

Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung





Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung

21. KTBL-Tagung
am 4. Juni 2025 in Hildesheim
am 25. Juni 2025 in Ulm

Herausgeber

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

Impressum

© KTBL 2025

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
Die BImSchG-Novelle 2024 als Element zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren – was ist darüber hinaus möglich? PETER KERSANDT, ANIL ABAY	11
TA Luft 2021 – Aktuelles aus der Gutachterpraxis bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen HEIKE DONHAUSER	21
Verfahrensintegrierte Maßnahmen zur Emissionsminderung – praktische Umsetzung in der Schweinehaltung HANS-JÜRGEN TECHNOW	25
Emissionsminderung durch natürliche Schwimmschichten bei Rindergülle und Gärrest – Wirksamkeit und Management HEIKE HARZER, THOMAS HEIDENREICH, ILONA VOGEL, FRANK ROTHE, MARC FRÖHLICH	30
Projekt EmiMod: Weiterentwicklung von Methoden zur Erfassung, Modellierung und Beurteilung des Emissionsgeschehens in Nutztierställen ULRIKE WOLF	37
Mitwirkende	42

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.

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

Tierkategorie	Genehmigungsschwelle Annex Ia			Anmerkung	IE-Richtl. 2010 TP	4. BImSchV (V-Anlagen) TP
	GVE ¹⁾	GVE/TP ²⁾	TP ³⁾			
Schweine						
Mastschweine	350	0,3	1.167	Ausnahmen: Ökotierhaltung oder Tierbesatz < 2 GVE/ha bei Beweidung / Anbau Futtermittel, für die Tiere, die über erheblichen Zeitraum oder saisonal im Freien gehalten werden („pasture based rearing“)	2.000	1.500
Sauen	350	0,5	700		750	560
Ferkel	350	0,027	12.963		-	
Geflügel						
Legehennen	300	0,014	21.429	Keine Ausnahmen	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	Ausnahmen 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.

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, wenn sie räumlich nahe beieinander liegen und denselben Betreiber haben oder von Betreibern kontrolliert werden, die in einer wirtschaftlichen oder rechtlichen Beziehung zueinander stehen.

Die Aggregationsregel geht insbesondere hinsichtlich Kriterien „räumliche Nähe“ (sind hier die Einwirkungsbereiche der Immissionen heranzuziehen?) und der „wirtschaftlichen oder rechtlichen 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) werden zukünftig durch an die Betriebsgröße „angepasste“, einheitliche Bedingungen für Betriebsvorschriften (sogenannte UCOL – Uniform Conditions for Operating Rules for Livestock (pig and poultry) Rearing) nach Art 70i ersetzt, die für alle Anlagen im Geltungsbereich der Richtlinie einzuhalten sind und die der Anwendung der BVT entsprechen.

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 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 (ehemals BVT) müssen 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, 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.

In diesem Zusammenhang ist 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:

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

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

In Deutschland ist geplant, die Betriebsvorschriften im Rahmen einer Verordnung umzusetzen und die baulich-betrieblichen Anforderungen der Nr. 5.4.7.1 TA Luft (2021) auszugliedern. Dies muss bis 2030 erfolgen.

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) vor dem Hintergrund „Bürokratieabbau“ aussehen könnte, ist noch offen und dürfte 2026 entschieden werden. Dies gilt auch für die Einbindung von Rinderhaltungen in den Geltungsbereich der IE-Richtlinie.

2.1 Organisation und Zeitplan des Informationsaustausches zur Ausarbeitung der Betriebsvorschriften

Der Informationsaustausch (früher sogenannter Sevilla-Prozess) zur Ausarbeitung der Betriebsvorschriften erfolgt gemäß Art. 70i der IE-Richtlinie auf der europäischen 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 leitet und organisiert den Informationsaustausch 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 bis 2026 ist sehr eng gesetzt und umfasst folgende Schritte:

- Datenabfrage und Sammlung belastbarer Daten zu BVT-Maßnahmen bis Ende Juli 2025
- Aufbereitung der Daten und Vorlage eines ersten Entwurfs der Betriebsvorschriften bis November 2025
- Kommentierung des Entwurfs durch die Arbeitsgruppe bis Januar 2026
- Überarbeitung des Entwurfs im Februar 2026
- Abschlussveranstaltung zur Verabschiedung der Betriebsvorschriften im März 2026

Bis Januar 2026 werden bei Bedarf Workshops zur vertieften Abstimmung durchgeführt. So hat Ende April 2026 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.

Zusammen mit Vertretern aus AT, BE, IE, NL hat DE zwei gemeinsame Beiträge zu dem Workshop erarbeitet:

1. Vorschlag zum Fütterungsmanagement und einheitlichen Massenbilanzierung der N- und P-Ausscheidung am Beispiel der Vorgehensweise in DE.
2. Vorschlag zur Kategorisierung und Differenzierung von Haltungsverfahren und Emissionsminderungstechniken, der Definition von Referenzemissionswerten (baseline) auf Grundlage der für Emissionsinventare angewandten EMEP-Methodik (EEA 2023) und der Festlegung von Minderungsanforderungen angegeben als Minderungsleistung in Prozent durch Einzelmaßnahmen oder eine Kombination von Maßnahmen.

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 bereitet den Beitrag inhaltlich vor und bildet die deutsche Delegation in der europäischen Arbeitsgruppe.

2.2 Inhalte und Grundlagen der geplanten Betriebsvorschriften

Die Anforderungen der Betriebsvorschriften werden – wie die noch gültigen BVT-Schlussfolgerungen 2017 – die gesamte Verfahrenskette der Tierhaltung umfassen, d.h. Fütterung, Stallhaltung, Dungbehandlung und -behandlung sowie Ausbringung.

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

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

Neue Aspekte sind z.B. das Thema Klimaschutz, eine stärkere Berücksichtigung von Tierwohlbelangen, die Begrenzung des bürokratischen Aufwandes, insbesondere im Hinblick auf das Monitoring (Überwachung), und die mit der Ausdehnung des Geltungsbereiches aus Gründen der Verhältnismäßigkeit erforderliche Differenzierung der Anforderungen nach Anlagengröße sowie nach Bestands- und Neuanlagen.

Der Fokus der Betriebsvorschriften wird weiterhin auf Ammoniak gerichtet sein, da die Minderung der grenzüberschreitenden Auswirkungen der Emissionen europaweit relevant ist und die Datenlage zu den Emissionen international am besten ist. Durch eine bessere Kategorisierung und Differenzierung der Haltungsverfahren, beispielsweise in der Schweinehaltung nach geschlossenen, zwangsgelüfteten und offenen, frei gelüfteten Ställen mit Auslauf, sollen die Spannbreite der einzuhaltenden Emissionsbandbreiten

(assoziierte Emissionswerte – AEL) eingengt und konkrete Minderungstechniken formuliert werden. Techniken, die neben der Minderung der Ammoniakemissionen auch einen Beitrag zur Minderung von Methan leisten, sollen besonders hervorgehoben werden.

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

Der aktuelle Stand der Diskussion hinsichtlich des Monitorings fokussiert auf rechnerische Nachweise (Massenbilanzierung, EMEP-Methodik). Direkte Emissionsmessverfahren sind aufgrund des unverhältnismäßig großen Aufwandes und der Komplexität ausgeschlossen. Inwieweit indirekte Methoden, wie die elektronische Registrierung von Parametern, die für die Wirksamkeit einer Minderungsmaßnahme relevant sind (z. B. Entmistungsintervalle oder Schieberlaufzeiten) gefordert werden, ist noch offen.

Generell werden die Betriebsvorschriften den europäischen Rahmen setzen. Das heißt: Die Anforderungen werden einen Ausgleich zwischen denen unterschiedlicher Anforderungsniveaus in den Mitgliedsstaaten und unterschiedlichen Produktionsbedingungen sein. Wichtig ist, dass nationale Besonderheiten, die sich beispielsweise in Deutschland aus Tierwohlanforderungen (Umbau der Tierhaltung, TierHaltKennzG) ergeben, auf europäischer Ebene verankert sind und nicht ausgeschlossen werden.

3 Fazit

Die fachliche Ausarbeitung und Abstimmung der einheitlichen Betriebsvorschriften auf europäischer Ebene ist angesichts des engen Zeitrahmens sehr anspruchsvoll, zumal die Betriebsvorschriften im Sinne allgemein bindender Vorschriften als Verordnung möglichst eindeutig abzufassen sind, um einen reibungslosen Vollzug zu ermöglichen.

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

Für den mit der Umsetzung der neugefassten IE-Richtlinie verbundenen (Bürokratie-)Aufwand in Deutschland werden neben den Betriebsvorschriften und Monitoring 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

- EEA (2023): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023. EEA Report 06/2023, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- 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 vom 15.07.2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401785 (konsolidiert: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0075-20240804>), Zugriff am 12.05.2025
- 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 21.02.2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32017D0302>, Zugriff am 12.05.2025
- 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 12.05.2025
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). AVwV vom 18.08.2021, Gemeinsames Ministerialblatt, 72. Jahrgang, Nr. 48–54, 14.09.2021, Zugriff am 12.05.2025
- 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

Die BImSchG-Novelle 2024 als Element zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren – was ist darüber hinaus möglich?

PETER KERSANDT, ANIL ABAY

A. Einführung: Dauer und Komplexität von Genehmigungsverfahren als Standortfaktor

Nachdem am 18.03.2025 der Deutsche Bundestag mit der notwendigen Zweidrittelmehrheit das von Union und SPD eingebrachte Schuldenpaket für Bundeswehr und Infrastruktur verabschiedet hatte, stimmte der Bundesrat am 21.03.2025 ebenfalls zu. Das Finanzpaket sieht ein 500 Milliarden Euro schweres Sondervermögen für Infrastruktur und Klimaschutz für einen Zeitraum von 12 Jahren vor, 100 Millionen sind für die Länder eingeplant.

Das bereitgestellte Geld aus dem Finanzpaket wird in der Umsetzung Planungs- und Genehmigungsverfahren treffen, die von der großen Mehrheit der deutschen Unternehmen als zu langsam, komplex und bürokratisch angesehen werden. Nach einer DIHK-Umfrage im Zeitraum Juli bis September 2023 unter knapp 2.300 Unternehmen rangiert die „Dauer und Komplexität von Planungs- und Genehmigungsverfahren“ weiterhin unter den Schlusslichtern der Standortfaktoren in Deutschland. Bei diesem Standortfaktor verschlechterte sich die Bewertung gegenüber der Vorumfrage so stark wie bei keinem anderen (2023: 4,9; 2020: 4,7; 2017: 4,2).¹

Die DIHK-Umfrage zeigt einmal mehr, dass schnelle und rechtssichere Genehmigungsverfahren einen wesentlichen Standortfaktor für Investitionsentscheidungen darstellen. Vor diesem Hintergrund ist die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren der „fruchtbare Boden“ für die anstehenden Infrastrukturinvestitionen aus dem Milliardenpaket und Voraussetzung für die Erhaltung des Industriestandorts Deutschland in Zeiten der Dekarbonisierung und Transformation.²

B. Zur Novellierung des BImSchG und der 9. BImSchV durch die „Klimaschutznovelle“ 2024

Die bis Mai 2025 amtierende Bundesregierung hatte überlange Genehmigungsverfahren vornehmlich als Problem für die Erreichung der Klimaschutzziele erkannt und Anfang April 2023 den Entwurf eines „Gesetzes zur Verbesserung des Klimaschutzes beim Immissionsschutz, zur Beschleunigung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren und zur Umsetzung von EU-Recht“³ vorgelegt. Der Deutsche Bundestag beschloss das Gesetz am 06.06.2024, es trat am 09.07.2024 in Kraft. Das Gesetz zielt im Wesentlichen auf eine Beschleunigung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren durch Änderungen im

¹ Deutsche Industrie- und Handelskammer, DIHK-Umfrage im Netzwerk Industrie 2023, S. 4, im Internet: <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6024948/922812799426863cf17114690873daad/23-netzwerk-industrie-dihk-standortumfrage-data.pdf> (abgerufen am: 03.05.2025).

² Vgl. Demary/Henger/Breddermann/Taft, Der Industriestandort Deutschland in Zeiten der Dekarbonisierung. Vergleich der Transformationsstrategien zwischen USA, EU und Deutschland, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein- Westfalen (MWIKE), Köln 2024, im Internet: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/Fin.Connect.NRW/2024/Studie_Germany_Finance_Endbericht.pdf (abgerufen am: 03.05.2025).

³ BGBl. I 2024 Nr. 225.

BlmSchG⁴ und in der 9. BlmSchV⁵. Ob dieses Ziel erreicht wird, muss sich in der Praxis erweisen. Erhebliche Zweifel an der Beschleunigungswirkung der neuen Regelungen sind angebracht. Diese stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

I. Zulassung des vorzeitigen Beginns, § 8a BlmSchG

Die neue Vorschrift des § 8a Abs. 1 Satz 2 und 3 BlmSchG enthält erleichterte Voraussetzungen für die Zulassung des vorzeitigen Beginns für Vorhaben auf einem bereits bestehenden Standort und Änderungsgenehmigungen nach § 16 BlmSchG.

