

Empfehlung für Stallklimaprüfungen in schweinehaltenden Betrieben

Stand Februar 2021

Zum Schutz der Schweine gibt es hinsichtlich des Stallklimas rechtliche Vorgaben auf EU-Ebene, die in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) in nationales Recht umgesetzt wurden. Die Überwachung der Umsetzung dieser Rechtsvorschriften liegt im Verantwortungsbereich der für den Tierschutz zuständigen Veterinärbehörden. Gemäß dem im Juli 2019 in Kraft getretenen Aktionsplan zur Verbesserung der Kontrollen zur Verhütung von Schwanzbeißen und zur Reduzierung des Schwanzkupierens bei Schweinen, ist das Stallklima ein bedeutender Risikofaktor für Schwanzbeißen und daher bei den amtlichen Tierschutzkontrollen besonders zu berücksichtigen.

Derzeit besteht jedoch das Problem, dass es zwar rechtliche Vorgaben zu bestimmten Stallklima-Parametern gibt, jedoch kein einheitliches Vorgehen für die Durchführung der Überwachung festgelegt ist. Die Technischen Sachverständigen und der Tierschutzdienst des LAVES haben in dieser Empfehlung Verfahrensanweisungen für die relevanten Messungen sowie Richtwerte für Stallklimaparameter aufgeführt.

Relevante Rechtsvorgaben

Ställe müssen erforderlichenfalls ausreichend wärmedämmend und so ausgestattet sein, dass Zirkulation, Staubgehalt, Temperatur, relative Feuchte und Gaskonzentration der Luft in einem Bereich gehalten werden, der für die Tiere unschädlich ist (TierSchNutzV § 3 (3) Nr. 2)

Für Haltungseinrichtungen, in denen bei Stromausfall eine ausreichende Versorgung der Tiere mit Futter und Wasser nicht sichergestellt ist, muss ein Notstromaggregat bereitstehen (TierSchNutzV § 3 (5))

In Ställen, in denen die Lüftung von einer elektrisch betriebenen Anlage abhängig ist, müssen eine Ersatzvorrichtung, die bei Ausfall der Anlage einen ausreichenden Luftaustausch gewährleistet, und eine Alarmanlage zur Meldung eines solchen Ausfalles vorhanden sein (TierSchNutzV § 3 (6))

Wer Nutztiere hält, hat (...) sicherzustellen, dass

vorhandene Beleuchtungs-, Lüftungs- und Versorgungseinrichtungen mindestens einmal täglich, Notstromaggregate und Alarmanlagen in technisch erforderlichen Abständen auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden (TierSchNutzV § 4 (1) Nr. 5);

bei einer Überprüfung nach Nummer 5 oder sonstige an Haltungseinrichtungen festgestellte Mängel unverzüglich abgestellt werden oder wenn dies nicht möglich ist, bis zu ihrer Behebung andere Vorkehrungen zum Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens der Tiere getroffen werden und die Mängel spätestens behoben sind, bevor neue Tiere eingestallt werden (TierSchNutzV § 4 (1) Nr. 6);

Vorsorge für eine ausreichende Versorgung der Tiere mit Frischluft, Licht, Futter und Wasser für den Fall einer Betriebsstörung getroffen ist (TierSchNutzV § 4 (1) Nr. 7);

Haltungseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass eine geeignete Vorrichtung

vorhanden ist, die eine Verminderung der Wärmebelastung der Schweine bei hohen Stalllufttemperaturen ermöglicht (TierSchNutzV § 22 (2) Nr. 4)

Wer Schweine hält, hat sicherzustellen, dass im Aufenthaltsbereich der Schweine sollen folgende Werte nicht überschritten werden (TierSchNutzV § 26 (3) Nr. 1):

Ammoniak	20 ppm
Kohlendioxid	3.000 ppm
Schwefelwasserstoff:	5 ppm

Wer Saugferkel hält, muss sicherstellen, dass im Liegebereich der Saugferkel während der ersten zehn Tage nach der Geburt eine Temperatur von 30 Grad Celsius und im Liegebereich von über zehn Tage alten Saugferkeln abhängig von der Verwendung von Einstreu die Temperatur nach folgender Tabelle nicht unterschritten wird (TierSchNutzV § 27 (2)):

