsort liegt nach VDI 4250 Blatt 1 vor, wenn die anlagenbedingten Bioaerosol-Immissionen die lokale Hintergrundbelastung (Hintergrundwert) überschreiten. Eine solche Erhöhung gilt als umweltmedizinisch unerwünscht und soll im Sinne der Vorsorge vermieden oder minimiert werden – unabhängig von einem quantifizierbaren akuten Gesundheitsrisiko.

Das Vorgehen im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (nach BImSchG, 4. BImSchV und TA Luft 2021) für Bioaerosole aus landwirtschaftlichen Anlagen (z. B. Tierhaltung, Kompostierung) ist gestuft und dient der Prüfung auf Vorsorge (Emissionsminderung) und Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Es gibt keine festen Immissionsgrenzwerte, sondern eine relative Bewertung (Hintergrundvergleich) und Orientierungswerte als Indikator.

In der Vollzugspraxis (z. B. LAI-Leitfaden Bioaerosole, VDI 4250 Blatt 1) wird zunächst geprüft, ob z. B. der Abstand der emittierenden Anlagen zum Immissionsort < 500 m bei Geflügelhaltung oder < 350 m

bei Schweinehaltung ist, ob schützenswerte Infrastruktur wie Krankenhäuser oder Schulen in der Nähe sind oder ob es Hinweis auf relevante Belastungen gibt. Auch ist eine Irrelevanzprüfung über Feinstaub (PM₁₀) möglich. Dabei darf die anlagenbedingte Zusatzbelastung (Jahresmittel) $\leq 3\%$ des PM₁₀-Immissionswerts betragen (entspricht ca. $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nur wenn der Wert überschritten wird, erfolgt eine weitere Prüfung, i. d. R. durch eine Ausbreitungsrechnung und Vergleich mit Orientierungswerten (siehe dazu VDI 4250 Blatt 1 und 3), die bei Überschreitung zu einer Sonderfallprüfung und ggfs. zu Vorsorgeauflagen wie z. B. Einbau von Abluftreinigungstechnik oder Schutzauflagen (z. B. Betriebsbeschränkungen, Abstandsvergrößerung) führt.

Für Ausbreitungsmodellierungen von Bioaerosolen stehen mittlerweile verschiedene Eingabeparameter zur Verfügung. Konventionswerte für Emissionsfaktoren für konventionelle Tierhaltungsanlagen nennen die VDI 4255 Blatt 3 und 4. Die VDI 4241 Blatt 3 enthält zudem Daten zur Partikelgrößenverteilung und tageszeitlichen Konzentrationsschwankungen von Bioaerosolen sowie Hinweise zum Einfluss der Meteorologie auf die Überlebensfähigkeit von Mikroorganismen während des Transports über die Luft.

Was bisher fehlte sind Emissionsfaktoren für Bioaerosole für die Rinderhaltung und freibelüftete Offenstallsysteme und Ausläufe. Diese werden gerade im Projekt „Weiterentwicklung von Methoden zur Erfassung, Modellierung und Beurteilung des Emissionsgeschehens in Nutztierställen“ (EmiMod) erhoben. Der vorliegende Beitrag skizziert die eingesetzte Messmethode und präsentiert erste Emissionsdaten für einen Laufhof für Rinder.

2 Erfassung von Bioaerosolen im EmiMod-Projekt

Im Rahmen des Projekts EmiMod werden seit 2023 und voraussichtlich bis Ende 2027 an mehreren freibelüfteten Schweine- und Rinderställen Emissionsmessungen durchgeführt. Für Bioaerosole liegen bereits umfangreiche Daten aus einem freibelüfteten Mastschweinestall sowie aus einem freibelüfteten Rinderstall mit angeschlossenem Laufhof vor.

Erfasst wurden unter Praxisbedingungen die Konzentrationen mesophiler Gesamtbakterien und tierhaltungsspezifischer Staphylokokken an der Schnittstelle zwischen Stall bzw. Laufhof und der Umwelt. Die Messungen erfolgten in ca. 1,5 m Höhe in Richtung der vorherrschenden Windrichtung. Zur Berechnung des Emissionsmassenstroms wurde parallel der Volumenstrom über die kontinuierliche Erfassung von Windgeschwindigkeit und Windrichtung mit Ultraschallanemometern bestimmt.

Für die Probenahme von Bioaerosolen kam ein automatischer Bioaerosolsammler (ABiS) zum Einsatz (Abb. 1). Der Probenahmekopf basiert auf dem standardisierten Emissionsimpinger nach VDI 4257 Blatt 2. Das System ermöglicht die automatische Entnahme von bis zu 24 Proben nacheinander. Die gesammelten Proben werden bis zum Transport ins Labor intern bei 4°C gekühlt gelagert. Die Bioaerosole werden bei einem konstanten Luftdurchsatz von 12 l/min über eine Düse in 30 ml 0,9%iger physiologischer Kochsalzlösung impaktiert.



Abb. 1: Automatischer Bioaerosolsammler und weitere Emissionsmesstechnik aus dem EmiMod-Projekt an einem Laufhof für Rinder (© S. Bromann, Thünen-Institut).

Über einen Zeitraum von 48 Stunden wurden zweimal hintereinander je 24 Proben genommen. Jede Einzelprobe hat eine Sammeldauer von 27 Minuten. Für das Entleeren, Spülen und Neubefüllen des Sammelkopfes mit frischer Lösung werden jeweils 3 Minuten benötigt. Zwischen den Probenahmeblöcken liegt eine Pause von 30 Minuten.

Die Aufarbeitung im Labor erfolgt innerhalb von maximal 24 Stunden nach VDI 4253 Blatt 3. Nach Anlegen einer Verdünnungsreihe werden die Proben im Zweifachansatz auf CASO-Agar (mesophile Gesamtbakterien) und Mannit-Kochsalz-Agar (Selektion von Staphylokokken) ausplattiert. Nach 48-stündiger Bebrütung bei 36 ± 2 °C werden die Kolonien ausgezählt und die Konzentration in KBE/m³ (koloniebildende Einheiten pro Kubikmeter Luft) berechnet.

3 Vorläufige erste Ergebnisse für einen Laufhof für Rinder

Für die vorläufige Berechnung des Emissionsmassenstroms wurde ein 48-stündiger Verlauf der Konzentration luftgetragener Staphylokokken vom 4. und 5. November herangezogen. In diesem Zeitraum wehte der Wind im Auslauf relativ konstant aus Westen, mit maximalen Abweichungen von $\pm 30^\circ$. Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug 0,9 m/s (Spannweite: 0,4–1,5 m/s).