Nach Satz 2 findet § 8a Abs. 1 Nr. 1 BlmSchG auf Antrag des Antragstellers keine Anwendung in Verfahren zur Erteilung einer Genehmigung für eine Anlage auf einem bereits bestehenden Standort (Nr. 1) und in Verfahren zur Erteilung einer Änderungsgenehmigung (Nr. 2). In den beiden genannten Fällen bedarf es daher keiner positiven Gesamtprognose im Sinne einer überwiegenden Wahrscheinlichkeit der endgültigen Genehmigungserteilung mehr. Der Gesetzesbegründung zufolge soll der Wegfall der Prognoseentscheidung geeignet sein, Verfahren maßgeblich zu beschleunigen.⁶

Die Parallelvorschrift zur Zulassung vorzeitigen Beginns im Wasserrecht, § 17 WHG, enthält den Vorbehalt einer positiven Prognoseentscheidung weiterhin. Ob es sich dabei um eine bewusste Entscheidung oder ein Versehen des Gesetzgebers handelt, ist unklar. Da für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Vorhaben häufig eine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich ist und die Verfahren in diesem Falle zu koordinieren sind (§ 10 Abs. 5 Satz 11 BlmSchG), besteht somit ein Widerspruch hinsichtlich der Zulassungsvoraussetzungen für den vorzeitigen Beginn, durch den die erhoffte Beschleunigungswirkung in derartigen Fällen nicht erreicht werden kann.

II. Vollständigkeitsprüfung, § 7 Abs. 1 9. BlmSchV

In der Praxis stellt die Vollständigkeitsprüfung häufig eine zentrale und zeitintensive „Hürde“ für den Genehmigungsantrag dar.⁷ Die Entscheidungsfristen des § 10 Abs. 6a Satz 1 BlmSchG (7 Monate im förmlichen, 3 Monate im vereinfachten Genehmigungsverfahren) werden erst mit der Bestätigung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen in Gang gesetzt (vgl. § 7 Abs. 1 Satz 4 9. BlmSchV). Der weitere Ablauf des Genehmigungsverfahrens hängt somit von der Bestätigung der Vollständigkeit ab.

Dadurch, dass die Vollständigkeitsprüfung in der Praxis entgegen der im Gesetz vorgesehenen Frist (1 Monat, ausnahmsweise einmal verlängerbar um 2 Wochen, § 7 Abs. 1 Satz 1, 2 9. BlmSchV) regelmäßig mehrere Monate in Anspruch nimmt, laufen die Entscheidungsfristen schon aus diesem Grund ins Leere.

Die Gründe für die langen, ausufernden Vollständigkeitsprüfungen sind vielfältig. Nicht selten werden vom Antragsteller tatsächlich unvollständige Unterlagen vorgelegt, deren (mehrfache) Nachbesserung Wochen oder Monate in Anspruch nehmen kann.

Oft werden aber auch die Anforderungen an die Vollständigkeit durch die Genehmigungsbehörden weit überzogen, indem bereits eine Prüfung der Genehmigungsfähigkeit (nicht selten sogar der Ausführungsplanung) stattfindet. Hier liegt deshalb hohes Beschleunigungspotenzial.

⁴ Bundes-Immissionsschutzgesetz i. d. F. der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 24.02.2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58).

⁵ Verordnung über das Genehmigungsverfahren i. d. F. der Bekanntmachung vom 29.05.1992 (BGBl. I S. 1001), zuletzt geändert durch Art. 4 des Gesetzes vom 03.07.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225).

⁶ BT-Drs. 20/11657, S. 35.

⁷ Siehe nur Versteyl, Genehmigungsrechtlicher Vorrang für Klimaschutzprojekte?, Die Mediation 2022, S. 70.

§ 7 Abs. 1 Satz 1 und 2 9. BImSchV bestimmt:

„Die Genehmigungsbehörde hat nach Eingang des Antrags und der Unterlagen unverzüglich, innerhalb eines Monats, zu prüfen, ob der Antrag den Anforderungen des § 3 und die Unterlagen den Anforderungen der §§ 4 bis 4e entsprechen. Die zuständige Behörde kann die Frist in begründeten Ausnahmefällen einmal um zwei Wochen verlängern.“

Die Vollständigkeitsprüfung ist keine Prüfung der Genehmigungsfähigkeit des Antrags. Nach der Vollständigkeitserklärung sind diesbezügliche „Nachforderungen“ durch die Genehmigungsbehörde oder Fachbehörden möglich, soweit sie zur Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit erforderlich sind. Umso wichtiger ist es, dass der Verfahrensbeginn und die Öffentlichkeitsbeteiligung nicht durch extensive Vollständigkeitsprüfungen verzögert werden. Es gilt deshalb, einerseits keine Tiefenprüfung der Antragsinhalte vorzunehmen, andererseits aber offenkundige Fehler und Mängel zu erkennen und den Vorhabenträger darauf hinzuweisen.

Der Gesetzgeber hat hier Handlungsbedarf gesehen: § 7 Abs. 2 Satz 2 und 3 9. BImSchV beinhaltet nunmehr eine Legaldefinition der Vollständigkeit, nach der die eingereichten Unterlagen lediglich prüffähig sein müssen und fachliche Einwände und Nachfragen der Vollständigkeit nicht entgegenstehen:

„Unterlagen sind vollständig, wenn die Unterlagen in einer Weise prüffähig sind, dass sie sich zu allen rechtlich relevanten Aspekten des Vorhabens verhalten, und die Behörde in die Lage versetzen, den Antrag unter Berücksichtigung dieser Vorgaben näher zu prüfen. Fachliche Einwände und Nachfragen stehen der Vollständigkeit nicht entgegen, sofern die betreffende Unterlage eine fachliche Prüfung überhaupt ermöglicht.“

Dieses Verständnis der Vollständigkeit entsprach schon der bisherigen Rechtslage und Rechtsprechung,⁸ bei der Neuregelung handelt es sich daher lediglich um eine Klarstellung des Gesetzgebers. Es ist begrüßenswert, dass laut der Gesetzesbegründung eine vollzugserleichternde Handreichung zur Konkretisierung des § 7 der 9. BImSchV erarbeitet werden soll.⁹

III. Umgang mit Fachstellungen, Koordinierungspflicht der Genehmigungsbehörde

Insoweit ist es zu praxisrelevanten Änderungen in § 10 Abs. 5 BImSchG gekommen, deren Beschleunigungswirkung allerdings zweifelhaft erscheint:

- Eingegangene Stellungnahmen der zu beteiligenden Behörden hat die Genehmigungsbehörde unverzüglich an den Antragsteller weiterzuleiten (Satz 2).
- Hat eine zu beteiligende Behörde innerhalb 1 Monats keine Stellungnahme abgegeben, so ist davon auszugehen, dass sie sich nicht äußern will, soweit die zu beteiligende Behörde nicht in schriftlicher Form um eine einmalige Verlängerung um bis zu 1 Monat bittet; die Verlängerungsmöglichkeit gilt nicht in Genehmigungsverfahren für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder zur Herstellung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien (Satz 3). In diesem Fall hat die Genehmigungsbehörde die Entscheidung auf Antrag auf der Grundlage der Sach- und Rechtslage zum Zeitpunkt des Fristablaufs der Behördenbeteiligung (vorher: des Ablaufs der Monatsfrist) zu treffen; auch dies gilt nur in Genehmigungsverfahren für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder zur Herstellung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien (Satz 4).

⁸ Vgl. VGH München, Beschluss vom 16.09.2016 – 22 ZB 16.304, juris, Rn. 10.

⁹ BT-Drs. 20/7502, S. 25.

- Anstelle der Stellungnahme der zu beteiligenden Behörde kann die Behörde entweder zu Lasten der zu beteiligenden Behörde zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen ein Sachverständigengutachten einholen oder selbst Stellung nehmen; beides hat auf der Grundlage der Sach- und Rechtslage zum Zeitpunkt des Fristablaufs der Behördenbeteiligung zu erfolgen (Satz 5 und 6). Die Genehmigungsbehörde kann bereits vor Ablauf der Monatsfrist ein Sachverständigengutachten einholen, wenn von vornherein davon auszugehen ist, dass eine beteiligte Behörde innerhalb der Frist nicht in der Lage ist, zu entscheidungserheblichen Aspekten des Antrags Stellung zu nehmen (Satz 7).
- Die Genehmigungsbehörde informiert ihre Aufsichtsbehörde über jede Überschreitung von Fristen (Satz 8).
- Beabsichtigt eine zu beteiligende Behörde eine gesetzlich erforderliche Zustimmung nicht zu erteilen, hat die zu beteiligende Behörde vor Abgabe ihrer Entscheidung dem Antragsteller die Möglichkeit zur Stellungnahme zu geben (Satz 9).

Für alle genehmigungsbedürftigen Anlagen gilt nach § 11 Satz 1 und 2 9. BImSchV unverändert Folgendes:

„Spätestens gleichzeitig mit der öffentlichen Bekanntmachung des Vorhabens fordert die Genehmigungsbehörde die Behörden, deren Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt wird, auf, für ihren Zuständigkeitsbereich eine Stellungnahme innerhalb einer Frist von einem Monat abzugeben. Die Antragsunterlagen sollen sternförmig an die zu beteiligenden Stellen versandt werden. Hat eine Behörde bis zum Ablauf der Frist keine Stellungnahme abgegeben, so ist davon auszugehen, dass die beteiligte Behörde sich nicht äußern will.“

Allerdings setzen viele Genehmigungsbehörden auch diese Frist nicht konsequent um.¹⁰ Oft ist in der Praxis zu beobachten, dass den Fachbehörden gesetzte Stellungnahmefristen aufgrund sogenannter „Nachforderungen“ ins Leere laufen, weil die Anforderungen an die Prüffähigkeit der Unterlagen von der Frage der Genehmigungsfähigkeit nicht klar getrennt wird (siehe II. Vollständigkeitsprüfung).

Derartige Fristenüberschreitungen im Genehmigungsverfahren sind sanktionslos, sie können insbesondere vom Antragsteller nicht erfolgreich abgewehrt werden. Rechtsschutz besteht nur nach Versagung der beantragten Genehmigung oder im Wege einer Untätigkeitsklage, die allerdings nicht auf Einholung der Stellungnahmen, sondern nur auf Erteilung der Genehmigung gerichtet sein kann.¹¹ Ausnahmsweise besteht auch ein Rechtsschutzbedürfnis des Vorhabenträgers zu Gunsten der Fortführung des Verfahrens durch die Behörde,¹² d. h. zur Einleitung von einzelnen Verfahrensschritten, wie z. B. der Öffentlichkeitsbeteiligung.

Es wäre deshalb zu überlegen, § 11 9. BImSchV um eine „Fiktion“ der Vollständigkeit zu erweitern, d. h., die Vollständigkeit wäre unter den dort genannten Voraussetzungen zu unterstellen. Hinzu kommen müsste, dass auch im Falle einer fingierten Vollständigkeit weiterhin ein Nachfordern von Unterlagen möglich bleibt. Auf diese Weise würde eine solche Fiktion der Vollständigkeit – anders als eine Genehmigungsfiktion – nicht das Risiko einer materiell-rechtlichen Fehlentscheidung mit sich bringen.

¹⁰ Versteyl, Genehmigungsrechtlicher Vorrang für Klimaschutzprojekte?, Die Mediation 2022, S. 70; so auch Johlen/Oerder/Ohms/Weiss, MAH Verwaltungsrecht, 5. Aufl. 2023, § 10 Rn. 94.

¹¹ Vgl. Landmann/Rohmer/Dietlein, UmweltR, 99. EL September 2022, 9. BImSchV, § 11 Rn. 10.

¹² VG Halle, Beschluss vom 30.12.2010 – 4 B 408/10, juris, Rn. 7; OVG Sachsen-Anhalt, Beschluss vom 22.03.2011 – 2 M 5/11, juris.

Wie ein Urteil des OVG Greifswald vom 07.02.2023 zeigt, kann (ggfs. muss) die Genehmigungsbehörde bereits nach geltendem Recht auch ohne fachbehördliche Stellungnahmen die Gutachten und gutachterlichen Stellungnahmen des Vorhabenträgers verwerten und auf dieser Grundlage entscheiden. Dies ist jedenfalls dann der Fall, wenn diese Unterlagen keine erkennbare Mängel aufweisen, etwa unvollständig, widersprüchlich oder sonst nicht überzeugend sind, nicht von unzutreffenden tatsächlichen Voraussetzungen ausgehen, der Gutachter nicht erkennbar sachunkundig ist oder Zweifel an seiner Unparteilichkeit bestehen und wenn die Erkenntnisse, die in den Unterlagen ihren Niederschlag gefunden haben, nicht durch substantiierte Einwände eines Beteiligten oder durch die übrige Ermittlungstätigkeit der Behörde ernsthaft in Frage gestellt erscheinen.¹³

IV. Öffentlichkeitsbeteiligung

Bereits nach derzeitiger Rechtslage liegt die Entscheidung über die Durchführung eines Erörterungstermins im Ermessen der Behörde (§ 10 Abs. 6 Satz 1 BImSchG, §§ 12 Abs. 1 Satz 3, 14 9. BImSchV).¹⁴ Dies wahrt die wesentlichen Anforderungen im Sinne des § 1 Abs. 4 UVPG, da ein Erörterungstermin weder unionsrechtlich gefordert¹⁵ noch verfassungsrechtlich geboten ist.¹⁶

Der Erörterungstermin dient dazu, die rechtzeitig erhobenen Einwendungen zu erörtern, soweit dies für die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen von Bedeutung sein kann (§ 14 Abs. 1 Satz 1 9. BImSchV). Aus Vorhabenträger- und Behördensicht stehen der Zeitaufwand und die Inanspruchnahme behördlicher Ressourcen oft in einem Missverhältnis zum Erkenntnisgewinn für die Behörde, obwohl nicht zuletzt gerade dieser Ziel des Erörterungstermins ist.¹⁷ Eine Befriedungsfunktion wird durch den Erörterungstermin regelmäßig nicht erreicht.¹⁸ Erörterungstermine wurden und werden häufig durch Bürgerinitiativen, Umweltverbände und professionelle Sachverständige dominiert. Belange Einzelner, die nicht sachverständig oder anwaltlich vertreten sind, spielen in der Dramaturgie dieser Termine regelmäßig eine untergeordnete Rolle.¹⁹

Von dem bereits nach geltendem Recht bestehenden Ermessen hinsichtlich der Durchführung eines Erörterungstermins wird von den Behörden regelmäßig kein Gebrauch gemacht. Die Gründe liegen in der Besorgnis, durch den Verzicht einen Verfahrensfehler zu verursachen. Bei Windenergieanlagen, bei Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff und beim Repowering von EE-Anlagen ist das Ermessen, auf einen Erörterungstermin verzichten, zu einem „Soll-“Ermessen verdichtet worden, vgl. die neuen § 16b Abs. 5 BImSchG und § 16 Abs. 1 Satz 3 9. BImSchV. Aus den oben genannten Gründen sollte diese Regelung auf alle im förmlichen Verfahren zu genehmigenden Anlagen erstreckt werden, wenn der Vorhabenträger keinen Erörterungsbedarf geltend macht.

