



## **Überblick über den DLG-Prüfrahmen „Abluftreinigung in der Tierhaltung“ (Stand: Juni 2022)**

Durch die Neufassung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) kommt der Prüfung und Zertifizierung von Abluftreinigungsanlagen eine hohe Bedeutung zu, da in genehmigungsbedürftigen Anlagen nur qualitätsgesicherte Verfahren zum Einsatz kommen sollen. Der Prüfrahmen der DLG wird in diesem Zusammenhang häufig als Orientierung für die Durchführung der Prüfung und dessen Bewertung genannt. Die Eckpunkte des DLG-Verfahrens fassen wir im Folgenden zusammen.

(DLG). Das Testzentrum Technik und Betriebsmittel der DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.) prüft den Gebrauchswert, also die grundsätzliche Eignung von Abluftreinigungsanlagen unter Praxisbedingungen, wenn sie in Schweine, Rinder- oder Geflügelställen zur Emissionsminderung eingesetzt werden. Damit geht die DLG-Prüfung deutlich über eine reine Emissionsmessung hinaus, mit dem Vorteil, dass sich alle Beteiligten – Genehmigungsbehörden, Hersteller und Landwirte – auf die Funktionsfähigkeit zertifizierter Anlagen bei ordnungsgemäßer Betriebsweise verlassen können.

Voraussetzung für die Prüfung einer Abluftreinigungsanlage sind eine Bauabnahme der Anlage nach baurechtlicher Genehmigung, die Einhaltung der Anforderungen gemäß Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung und der tierartspezifischen Haltungsverordnungen sowie die Funktionsfähigkeit der Anlage. Dazu sind gegebenenfalls notwendige Anpassungszeiten der Biologie oder entsprechende Einfahrzeiten zu berücksichtigen. Der Hersteller ist zudem verpflichtet, eine vollständige Dokumentation seiner Anlage für die Prüfung vorzulegen.

### **Voraussetzungen für die Beantragung einer DLG-Prüfung durch den Hersteller**

Es muss die vollständige Anlagenbeschreibung mit folgendem Informationsgehalt vorliegen:

- a) eine aussagekräftige Bedienungsanleitung mit detaillierter Funktionsbeschreibung des Abluftreinigungssystems incl. exakter Dimensionierung (Grundrissplan, technische Zeichnung mit Abmessungen usw.)
- b) ein umfassender Dimensionierungsplan (Filterflächenbelastung, Filtervolumenbelastung, Berieselungsdichte, Abschlammung, technische Sollwerte wie pH-Wert, Druckverlust, Leitfähigkeit u.a.)
- c) eine genaue Beschreibung des zu untersuchenden Haltungssystems mit Beschreibung der Tierart, des Haltungsverfahrens, der Fütterung, der Lüftungsanlage, der Medienlagerung usw.
- d) ein Überblick über die im Praxisbetrieb zu erwartenden Verbrauchsdaten
- e) Nachweis der Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebes über Benutzerhandbuch, elektronisches (EBTB) und ggfs. manuelles Betriebstagebuch (MBTB). Das EBTB muss mindestens die in der TA Luft (Kap. 5.4.7.1 Messung und Überwachung) aufgelisteten Parameter enthalten.
- f) Revisions- und Wartungsplan, Angaben zur Anlagenreinigung
- g) Leistungs- und Dimensionierungsangaben maßgeblicher Anlagenbestandteile (Füllkörper, Pumpen, Düsen, Messgeräte usw.)