Die durchschnittlichen Konzentrationen in der Emission des Laufhofs lagen bei 2×10^4 KBE/m³ für mesophile Gesamtbakterien und bei 3×10^4 KBE/m³ für Staphylokokken. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Emissionsmassenstrom von ca. 3×10^8 KBE/h für Gesamtbakterien und 6×10^7 KBE/h für Staphylokokken.

Im weiteren Projektverlauf werden für validere Berechnungen zusätzliche Messungen durchgeführt. Dabei kommen mehrere ABiS-Geräte gleichzeitig zum Einsatz, um neben der Emission auch den natürlichen Hintergrund luftgetragener Bakterien auf der windabgewandten Seite des Laufhofs zu erfassen. Zudem werden die strömungsmechanischen Verhältnisse auf dem Laufhof kleinräumiger analysiert, um den Volumenstrom präziser zu bestimmen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Tierzahlen kann anschließend ein tierbezogener Emissionsfaktor berechnet werden.

Nach Abschluss des EmiMod-Projekts werden erstmals valide, praxisbasierte Emissionsfaktoren für Bioaerosole aus freibelüfteten Stallsystemen und Laufhöfen für Rinder und Schweine vorliegen. Diese Daten werden die Qualität von Ausbreitungsrechnungen deutlich verbessern und zu zuverlässigeren Risikoabschätzungen führen.

Literatur

- Clauß, M. (2020): Emission von Bioaerosolen aus Tierhaltungsanlagen – Methoden und Ergebnisse verfügbarer Bioaerosoluntersuchungen in und um landwirtschaftliche Nutztierhaltung. Thünen Working Paper 138, https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_138.pdf, Zugriff am 26.03.2026
- LAI-Leitfaden (2014): Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. https://www.hlnug.de/fileadmin/downloads/luft/Leitfaden-Bioaerosole_31-01-2014.pdf, Zugriff am 26.03.2026
- TA-Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_18082021_IGI25025005.htm, Zugriff am 26.03.2026
- VDI 4250 Blatt 1 (2014): Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen – Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen. Berlin, Beuth Verlag
- VDI 4250 Blatt 3 (2016): Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und Beurteilungswerte. Berlin, Beuth Verlag
- VDI 4251 Blatt 3 (2015): Anlagenbezogene Ausbreitungsmodellierung von Bioaerosolen. Berlin, Beuth Verlag
- VDI 4255 Blatt 3 (2016): Emissionsfaktoren für Geflügelhaltung. Berlin, Beuth Verlag
- VDI 4255 Blatt 4 (2017): Emissionsfaktoren für Schweinehaltung. Berlin, Beuth Verlag

Geruchsemissionsfaktoren für alternative Mastschweineställe mittels Fahnenbegehungen und Rückrechnungen

NILS REHMANN, ANDREAS WEIDMANN-ROSE

1 Einleitung und Zielsetzung

Bei Tierhaltungsanlagen mit Außenklimareiz werden Geruchsemissionen typischerweise nicht über definierte Punktquellen wie Abluftkamine abgeführt, sondern bodennah und diffus über vergleichsweise große Flächen emittiert. Diese grundlegende Abweichung gegenüber konventionellen, zwangsgelüfteten Haltungssystemen stellt besondere Anforderungen an die immissionsschutzfachliche Bewertung.

In der Praxis erfolgt die Beurteilung der Geruchsimmissionen in der Regel auf Grundlage der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) unter Verwendung des Ausbreitungsmodells AUSTAL. Dabei werden meist die Emissionskonventionswerte der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (2011) herangezogen. Diese basieren jedoch überwiegend auf Untersuchungen an konventionellen Stallanlagen mit zentral geführten Abluftströmen.

Erfahrungen aus der Praxis lassen vermuten, dass diese Vorgehensweise für Offenställe bzw. tierwohl-gerechte Haltungssysteme mit Auslauf zu einer Überschätzung der Immissionssituation, insbesondere im Nahbereich der Anlagen führen. Dies kann unter Umständen nicht gerechtfertigte Probleme im Genehmigungsverfahren nach sich ziehen.

Vor diesem Hintergrund besteht ein fachlicher Bedarf, die angesetzten Emissionsfaktoren für derartige Haltungssysteme zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Ziel der hier dargestellten Untersuchungen war es daher, auf Basis von Fahnenmessungen und anschließender Rückrechnung zunächst zu prüfen, ob für eine belastbare Immissionsprognose eine Anpassung des Emissionsfaktors für Gerüche bei derartigen Ställen notwendig ist um dann realitätsnahe Quellstärken zu ermitteln.

2 Untersuchungsansatz und Methodik

2.1 Grundprinzip der Fahnenmessung und Rückrechnung

Zur Bestimmung der Quellstärke der Emissionen wurden Fahnenmessungen nach DIN EN 16841-2 (2017) durchgeführt. Dieses Verfahren ermöglicht es, die räumliche Ausdehnung von Geruchsfahnen sowie die Wahrnehmungshäufigkeiten in Abhängigkeit von der Entfernung zur Quelle zu erfassen.

Aufbauend auf diesen Messdaten kann durch eine Ausbreitungsrechnung eine Rückrechnung auf die Quellstärke erfolgen. Dazu wird die reale Situation im Ausbreitungsmodell nachgebildet und die Emissionsrate so lange iterativ angepasst, bis eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und modellierten Geruchshäufigkeiten erreicht wird. Gegebenenfalls können auch weitere Parameter wie z. B. die Quellenmodellierung hinterfragt und an die betrachtete Situation angepasst werden.

Dieses Vorgehen erlaubt es, die tatsächliche Emissionssituation und die wirksame Quellstärke unter realen Betriebs- und Witterungsbedingungen abzuleiten und mit den Konventionswerten zu vergleichen.

2.2 Durchführung der Fahnenmessungen

Die Fahnenmessungen wurden durch qualifizierte Messinstitute durchgeführt (uppenkampundpartner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH und TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG – Hannover). Entsprechend der DIN EN 16841-2 wurden mehrere Prüfer*innen im Lee der betrachteten Anlage quer zur Hauptwindrichtung und damit zur Ausbreitung der Gerüche positioniert, um den Übergang zwischen „Geruch wahrnehmbar“ und „kein Geruch“ sowohl in der Länge als auch der Breite der Geruchsfahne zu erfassen.

Die Messungen erfolgten in 10-Minuten-Intervallen mit einer Taktung von 10 Sekunden, sodass für jeden Messpunkt Wahrnehmungshäufigkeiten bestimmt werden konnten. Im Vorfeld wurden Messungen entlang der Fahnenachse durchgeführt, um die Reichweite der Geruchsfahne sicher zu bestimmen.

Parallel dazu wurden die meteorologischen Bedingungen (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Turbulenz) vor Ort mittels 3D Ultraschall Anemometer erfasst sowie die Betriebsbedingungen an den Messtagen detailliert dokumentiert. Insgesamt wurden eine Vielzahl von Messungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und unter variierenden Witterungsbedingungen durchgeführt, um eine möglichst breite Datenbasis zu erhalten.