Durchschnittsgewicht in kg	mit Einstreu	ohne Einstreu
Bis 10	16 °C	20 °C
Über 10 bis 20	14 °C	18 °C
Über 20	12 °C	16 °C

1. Geeignete Geräte und Messmethoden

1.1. Messung der Schadgase

Für die Messung der Konzentrationen von Schadgasen wie Ammoniak (NH₃), Kohlendioxid (CO₂) und Schwefelwasserstoff (H₂S) stehen mehrere Methoden zur Verfügung:

Prüfröhrchen (NH₃, CO₂, H₂S):

Die Messung mit Prüfröhrchen ist eine bewährte und häufig verwendete Methode zur Schadgasmessung in Ställen. Die Enden des Röhrchens werden abgebrochen und das Röhrchen wird in eine kleine Handpumpe oder in eine automatische Pumpe eingesetzt, durch die eine definierte Stallluftmenge durch das Röhrchen gepumpt wird. Die Farbveränderung entsteht auf Basis einer chemischen Reaktion. Eine Skala an der Außenseite ermöglicht eine relativ einfache Bestimmung der Gaskonzentration. Die Fa. Dräger stellt zur mobilen Datenerfassung mit den Prüfröhrchen eine App zur Verfügung.

Hersteller: z.B. Dräger oder RAE Systems (Honeywell)

Elektronische mobile Messgeräte (NH₃, CO₂, H₂S):

Die meisten elektronischen Messgeräte verwenden einen elektrochemischen Sensor, in dem auf Basis einer chemischen Reaktion Strom proportional zur Gaskonzentration in der Luft erzeugt wird. Der Vorteil dieser Geräte ist, dass sie mit verschiedenen Sensoren sowie einem Datenspeicher ausgestattet werden können. Obwohl elektronische Messgeräte sehr genau sein können, gibt es einige Probleme im Zusammenhang mit ihrer Verwendung. Zum einen können chemisch bedingte Querbeeinflussungen zwischen verschiedenen Gasen den Messwert verändern, zum anderen kann bei einigen Geräten bei einer längeren Gasexposition die Messfunktion der Sensoren beeinträchtigt werden. Ein Großteil der verfügbaren Messgeräte am Markt ist nicht für eine kontinuierliche Messung geeignet sondern dient dem Personenschutz. In

diesem Fall sind die Geräte nicht geeignet. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Geräte regelmäßig gewartet und kalibriert werden müssen.

Hersteller: z.B. Dräger oder RAE Systems (Honeywell)

Stationäre Gasmesseinrichtungen (insbesondere NH₃):

Stationäre Fühler für die NH₃-Messung in Schweinebeständen, können i.d.R. an handelsübliche Klimasteuerungen angeschlossen werden und lassen sich somit gut in bestehende Ställe integrieren. Geräteabhängig wird entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich (in voreinstellbaren Intervallen) gemessen. Auch diese Geräte können mit verschiedenen Sensoren sowie einem Datenspeicher ausgestattet werden. Auf diese Weise kann insbesondere die NH₃-Konzentration dauerhaft gemessen und überwacht werden. Auch die Aufzeichnung der Messwerte kann leicht realisiert werden. Stationäre Fühler eignen sich somit vor allem für die Kontrolle durch den Tierhalter, sie können aber auch mit einem Datenlogger kombiniert von Stallklimaexperten oder der zuständigen Behörde für Langzeitmessungen verwendet werden.