## A) Voraussetzungen für die Durchführung der Prüfung

- a) Akkreditierung aller beteiligten Prüf- und Messlabore nach ISO 17025. Die entsprechenden Parameter (Ammoniak, Staub, Geruch, ggfs. Bioaerosole) müssen einzeln akkreditiert sein. Zudem müssen die Verbrauchsdaten sowie die Volumenströme vom Messinstitut sicher erfasst und kontinuierlich gespeichert werden. Das Messinstitut muss in der Lage sein, eine Volumenstromkennlinie am zu prüfenden Standort sicher durchzuführen (z.B. SF<sub>6</sub>-Tracergas, Netzmessung, o.ä.).
- b) Begleitung des Verfahrens durch eine unabhängige Prüfungskommission, die die zu messende Abluftreinigungsanlage vor Aufnahme der Messungen prüft, die zu erstellenden Messpläne freigibt und die Messberichte der Prüfstelle prüft, ob die Anforderungen entsprechend der vereinbarten Vorgehensweise und die geforderten Reinigungsleistungen sicher eingehalten werden.
- c) Es muss eine Referenzanlage vorhanden sein, an der die vom Antragsteller favorisierte Tierart mit der entsprechenden Haltungsform geprüft werden kann. Am Standort müssen die gesetzlichen Anforderungen (TierSchNutzV, DIN 18910, AwSV, etc.) eingehalten werden, da ansonsten eine Anerkennung nicht möglich ist. Die Erfüllung dieser Anforderungen werden von der DLG geprüft.

## B) Festlegung des Messprogramms

Das Messprogramm wird in Koordination mit der DLG-Prüfungskommission und dem beauftragten Messlabor im Rahmen einer Besichtigung der zu prüfenden Anlage festgelegt.

Bei kontinuierlichen Haltungsverfahren (z.B. Legehennen, Mastschweine, Zuchtsauen) umfasst die Messdauer eine 8-wöchige Messphase im Sommer und eine 8-wöchige Messphase im Winter. Im Sommer sollen maximale (hohe Außentemperaturen, hohe Besatzdichte) und im Winter minimale (niedrige Außentemperaturen, geringe Besatzdichte) Betriebsbedingungen geprüft werden.

Bei zyklischen Haltungsverfahren (z.B. Mastgeflügel, pro Durchgang < 3 Monate) umfasst die Messdauer 4 komplette Durchgänge, jeweils 2 pro Sommer und Winter. Hierbei sollen maximale und minimale Betriebsbedingungen erreicht und möglichst über mehrere Tage wiederkehrend erreicht werden.

Es können immer nur vollständige und zusammenhängende Durchgänge bewertet werden. Als Richtwert für die Sommermessung kann eine Luftrate mit mindestens 80% der Auslegungsluftrate je Tier an mehreren Tagen, sowie für die Wintermessung mit höchstens 30 % der Auslegungsluftrate je Tier an mehreren Tagen herangezogen werden.

Vor Aufnahme der eigentlichen Messungen soll sich die Anlage mindestens 4 Wochen im Regelbetrieb befinden. Dieser dient der Sicherstellung stabiler Betriebsverhältnisse und soll über das elektronische Betriebstagebuch (EBTB) auch nachgewiesen werden.

**Wöchentlich** gemessen bzw. erfasst werden im Regelfall:

- a) Geruch
- b) Gesamtstaub (PM-Fraktionen s. u.)
- c) Anzahl und Gewicht der Tiere
- d) Temperatur im Stall, im Rohgas und im Reingas
- e) Relative Feuchte im Stall, im Rohgas und im Reingas
- f) Luftvolumenstrom (Kontrolle)
- g) Druckverlust der Abluftreinigungsanlage
- h) Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeitswert im Waschwasser
- i) Medienverbräuche bzw. Zählerstände (Frishwasser, Abwasser, Verbrauch an Energie, Säuren, Laugen, zugelassenen Nitrifikationshemmern und anderen Stoffen, soweit diese zum Einsatz kommen)

Die Staubfraktionen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> (PM<sub>2,5</sub> nur informativ) werden mindestens zweimal im Winter und zweimal im Sommer gemessen.

Darüber hinaus wird die Freisetzung von Aerosolen mindestens zweimal unter Sommerbedingungen bestimmt und auch im Hinblick auf den damit verbundenen N-Austrag bewertet.