2.3 Auswahl und Aufbereitung der Messdaten

Die erhobenen Daten wurden einer Qualitätsprüfung unterzogen. Für die Rückrechnung wurden ausschließlich Messpunkte berücksichtigt,

- die eindeutig im Lee der Anlage lagen,
- bei denen eine klare Zuordnung der Geruchsquelle möglich war und
- bei denen die meteorologischen Bedingungen weitgehend den Anforderungen der Norm entsprachen.

Auf dieser Grundlage konnten umfangreiche Datensätze für die Rückrechnung erstellt werden, wodurch eine belastbare Auswertung gewährleistet wurde.

3 Beschreibung der untersuchten Anlagen

Untersucht wurden drei Mastschweineställe (B, C und G) mit Auslauf, die sich hinsichtlich Betriebsweise, Tierzahl und Flächenausstattung unterscheiden.

Allen Anlagen gemeinsam ist, dass die Ausläufe planbefestigt und mit Stroheinstreu versehen sind sowie regelmäßig entmistet werden. Unterschiede bestehen insbesondere im Platzangebot pro Tier sowie in der Ausbildung von Funktionsbereichen innerhalb der Ausläufe. Bei den Anlagen B und C steht den Tieren ein Platzangebot von etwa $2,3 \text{ m}^2/\text{Tier}$ zur Verfügung. Die durchschnittliche Auslauffläche ist dort jeweils etwa $1,3 \text{ m}^2/\text{Tier}$ groß. Bei der Anlage G steht den Tieren ein Platzangebot von etwa $1,1 \text{ m}^2/\text{Tier}$ zur Verfügung. Die durchschnittliche Auslauffläche beträgt etwa $0,4 \text{ m}^2/\text{Tier}$.

Bei den Anlagen B und C konnte eine klare, von den Tieren initiierte Trennung von Funktionsbereichen beobachtet werden, insbesondere die Ausbildung von Kotbereichen („Schweinetoilette“). Bei Anlage G hingegen wurde der Auslauf weitgehend vollständig als Kotbereich genutzt, sodass eine größere emissionsaktive Fläche vorlag.

Diese Unterschiede erwiesen sich im weiteren Verlauf als maßgeblich für das Emissionsverhalten der Anlagen.

4 Modellierung und Rückrechnung

4.1 Ausbreitungsrechnung

Eine allgemeine Festlegung, in welcher Form die Rückrechnung und der anschließende Vergleich der ermittelten Belastungen mit den Ergebnissen einer Fahnenmessung durchzuführen ist, existiert derzeit nicht. Die DIN EN 16841 Teil 2 (2017) führt in ihrem Anhang F ein beispielhaftes Verfahren dazu aus. Dieses wurde verwendet.

Die Rückrechnungen wurden mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL durchgeführt, das den Anforderungen der TA Luft entspricht.

Dabei wurden die realen topografischen und baulichen Gegebenheiten berücksichtigt. Die Ausläufe wurden als Volumenquellen modelliert, während Stallinnenbereiche aufgrund ihrer geringen Geruchsrelevanz nicht als eigenständige Quellen angesetzt wurden.

Die meteorologischen Daten der Messzeiträume wurden in eine modellgeeignete Zeitreihe überführt und für die Simulation verwendet.

4.2 Variation der Quellstärke

Ausgehend vom Emissionsfaktor der VDI 3894 Blatt 1 (2011) von 50 GE/(s·GV) wurden mehrere Szenarien mit reduzierten Quellstärken von 80 %, 75 %, 70 %, 65 %, 60 %, 55 % und 50 % bzw. bei Stall C zusätzlich von 45 % und 40 % des Konventionswertes der VDI Richtlinie berechnet. Ziel war es, diejenige Quellstärke zu identifizieren, bei der eine bestmögliche Übereinstimmung zwischen Messung und Modellierung erreicht wird.

Die Bewertung erfolgte insbesondere anhand

- der Reichweite der Geruchsfahne sowie
- des Verlaufs der Geruchshäufigkeiten in Abhängigkeit von der Entfernung.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Mess- und Rechendaten in Form von geglätteten Ausgleichskurven dargestellt. In den folgenden Abbildungen ist die schrittweise Entwicklung zu einer Ergebnisinterpretation mit hinreichender Aussagekraft exemplarisch am Beispiel der Stallanlage B dargestellt (siehe Abb. 1 bis 3).

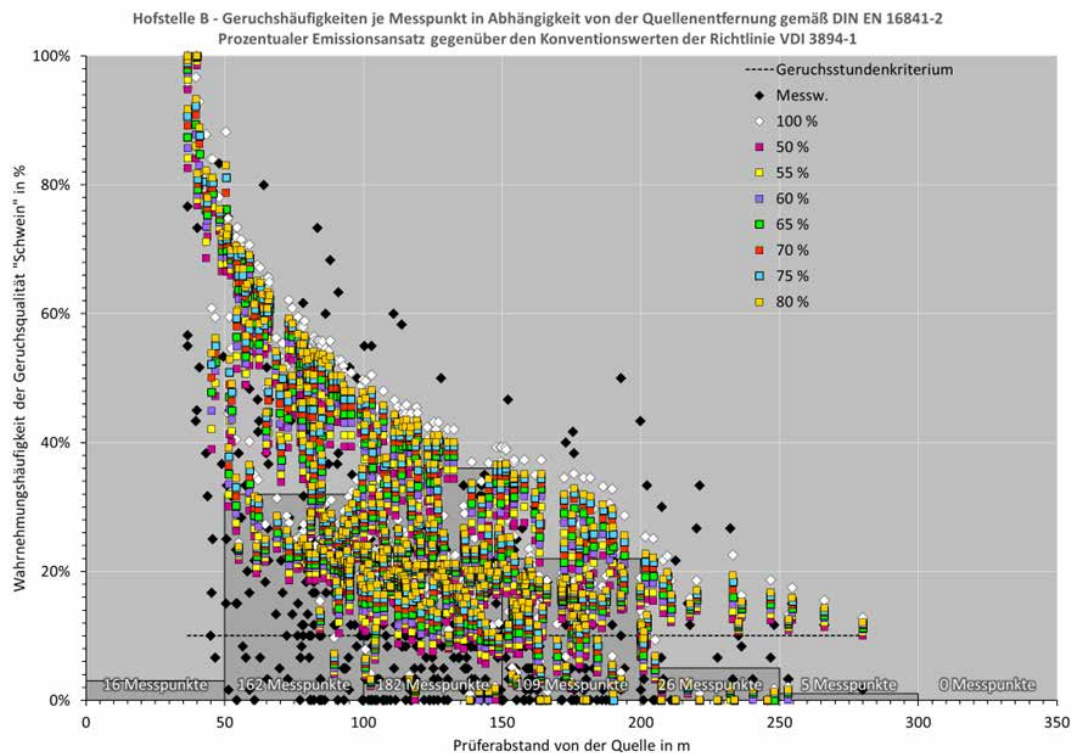


Abb. 1: Punktueller Auswertung der gemessenen und der rechnerisch ermittelten Geruchshäufigkeiten der Tierhaltungsanlage B