¹³ OVG Greifswald, Urteil vom 07.02.2023 – 5 K 171/22, juris, Rn. 104.

¹⁴ Landmann/Rohmer/Dietlein, UmweltR, 105. EL September 2024, 9. BImSchV, § 12 Rn. 8.

¹⁵ Versteyl, Partizipation durch Verfahren, I+E 2011, S. 89 (93); Landmann/Rohmer/Dietlein, UmweltR, 105. EL September 2024, 9. BImSchV, § 12 Rn. 8.

¹⁶ Versteyl, Partizipation durch Verfahren, I+E 2011, S. 89 (91); Guckelberger, Bürokratieabbau durch Abschaffung des Erörterungstermins?, DÖV 2006, S. 97 (105).

¹⁷ Jarass, 15. Aufl. 2024, BImSchG, § 10 Rn. 96; vgl. auch Stelkens/Bonk/Sachs/Neumann/Külpmann, 10. Aufl. 2023, VwVfG, § 73 Rn. 113.

¹⁸ Versteyl, Partizipation durch Verfahren, I+E 2011, S. 89 (90) m. w. N.

¹⁹ Versteyl/Marschhäuser, Öffentlichkeitsbeteiligung in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, EurUP 2020, S. 449.

V. Einsatz von Projektmanagern, § 2b 9. BlmSchV

In der 9. BlmSchV wurde mit dem neuen § 2b eine eigenständige Regelung für den Projektmanager geschaffen. Diese orientiert sich an ähnlichen Bestimmungen im Fachplanungsrecht (z. B. § 29 NABEG, § 43g EnWG, § 17a AEG), weist jedoch auch Unterschiede auf. So „soll“ die Genehmigungsbehörde in jeder Stufe des Verfahrens auf Antrag oder mit Zustimmung des Vorhabenträgers einen Projektmanager beauftragen, anders als im sonstigen Fachplanungsrecht, das die Beauftragung eines Projektmanagers in das „Kann“-Ermessen der Behörde stellt.

Zudem ermöglicht § 2b Abs. 3 9. BlmSchV, dass die Zahlungspflicht direkt zwischen Vorhabenträger und Projektmanager begründet wird. Dies könnte Auswirkungen auf die Frage haben, ob ein Vergabeverfahren für die Beauftragung von Projektmanagern erforderlich ist. Ob dies die Intention des Gesetzgebers war, lässt sich der Gesetzesbegründung nicht eindeutig entnehmen.

Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass entsprechend qualifizierte und erfahrene Projektmanager einen erheblichen Beitrag zur Verfahrensbeschleunigung leisten können. Ihre Aufgaben umfassen insbesondere die Erstellung von Verfahrensleitplänen, die Kontrolle von Fristen sowie die Vollständigkeitsprüfung der Antragsunterlagen. Zudem übernehmen sie die Koordinierung von Sachverständigengutachten, das Qualitätsmanagement der Antragsunterlagen und die erste Auswertung von Stellungnahmen und Einwendungen; darüber hinaus können sie mit der Leitung des Erörterungstermins,²⁰ der Fertigung des Protokolls und sogar mit dem Entwurf der behördlichen Entscheidung beauftragt werden (vgl. näher § 2b Abs. 1 Satz 2 9. BlmSchV).

VI. Entscheidungsfrist, § 10 Abs. 6a BlmSchG

Gemäß § 10 Abs. 6a Satz 1 BlmSchG ist über den Genehmigungsantrag nach Eingang des Antrags und der zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen erforderlichen Unterlagen innerhalb einer Frist von 7 Monaten, in vereinfachten Verfahren innerhalb einer Frist von 3 Monaten zu entscheiden. Die Frist, die in der Genehmigungspraxis kaum eingehalten wird, beginnt erst nach Vorlage vollständiger Antragsunterlagen durch den Vorhabenträger (d. h. im förmlichen Genehmigungsverfahren praktisch mit der Öffentlichkeitsbeteiligung). Sie konnte bisher – auch mehrfach – um 3 Monate verlängert werden, wenn dies wegen der Schwierigkeit der Prüfung oder aus Gründen, die dem Antragsteller zuzurechnen sind, erforderlich war. Nach der Neuregelung in § 10 Abs. 6a Satz 2 BlmSchG kann die Entscheidungsfrist nur noch einmalig verlängert werden, eine weitere Verlängerung ist nur auf Antrag oder mit Zustimmung des Antragstellers möglich; die Genehmigungsbehörde muss ihre Aufsichtsbehörde über jede Überschreitung von Fristen informieren (Satz 3).

Auch insoweit stellt sich die Frage nach dem Beschleunigungspotenzial. Das Gesetz enthält über die Mitteilungspflicht an die Aufsichtsbehörde hinaus weiterhin keine Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung der Entscheidungsfrist; ein Verstoß bleibt für die Behörde sanktionslos. Es ist daher zu befürchten, dass die Neuregelung lediglich zur beschleunigten Ablehnung von Genehmigungsanträgen führt bzw. genutzt wird, z. B. wenn die Berechtigung fachbehördlicher Nachforderungen im Streit steht.

²⁰ Siehe Kalz, Erfahrungsbericht über die externe Moderation des Erörterungstermins im eisenbahnrechtlichen Planfeststellungsverfahren, in: NordÖR 2016, S. 278 ff.

C. Weitergehende Beschleunigungsmöglichkeiten

Wie oben gezeigt, ist die BImSchG-Novelle 2024 kaum geeignet, die Dauer immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren deutlich zu verkürzen. Weitere Maßnahmen sind erforderlich und werden wie folgt zur Diskussion gestellt:

- Beschränkung der behördlichen Prüftiefe: Die Genehmigungsbehörde stützt die Entscheidung auf die vom Vorhabenträger vorgelegten Antragsunterlagen/Gutachten, soweit diese von einem „bekannt gegebenen“ Planungs-/Ingenieur-/Gutachterbüro (ähnlich der Bekanntgabe der Messstellen nach §§ 29b, 26 BImSchG) erstellt worden sind; die behördliche Prüfung beschränkt sich dann darauf, ob die Antragsunterlagen/Gutachten offensichtliche Mängel aufweisen oder Zweifel an der Unparteilichkeit des Planers/Ingenieurs/Gutachters im konkreten Fall bestehen; entsprechendes gilt für die spätere gerichtliche Überprüfung der Genehmigungsentscheidung im Falle von Klagen Dritter.
- Abschaffung, jedenfalls vollständige Digitalisierung des Erörterungstermins: Sofern am Erörterungstermin festgehalten werden soll, sollten sämtliche Verfahrensschritte der Öffentlichkeitsbeteiligung (Bekanntmachung, Veröffentlichung der Antrags-/Planunterlagen, Einwendungs-/ Äußerungsmöglichkeit, Beantwortung durch Behörden/Vorhabenträger) digital erfolgen.
- Projektmanager/Behördensachverständiger als „Muss“-Vorschrift: Ein Projektmanager oder Behördensachverständiger ist von der Behörde zu beauftragen, wenn der Vorhabenträger dies beantragt. In diesem Zusammenhang sollte vom Gesetzgeber klargestellt werden, dass bzw. unter welchen Voraussetzungen auf ein Vergabeverfahren verzichtet werden kann, jedenfalls eine beschränkte Vergabe genügt.
- Übertreffendes öffentliches Interesse: Das überragende öffentliche Interesse an sämtlichen Investitionsvorhaben ist gesetzlich festzulegen, das andere Belange, z. B. Naturschutzbelange, bei der Abwägung in der Regel überwiegt (vgl. § 2 EEG 2021 für EE-Anlagen).
- Stichtagsregelung für Antragsunterlagen: Nach derzeitiger Rechtslage müssen Antragsunterlagen bis zum Zeitpunkt der Genehmigungserteilung aktuell gehalten werden. Ändern sich im Laufe des Verfahrens die gesetzlichen Vorgaben, müssen die Unterlagen überarbeitet werden. Eine Stichtagsregelung, bezogen auf den Zeitpunkt der Vollständigkeitserklärung, würde einem zeitaufwendigen Nachbessern und Nachreichen von Unterlagen infolge von Rechtsänderungen entgegenwirken. Änderungen im Antrag bergen stets das Risiko einer erneuten Öffentlichkeitsbeteiligung, wenn nicht auszuschließen ist, dass durch die Änderung Dritte erstmals oder stärker betroffen sein können (§ 8 Abs. 2 9. BImSchV). Ein Vorschlag sieht eine Ergänzung in § 10 Abs. 6a BImSchG wie folgt vor:

„Grundlage der Genehmigungsentscheidung ist die zum Zeitpunkt der Erklärung der Vollständigkeit geltende Rechtslage.“²¹

- „Kulturwandel“ bei den Genehmigungsbehörden: Ohne „Kulturwandel“ bei den Genehmigungsbehörden laufen alle Bemühungen des Gesetzgebers um eine Verfahrensbeschleunigung ins Leere. Die Verfahrensführung der Genehmigungsbehörde muss von der Frage geleitet sein: Was können wir tun/wie können wir helfen, damit die beantragte Genehmigung schnellstmöglich erteilt wird? Zugleich müssen die Genehmigungsbehörden mit mehr Personal ausgestattet werden, ggfs. durch Umschichtung des Personals aus den technisch-wissenschaftlichen Fachbehörden.

²¹ Siehe Positionspapier des BDI, Beschleunigte Genehmigungen für die Transformation der Industrie 2022, S. 3, im Internet: <https://bdi.eu/publikation/news/beschleunigte-genehmigungen-fuer-die-transformation-der-industrie-innovationen> (abgerufen am: 03.05.2025).

Speziell in Bezug auf Tierhaltungsanlagen lohnt ein Blick zum EU-Nachbarn Frankreich. Dort versucht die Regierung, durch Verkürzung der Einspruchsfristen und schnellere Gerichtsverfahren die Errichtung von Tierhaltungsanlagen zu beschleunigen.²²

Daraus lassen sich auch für Deutschland konkrete Beschleunigungspotentiale ableiten. So könnte auch hier ein vereinfachtes Genehmigungs-, Anzeige- oder Registrierungsverfahren im Sinne eines „Fast-Track-Verfahrens“ für Änderungen zur Anpassung an den Stand der Technik/die BVT und Tierwohlstandards (auch bei moderaten Kapazitätserweiterungen) eingeführt werden. Daneben sollten im Bereich der Tierhaltung höhere Bagatellgrenzen für die Umweltverträglichkeitsprüfung vorgesehen werden.

Eine Beschleunigung wäre zudem möglich, indem eine bundesweite Liste vorgeprüfter emissionsarmer Stallkonzepte/-anlagen/-techniken erstellt wird. Bei deren Verwendung müsste lediglich der Nachweis des Einsatzes erbracht werden, sodass eine Doppelprüfung im Genehmigungsverfahren entbehrlich wäre.

D. Pakt für Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungsbeschleunigung

Im November 2023 haben Bund und Länder mit dem Pakt zur Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungsbeschleunigung²³ zahlreiche gesetzliche Maßnahmen beschlossen. Diese müssen allerdings weiterhin in die relevanten Gesetze des Planungs- und Genehmigungsrechts umgesetzt werden.

Das Beschleunigungspaket hat sich laut Bundesregierung zwar erfolgreich erwiesen; so seien 90% der 128 konkreten Aufträge für den Bund begonnen oder abgeschlossen. Da der Pakt hauptsächlich eher allgemein formulierte Ziele vorgibt und wenig Konkretes enthält, gestaltet sich eine Bewertung als schwierig. Bisher fehlt es an einer Aufschlüsselung dessen, was konkret erreicht wurde und wo noch Handlungsbedarf besteht.

Der Pakt sieht vor, bestehende Verfahrensschritte einer gründlichen Evaluation zu unterziehen und hierbei materielle Anforderungen an Planungs- und Genehmigungsverfahren auf ihre Effizienz hin zu überprüfen. Ziel ist es, durch die Identifizierung von Hindernissen eine schnelle Beseitigung dieser Barrieren zu ermöglichen. Eine Reduzierung des Prüfungsumfangs auf das unbedingt notwendige Maß soll die Verfahren beschleunigen.

Im Bereich des allgemeinen Verwaltungsrechts liegt ein starker Fokus auf einer frühzeitigen, effektiven und zielgerichteten Kommunikation. Hierbei soll insbesondere die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung verstärkt werden. Frühe Antragskonferenzen werden als Regelfall vorgeschlagen, besonders in komplexen Verfahren und wenn die Beteiligten wenig Erfahrung haben. Fristverkürzungen sowie die Nutzung digitaler Instrumente zur Dokumentation und Standardisierung von Ergebnissen gehören ebenfalls zu den geplanten Maßnahmen.