Sofern die Anlage auch zur Abscheidung von Bioaerosolen anerkannt werden soll, werden mindestens zwei Messungen unter Winter- und zwei Messungen unter Sommerbedingungen durchgeführt. Dabei werden neben der Lebendzellzahl (Bakterien) auch mesophile Pilze (25 °C) und, sofern notwendig, tierartspezifische Leitkeime erfasst.

Im Einzelfall kann es notwendig werden, zusätzliche oder andere Parameter zu erfassen (z.B. bei Einsatz von Oxidationsmitteln). Im Bedarfsfall müssen einige der oben dargestellten Parameter öfter gemessen werden.

**Kontinuierlich** gemessen werden:

- a) Volumenstrom [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
- b) Ammoniak in Roh- und Reingas (über die gesamte Messzeit) und ein Messpunkt im Stall auf Kopfhöhe der Tiere (Einhaltung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung)
- c)  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  in Roh- und Reingas während den Bilanzierungszeiträumen
- d) relevante Druckverluste, z.B. Filter, Filterwände
- e) relevante Wassermengen, z.B. Umlaufmenge, Vorbedüsung, Abschlämmung, Frischwasserverbrauch sowie
- f) Energieverbrauch der Abluftreinigungsanlage

Bei Mastgeflügelanlagen wird im Nachgang des geprüften Mastdurchgangs auch der Einfluss der Entmistung erfasst, indem die Ammoniakabscheidung bei laufender Anlage kontinuierlich bestimmt wird. Hierdurch kann nachgewiesen werden, ob auch bei erhöhten Ammoniakfrachten die Abscheideleistung gewährleistet ist.

Die N-Bilanzierung wird mindestens einmal im Winter und einmal im Sommer über einen Zeitraum von jeweils mindestens zwei Wochen durchgeführt. Im Sommer soll der emissionsträchtigste Zeitraum erfasst werden. Die N-Bilanzierung dient mehreren Zwecken:

- dem Nachweis über den Verbleib des Stickstoffs
- der Vermeidung von Sekundäremissionen (Ammonium-Wassertropfen, sekundäre Spurengase)
- der Plausibilisierung des Gesamtverfahrens (z.B. Erkennung möglicher Verluste durch Undichtigkeiten in der Sumpftasse von Wäschern)

### **C) Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebs**

Abluftreinigungsanlagen müssen über ein elektronisches Betriebstagebuch (EBTB) verfügen, in dem betriebsrelevante Daten als Halbstundenwerte über die letzten fünf Jahre abgespeichert werden. Die Wahl der relevanten Parameter richtet sich nach dem zu prüfenden Verfahren.

Generell müssen erfasst und aufgezeichnet werden:

- i) Energieverbrauch der Abluftreinigungsanlage, kumulativ (ARA) [kWh]
- ii) Medienverbräuche der ARA insofern vorhanden/notwendig (Frischwasser, Säure\*, Lauge\*, sonstige Additive\* usw.), kumulativ [kg] oder [l]
- iii) Abschlämmung (Wäscher), kumulativ [ $\text{m}^3$ ]
- iv) Volumenstrom [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]\*\*
- v) Rohlufttemperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]
- vi) Reinlufttemperatur und [ $^{\circ}\text{C}$ ]
- vii) Differenzdruck der ARA [Pa] oder [mbar]
- viii) pH und Leitfähigkeit bei Abluftwäschern oder mehrstufigen Systemen [- ;  $\text{mS}/\text{cm}$ ]
- ix) Leitfähigkeit im Wasser der Biostufe [ $\text{mS}/\text{cm}$ ]\*\*\*
- x) Umwälzmenge des Waschwassers [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
- xi) Verbrauch an Nitrifikationshemmern, kumulativ [kg]

\*Der Medienverbrauch dieser Stoffe kann auch in anderer Form erfasst werden (Einkaufsbelege, manuelles oder elektronisches Betriebstagebuch). Der Verbrauch an Nitrifikationshemmern muss im EBTB erfasst werden.