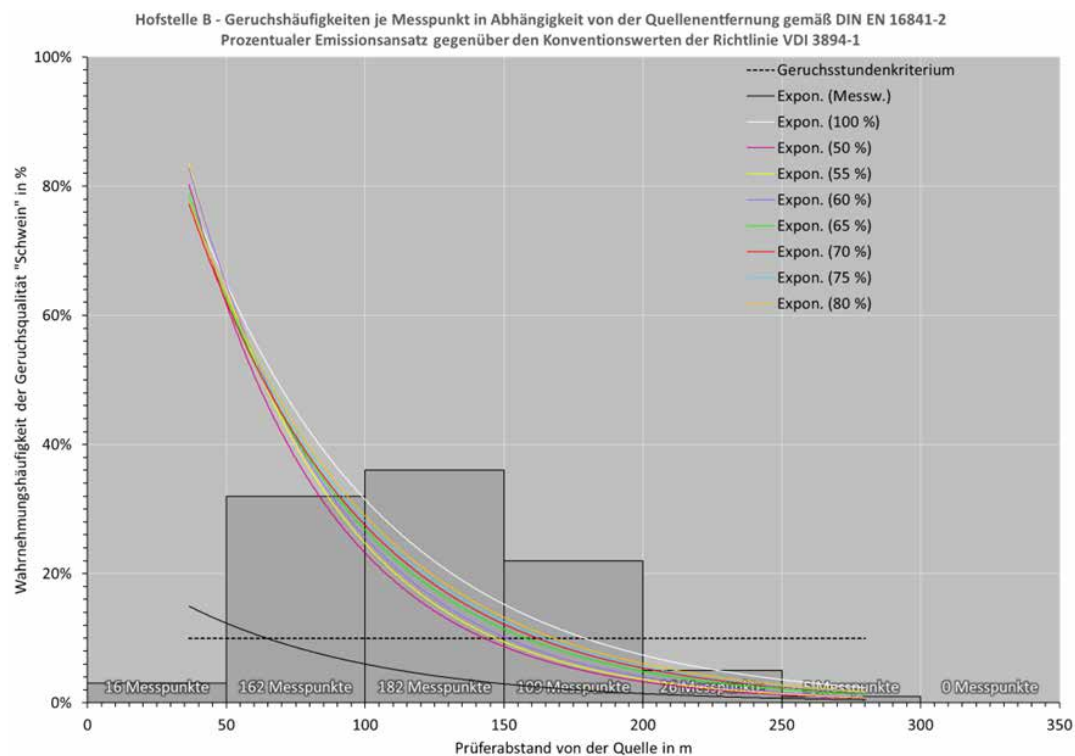


Abb. 2: Potenzierte Ausgleichskurven der gemessenen und der rechnerisch ermittelten Geruchshäufigkeiten bei der Tierhaltungsanlage B

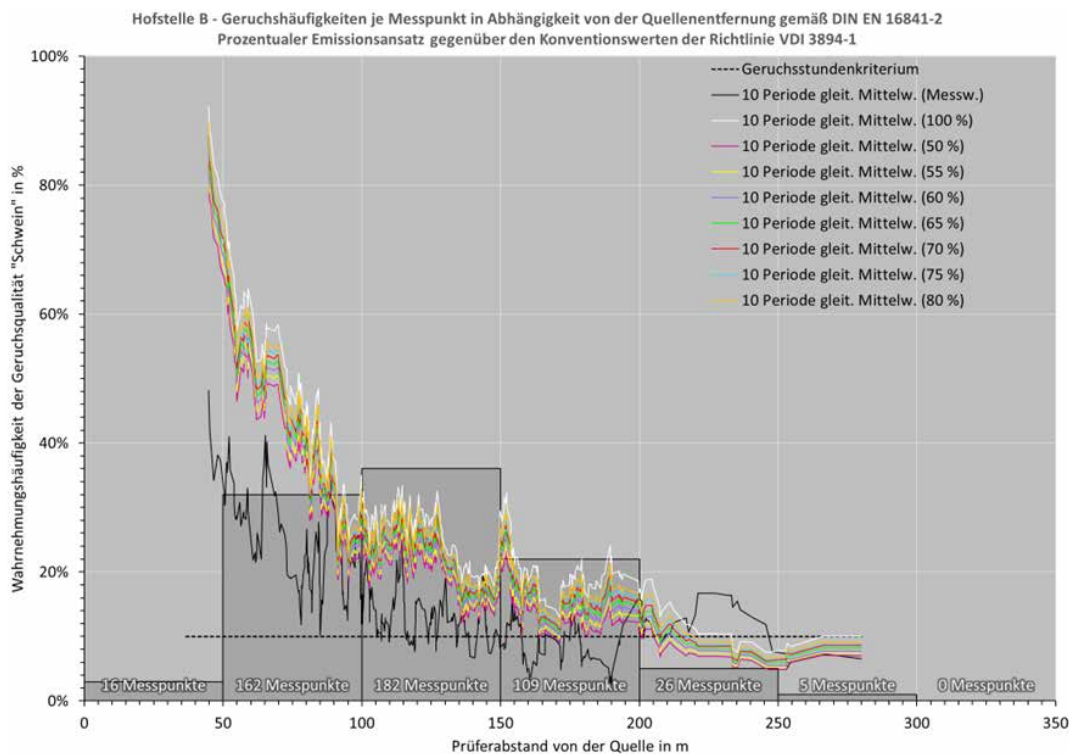


Abb. 3: Ausgleichskurven der gemessenen und der rechnerisch ermittelten Geruchshäufigkeiten als gleitender Mittelwert aus jeweils 10 Werten bei der Tierhaltungsanlage B

Eine für die Mess- und Rechenwerte deckungsgleiche Ausgleichskurve wurde in keinem Fall erreicht. Eine solche kongruente Übereinstimmung ist aber bei Fahnenrückrechnungen im Allgemeinen und wegen den, bei den begangenen Ställen vorgefundenen niedrigen Geruchshäufigkeiten im Nahbereich um die jeweilige alternative Mastschweinehaltung im Besonderen auch nicht zu erwarten gewesen.