Hersteller: z.B. Big Dutchman, Ex-Tox Gasmess-Systeme

Teststreifen (NH₃):

Die Verwendung von Teststreifen ist eine sehr kostengünstige Methode, um einen „Eindruck“ der Ammoniakkonzentration zu bekommen; diese könnte insbesondere für die regelmäßigen Eigenkontrollen des Tierhalters interessant sein. Ein kleiner Papierstreifen wird mit destilliertem Wasser angefeuchtet und dann 15 Sekunden lang der Stallluft ausgesetzt. Der durch eine chemische Reaktion stattfindende Farbwechsel kann dann mit der mitgelieferten Farbkarte (5, 10, 20, 50 und 100 ppm) verglichen werden. Die Genauigkeit der Messung ist jedoch nicht vergleichbar mit den übrigen Messmethoden. Wenn die Messwerte im Grenzbereich zu 20 ppm oder darüber liegen, sollte zur Ermittlung eines genauen Wertes zusätzlich mit einem anderen Prüfsystem (z.B. Prüfröhrchen) gemessen werden.

Hersteller: z.B. Micro Essential Laboratory

Den für die Überwachung des Tierschutzes zuständigen Behörden kann für die punktuelle Messung von Schadgasen die Messung mittels Prüfröhrchen empfohlen werden. Bei begründetem Verdacht auf hohe Schadgaskonzentrationen sollte das Stallklima durch einen Stallklimaexperten überprüft werden. Im Rahmen einer solchen Überprüfung können ggf. kontinuierliche Messungen durchgeführt werden.

1.2. Messung der Temperatur

Für die Bestimmung eines Einzelwertes der Temperatur kann ein kalibriertes Luftthermometer verwendet werden. Für die Messung der Oberflächentemperatur (z.B. im Ferkelnest) eignet sich ein Infrarotthermometer. Auch für die Temperaturmessung gibt es Datenerfassungs- und Speichergeräte, die eine kontinuierliche Messung ermöglichen. Bei den Kontrollen können die Temperaturangaben der Regelgeräte einbezogen werden. Die Überprüfung der Temperaturfühler mittels (Minimum-Maximum) Thermometer gehört zur guten fachlichen

Praxis. Diese Thermometer – die häufig an den Fühlern hängen – können im Rahmen einer Kontrolle zusätzliche Informationen bieten.

2. Auswahl der Messpunkte für die Schadgasmessung

Es wird empfohlen pro Nutzungsgruppe 3-6 Messpunkte zu wählen. Die Messpunkte sollten je nach Nutzungsgruppe wie folgt aufgeteilt werden:

- Deck- / Wartebereich: 3 Messpunkte;
- Abferkelbereich: Ein Abteil direkt nach den Geburten (3 Messpunkte), ein Abteil kurz vor dem Absetzen (3 Messpunkte);
- Ferkelaufzucht: Ein Abteil am Anfang der Ferkelaufzucht (3 Messpunkte), ein Abteil am Ende der Ferkelaufzucht (3 Messpunkte);
- Mast: Ein Abteil Vormast (2 Messpunkte), ein Abteil Mittelmast (2 Messpunkte) und ein Abteil Endmast (2 Messpunkte).

Bei der Auswahl der Buchten sollten Hinweise auf ein suboptimales Stallklima (siehe Kapitel 4: tierbezogene Indikatoren, insbesondere Schwanz- und Ohrenverletzungen, Haufenlage, kotverschmutzte Schweine) berücksichtigt werden. Falls keine Auffälligkeiten feststellbar sind, sollten die Messpunkte gleichmäßig über das Abteil verteilt sein. Die Messungen sollten auf Kopfhöhe, möglichst im Liegebereich der Tiere und nicht im Kotbereich durchgeführt werden. In Deckzentren mit Kastenstandhaltung sollte in Kopfhöhe der Sauen gemessen werden, im Abferkelbereich sollte sowohl in Kopfhöhe des Sau als im Ferkelnest gemessen werden. Bei Schweinen in Gruppenhaltung sollte im vorgesehenen Liegebereich der Schweine auf Kopfhöhe gemessen werden.