\*\*Aufnahme über kalibrierte Messventilatoren oder Erfassung des Kennlinienfeldes anhand der prozentualen Luftleistung mit 5 Stützstellen (20/40/60/80/100% der Luftleistung)

\*\*\*Erforderlich, sobald das Wasser aus der Biostufe kontrolliert in die Chemostufe überführt werden soll

Erfasst werden müssen außerdem noch die Kalibrierzeitpunkte der pH-Wert-Sensoren, Wartungs- und Reparaturzeiträume sowie die Kontrolle des Sprühbildes. Dies kann sowohl elektronisch als auch manuell erfasst werden.

Bei Einsatz der ARA an einem Geflügelmaststall muss zusätzlich noch die Laufzeit der Notlüftung elektronisch erfasst werden.

#### D) Mindestanforderungen an die Reinigungsleistung und sonstige Anforderungen

Die Mindestanforderungen (Tab. 1) sind so zu verstehen, dass alle rechnerisch ermittelten Wirkungsgrade den Mindestanforderungen entsprechen müssen oder darüber hinausgehen. Die Anlage soll also zu jedem Zeitpunkt die Mindestabscheidung gewährleisten. Für die Messung von Ammoniak gilt aus messtechnischen Gründen für FTIR-Analysatoren, dass die Wirkungsgrade nur für Rohgaswerte > 3,3 ppm ermittelt und berücksichtigt werden.

In begründeten Ausnahmefällen können auch Unterschreitungen der Mindestanforderungen akzeptiert werden, sofern diese nicht auf den ordnungsgemäßen Betrieb zurückzuführen sind, sondern auf Störfällen oder Fehlfunktionen beruhen. Diese müssen allerdings eindeutig dokumentiert sein.

Alle Anforderungen müssen *ohne Berücksichtigung der Messunsicherheiten* erfüllt werden.

**Tabelle 1: Mindestanforderungen an die Reinigungsleistung von Abluftreinigungsanlagen**

Parameter	Mindestabscheidung/Mindestanforderung	Bemerkungen
<b>Ammoniak</b>	70 %	alle HSMW <sup>1)</sup> > 70 %
<b>N-Entfrachtung<sup>2)</sup></b>	70 %	im Winter und im Sommer
<b>Gesamtstaub</b>	70 %	jeder Messwert über 70 %
<b>PM<sub>10</sub></b>	70 %	jeder Messwert über 70 %
<b>Geruch</b>	max. 300 GE/m <sup>3</sup> im Reingas <sup>3)</sup> k.R.w. <sup>4)</sup>	gilt für jeden Wert gilt für jeden Wert
<b>Bioaerosole (optional<sup>5)</sup>)</b>		
<b>Lebendzellzahl, Bakterien, 25 °C</b>	70 %	gilt für jeden Wert
<b>Mesophile Pilze, 25 °C</b>	70 %	gilt für jeden Wert
<b>Leitkeim (variabel)</b>	70 %	gilt für jeden Wert

<sup>1)</sup> HSMW: Halbstundenmittelwert

<sup>2)</sup> Unter N-Entfrachtung wird verstanden, dass mindestens 70 % des mit dem Rohgas während des Bilanzzeitraumes eingetragenen Stickstoffs in handhabbarer Form aus dem System entfernt werden (z.B. als Abschlammwasser). Beide Bilanzen müssen eine N-Entfrachtung von mindestens 70% ergeben.

<sup>3)</sup> gilt nur für die Schweinehaltung. Der Grenzwert beinhaltet keine Messunsicherheit. Für die Mastgeflügelhaltung gilt: technischer Wirkungsgrad > 50 % für jeden Messwert, Entfall des k.R.w.-Kriteriums

<sup>4)</sup> k.R.w.: kein Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar.

<sup>5)</sup> Die Messung und Darstellung im DLG-Prüfbericht sind durch den Hersteller frei wählbar. Im Fall einer Veröffentlichung müssen die Mindestanforderungen eingehalten werden.