Für die Abschätzung des erforderlichen Grads der Minderung der Quellstärke wurde der Vergleich zwischen den Ausgleichskurven der gemessenen und der rechnerisch ermittelten Geruchshäufigkeiten anhand der jeweils zu erwartenden Geruchsfahnenlänge und dem Kurvenverlauf durchgeführt. Das maßgebliche Kriterium war das über die Fahnenmessung ermittelte sowie das über die Ausbreitungsrechnung modellierte Fahnenende. Um einen konservativen Berechnungsansatz sicherzustellen, sollte zudem die Ausgleichskurve der Rechenwerte bis zum Fahnenende weitestgehend oberhalb der Kurve der Begehungsergebnisse liegen.

5 Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertungen zeigen übereinstimmend für alle untersuchten Anlagen, dass die Anwendung des Konventionswertes der VDI-Richtlinie zu einer deutlichen Überschätzung der Geruchshäufigkeiten führt, insbesondere im Nahbereich der Anlagen.

Erst durch eine Reduzierung der Quellstärke konnte, unter Beibehaltung einer überschätzenden Tendenz der berechneten Häufigkeiten, eine zunehmende Übereinstimmung zwischen gemessenen und modellierten Werten erzielt werden. Dabei ergaben sich unterschiedliche Reduktionsbedarfe:

- Anlagen mit ausgeprägter Buchtenstrukturierung (B und C): ca. 50 % Reduktion
- Anlage ohne klare Funktionsbereiche (G): ca. 25 % Reduktion

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das Emissionsverhalten maßgeblich durch eine vorhandene Buchtenstrukturierung beeinflusst wird. Eine klare Trennung von Funktionsbereichen führt zu einer Reduktion der verschmutzten Fläche und damit der Geruchsemissionen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Buchtenstrukturierung scheint die verfügbare Fläche in den Buchten zu sein.

Insgesamt bestätigen die Untersuchungen, dass die Emissionsansätze der VDI 3894 Blatt 1 (2011) für tierwohlgerechte Haltungssysteme für die Ermittlung der Geruchsimmissionen nicht direkt übertragbar sind.

6 Ableitung eines Emissionsfaktors für tierwohlgerechte Haltungssysteme

Für die Bewertung neuer, tierwohlgerechter Haltungssysteme existieren bislang keine bundeseinheitlichen Regelungen zur Bestimmung von Geruchsemissionen. Insbesondere fehlen belastbare differenzierte Modelle zur Beschreibung des Emissionsverhaltens in Abhängigkeit einzelner Haltungssparameter.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen jedoch, dass unter bestimmten Voraussetzungen eine pauschale Minderung der Geruchsemissionen sachgerecht angesetzt werden kann.

Eine wesentliche Voraussetzung hierfür ist ein ausreichendes Platzangebot, das die Ausbildung von Funktionsbereichen ermöglicht. Wird ein Platzangebot von mindestens 1,3 m² pro Tierplatz eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass sich emissionsmindernde Strukturen innerhalb der Buchten ausbilden.

Auf Basis der durchgeführten Fahnenmessungen und Rückrechnungen ergibt sich, dass eine Reduzierung des Emissionsfaktors von 50 GE/(s · GV) um etwa 40 % zu einer guten Übereinstimmung zwischen Modell und Messung führt.

Daraus kann ein Emissionsfaktor von:

$$30 \text{ GE}/(\text{s} \cdot \text{GV})$$

für tierwohlgerechte Mastschweineställe mit Auslauf abgeleitet werden.

Dieser Wert stellt einen praxisgerechten und gleichzeitig konservativen Ansatz dar, der eine realitätsnahe Abbildung der Immissionssituation ermöglicht.

Für die Modellierung ist dabei zu berücksichtigen, dass die Geruchsemissionen im Wesentlichen aus den Auslauflächen stammen, während der Innenbereich nur eine untergeordnete Rolle spielt und im Regelfall vernachlässigt werden kann. Da bei der Ermittlung des Emissionsfaktors unter Verwendung von AUSTAL eine Volumenquelle modelliert wurde, sollte im Allgemeinen diese Modellierung bei der Verwendung des Emissionsfaktors von 30 GE/(s · GV) gewählt werden.

7 Fazit

Die Kombination aus Fahnenmessungen und Ausbreitungsrechnung stellt ein geeignetes Instrument dar, um das Emissionsverhalten alternativer Tierhaltungsanlagen realitätsnah zu erfassen.

Die Ergebnisse zeigen, dass für tierwohlgerechte Mastschweineställe reduzierte Emissionsfaktoren anzusetzen sind. Mit einem Wert von 30 GE/(s · GV) steht ein fachlich begründeter und praxistauglicher Ansatz zur Verfügung, der den Anforderungen des Immissionsschutzes gerecht wird.

Emissionsmindernde Maßnahmen in der Rinderhaltung

WILFRIED HARTMANN

1 Einleitung

Bei den Rindern haltenden Betrieben steigt im Zuge von Neu- und Umbauvorhaben das Interesse an emissionsmindernden Maßnahmen im Stallbereich. Gefördert wird dieses Interesse auf der einen Seite durch Fördermaßnahmen des Bundes und der Länder. Auf der anderen Seite versprechen sich die Betriebe durch diese Maßnahmen insbesondere in der Milchviehhaltung bessere Haltungsbedingungen für die Tiere und damit einhergehend auch höhere Leistungen.

Das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) bezuschusst u.a. Maßnahmen zur Verbesserung der spezifischen Umwelt- und Klimaschutzleistungen landwirtschaftlicher Unternehmen, insbesondere zur Emissionsminderung – sogenannte SIUK-Maßnahmen. SIUK steht für „Spezifische Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz“. Förderfähig sind langlebige Wirtschaftsgüter wie Gebäude sowie bauliche und technische Anlagen. In Anlage 3 – Förderung von spezifischen Investitionen zum Umwelt- und Klimaschutz; Teil B) Bauliche und sonstige Anlagen, S. 13 – sind sechs Minderungsmaßnahmen gelistet, die vom Bund und den Ländern als förderfähig eingestuft wurden:

- Abluftreinigungsanlagen
- Techniken mit Kot-Harn-Trennung
- verkleinerte Güllekanäle
- emissionsarme Stallböden
- Fütterungssysteme für nährstoffreduzierte Phasenfütterung
- Güllekühlung

Für die Rinderhaltung stehen zurzeit diese Maßnahmen nur eingeschränkt zur Verfügung. Der Schwerpunkt liegt dabei auf emissionsarme Stallböden. Welche Maßnahmen infrage kommen und welche Auswirkungen sie haben wurde im KTBL im Rahmen des im Auftrag des Umweltbundesamt durchgeführten Projektes „BVT Rind“ Informationen über die „Besten Verfügbaren Technik“ der Rinderhaltung in Deutschland untersucht (Hartmann et al. 2025). Neben den Auswirkungen auf Ökonomie und Tierwohl, lag der Fokus der umweltseitigen Betrachtung auf der Minderung der Ammoniakemissionen. Darüber hinaus wurden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Emissionen von Geruch, Methan, Lachgas und Bioaerosole betrachtet und die Effekte auf den Energie- und Prozesswasserbedarf beschrieben. Ein weiterer Gesichtspunkt waren die Auswirkungen auf Tiergesundheit und Tierverhalten. Die Ergebnisse fanden Eingang in die KTBL-Anwendung „InKalkTier“ (<https://ktbl.inkalktier.de>).