Vorgeschlagen werden daneben Bagatellschwellen und Ausnahmen im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Die Prüfung von Regelungen zur Unerheblichkeit von Ersatzneubauten sowie die Erweiterung von Genehmigungsfiktionen und Fristverkürzungen stehen ebenfalls im Fokus.

Weitreichende Änderungen soll es zudem im Baurecht geben. Geplant ist eine umfassende Neugestaltung des Baugesetzbuchs (BauGB), um dadurch Verfahren zu beschleunigen. Dies beinhaltet erleichterte Nutzungsänderungen, Vereinfachung von Bauplanungsverfahren und die Anpassung von Regelungen für spezifische Bauvorhaben wie Freiflächen-Photovoltaikanlagen oder Geothermieprojekte.

²² Siehe die Pressmeldung vom 13.05.2024 im Internet unter: <http://bauernhoefe-statt-bauernopfer.de/news/beschleunigung-stallbau-frankreich-burokratieabbau.html> (abgerufen am 03.05.2025).

²³ Im Internet abrufbar unter: https://hessen.de/sites/hessen.hessen.de/files/2023-11/mpk_bundeskanzler_6.11._top_4_anlage_pakt.pdf (abgerufen am: 03.05.2025).

Daneben gehören zu dem Pakt Maßnahmen zur Optimierung von Rechtsschutzverfahren und zur verstärkten Digitalisierung von Verwaltungsverfahren.

Diese Maßnahmen sollen nicht nur die Geschwindigkeit der Genehmigungsverfahren erhöhen, sondern auch eine effizientere Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern ermöglichen. Sie sollen dazu beitragen, Hindernisse zu beseitigen und den Prozess für Investitionen in wichtige Infrastrukturen zu erleichtern.

E. Koalitionsvertrag

Der von CDU, CSU und SPD beschlossene Koalitionsvertrag widmet sich ebenfalls der Planungs- und Genehmigungsbeschleunigung.²⁴ So soll das Planungs-, Bau-, Umwelt-, Vergabe- und Verwaltungsverfahren recht grundsätzlich überarbeitet werden. Auch der oben angesprochene „Pakt für Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungsbeschleunigung“ soll fortgesetzt werden. Im Bereich von Infrastrukturvorhaben soll ein einheitliches Verfahrensrecht geschaffen werden. Zu begrüßen ist das Vorhaben, formalisierte Verfahren zu flexibilisieren und Verfahrensstufen zu reduzieren. In diesem Zusammenhang werden auch viele der oben angesprochenen Forderungen adressiert. So sollen Erörterungstermine fakultativ ausgestaltet werden und eine verbindliche Stichtagsregelung zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Planungsprozess soll eingeführt werden. Auch soll die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit nur einmal stattfinden. An der Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der damit erzielten Beschleunigungswirkung wird sich die neue Bundesregierung messen lassen müssen.

F. Fazit

1. Die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren ist der „fruchtbare Boden“ für die anstehenden Infrastrukturinvestitionen sowie die Transformation der Wirtschaft und die Erhaltung des Industriestandortes. Es ist zu begrüßen, dass die gesamtgesellschaftliche und politische Diskussion einhellig dahin geht, dass Genehmigungsverfahren beschleunigt und bürokratische Hürden abgebaut werden müssen.
2. Der Vorhabenträger kann und muss zur Beschleunigung durch vollständige und prüffähige Antragsunterlagen beitragen. Bei deren Erstellung muss er auf frühzeitige Abstimmungen mit den Behörden und die Rechtslage (spätestens) zum Zeitpunkt der Vollständigkeitsprüfung vertrauen können.
3. Die Genehmigungsbehörden müssen die bereits bestehenden Beschleunigungspotentiale (Vollständigkeitsprüfung, Koordinierungsfunktion, Verzicht auf Erörterung, Projektmanager usw.) stärker nutzen.
4. Die jüngsten Gesetzesnovellen und -initiativen sind Schritte in die richtige Richtung, weitergehende Beschleunigungsinstrumente – auch außerhalb des Ausbaus der erneuerbaren Energien – jedoch dringend notwendig. Das ist einer der Aufgaben der neuen Bundesregierung.
5. In den Genehmigungsbehörden ist ein grundlegender „Kulturwandel“ erforderlich, andernfalls laufen alle Bemühungen des Gesetzgebers um eine Verfahrensbeschleunigung ins Leere.
6. Keine Beschleunigung von Investitionsvorhaben ohne grundlegende Reform des verwaltungsgerichtlichen Verfahrens! Dazu ist den aktuellen Beschleunigungsinitiativen und -maßnahmen jedoch noch sehr wenig zu entnehmen.

²⁴ Verantwortung für Deutschland, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD 21. Legislaturperiode, Rn. 680 ff., im Internet: <https://www.koalitionsvertrag2025.de> (abgerufen am 03.05.2025).

Literatur

- Beckmann, M.; Durner, W.; Mann, T.; Röckinghausen, M. (2024): In Landmann/Rohmer Umweltrecht. Loseblattwerk, Grundwerk mit 105. Ergänzungslieferung, C. H. Beck
- Guckelberger, A. (2006): Bürokratieabbau durch Abschaffung des Erörterungstermins? DÖV2006, beck-online, S. 97 ff.
- Jarass, H. D. (2004): Bundes-Immissionsschutzgesetz: BImSchG, Kommentar, C. H. Beck, 15. Aufl.
- Johlen, H.;/Oerder, M. (Hrsg.) (2023): Münchener Anwaltshandbuch Verwaltungsrecht, C. H. Beck, 5. Aufl.
- Kalz, W. (2016): Erfahrungsbericht über die externe Moderation des Erörterungstermins im eisenbahnrechtlichen Planfeststellungsverfahren. In NordÖR 2016, S. 278 ff.
- Stelkens, P.; Bonk, J. H.; Sachs, M. (Hrsg.) (2023): Verwaltungsverfahrensgesetz: VwVfG, Kommentar, C. H. Beck, 10. Aufl.
- Versteyl, A. (2022): Genehmigungsrechtlicher Vorrang für Klimaschutzprojekte? Die Mediation, S. 70, Leseprobe_DM_Q1-2022.pdf, Zugriff am 06.05.2025
- Versteyl, A. (2011): Partizipation durch Verfahren. I+E Jahrgang 1, Ausgabe 2, S. 89 ff.
- Versteyl, A.; Marschhäuser, K. (2020): Öffentlichkeitsbeteiligung in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, Beschränkung auf die betroffene Öffentlichkeit? EurUP Jahrgang 18, Ausgabe 4, S. 449 ff.

TA Luft 2021 – Aktuelles aus der Gutachterpraxis bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen

HEIKE DONHAUSER

1 Einleitung

Die TA Luft 2021 soll in erster Linie der Umsetzung europäischer und nationaler Vorgaben (NEC-Richtlinie 2016, IE-Richtlinie 2010, BVT-Durchführungsbeschluss 2017) dienen. Priorität hat dabei die Minderung von Ammoniakemissionen. In Nummer 5.4.7.1 der TA Luft sind bauliche und betriebliche Maßnahmen genannt, die im Sinne von **Vorsorgeanforderungen** bereits bei der Errichtung aber auch grundsätzlich beim Betrieb von Tierhaltungsanlagen zu beachten und bei vorhandenen Anlagen in den genannten Fristen umzusetzen sind. Die Altanlagenanierung spielt dabei eine wichtige Rolle. Ein großer Streitpunkt ist dabei der vorsorgliche Einsatz von Abluftreinigungseinrichtungen (hier insbesondere nach Buchstabe h der Nummer 5.4.7.1) zur Minderung von Emissionen von Ammoniak aber auch Geruch und Staub. Aktuell erhalten die Betreiber von Tierhaltungsanlagen Anhörungen für nachträgliche Anordnungen, in dessen Rahmen sich die Anlagenbetreiber detailliert mit der Verhältnismäßigkeit der Nachrüstung von Abluftreinigungseinrichtungen oder in konkreten Fällen auch mit alternativen Ammoniakminderungstechniken auseinandersetzen müssen. Dabei wird offensichtlich, dass bestimmte Formulierungen der TA Luft nicht eindeutig oder gar widersprüchlich sind. Mittlerweile existieren Auslegungshinweise und Erläuterungen zur TA Luft 2021, deren Seitenumfang deutlich größer ist als der Text der Verwaltungsvorschrift selbst (LAI 2025). Der KTBL-Leitfaden „Altanlagenanierung nach TA Luft“ (KTBL 2024) mit mehr als 50 Seiten befasst sich insbesondere mit der Nummer 5.4.7.1 der TA Luft und richtet sich an Behörden, Anlagenbetreiber und den ihnen zur Seite stehenden Beratern und Gutachterbüros. Es bestehen dennoch einige Unsicherheiten. Ergebnis ist ein sehr unterschiedliches Vorgehen der Behörden in den jeweiligen Bundesländern oder gar einzelnen Landkreisen hinsichtlich der Inhalte von nachträglichen Anordnungen zur Umsetzung der Anforderungen der Nummer 5.4.7.1 TA Luft.

Im Hinblick auf die **Anforderungen zum Schutz** vor erheblichen Umwelteinwirkungen beinhaltet die TA Luft 2021 gegenüber ihrer Fassung von 2002 weitergehende und detailliertere Beurteilungsvorschriften. Hervorzuheben ist die Vertiefung der Thematik der Beurteilung der Stickstoffdeposition in den Anhängen 8 und 9 sowie die Aufnahme der Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemalige Geruchsimmissions-Richtlinie) als Anhang 7 der TA Luft. Neu hinzugekommen ist u.a. das Thema der negativen Zusatzbelastung bei Änderungen von Anlagen. Zum Anhang 7 gibt es mit dem LAI-Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 (LAI 2022) umfangreiche Erläuterungen. Ob daraus wirklich mehr Klarheit resultiert, wird sehr unterschiedlich gesehen.

2 Altanlagenanierung – nachträgliche Anordnungen

Das Vorgehen der jeweiligen Behörden im Rahmen der Umsetzung der Vorsorgeanforderungen nach Nummer 5.4.7.1 ist sehr unterschiedlich. Während in einigen Bundesländern die Behörden im Rahmen ihrer Überwachungstätigkeit vorab einen Fragenkatalog erstellen und den Anlagenbetreibern zur Beantwortung

übergeben, um eine sehr gezielte nachträgliche Anordnung erstellen zu können, werden in anderen Bundesländern Anhörungen mit Entwürfen von nachträglichen Anordnungen versendet, die mehr als 30 Anordnungspunkte umfassen.

Auch der zeitliche Ablauf differiert deutlich. Während einige Betreiber die nachträgliche Anordnung für ihre Anlage bereits erhalten haben, hat für viele Anlagen die Anhörungsphase noch nicht begonnen, obwohl die Umsetzung beispielsweise für genehmigungsbedürftige G- und E-Anlagen nach Spalte c und d des Anhangs 1 der 4. BImSchV bis 30.11.2026 abgeschlossen sein müssten.

3 Beurteilung der Stickstoffdeposition

Die Anhänge 8 und 9 enthalten Festlegungen zur Bestimmung des Beurteilungsgebietes/Einwirkbereiches bei Beurteilung der Stickstoffdeposition in FFH-Gebieten und empfindlichen Biotopen/Ökosystemen. Es erfolgt hingegen keine Festlegung zur Methodik der Beurteilung oder von Beurteilungswerten.

Hierzu können der Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen (LAI/LANA 2019) und der Stickstoffleitfaden Straße (FGSV 2019) eine entsprechende Orientierungshilfe bieten.

Die Anwendung von insbesondere standortspezifisch ermittelten „Critical Loads“ hat sich dabei als Beurteilungsmethodik etabliert. Gleichwohl verlangt die Anwendung dieser Methodik ein spezielles Fachwissen und dürfte deshalb eine Herausforderung für Gutachterbüros und Behörden gleichermaßen darstellen.

4 Geruchsbeurteilung

Die Regelungen der Geruchsbeurteilung im Anhang 7 der TA Luft entsprechen in wesentlichen Teilen der ehemaligen Geruchsimmissions-Richtlinie.

Im Hinblick auf das Beurteilungsgebiet soll dieses zunächst wie folgt ermittelt werden: Nach Nummer 4.4.2 Anhang 7 umfasst das Beurteilungsgebiet die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt der Anlage mit einem Radius befinden, der dem 30-Fachen der Schornsteinhöhe, mindestens jedoch 600 m entspricht. Dass die Schornsteinhöhe als Indikator für die Reichweite von Geruchsimmissionen gilt, sollte aus fachlicher Sicht eindeutig als überholt gelten. Denn ein pauschaler Ansatz hat im Gegensatz zum anlagenspezifisch ermittelten „Einwirkbereich“, also dem Irrelevanzbereich (0,02 relative Geruchshäufigkeit), gerade keinen anlagenspezifischen Bezug. Weder für Anlagen mit hohen Geruchsemissionen noch für solche mit geringen Geruchsemissionen ist dieser pauschale Ansatz geeignet. Dies wird in gewissem Maße auch im Kommentar zum Anhang 7 (LAI 2022) deutlich. So wird darin die Fläche, in der die zu beurteilende Anlage Geruchsimmissionen hervorruft, die oberhalb der Irrelevanz der Gesamtzusatzbelastung liegen, ebenfalls als Beurteilungsgebiet definiert.