Neben den Reinigungsleistungen müssen auch verfahrensrelevanten Prozessdaten im elektronischen Betriebstagebuch ordnungsgemäß dokumentiert sein. Die Daten müssen eindeutig definiert, richtig und vollständig sein. Die Daten des EBTB müssen mit handelsüblicher Software in tabellarischer Form lesbar und graphisch darstellbar sein.

Ohne vollständiges und ordnungsgemäß nutzbares EBTB kann die Prüfung nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Vier Wochen vor der Prüfung und während der Messphase wird das EBTB auf Plausibilität überprüft.

Die im Rahmen der Prüfung ermittelten Medienverbräuche (Energie, Frischwasser usw.) sowie die anfallenden Reststoffe (Waschwasser, Filtermaterialien) werden absolut und kumulativ angegeben. Ferner erfolgt die Angabe spezifischer Kenndaten bezogen auf den Tierplatz und einer Betriebszeit von 365 Tagen im Jahr.

Technische Mängel, Aufwendungen für Reparatur und Wartung sowie weitere Informationen über Auffälligkeiten (Ablagerungen, Korrosion etc.) im Prüfungsverlauf müssen angegeben werden.

Die N-Bilanzierung (Wiederfindungsrate des abgeschiedenen Stickstoffs) während des Bilanzierungszeitraums darf 80 % nicht unter- und 120 % nicht überschreiten.

#### **E) Überprüfung der Anlagensicherheit in Bezug auf Personenschutz (Arbeitssicherheit)**

Die Abluftreinigungsanlage wird durch die Berufsgenossenschaft (SVLFG), die Deutsche Prüf- und Zertifizierungsstelle für Land- und Forstwirtschaft (DPLF) oder durch geeignete Sachverständige vor Ort überprüft. Hierbei werden alle relevanten Richtlinien und Normen berücksichtigt. Nach Abschluss der Überprüfung der Arbeitssicherheit und Behebung aller Sicherheitsmängel wird ein Abschlussbericht bzw. Zertifikat erstellt.

#### **F) Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Überprüfung umweltrelevanter Gesichtspunkte**

Die in der Anlage anfallenden Reststoffe werden gemessen und Hinweise zu ihrer Entsorgung gegeben. Außerdem wird auf die Handhabung von Chemikalien sowie auf die Nutzung und Entsorgung von Gesamtanlage und Anlagenteilen eingegangen.

Die Einhaltung einschlägiger und relevanter Regelwerke (z.B. Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Anlagenverordnung wassergefährdender Stoffe (VAWS), Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), Düngemittelverordnung (DüMV)) wird überprüft.

#### **G) Begutachtung der Messungen**

Die Messungen werden von der DLG-Prüfungskommission begutachtet. Die Prüfungskommission arbeitet ehrenamtlich, unabhängig und sachkundig. Einbezogene externe Messlabore stellen der DLG ihren Prüfbericht und die vollständigen Messdaten zur Verfügung. Die Daten werden aufbereitet und der Prüfungskommission zur Beurteilung übergeben.

Nach erfolgreichem Abschluss erstellt die DLG einen Prüfbericht, der eine Zusammenfassung der Messwerte sowie die auf den Messwerten basierende Beurteilung entsprechend der Anforderungen aus Tabelle 1 enthält. Ferner enthält der Bericht eine Auswertung des elektronischen Betriebstagebuchs mit entsprechenden Angaben zu Medienverbräuchen und Betriebsstabilität (z.B. pH-Wert- und Leitfähigkeitsverlauf bei Abluftwäschern). Dieser Prüfbericht wird in Deutsch und ggfs. in einer weiteren Sprache veröffentlicht und ist unter folgendem Link kostenlos downloadbar:

<https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/tests/suche-nach-pruefberichten/?unterkategorie=95&page=1&pruefgebiet=3>