Ammoniakemissionen treten im Stall, bei der Lagerung und vor allem bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern auf. Darüber hinaus werden in Ausläufen und bei der Weidehaltung Emissionen freigesetzt. Sie sind von den Stickstoffausscheidungen der Tiere im Kot und Harn abhängig und entstehen hauptsächlich durch den biochemischen Abbau von Harnstoff, Harnsäure und organischen Stickstoffverbindungen. Im Stall wird Ammoniak aus den Exkrementen freigesetzt und mit der Abluft abgeführt. Die Menge hängt von den chemisch-physikalischen Bedingungen u.a. der Ammoniumkonzentration, des pH-Wert sowie der Größe und dem Verschmutzungsgrad emittierender Oberflächen ab.

Für die Rinderhaltung werden mit über 60% die höchsten Ammoniakemissionen an den Gesamtemissionen berechnet. Dabei entstammt etwa die Hälfte der Emissionen aus Milchkuhhaltungen, wobei der größte Anteil dem Bereich der Ausbringung zugeordnet wird.

2 Baulich-technische Maßnahmen zur Emissionsminderung

Nachfolgend werden Minderungstechniken in der Rinderhaltung dargestellt, die als SIUK-Maßnahmen im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) bezuschusst werden. Diese Minderungstechniken können nicht mit jedem Haltungsverfahren kombiniert und nicht bei jeder Produktionsrichtung angewendet werden.

Neben den Techniken im Stall werden auch Maßnahmen im Lager, während der Ausbringung und zur Wirtschaftsdüngerbehandlung beschrieben.

2.1 Stallböden

Im ausgeschiedenen Urin der Rinder führt die Hydrolyse von Harnstoff unter Beteiligung des Enzyms Urease, das im Kot enthalten ist, zur Bildung von Ammoniak. Der frisch abgesetzte Harn sollte deshalb schnellstmöglich vom Kot getrennt werden. In der Rinderhaltung werden zu diesem Zweck emissionsmindernde Stallböden in verschiedenen Ausführungen eingesetzt.

Die Minderungswirkung emissionsarmer Stallböden (Tab. 1) wird nur mit einer auf den Boden angepassten Reinigungsvorrichtung in Kombination mit einer Befeuchtung erzielt. Sie sind für die Wirksamkeit der Emissionsminderung unerlässlich.

Tab. 1: Übersicht über derzeit auf dem Markt verfügbare Bodentypen (Preisstand 2025)

Bodentyp	Kurzbeschreibung	Investitionskosten der Maßnahme ¹⁾		
		Boden €/m ²	Boden €/Kuhplatz (KP) 1 KP = 5 m ²	Technik
Perforiert	Perforierter Boden mit Profil, reduzierter Schlitzanteil und Dichtungsklappen	70–75	350–375	155–230
	Perforierter Boden mit Profil und Dichtungsklappen	200	1.000	155–230
	Gummiauflage mit reduziertem Schlitzanteil für perforierten Boden	136	680	155–230
	Gummiauflage mit konvexer Wölbung zum Schlitz für perforierten Boden	75	375	155–230
Planbefestigt	Planbefestigter Boden mit Quergefälle und Harnsammelrinne	100–120	500–600	85–125
	Planbefestigter Rillenboden mit Profil	75–110	375–550	85–125

Emissionsarme Böden sind bisher nur für einstreulose bzw. einstreuarmer Haltungsverfahren in der Milchkuhhaltung verfügbar und werden in der Praxis überwiegend in dieser Produktionsrichtung eingesetzt. Prinzipiell ist ihr Einsatz aber auch in anderen Produktionsrichtungen möglich, vorausgesetzt die Anforderungen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung an die Böden sind erfüllt und es handelt sich um einstreuarmer bzw. einstreulose Haltungsverfahren mit Flüssigmist (Tab. 2).

Die für die Emissionsminderung notwendigen Reinigungstechniken können nicht uneingeschränkt in allen Produktionsrichtungen eingesetzt werden. Milchkühe und Mutterkühe kommen ohne große Probleme mit den Reinigungsgeräten zurecht. Junge Tiere können womöglich von der Reinigungstechnik verletzt werden. Insbesondere in der Bullenmast können größere Bullen die mobile Technik behindern oder sogar beschädigen. Stationäre Entmistungsanlagen funktionieren dort hingegen weitgehend problemlos.

Tab. 2: Einsatzmöglichkeiten von emissionsmindernden Stallböden in der Rinderhaltung

Produktionsrichtung	Emissionsarme Laufflächen ^{1), 2)}	
	Perforiert	Planbefestigt
Milchkühe	Einsetzbar	Einsetzbar
Kälberaufzucht	Prinzipiell einsetzbar (Spaltenbreite, Verfügbarkeit)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)
Jungrinder	Eingeschränkt einsetzbar (Alter)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)
Mastrinder	Eingeschränkt einsetzbar (Alter)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)
	Eingeschränkt einsetzbar (Alter)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)
Kälbermast ³⁾	Prinzipiell einsetzbar (Spaltenbreite, Verfügbarkeit)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)
Mutterkühe mit Nachzucht	Prinzipiell einsetzbar (Spaltenbreite, Verfügbarkeit)	Prinzipiell einsetzbar (Verfügbarkeit)

¹⁾ Emissionsminderung nur in Kombination mit einer Reinigungstechnik. Einsatz von Langstroh ist nicht möglich.

²⁾ In Systemen mit separaten Laufgängen.

³⁾ Reinigungseinrichtungen werden in der Bullenmast/Kälbermast bisher nicht eingesetzt.

Einsetzbar
Eingeschränkt einsetzbar
Eingeschränkt einsetzbar, z.Z. nicht verfügbar
Nicht einsetzbar

2.2 Erhöhte Fressstände mit Fressplatzabtrennungen

Erhöhte Fressstände sind höher liegende Podeste (10 bis 20 cm) im Fressgang am Fressgitter. Die höher liegende Standfläche grenzt direkt an den Futtertisch. Der Laufgang wird so in einen Fress- und Laufbereich gegliedert und die verschmutzte und damit emissionsaktive Fläche des Laufbereichs verkleinert. Fressplatzabtrennungen werden entweder an jedem Fressplatz (bei flexiblen Trennbügeln) oder an jedem zweiten Fressplatz (bei festen Trennbügeln) installiert. Ein größerer Abstand der Trennbügel ist nicht sinnvoll, da die Tiere den Fressstand rückwärts verlassen sollen, um die Fläche nicht mit Kot zu verunreinigen.