Das Verwaltungsgericht Osnabrück hat sich in seinem Urteil vom 19.01.2023 (Az.: 2 A 141/21) und daran anschließend das Oberverwaltungsgericht Niedersachsen mit Urteil vom 05.09.2024 (Az.: 1 LC 31/23) mit dieser Thematik beschäftigt. Danach sehen beide Gerichte das Beurteilungsgebiet („Einwirkbereich“) anhand des Irrelevanzkriteriums als ausreichend.

Weitere interessante Aspekte bietet die Regelung der Nummer 4.6.1.1 der TA Luft. Es gibt Fallkonstellationen, die eine Ermittlung und damit auch eine Bewertung von Geruchsimmissionen „überflüssig“ machen können:

„Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und:

- *keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen oder*
- *die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen (vernachlässigbare Zusatzbelastung).“*

Daraus ist ableitbar: Wenn keine Bestimmung der Immissionskenngrößen erforderlich ist, dann sind auch keine erheblichen Belästigungen – durch das Änderungsvorhaben selbst – zu erwarten. Dies ist nachvollziehbar und sollte sich in der behördlichen Praxis etablieren.

Hier muss jedoch genau hingeschaut werden, ob es sich nach der Änderung der Anlage noch um die gleiche Tierart handelt und wie im Falle von Vergleichsrechnungen zur Ermittlung der Zusatzbelastung, die auf Ermittlung der jeweiligen Gesamtzusatzbelastung (Gesamtzusatzbelastung im Planzustand abzüglich der Gesamtzusatzbelastung im Istzustand) basieren, dabei – fachlich sinnvoll – die Gewichtungsfaktoren einzusetzen sind. Das zeigt sich insbesondere bei der Umnutzung von Schweinhaltungsanlagen zur Hähnchenmast.

5 Fazit

Die Vorsorgeanforderungen nach Nummer 5.4.7.1 der TA Luft sind entsprechend umzusetzen. Bei der Altanlagenanierung steht insbesondere der Einsatz der Abluftreinigung im Fokus.

Die Regelungen der Schutzanforderungen insbesondere im Rahmen der Beurteilung der Stickstoffdeposition oder die Geruchsbeurteilung sind teilweise sehr detailliert geworden und bedürfen daher zunehmend einer fachkundigen Auslegung und Anwendung.

Literatur

4. BImSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. November 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 355)
- BVT (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
- FGSV (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen (H PSE) – Stickstoffleitfaden Straße. Köln, FGSV-Verlag
- IE-Richtlinie (2010): Richtlinie 2010/75/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
- KTBL (2024): Altanlagenanierung nach TA Luft. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/TA_Luft/TALuft-2024_bf.pdf, Zugriff am 26.05.2025
- LAI (2025): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) Vollzugsfragen zur TA Luft, UMK-Umlaufbeschluss 09/2025 (LAI Beschluss TOP 8.1 152. LAI), Fassung vom 10.04.2025

- LAI (2022): Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen – (ehemals Geruchsmissions-Richtlinie – GIRL), erarbeitet von: Expertengremium Geruchsmissions-Richtlinie (Stand 08.02.2022), (Verabschiedung durch den LAI-Unterausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr), (Empfohlen zur Anwendung in den Ländern von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) auf seiner 143. Sitzung am 29. und 30. März 2022)
- LAI/LANA (2019) [Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung]: Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen.
- NEC-Richtlinie (2016): 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
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021. GMBL. 2021, Nr. 48–54, S. 1050

Verfahrensintegrierte Maßnahmen zur Emissionsminderung – praktische Umsetzung in der Schweinehaltung

HANS-JÜRGEN TECHNOW

1 Einleitung

Nach Vorgaben der TA Luft müssen zukünftig bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlagen weitergehende Maßnahmen zur Reduzierung der Ammoniakemissionen getroffen werden (TA Luft 2021). Diese Maßnahmen sind nicht nur bei Neuanlagen, sondern auch bei Bestandsanlagen innerhalb bestimmter Fristen nachzurüsten, sofern die bautechnische Umsetzbarkeit und Verhältnismäßigkeit gegeben ist. Zukünftig können von den Minderungsmaßnahmen auch kleinere, nach dem Baurecht genehmigte Betriebe betroffen sein, da die Industrieemissions-Richtlinie der EU die Schwellenwerte für die Bestandsgrößen herabstufte. Im Folgenden wird eine praxisrelevante Auswahl der in der TA Luft bzw. den BVT-Schlussfolgerungen aufgeführten verfahrensintegrierten, bautechnischen Maßnahmen im Bereich der Schweinehaltung betrachtet.

2 Beschreibung und Umsetzbarkeit

Während die Abluftreinigungsanlagen nur die bereits im Stall schon vorhandenen Emissionen vor dem Luftaustrag in die Umwelt reduzieren, setzen die verfahrensintegrierten Minderungsmaßnahmen direkt am Entstehungsort der Emissionen an.

Die Güllekanalverkleinerung reduziert die emittierende Oberfläche. Durch die Güllekühlung werden die biochemischen Prozesse verlangsamt. Mit der Kot-Harn-Trennung wird die enzymatische Harnstoffumwandlung in Ammoniak vermindert. Die Gülleansäuerung senkt den pH-Wert, wodurch das Ammonium-Ammoniak-Gleichgewicht in der Gülle verschoben wird.

Güllekanalverkleinerung

Durch den Einbau geneigter Seitenwände oder von abgeschrägten Güllewannen, kann die emittierende Gülleoberfläche verkleinert und damit die Emission von Ammoniak reduziert werden. Bei Wannensystemen sollten auch die Querwände bzw. der Unterboden, zum Abfluss hin angeschrägt sein, da es ansonsten auf dem Wannensboden zu nicht entfernbaren Ablagerungen kommt, die sich ungünstig auf die Emissionsraten auswirken. In Neubauten kommen bevorzugt vorgefertigte Rinnenelemente aus Edelstahl zum Einsatz. Eine optimale Emissionsminderung ist nur erreichbar, wenn der Güllefüllstand möglichst niedrig ist. Dies bedingt einen mindestens wöchentlichen Ablass der Gülle. Mit größer werdenden Tieren fällt auch mehr Gülle an, sodass dann mindestens zwei- bis dreimal wöchentlich die Gülle abgelassen werden sollte. Da dies in der Regel in größeren Stallanlagen nicht praktikabel bzw. umsetzbar ist, funktionieren diese Techniken nur mit automatischen Ablasssystemen und entsprechenden aufnehmenden Rohrleitungen mit Anschluss einer ansaugenden Güllepumpe bzw. einer Vorgrube. Aufgrund der niedrigen Füllstände und des kleineren Güllevolumens fehlt beim Ablassen der Gülle bei den länglichen Kanalsystemen mit nachträglich eingebauten, abgeschrägten Wänden und den Schrägrinnensystemen, die entsprechende „Schubwirkung“

der Gülle, um Ablagerungen aus den Kanälen zu entfernen. Im Laufe der Zeit werden diese immer mächtiger, sodass die erforderlichen Emissionsminderungsraten nicht mehr erreicht werden. Daher können diese länglichen Kanalsysteme nur effektiv mit Spülleitungen betrieben werden. Aus diesem Grund sind auch die in Bestandsanlagen vorhandenen Querkänäle unterhalb des Versorgungsganges nicht für den Gülleablass nutzbar. Aufgrund der vorgegebenen Gebäudestrukturen und des technischen Aufwands muss die Umsetzbarkeit dieses Verfahrens betriebsindividuell abgeklärt werden. In bestehenden Stallanlagen ist das vorhandene Gülle-Management nicht mehr nutzbar. Weiterhin geht durch dieses Verfahren Lagerraum im Stall verloren, sodass eventuell ein zusätzliches Güllelager erstellt werden muss.

Güllekühlung

Die Kühlung der Gülle kann durch einbetonierte Leitungen im Kanalboden erfolgen oder durch auf der Gülleoberfläche vorhandene Schwimmkörper umgesetzt werden. Dabei sollte die Gülletemperatur im Oberflächenbereich maximal 15 °C betragen, um einen ausreichenden Minderungseffekt zu erreichen. Die in der TA Luft genannte maximale Gülletemperatur von 10 °C scheint technisch kaum bzw. nur mit einem hohen energetischen Aufwand erreichbar zu sein. Schwimmkühlkörper sind effizienter als am Kanalboden einbetonierte Leitungen, da sie die Gülle direkt an der emittierenden Oberfläche kühlen. Die Kühlrippen können flexibel an verschiedene Kanalgrößen angepasst werden und sind damit auch in bestehende Ställe nachrüstbar. Um ein störungsfreies Ablassen der Gülle zu ermöglichen und um Anhaftungen von organischem Beschäftigungsmaterial zu verhindern, sollten die Kühlrippen längs im Kanal, in Fließrichtung der Gülle, angebracht werden. Bei Gülle mit Schwimmschichtbildung und größeren Einstreumengen kann die störungsfreie Kanalentleerung dennoch behindert werden.

Im Kanalboden einbetonierte Kühlleitungen haben eine geringere Kühlwirkung auf die Gülle und damit auch geringere Emissionsminderungsraten. Sie müssen daher auch mit einer niedrigeren Kühlflüssigkeitstemperatur betrieben werden. Wegen der Temperaturpufferung durch die Gülle sind Kühlleitungen nur für geringe Güllehöhen geeignet. Mit zunehmender Kanalfüllhöhe sinken die Emissionsminderungseffekte. Die Gülle sollte daher, falls erforderlich, mehrmals aus dem Kanal abgelassen werden.

Die Wirksamkeit der Güllekühlung hängt maßgeblich von der zu überbrückenden Temperaturdifferenz zwischen ungekühlter Gülle und der zu erreichenden Mindesttemperatur von 15 °C ab. Die dafür notwendigen Wärmepumpen müssen daher gerade für die warmen Sommermonate mit hohen Stall- und Gülletemperaturen, ausreichend groß dimensioniert werden. Zwingend für die Umsetzung der Güllekühlung in Stallanlagen ist die Möglichkeit einer Wärmerückgewinnung über die Beheizung weitergehender Stallbereiche wie z. B. der Ferkelaufzucht. Dies ist gerade in den kühlintensiven Sommermonaten von Bedeutung.

Unterflurschieber mit Kot-Harn-Trennung

Kommt das Enzym Urease aus dem Kot mit dem Harnstoff aus dem Harn in Kontakt, entsteht bereits nach 30 bis 60 Minuten Ammoniak. Das Ziel der Kot-Harn-Trennung mittels Unterflurschieber ist daher diese enzymatischen Umwandlungsprozesse zu reduzieren. Die Trennung von Kot und Harn erfolgt durch eine V-förmige Kanalsole, mit einem seitlichen Gefälle zu einer mittig verlaufenden Harnrinne. Während der Kot auf der schrägen Sohlfläche liegen bleibt, läuft der Harn in die Harnrinne ab. Ein ebenfalls V-förmiger Unterflurschieber schiebt in regelmäßigen Abständen den Kot auf der Schräge und den Harn in der Rinne in eine Vorgrube ab. Entscheidend für die Funktionssicherheit dieser Maßnahme ist die exakte bautechnische Ausführung. Die Sohle muss eben, ohne Erhebungen sein, damit der Schieber möglichst flächig auf der Sohle aufliegt. Nur so verbleiben nach der Räumung möglichst wenig Kotreste auf der Schräge. Der Kanal und die Harnrinne sollten mit einem Längsgefälle zur Vorgrube versehen sein, um das Abfließen des

Harns und die Räumung der Rinne zu ermöglichen. Je nach Tiergröße und Gülleanfall muss täglich bis zu zwölfmal der Kanal geräumt werden.

Der Unterflurschieber sollte bevorzugt in Großraumställen, mit einer Möglichkeit zur Längsentmischung, zum Einsatz kommen. Zur Aufnahme des Kot-Harn-Gemisches ist eine Vorrube bzw. ein Querkanal erforderlich. Für Kammställe mit Zwangslüftung ist der Unterflurschieber nicht geeignet. Eine Entmischung quer zu den Abteilen ist hier nicht möglich, bzw. die Nutzung der üblichen, vorhandenen Kanalstrukturen technisch sehr aufwendig. Zudem werden zwangsbelüftete Kammställe in der Regel mit einem Unterdrucklüftungssystem mit unterschiedlichen Luftraten und Temperaturbereichen je Abteil betrieben. Dies würde bei einer abteilübergreifenden Unterflurschieberentmischung fortwährend zu Störungen in der Klimaführung und zum Eintrag von Schadgasen durch Luftleckagen führen. Ein vollständiger Luftabschluss zwischen den Abteilen ist nur schwer umsetzbar. Die Nachrüstbarkeit für zwangsgelüftete Ställe ist daher nur bedingt gegeben.