Durch die Strukturierung der Flächen kann ergänzend die Reinigungsfrequenz des Laufgangs erhöht werden, da der Schieberbetrieb die Tiere beim Fressen nicht stört, wodurch die Verschmutzung der Laufgangfläche stark reduziert werden kann. Die Entmistung des Laufgangs erfolgt tagsüber mind. alle zwei Stunden. Zur Vermeidung von Schmierschichten trägt eine Laufflächenbefeuchtung mit Wasser direkt vor dem Entmisten bei (Zähner und Schrader 2020). Unter diesen Bedingungen können Minderungen der Ammoniakemission von 8 bis 19 % erzielt werden (Zähner et al. 2019).

Sie können prinzipiell für jede Produktionsrichtung in der Rinderhaltung, teilweise mit Einschränkungen, eingesetzt werden. Bei der Bullenmast besteht die Gefahr, dass die Tiere die Abtrennungen beschädigen. Bei wachsenden Tieren ist es erforderlich Fressstände mit unterschiedlichen Abmessungen der Länge und -breite entsprechend der Körpergröße vorzusehen.

2.3 Abdeckungen von Wirtschaftsdüngern

Bei der Festmistlagerung entstehen N-förmige Verluste, insbesondere in Form von Ammoniak. Die Emissionen lassen sich durch Abdeckungen und eine möglichst kompakte Lagerung mit kleiner Stapeloberfläche verringern (UBA und KTBL 2021). Um die Emissionen gering zu halten, sollte der Festmist möglichst trocken und kompakt gelagert werden. Eine dreiseitige Umwandung der Lagerstätte mit einer Überdachung kann neben windinduzierten Ammoniakemissionen auch Geruchsemissionen und Nährstoffauswaschungen reduzieren. Chadwick (2005) zeigt, dass die Reduktion der Ammoniakemissionen durch die Abdeckung mit einer Membran bis zu 80 % betragen kann.

Die Lagerung von flüssigem Wirtschaftsdüngern erfolgt in Tief- und Hochbehältern sowie Erdbecken. Um Geruchs- und Ammoniakemissionen zu reduzieren, sollten die Behälter abgedeckt werden. Dabei ist bei Lagerung in geschlossenen Behältern bei Neuanlagen eine Minderung von mindestens 90 % für Geruch und Ammoniak zu erzielen (TA Luft 2021). Beim Bau einer immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage ist der Einsatz von wirksamen Abdeckungen auf Flüssigmistlagern verpflichtend (KTBL 2014).

Bei der Lagerung von Rinderflüssigmist entsteht durch das Auftreiben der Rohfaseranteile des Futters sowie Einstreuanteilen im Flüssigmist eine Schwimmschicht, die die einfachste und kostengünstigste Form der Abdeckung darstellt. Die Emissionsminderung wird nach TA Luft (2021) nicht als ausreichend angesehen.

2.4 Gülleensäuerung während der Ausbringung

Bei einem pH-Wert von 6 liegt der ammoniakalische Stickstoff zum überwiegenden Teil als Ammonium (NH_4^+) vor. Der Anteil an gelöstem Ammoniak in der Gülle ist gering, sodass die Ammoniakemissionen stark vermindert sind (Fangueiro et al. 2015, Hou et al. 2015).

Durch die Ansäuerung von Rindergülle während der Ausbringung (Schleppschlauch) wird eine Ammoniakemissionsminderung von 48 % bei einem pH-Wert von 6,1 bis 6,4 gegenüber der Schleppschlauchausbringung von unbehandeltem Flüssigmist erzielt (VERA 2012). Untersuchungen von Seidel et al. (2017) zeigen, dass mit einer weiteren Absenkung des pH-Wertes ein höheres Emissionsminderungspotenzial erreicht werden kann. Bei der Absenkung auf pH 6,5 und 6,0 wurden hierbei während der Ausbringung auf Grünland mittels Schleppschlauch die Ammoniakemissionen um 42 % und 79 % gegenüber ungesäuertem Flüssigmist reduziert.

2.5 Flüssigmistausbringung

Indem der Flüssigmist in Bändern im Grünland und in wachsenden Beständen auf Acker unterhalb des Pflanzenbestands aufgebracht wird, ist die Kontaktfläche mit der Atmosphäre geringer als bei einer Breitverteilung. Darüber hinaus führt eventuelles Anritzen (je nach eingesetzter Technik) des Bodens zu schmalen Düngestreifen und einem schnelleren Eindringen des Flüssigmistes in den Boden (UBA und KTBL 2021). Hierdurch sind die Emissionen an Ammoniak und Geruch reduziert. Auf unbestelltem Acker ist dieser Effekt geringer als im Pflanzenbestand. Durch die gezielte Ablage auf den Boden wird eine Verunreinigung der Pflanzenoberflächen vermieden. Darüber hinaus reduziert der Pflanzenbestand die Luftbewegung und die Temperatur über dem Flüssigmistband (Santonja et al. 2017).

2.6 Minderungstechniken in Entwicklung

Die nachfolgenden Techniken befinden sich nach aktuellem Stand in der Entwicklung. Deren Praxistauglichkeit wird derzeit umfassend untersucht.

2.7 Ureaseinhibitor

Harnstoff wird vom Rind als Stoffwechselprodukt mit dem Harn ausgeschieden. In der Harnstoffhydrolyse wird der ausgeschiedene Harnstoff durch das insbesondere im Kot vorkommende Enzym Urease in Ammoniak und Kohlenstoffdioxid gespalten. Der Einsatz eines Ureaseinhibitors kann mittels dem Enzym Urease diesen Vorgang unterbinden, was die Entstehung von Ammoniak reduziert oder verhindert.

Nach Untersuchungen in Rinderställen und im Labor wird bei korrekter Anwendung eine Reduktion der Ammoniakemissionen von 40 bis 50% (Schätzwert) angenommen (Leinker 2007).

2.8 Harnauffang- und Sammeleinrichtung

Hierbei handelt es sich um eine Vorrichtung zum Auffangen und Sammeln von Harn direkt am Tier, was eine separate Lagerung der Exkremente ermöglicht. Durch die nahezu vollständige Trennung von Kot und Harn, wird die Bildung von Ammoniak aus dem Harnstoff verhindert und Emissionen im Stall reduziert. Bisher erfolgt der Einsatz vereinzelt in der Milchkuhhaltung.

Laut Herstellerangaben können pro Tier und Tag rund zehn Liter Harn aufgefangen werden, was Modellrechnungen nach 50% der Ammoniakemissionen aus dem Stall mindert.

3 Zusammenfassung

Der Einsatz von emissionsmindernden Maßnahmen erfolgt zurzeit in der Rinderhaltung schwerpunktmäßig bei Milchkühen. Am häufigsten wird sowohl bei Neubau- als auch bei Umbaumaßnahmen in neue Stallfußböden investiert. Neben Umweltaspekten spielen Tiergesundheit und Tierwohl eine große Rolle.

Um eine schnelle und effektive Umsetzung von Minderungsmaßnahmen in der Rinderhaltung zu erzielen ist eine gezielte Förderung der Maßnahmen erforderlich. Bisher erfolgt dies insbesondere im Rahmen der Investitionsförderung. Eine Ausweitung auf die mit den Maßnahmen verbundenen Arbeitserledigungs- und Betriebskosten, würde die Attraktivität ihres Einsatzes erhöhen.

Der Fokus der Minderungsmaßnahmen liegt international im Bereich der Milchkuhhaltung und der flüssigmistbasierten Haltungsverfahren. Einstreubasierte Haltungsverfahren sind in allen Produktionsrichtungen weit verbreitet, hierfür sind aber keine über die allgemeinen GfP-Regelungen hinausgehenden Maßnahmen verfügbar. Hier besteht FuE-Bedarf, ebenso wie für Maßnahmen bei weiteren Produktionsrichtungen außer der Milchkuhhaltung.

Literatur

- Chadwick, D.R. (2005): Emissions of ammonia, nitrous oxide and methane from cattle manure heaps: effect of compaction and covering. In: Atmospheric Environment, 39, 4, S. 787 – 799, <https://www.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.10.012>
- EIP (2019): Erhöhte Fressstände. Bau Details, EIP Projekt (EIP), https://www.eip-rind.de/docs/3_Fressstaende.pdf, Zugriff am 08.02.2020
- Fangueiro, D.; Hjorth, M.; Gioelli, F. (2015): Acidification of animal slurry – a review. In: Journal of Environmental Management, 149, S. 46 – 56, <https://www.doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.10.001>
- Hagenkamp-Korth, F.; Haeussermann, A.; Hartung, E. (2015a): Effect of urease inhibitor application on urease activity in three different cubicle housing systems under practical conditions. In: Agriculture, Ecosystems and Environment, 202, p. 168–177, <https://www.doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.010>

- Hartmann, W.; Zang, S.; Eurich-Menden, B.; Grimm, E.; Rauen, A.; Wulf, S.; Roth, U.; Paterson, M.; Kemper, N.; Volkmann, N. (2025): Information about Techniques to consider in the Determination of BAT for the Intensive Rearing of Cattles. Final report, TEXTE 25/2025, Dessau, Umweltbundesamt
- Hou, Y.; Velthof, G.L.; Oenema, O. (2015): Mitigation of ammonia, nitrous oxide and methane emissions from manure management chains: a meta-analysis and integrated assessment. In: *Global Change Biology*, 21, 3, p. 1293–1312, <https://www.doi.org/10.1111/gcb.12767>
- KTBL (2014): Flüssigmistlagerung – Bauausführung – Technik – Kosten. KTBL-Heft 106, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- Leinker, M. (2007): Entwicklung einer Prinziplösung zur Senkung von Ammoniakemissionen aus Nutztierställen mit Hilfe von Ureaseinhibitoren. Dissertation VDI-MEG-Nr. 462, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale
- IenW (2021a): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL 2010.35.V8. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2010-35-v8.pdf>, Zugriff am 13.10.2021
- IenW (2021b): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL2010.34.V10. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2010-34-v10.pdf>, Zugriff am 13.10.2021
- IenW (2021c): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL 2017.06.V3. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2017-06-v3.pdf>, Zugriff am 13.10.2021
- Santonja, G.G.; Georgitzikis, K.; Scalet, B.M.; Montobbio, P.; Roudier, S.; Sancho, L.D. (2017): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs – Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). European Union, Luxembourg, <https://www.doi.org/10.2760/020485>
- Seidel, A.; Pacholski, A.; Nyord, T.; Vestergaard, A.; Pahlman, I.; Herrmann, A.; Kage, H. (2017): Effects of acidification and injection of pasture applied cattle slurry on ammonia losses, N₂O emissions and crop N uptake. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 247, p. 23–32, <https://www.doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.030>
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021, GMBI 2021 Nr. 48–54, S. 1050
- UBA; KTBL (2021): Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft mindern – Gute Fachliche Praxis. Umweltbundesamt, Fachgebiet II 4.3 Luftreinhaltung und terrestrische Ökosysteme (UBA); Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- VERA (2012): VERA Verification Statement – Technology SyreN. VERA Verification of environmental technologies for agricultural production, https://www.vera-verification.eu/app/uploads/sites/9/2019/05/VERA-Statement001_SyreN.pdf, Zugriff am 08.04.2022
- VERA (2021): Vera Verification Statement – Meadow Floor (Slatted floor). VERA Verification 008, Verification of environmental technologies for agricultural production (VERA), Copenhagen, https://www.vera-verification.eu/app/uploads/sites/9/2021/05/Verification-Statement_Proflex-Meadow-Floor-final-1.pdf, Zugriff am 11.04.2022
- Winkel, A.; Bokma, S.; Hol, J.; Blanken, K. (2020): Ammonia emission of the MeadowFloor CL for dairy barns – A case-control study in the Environmental Research Barn of Dairy Campus. Report, Wageningen Livestock Research, Wageningen, <https://www.doi.org/10.18174/531749>
- Zähner, M.; Zeyer, K.; Mohn, J.; Hildebrandt, F.; Burla, J.-B.; Schrader, S. (2019): Fressstände für Milchkühe: Ammoniakemissionen, Sauberkeit und Verhalten. Tagung: 14. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2019 in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, KTBL, 24.–26.09.2019, Bonn
- Zähner, M.; Schrader, S. (2020): Erhöhter Fressbereich mit Fressplatzabtrennungen (Fressstände) für Milchkühe. Agroscope Merkblatt, Ettenhausen

Mitwirkende

Anil Abay

AVR – Andrea Versteyl Rechtsanwälte PartG mbB
Berlin

Lars Broer

LUFA Nord-West
Oldenburg

Dr. Sarah Bromann

Thünen-Institut für Agrartechnologie
Braunschweig

Dr. Marcus Clauß

Thünen-Institut für Agrartechnologie
Braunschweig

Ewald Grimm

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Wilfried Hartmann

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Peter Kersandt

AVR – Andrea Versteyl Rechtsanwälte PartG mbB
Berlin

Nils Rehmann

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
Essen

Andreas Weidmann-Rose

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
Essen