Gülleansäuerung

Durch die Zugabe von Schwefelsäure wird der pH-Wert der Gülle abgesenkt. Dies bewirkt eine Verschiebung des Ammonium-Ammoniak-Gleichgewichtes in der Gülle zum Ammonium hin. Der Anteil des entgasungsfähigen, umweltschädigendem Ammoniaks wird reduziert. Zur Ansäuerung wird ein Teil der Gülle aus dem Güllekanal in einen externen Prozessbehälter gepumpt und dort mit Schwefelsäure versetzt. Über eine automatische pH-Wertmessung wird die Säure bis zum Erreichen des Ziel-pH-Wertes zudosiert. Während des Ansäuerns erfolgt eine starke Schaumbildung und es entsteht gesundheitsgefährdender Schwefelwasserstoff. Der Prozessbehälter muss daher gut belüftet werden. Die angesäuerte Gülle wird in den Stall zurückgegeben, und zwar in den Lagerraum unterhalb der Spalten. Aufgrund der Pufferkapazität der Gülle und der weiteren Zufuhr von Kot und Harn aus dem Tierbereich, steigt der pH-Wert wieder leicht an. Nach ein bis drei Tagen wird wieder ein Teil der Gülle entnommen und erneut im Prozessbehälter bis zum Ziel-pH-Wert mit Säure versetzt. Hat die erneut aus dem Stall entnommene Gülle einen vorgegebenen pH-Wert erreicht, besteht die Option sie in ein externes Lager zu pumpen. Für einen Ziel-pH-Wert von 5,5 in der Gülle sind je nach Pufferkapazität und Häufigkeit der Ansäuerung ca. 15 bis 17 kg Schwefelsäure je Kubikmeter Gülle erforderlich. Dies erhöht den Schwefelgehalt der Gülle deutlich. Je Kilogramm eingesetzter Schwefelsäure (96% H_2SO_4) werden der Gülle ca. 0,3 kg Schwefel zugeführt. Bei 15 kg Säurezugabe erhöht sich der Schwefelgehalt um 4,5 kg. Unter Beachtung des Schwefelbedarfs der Kulturpflanzen bedeutet das einen zusätzlichen Aufwand für die Gülleverwertung. Weiterhin ist die mit Schwefelsäure angesäuerte Gülle nicht für den Einsatz in Biogasanlagen geeignet.

Für die Lagerung von mit Schwefelsäure angereicherter Gülle gibt es derzeit keine wasserrechtliche Privilegierung für JGS-Anlagen. Es sind stattdessen die strengeren Anforderungen an Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe zu berücksichtigen. Eine Ausnahmeregelung ist bisher noch offen. Zur Erreichung der höheren Schutzanforderungen ist daher für die Unterstalllagerung der angesäuerten Gülle eine Leckageerkennung erforderlich. Die Umsetzung der wasserrechtlichen Anforderungen erhöht die Investitionskosten für Neubauten und verhindert derzeit den Einbau in Bestandsanlagen. Die Güllekanäle in Bestandsanlagen müssten zudem gegebenenfalls auch mit einer Beschichtung zur Verhinderung der Betonkorrosion ausgestattet werden.

3 Verfügbarkeit in Deutschland

Die in den BVT-Schlussfolgerungen und der TA Luft aufgeführten verfahrensintegrierten Minderungsmaßnahmen sind eine Auflistung von europaweit vorhandenen Verfahren und Maßnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen, die dem Stand der Technik entsprechen. In Deutschland sind diese Verfahren aber nicht etabliert und werden in der Schweinehaltung bisher nicht eingesetzt. Vereinzelt kommen in Großraum- und Außenklimaställen Unterflurschieber mit planer Auflagefläche zur Anwendung. Der Anteil von Unterflurschiebern mit Kot-Harn-Trennung dürfte davon nur einen geringen Prozentsatz ausmachen. Demzufolge ist die Bereitstellung der Minderungstechniken durch entsprechende, anbietende Firmen nicht bzw. nur teilweise vorhanden. Die Güllekanalverkleinerung wird nur von einer niederländischen, die Güllekühlung von einer dänischen Firma vertrieben. Die Techniken zur Gülleensäuerung sind in Dänemark verbreitet und werden dort von einer Firma angeboten. In Deutschland wurde bisher nur ein Milchviehbetrieb mit dieser Technik ausgestattet. Eine Firma aus Deutschland hat ebenfalls ein Verfahren zur Gülleensäuerung entwickelt. Größtes Hindernis für eine weitergehende Umsetzung der Ansäuerung sind die erhöhten wasserrechtlichen Schutzvorgaben.

In Deutschland fehlen in der Praxis bzw. in Versuchsbetrieben installierte, verfahrensintegrierte Minderungsverfahren, um daraus Beratungsempfehlungen für die optimale Dimensionierung, Funktionssicherheit und einer Kosten-Nutzen-Betrachtung ableiten zu können. Erste Erfahrungen zum Einsatz von Unterflurschiebern mit Kot-Harn-Trennung zeigen, dass für einen funktionssicheren Betrieb eine Vielzahl von Punkten zu beachten ist.

4 Alternative Maßnahmen

Da die verfahrensintegrierten Techniken in Bestandsanlagen nur unter bestimmten Voraussetzungen umsetzbar sind, muss eventuell die Errichtung einer Abluftreinigungsanlage mit einer Teilvolumenstrombehandlung erwogen werden. Für die Erreichung einer Emissionsminderungsrate von 40% ist bei einer Reinigungsleistung von 70%, die Erfassung eines 60-prozentigen Teilvolumenstromes der Sommerluft ausreichend. Die tatsächliche Minderungsrate ist noch höher anzusetzen, da im Jahresverlauf mit geringeren Lüftungsraten mehr Ammoniak herausgefiltert wird. Voraussetzung ist jedoch das Vorhandensein einer zentralen Abluftführung. Auch hier ist die bautechnische Umsetzbarkeit und Verhältnismäßigkeit im Einzelfall zu überprüfen.

Die Maßnahmenliste in Anhang 11 der TA Luft ist nicht abschließend. Gleichwertige qualitätsgesicherte Minderungsmaßnahmen können zum Einsatz kommen, wenn die Ammoniakreduktion wissenschaftlich nachgewiesen ist. Mehrere Verfahren, wie z.B. der Einsatz von Ureaseinhibitoren befinden sich in der Erprobungsphase. Neben den möglichen Minderungsraten ist für den praktischen Einsatz die bautechnische Umsetzbarkeit, die Funktionssicherheit und die Verhältnismäßigkeit dieser Maßnahmen ebenfalls zu beachten. In Erprobung ist auch die Kombination der Maßnahmen mit Minderungsstrategien aus dem Bereich der Tierfütterung. Überprüft wird der Einsatz von Benzoesäure im Futter bzw. die Anwendung einer sehr stark N/P-reduzierten Fütterung.

5 Management und Überwachung

Die Effektivität der verfahrensintegrierten Minderungsmaßnahmen wird maßgeblich durch die Einhaltung der verfahrensbedingten Vorgaben beeinflusst. Bei der Güllekanalverkleinerung ist es das Einhalten der kurzen Ablass- bzw. Entleerungsintervalle. Kühlsysteme dürfen das maximale Temperaturniveau von 15 °C nicht überschreiten. Bei der Gülleensäuerung ist ein pH-Wert von mindestens 5,5 einzuhalten. Und bei Unterflurschiebern ist die Entmistungsfrequenz entscheidend für optimale Minderungsraten. Aufgrund dieser Abhängigkeiten muss auch bei diesen Verfahren die Funktionsfähigkeit kontrolliert werden. Nach TA Luft müssen beim Einsatz von Maßnahmen nach Anhang 11, deren dauerhafte Wirksamkeit nachgewiesen werden. Geeignete Parameter sind in einem elektronischen Betriebstagebuch zu dokumentieren. In den Vollzugsfragen zur TA Luft (LAI 2024) wird dies etwas differenzierter betrachtet. Die Erfassung von wechselnden betriebstechnischen Parametern wie z. B. der Kühltemperatur bei der Güllekühlung oder dem pH-Wert bei der Gülleensäuerung wird als sinnvoll betrachtet. Der Nachweis der dauerhaften Wirksamkeit einer baulichen Minderungsmaßnahme wie z. B. der Güllekanalverkleinerung wurde bereits durch die Aufnahme in die BVT-Schlussfolgerungen erbracht und obliegt daher nicht dem Anlagenbetreiber. Bauliche Minderungstechniken, aus denen im laufenden Betrieb keine geeigneten Parameter zum Messen hervorgehen, müssen nicht im elektronischen Tagebuch dokumentiert werden.

6 Fazit

Nach Vorgaben der TA Luft müssen zukünftig bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlagen weitergehende Maßnahmen zur Reduzierung der Ammoniakemissionen getroffen werden. Diese Maßnahmen sind nicht nur bei Neuanlagen, sondern auch bei Bestandsanlagen innerhalb bestimmter Fristen nachzurüsten, sofern die bautechnische Umsetzbarkeit und Verhältnismäßigkeit gegeben ist. In Deutschland sind die verfahrensintegrierten Maßnahmen bis auf wenige Ausnahmen im Bereich der Unterflurschieber zur Kot-Harn-Trennung nicht etabliert. Demzufolge fehlen praxisrelevante Daten zur Dimensionierung und Auslegung der bautechnischen Komponenten, zur Funktionssicherheit und zu Kosten- Nutzenabwägungen.

Literatur

- Ebertz, V. (2023): Möglichkeiten der Ansäuerung von Flüssigmist in Schweine- und Rinderställen. <https://www.alb-hessen.de/downloads/Vortrag%20Ebertz%2022.11.2023.pdf>, Zugriff am 20.05.2025
- KTBL (2024): Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung. Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), 3. Aktualisierte Auflage
- KTBL (2024): Altanlagenanierung nach TA Luft. Leitfaden. Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- LAI (2024): Vollzugsfragen zur TA Luft, Fassung vom 06.03.2024, https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/auslegungsfragen-ta-luft-stand-03-2024-ueberholt_1742463724.pdf. Zugriff am 02.06.2025
- 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

Emissionsminderung durch natürliche Schwimmschichten bei Rindergülle und Gärrest – Wirksamkeit und Management

HEIKE HARZER, THOMAS HEIDENREICH, ILONA VOGEL, FRANK ROTHE, MARC FRÖHLICH

1 Einleitung

Die Richtlinie (EU) 2016/2284 (NEC-Richtlinie 2016) begrenzt nationale Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, darunter Ammoniak (NH_3), und fordert bis 2030 eine Reduzierung der Ammoniakemissionen um 29 % gegenüber 2005. Rund 92 % der Ammoniakemissionen in Deutschland entstehen in der Landwirtschaft, vor allem bei der Haltung der Tiere und der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Laut Thünen-Report 91 (Vos et al. 2022) entfallen in der Milchproduktion 10 % und bei allen Nutztieren rund 18 % der Ammoniakemissionen auf die Lagerung der Wirtschaftsdünger. Gemäß TA Luft (2021) soll die Lagerung von Gülle oder Gärrest so erfolgen, dass Ammoniak- und Geruchsemissionen um mindestens 90 %, in Altanlagen um mindestens 85 % im Vergleich zu offenen Behältern verringert werden. Im vorliegenden Projekt wurde untersucht, ob und unter welchen Bedingungen natürliche Schwimmschichten bei Rindergülle oder -gärrest die geforderte Emissionsminderung bei Altanlagen in Bezug auf Geruch und Ammoniak erreichen können.

2 Untersuchungen der natürlichen Schwimmschicht bei Rindergülle/-gärrest

Seit Sommer 2023 führt das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) unter Praxisbedingungen Untersuchungen zum Potenzial der Emissionsminderung natürlicher Schwimmschichten auf Lagerbehältern für Rindergülle und -gärrest durch. Üblicherweise bildet Rindergülle/-gärrest aufgrund seines hohen Trockensubstanzgehaltes eine natürliche Schwimmschicht aus.

Für die Lagerung von Rindergülle wurden vier, für Rindergärrest drei Lagerbehälter unterschiedlicher Behältergeometrien ausgewählt, vier Rund-, ein Rechteck- und zwei Rechtecktrapezbehälter. Die Untersuchungen erstreckten sich über verschiedene Temperaturbereiche und berücksichtigten dabei die Jahreszeiten Sommer, Winter und Übergangszeit. Insgesamt wurden 28 Messtage durchgeführt, darunter zehn im Sommer, neun im Winter und neun in der Übergangszeit.

Die Gasmessung wurde mit einem FTIR-Spektrometer und einer Messhaube durchgeführt, wobei die Kammermessmethode mit Schadgasanreicherung angewendet wurde. Es wurden die Gase Ammoniak, Methan, Lachgas und Kohlendioxid gemessen, wobei sich die vorliegende Auswertung auf Ammoniak konzentriert. Zur Geruchsbeurteilung erfolgte jeweils eine Doppelbestimmung mit und ohne Schwimmschicht. Im Rahmen der Messungen wurden die Dicke, der Zustand und die Geschlossenheit der Schwimmschicht erfasst. Darüber hinaus wurden die Temperatur der Gülle bzw. des Gärrests, der Füllstand der Behälter sowie umfangreiche Wetterdaten aufgezeichnet. Drohnenaufnahmen dokumentierten sowohl die Oberflächen der Lagerbehälter als auch die genaue Lage der Messpunkte (Abb. 1).

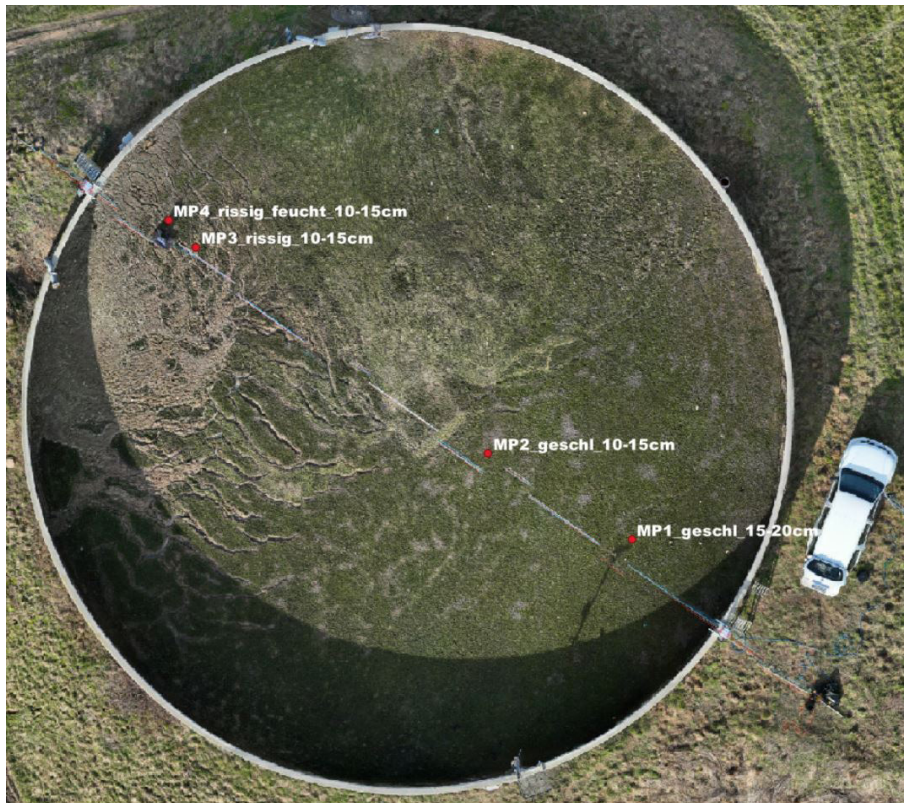


Abb. 1: Ortho-Foto eines Lagerbehälters mit Messstrecke und Messpunkten (© BfUL)

Die Messungen erfassten unterschiedliche Zustände der Schwimmschicht, die in drei Kategorien unterteilt wurden: dicke Schwimmschichten mit mehr als 10 cm, mittlere mit 5 bis 10 cm sowie dünne Schwimmschichten unter 5 cm (Abb. 2). Als Referenz diente der Zustand der offenen Schwimmschicht etwa eine Stunde nach dem Rührvorgang.

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

Abb. 2: Einteilung der Schwimmschicht in unterschiedliche Kategorien (© BfUL)

Ziel der Untersuchungen war es, die tatsächlichen Emissionen bei der Lagerung von Rindergülle und -gärrest zu ermitteln. Dabei wurde die Minderungswirkung der natürlichen Schwimmschicht unter verschiedenen Bedingungen untersucht. Zudem wurden die Einflussfaktoren auf die Bildung der Schwimmschicht analysiert.

3 Vorläufige Ergebnisse der Ammoniakmessung

Für Rindergülle wurden an vier Behältern 55 Messpunkte analysiert, basierend auf Durchschnittswerten aus drei Wiederholungsmessungen. Der Emissionsfaktor bei der offenen Lagerung betrug nach vorläufigen Auswertungen $1,5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (Abb. 3). Eine geschlossene Schwimmschicht über 10 cm reduzierte die Ammoniakemissionen um ca. 97%, eine Schwimmschicht von 5 bis 10 cm um 84% und eine dünne Schwimmschicht unter 5 cm um 57%.

Die vorläufigen Ergebnisse für Rindergärrest basieren auf 36 Messpunkten, mit einem durchschnittlichen Emissionsfaktor von $5,3 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bei offenen Behältern. Eine Schwimmschicht über 10 cm reduzierte die Emissionen um 99%. Dünnere Schwimmschichten erzielten Minderungsleistungen von 88% (5–10 cm) und 49% (unter 5 cm).

Kategorie	ohne Schwimms.	mit Schwimmschicht			
	(Referenz)	über 10 cm	5 - 10 cm	unter 5 cm	
Zustand	offen	trocken	teilw. rissig	dünn, oft feucht	
Rindergülle 4 Betriebe mit 56 Messpunkten → Messpunkt besteht aus 3 Wiederholungen					
Anzahl Messpunkte	19	16	7	14	6 x Sommer
Mittelwert NH_3 in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$	1,5	0,05	0,36	0,66	5 x Winter
NH_3 -Minderung in %	Referenz	97,2%	84,1%	57,3%	6 x Übergang
Gärrest 3 Betriebe mit 36 Messpunkten					
Anzahl Messpunkte	11	13	5	7	4x Sommer
Mittelwert NH_3 in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$	5,3	0,02	0,61	3,72	4x Winter
NH_3 -Minderung in %	Referenz	99,6%	87,8%	48,8%	3 x Übergang
VDI 3894 Blatt 1 Flüssigmistlager Rindergülle (offene Oberfläche)	6 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$				

Abb. 3: Vorläufige Ergebnisse der Ammoniakmessung (© BfUL)

VDI 3894, Blatt 1 (2011) gibt in Tabelle 25 für Flüssigmistlager mit offener Oberfläche einen Ammoniakemissionsfaktor von $6 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ an, weist jedoch darauf hin, dass dieser Wert aus der Literatur abgeleitet wurde und einer weiteren Validierung bedarf. Der Emissionsfaktor für Rindergärrest mit $5,3 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ befindet sich somit in einer vergleichbaren Größenordnung. Der im Vergleich zu Rindergülle höhere Emissionsfaktor bei Gärrest ist auf dessen allgemein größeres Emissionspotenzial zurückzuführen. Dies ist auf eine durchschnittlich um $8 \text{ }^\circ\text{C}$ höhere mittlere Temperatur im Vergleich zur Gülle, einem pH-Wert von 8 sowie einem um rund 30% höheren Ammoniumgehalt zurückzuführen.

4 Vorläufige Ergebnisse der Geruchsmessung

Bei den Geruchsproben wurde jeweils eine Doppelbestimmung „mit und ohne Schwimmschicht“ durchgeführt. Die Probenahmen „mit Schwimmschicht“ erfolgten jeweils an der im Lagerbehälter am deutlichsten ausgeprägten vorhandenen Schwimmschicht, auch wenn diese in einigen Fällen nur eine geringe Dicke aufwies. Bei Rindergülle waren von 14 auswertbaren Messungen fünf über 10 cm, sechs bei 5 bis 10 cm und drei bei unter 5 cm Dicke. Bei den zehn auswertbaren Messungen mit Gärrest waren acht bei einer Dicke über 10 cm, eine bei 5 bis 10 cm und eine bei unter 5 cm. Die Geruchsprobe „ohne Schwimmschicht“

diente als Referenz und wurde etwa 10 bis 15 Minuten nach dem Rühren im offenen Zustand auf der Gülle oder dem Gärrest genommen. Zur Berücksichtigung der Hintergrundbelastung wurde vor dem Rühren eine Probe der Umgebungsluft entnommen. Die ermittelten Werte wurden anschließend von den Messergebnissen „mit und ohne Schwimmschicht“ abgezogen.

Die Ergebnisse der Geruchsmessungen wurden auf Betriebsebene ausgewertet und ergaben für Rindergülle einen durchschnittlichen Emissionsfaktor von 5,3 GE/(m² · s) (GE-Geruchseinheiten) und für Gärrest 2,8 GE/(m² · s) (Abb. 4). Zum Vergleich wird in der VDI 3894, Blatt 1 (2011) Tabelle 23, für Flüssigmistaußenlager mit offener Oberfläche ein Geruchsemissionsfaktor von 3 GE/(m² · s) angegeben. Betrachtet man die gemessenen Ergebnisse, wirken die in der Emissionsdatenbank Sachsen (2008) hinterlegten Emissionsfaktoren von 5 GE/(m² · s) für Rindergülle und der daraus abgeleitete, um 30% geminderte Wert von 3,5 GE/(m² · s) für Gärrest realistischer. Die geringere Geruchsintensität von Gärresten im Vergleich zu Rindergülle ist wissenschaftlich belegt und allgemein anerkannt. Es ist zu beachten, dass Geruch von Gülle unangenehm und belästigend ist, jedoch in der Regel keine Gesundheitsgefährdung darstellt.

	Betrieb	Mess-tage	Anzahl Proben	ohne Schwimmschicht (Referenz)		mit Schwimmschicht		Geruchsminderung	Anzahl Schwimmschichtdicke		
				GE/m ³ - HG	GE/(m ² *s)	GE/m ³ - HG	GE/(m ² *s)	in %	> 10 cm	5-10 cm	< 5 cm
Rindergülle	A	4	20	11.078	4,92	410	0,18	96,3%	2	1	1
	B	3	20	11.332	5,04	299	0,13	97,4%	2	1	1
	C	5	25	12.779	5,68	848	0,38	93,4%	1	3	1
Summe Rindergülle			12	65					5	5	2
gewogenes Mittel (Messung je Betrieb)				11.850	5,3	565	0,25	95,5%			
Gärrest	D	4	20	12.219	5,43	67	0,03	99,4%	4		
	E	4	20	2.502	1,11	91	0,04	96,3%	4		
	F	2	10	2.142	0,95	119	0,05	94,5%		1	1
Summe Rindergärrest			10	50					8	1	1
gewogenes Mittel (Messung je Betrieb)				6.317	2,8	87	0,04	98,6%			

Abb. 4: Vorläufige Ergebnisse der Geruchsmessung (© BfUL)

Für Rindergülle mit Schwimmschicht ergab sich ein Geruchsemissionsfaktor von 0,25 GE/(m² · s), was einer durchschnittlichen Geruchsminderung von 95% entspricht. Bei Gärrest war der Emissionsfaktor mit 0,04 GE/(m² · s) noch niedriger und ergab eine Minderung von durchschnittlich 98%. Es lässt sich allgemein feststellen, dass selbst dünne Schwimmschichten eine wirksame Barriere gegen Gerüche bilden können.

5 Empfohlene Managementmaßnahmen

Zur Erhaltung der üblicherweise bei Rindergülle/-gärrest entstehenden natürlichen Schwimmschicht werden folgende Managementmaßnahmen empfohlen:

- Schwimmschicht maximal zweimal im Jahr vollständig zerstören
- Entnahme von Teilmengen ohne vollständige Zerstörung der Schwimmschicht
- Reduzierung von Pump- und Umpumpvorgängen
- Einsatz leistungsfähiger Rührwerke, kurze Rührzeiten
- Unterspiegelbefüllung nach TA Luft (2021) vorgeschrieben

6 Dokumentation der Lagerbehälterbewirtschaftung

Um sicherzustellen, dass die Lagerbehälter den Anforderungen der TA Luft (2021) zur Emissionsminderung gerecht werden, sollte der Anlagenbetreiber die Schwimmschicht regelmäßig überprüfen und den Zustand dokumentieren. Die Kontrollen sollten monatlich durchgeführt werden. Zusätzliche Kontrollen sind nach besonderen Ereignissen, wie Unwettern, Starkniederschlägen, durchgeführten Wartungsarbeiten oder Havarien vorzunehmen. Bei einer zerstörten oder nicht mehr vorhandenen Schwimmschicht müssen umgehend Maßnahmen zur Wiederherstellung ergriffen werden. Diese Maßnahmen sowie deren Wirksamkeit sind dann alle zwei Wochen zu überprüfen und zu dokumentieren, bis sich die erforderliche geschlossene Schwimmschicht vollständig gebildet hat.

Für jeden Lagerbehälter ist ein eigenes Kontrollprotokoll anzufertigen. Die Lagerbehälter sind entsprechend dem Lageplan eindeutig zu nummerieren, um eine klare Zuordnung zu gewährleisten.

Im Kontrollprotokoll sind folgenden Daten zu erfassen:

- Datum der Kontrolle
- Fotos der Behälteroberfläche
- Beurteilung der Schwimmschicht: Ausprägung, Dicke (geschätzt), Zustand
- Zeitraum der Homogenisierung, Dauer in Stunden
- Zeitraum der Entnahme
- Zeitraum des Frosteinlaufes
- Maßnahmen zur Unterstützung der Schwimmschichtbildung

7 Weitergehende Analyse und Forschungsbedarf

In der weiteren Auswertung der Ergebnisse werden die unterschiedlichen Flächenanteile der Schwimmschichtzustände, wie verschiedene Schichtdicken und Rissbildungen, in die Berechnung des Emissionsfaktors mit einbezogen. Darüber hinaus sind Auswertungen zum Emissionspotenzial im Jahresverlauf vorgesehen, bei denen die unterschiedlichen jahreszeitlichen Temperaturen sowie die angewandten Managementmaßnahmen, wie die maximal zweimalige Zerstörung der Schwimmschicht pro Jahr, einbezogen werden.

Es besteht weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Unterstützung der Bildung von Schwimmschichten durch gezieltes Aufbringen und Einrühren separierter Feststoffe. Erste Ergebnisse zeigen, dass separierte Feststoffe sehr gut zur Stabilisierung und Unterstützung der Schwimmschicht geeignet sind. Sie fördern die Bildung einer homogenen, stabilen Schwimmschicht, die sich nach dem Aufrühren schnell und zuverlässig erneut ausbildet (Abb. 5).



Abb. 5: Fotos eines Lagerbehälters mit einer Schwimmschicht aus separierten Feststoffen (© H. Harzer)

Untersuchungen sind auch im Bereich der Lagerung von Schweinegülle erforderlich, um das emissionsmindernde Potenzial von natürlichen Schwimmschichten zu ermitteln. Vor dem Hintergrund des Umbaus der Tierhaltung zu qualitätsgesicherten, dem Tierwohl dienenden Haltungsverfahren, ist insbesondere im Bereich der Schweinehaltung mit einem vermehrten Einsatz von Häckselstroheinstreu, faserreichem Beschäftigungsmaterial und einer veränderten Fütterung zu rechnen. Diese Einsatzstoffe führen auch bei Schweinegülle zu einer vermehrten Schwimmschichtbildung.

8 Fazit

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass eine stabile natürliche Schwimmschicht mit einer Dicke von mindestens 10 cm die Anforderungen der TA Luft (2021) erfüllt und als „gleichwertige Maßnahme zur Emissionsminderung“ gelten kann. Dabei hängt das Reduktionspotenzial maßgeblich von der Dicke, dem Zustand sowie der Geschlossenheit der Schwimmschicht ab. Auch unter Berücksichtigung von teiloffenen Bereichen, wie z. B. am Einlauf und einer eventuellen Rissbildung, werden bei Schwimmschichten mit einer mittleren Dicke von 10 cm die 85% Emissionsminderung bezogen auf Ammoniak und Geruch sicher erreicht. Es ist notwendig, die Bewirtschaftung von Gülle- und Gärrestbehältern anzupassen, wobei gezielte Managementmaßnahmen unerlässlich sind. Diese sollen dazu führen, dass sich eine Schwimmschicht möglichst schnell ausbildet, gezielt gefördert und möglichst wenig zerstört wird.

Literatur

- Emissionsdatenbank Sachsen (2008): Ermittlung der Emissionsfaktoren, Emissionsfaktoren 021208, <https://www.luft.sachsen.de/gv-schlüssel-und-emissionsfaktoren-tierhaltung-14458.html>, Zugriff am 23.04.2025
- NEC-Richtlinie (2016) 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. Amtsblatt der Europäischen Union, L 344, 17. Dezember 2016
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021. GMBL 2021 Nr. 48–54, S. 1050
- UBA/KTBL (2021): Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft mindern. Gute fachliche Praxis. Dessau-Roßlau, Umweltbundesamt (UBA)/Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- VDI 3894, Blatt 1 (2011): Richtlinie VDI 3894, Blatt 1 – Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Haltungsverfahren und Emissionen; Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Berlin, Beuth Verlag
- Vos et al. (2022): Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2020: Report on methods and data (RMD) Submission 2022. Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 91

Projekt EmiMod: Weiterentwicklung von Methoden zur Erfassung, Modellierung und Beurteilung des Emissionsgeschehens in Nutztierställen

ULRIKE WOLF

1 Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen des Verbundprojektes „EmiMod – Weiterentwicklung von Methoden zur Erfassung, Modellierung und Beurteilung des Emissionsgeschehens in Nutztierställen“ werden Methoden zur Bestimmung von Emissionen von diffusen Flächenquellen untersucht und weiterentwickelt. Diese Flächenquellen umfassen z. B. frei gelüftete Schweine- und Rinderställe mit Ausläufen/Laufhöfen und weitere externe Emissionsquellen wie Güllebehälter. Im Fokus des Vorhabens stehen die Emissionen von Ammoniak, klimawirksamen Gasen, Geruch und Bioaerosolen.

Die Weiterentwicklung und Vereinfachung der Untersuchungsmethodik erfolgt dabei unter Berücksichtigung verschiedener Untersuchungszwecke: die Bestimmung von Emissionsfaktoren, die Bewertung von Maßnahmen zur Emissionsreduktion und das Emissionsmonitoring in der praktischen Anwendung.

Zur Erreichung dieser Ziele werden folgende Kernpunkte verfolgt:

- Optimierung der zeitlichen und räumlichen Auflösung der Emissionsmessungen
- Implementierung robuster Messmethoden und Sensortechnologien für die Emissionsmessgrößen (Ammoniak, klimarelevante Gase, Geruch, Bioaerosole) und relevante Einflussgrößen
- Validierung der weiterentwickelten Messmethoden durch Vergleich mit etablierten Referenzmessverfahren
- Anwendung von Modellierung und Simulation zur Ableitung und Prognose von Emissionsraten
- Identifikation angepasster Messstrategien, die hinreichend genaue Ergebnisse für die jeweiligen Untersuchungszwecke liefern
- Transfer des erworbenen Wissens an Praxis-Messinstitute und die fachspezifische Öffentlichkeit zur breiten Anwendung der Erkenntnisse

Im EmiMod-Projektverbund arbeiten dafür folgende 9 Institutionen zusammen:

- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen mit LUFA Nord-West
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Universität Hohenheim
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Johann Heinrich von Thünen-Institut
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

2 Vorgehensweise und eingesetzte Methoden

Zunächst werden unterschiedliche Messmethoden und -techniken an verschiedenen Standorten eingesetzt. Die Messkampagnen umfassen zeitlich und räumlich parallele Messungen mit verschiedenen Messmethoden an derzeit drei Forschungsbetrieben. Für Rinder wurden die Liegeboxenlaufställe in Riswick und Groß Kreuz ausgewählt, für Mastschweine erfolgen die Untersuchungen am Außenklimastall mit Auslauf in Wehnen.

Ziel dieser Messkampagnen ist es, die eingesetzten Messmethoden im Vergleich zum Referenzmessverfahren zu validieren und darauf aufbauend differenzierte Messstrategien zu entwickeln, die hinreichend genaue Ergebnisse für den jeweiligen Untersuchungszweck liefern. Zudem erfolgt eine Weiterentwicklung verschiedener Probennahme- und Analyseverfahren. Die Anpassung und Verbesserung der Messstrategien erfolgten in einem iterativen Prozess. Dieser Prozess stützt sich auf die erhobenen Messdaten und integriert Erkenntnissen aus mechanistischen Modellierungen, numerischen Strömungssimulationen sowie Künstliche-Intelligenz(KI)-Anwendungen. Im Folgenden werden die in EmiMod eingesetzten Methoden aufgeführt.

Ammoniak und klimarelevante Gase

Die Weiterentwicklung der Messmethodik zur Erfassung der Emissionsflüsse von Ammoniak und klimawirksamen Gasen umfasst den Einsatz folgender Messmethoden:

- Low-cost-Sensorik für Ammoniak und klimarelevante Gase inklusive meteorologischer Messdaten
- Mid-cost-Sensorik
- Open-path-Lasermessungen
- Messbaum mit nachfolgender GC- und FTIR-Analytik
- verschiedene Haubenmessverfahren

An den Standorten werden diese Messmethoden mit etablierten Referenzmessverfahren kombiniert (Tracergas-Ratio-Methode mit natürlichem oder künstlichem Tracer).

Neben den Messungen werden Modellierungen unter Verwendung verschiedener Ansätze und Zielsetzungen durchgeführt. Diese umfassen sowohl Modellierungen zur Unterstützung der Messungen – z. B. durch numerische Strömungssimulationen oder Windkanaluntersuchungen – als auch Modellierungen zur Vorhersage der Emissionsflüsse. Hierbei wird ein mechanistisches Modell zur Vorhersage der Ammoniakfreisetzung aus Urinpfüthen weiterentwickelt und mit Echtzeit-Messdaten verknüpft. Zusätzlich entsteht ein empirisch-mechanistisches Modell zur Vorhersage von Methanemissionen aus Wirtschaftsdünger.

Geruch

Die Weiterentwicklung der Methoden für die kontinuierliche Erfassung und Bewertung von Geruchsemissionen und -immissionen aus der Tierhaltung ist von großer Bedeutung. Im Rahmen des EmiMod-Projekts werden zwei spezifische Untersuchungsansätze verfolgt:

„Diskontinuierlicher Ansatz“: vergleichende Untersuchung verschiedener Methoden zur Geruchsbestimmung (u. a. Olfaktometrie, Gaschromatografie-Olfaktometrie, instrumentelle Geruchsüberwachung mittels elektronischer Nasen, Begehungen) an den Untersuchungsstandorten und Einordnung der Eignung zur Bestimmung der Geruchsemissionen als auch -immissionen. Zudem ist eine Weiterentwicklung bezüglich Beprobung und (Daten-)Analyse vorgesehen.

„Kontinuierlicher KI-unterstützter Ansatz“: mit den Messmethoden der elektronischen Nase und der Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) besteht die grundsätzliche Möglichkeit, Gerüche zeitkontinuierlich zu erfassen. Zur Bestimmung und Beurteilung von Gerüchen im Umfeld der Ställe ist der Einsatz mehrerer Messtationen mit diesen Techniken über einen Jahresverlauf vorgesehen. Die Auswertung der dabei gewonnenen zeitlich hoch aufgelösten Daten erfolgt mit Unterstützung durch Künstliche Intelligenz (KI).

Bioaerosole

Da die Standardverfahren für Bioaerosolmessungen für die Anwendung an freibelüfteten Ställen ungeeignet sind, werden im Rahmen von EmiMod Mess- und Bewertungsmethoden für diese Standorte weiterentwickelt. Diese Weiterentwicklung umfasst folgende Messstrategien:

- Automatische Probenahme von Bioaerosolen zur kultivierungsabhängigen Bestimmung der Gesamtbakterien und dem stallspezifischen Leitparameter „Staphylococcaceae“ als standardisiertes Referenzverfahren.
- Online-Bioaerosolmessung mit Fluoreszenz-Partikelspektrometern als zeitlich hochauflösende Echtzeitmessung.
- Ermittlung tierartspezifischer und gesundheitsrelevanter Leitparameter auf Basis metagenomischer und metaproteomischer Analysen sowie der Analyse des toxischen Potenzials dieser Bioaerosolkomponenten und des komplexen Bioaerosols. Etablierung von Methoden zur Quantifizierung der Leitparameter nach „High-volume“-Sammlungen auf Filtern.

Diese Ansätze erlauben die Ableitung spezifischer und gesundheitsrelevanter Leitparameter für die Tierhaltung. Basierend auf diesen Parametern können verschiedene Tierhaltungsanlagen hinsichtlich ihrer Emissionen und deren gesundheitlichem Belastungspotenzial bewertet werden.

KI-Anwendungen

Die Emissionen von Ammoniak, Methan und Gerüchen aus Ställen werden wesentlich durch die mit Kot und Harn verschmutzten Oberflächen bestimmt. Bisher werden diese Daten mithilfe manueller Bewertungen oder Beobachtungen erfasst, die lediglich Momentaufnahmen mit grober zeitlicher und räumlicher Auflösung liefern. Für eine effektive Verbesserung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden ist es jedoch essenziell, dass Bild- oder Videoinformationen quasi-kontinuierlich und mit hoher räumlicher Auflösung erhoben werden. Dies setzt eine automatisierte Erfassung, Identifizierung und anschließende Verarbeitung der Daten voraus, um sie als Parameter in die mechanistische Emissionsmodelle einfließen zu lassen.

In den EmiMod-Untersuchungsställen werden Wärmebild(IR)- und RGB-Kameras (Überwachung) eingesetzt, um Bild- und Videodaten zu sammeln, die anschließend mittels KI analysiert werden. Der Fokus liegt auf folgenden Aspekten:

- KI-basierte Objektdetektion zur Erkennung und Lokalisation von Urinpfüten inklusive der Schätzung von Frequenz und Geometrie als Maß für das Ausscheidungsverhalten.
- Ableitung der Temperatur von Urinpfüten aus Wärmebildinformationen als Indikator für das „Alter“ der Pfützen.
- Kontinuierliche Überwachung von Funktionsbereichen und Erfassung der Aufenthaltsbereiche zur Beobachtung von Ruhe- und Aktivitätsmustern.

Die ausgewerteten Bildinformationen bieten den direkten Einsatz in Modellen, Einsichten in die Funktionalität des Stalles (Einhalten von Funktionsbereichen) und identifizieren Zeiträume mit erhöhtem oder verringertem Emissionspotenzial. Dies ermöglicht es, ggf. gezielte Managementmaßnahmen zu ergreifen.

3 Aktueller Stand und Ausblick

Das Projekt EmiMod ist im Juli 2023 gestartet. Mit den gemeinsamen Messkampagnen der Verbundpartner am Offenfrontstall mit Auslauf für Mastschweine (Wehnen) wurde im Herbst 2024 begonnen. Dabei wurde während der Messwochen ein Großteil der genannten Messmethoden eingesetzt (Abb. 1). Bis April 2025 wurden bereits drei mehrwöchige Messkampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Mastzeiträumen realisiert, weitere Messkampagnen in Wehnen sind bis Ende 2025 geplant. Die Referenzmessungen an den beiden Rinderställen in Groß Kreuzt und Riswick konnten ebenfalls bereits Mitte 2024 starten. Im weiteren Verlauf des Jahres 2025 sind dann ebenfalls Messungen mit anderen Messmethoden geplant.



Abb. 1: Blick vom Auslauf in den Offenfrontstall am Standort Wehnen während der Messwochen (© F. Christ, KTBL)

Im Rahmen von EmiMod werden spezifische Methoden zur Emissionsbestimmung entwickelt, die je nach Untersuchungszweck angewendet werden können. Dazu gehören die Ableitung von Emissionsfaktoren, die Bewertung der Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen sowie das Monitoring des Emissionsverhaltens von Ställen. Die Eignung der eingesetzten Methoden wird anhand umfangreicher Kriterien beurteilt, eine ausführliche Beschreibung der Vorgehensweisen erfolgt im Rahmen eines digitalen Handbuchs. Die Bereitstellung der Projektergebnisse in Form einer fundierten Informationsbasis erfolgt über eine KTBL-Webanwendung, während die Untersuchungsdaten im Fachrepositorium Lebenswissenschaften (FRL) veröffentlicht werden.

Förderhinweis

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages, Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen: 28N2065-01 bis -04 und 28N2065-06 bis 10.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mitwirkende

Anil Abay

AVR – Andrea Versteyl Rechtsanwälte PartG mbB
Berlin

Heike Dornhauser

IBE – Ingenieurbüro Dr. Eckhof GmbH
Ahrensfelde

Marc Fröhlich

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
Radebeul

Ewald Grimm

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

Heike Harzer

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Köllitsch

Thomas Heidenreich

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Köllitsch

Dr. Peter Kersandt

AVR – Andrea Versteyl Rechtsanwälte PartG mbB
Berlin

Frank Rothe

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
Radebeul

Hans-Jürgen Technow

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Oldenburg

Dr. Ilona Vogel

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
Radebeul

Dr. Ulrike Wolf

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