3. Grenz- und Richtwerte

3.1 Schadgase

Schadgas	Gesetzlicher Grenzwert	Empfohlener Maximalwert
NH ₃	20 ppm	10 ppm
CO ₂	3000 ppm	2000 ppm
H ₂ S	5 ppm	3 ppm

Quelle: Ratgeber zur Reduzierung des Risikos auf Schwanzbeißen. ML Niedersachsen

3.2 Temperaturempfehlungen

Nutzungsgruppe	Gewicht (kg)	Temperatur Warmstall (°C)	Temperatur Kaltstall (°C)
Saugferkel ≤ 10. Lebensstag	1 – 3	33 > 30*	33 > 30*
Saugferkel > 10. Lebensstag	3 – 10	30 > 26*	30 > 22*
Absetzferkel	5 – 30	28 > 22*	26 > 22*
Vormastschweine	28 – 50	22 > 18*	22 > 15*
Mittel- / Endmastschweine	50 – 120	20 > 16*	18 > 9*
Jungsauen, Sauen Eber	> 120	14 – 20	8 – 15
Säugende Sauen	> 120	12 - 20	5 - 15

* Mit zunehmendem Alter wird die Lufttemperatur abgesenkt

**Temperaturempfehlungen im Kaltstall gelten für den unmittelbaren Umgebungsbereich, z.B. die Liegefläche. Die Temperaturbereiche, innerhalb derer sich die Tiere anpassen können, sind größer als die angegebenen Temperaturbereiche.

Quellen:

1. Ratgeber zur Reduzierung des Risikos auf Schwanzbeißen. ML Niedersachsen
2. Lufttemperatur nach DIN 18910
2. Fachinformation Tierschutz Nr. 8.6_(1)_d vom 19.3.2009 des Schweizerischen Bundesamtes für Veterinärwesen
3. TierSchNutzV Fassung der Bekanntmachung 22.08.2006, letzte Änderung 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146)
4. Lehrbuch der Schweinekrankheiten von K.-H. Waldmann und M. Wendt (Hrsg.), begründet von H. Plonait und K. Bickhardt, 4. Auflage (2004)
4. DLG-Merkblatt 346: Kühlung von Schweineställen

4. Tierbezogene Indikatoren

Die Erfassung von tierbezogenen Indikatoren ermöglicht Rückschlüsse auf die Auswirkungen der Haltung – in diesem Fall des Stallklimas – auf das Wohlergehen der Schweine. Daher ist – zusätzlich zu den Messungen von Stallklimaparametern – eine Erfassung der tierbezogenen Indikatoren sinnvoll. Hierzu können u.a. auch Schlachtbefunde genutzt werden. Die in der Tabelle aufgeführten tierbezogenen Indikatoren eignen sich besonders für eine Beurteilung des Stallklimas bei Aufzuchtferkeln und Mastschweinen. Für weitere Informationen wird auf die KTBL Sonderveröffentlichung „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Schwein“ (2016) und das „Welfare Quality Assessment Protocol for Pigs“ verwiesen.

Indikator	Erhebung Betrieb	Erhebung Schlachthof	Bemerkung
Tierverluste	x		Verlustursachen beachten
Therapiehäufigkeit Antibiotika	x		Indikation (Atemwegserkrankungen) tierärztliche Abgabe und Anwendungsbelege beachten
Brustfellentzündungen		x	

Lungenentzündungen		x	
Herzbeutelentzündungen		x	
Schwanzlänge	x	x	Erhebung am Schlachthof ist möglich, wird aber nicht routinemäßig durchgeführt
Schwanzverletzungen	x	x	
Ohrverletzungen	x	x	Erhebung am Schlachthof ist möglich, wird aber nicht routinemäßig durchgeführt
Kotverschmutzung	x		Möglicher Hinweis auf zu hoher Umgebungstemperatur
Husten	x		
Niesen	x		
Hecheln	x		Hitzestress oder z.B. nach Rangkämpfe
Pumpen	x		
Haufenlage	x		Umgebungstemperatur zu niedrig

Links Tierschutzindikatoren:

KTBL: Tierschutzindikatoren – Leitfaden für die Praxis – Schwein:

- Sauen und Saugferkeln: <https://www.ktbl.de/themen/tierschutzindikatoren-sauen>
- Aufzuchtferkel und Mastschweine: <https://www.ktbl.de/themen/tierschutzindikatoren-mastschweine>
- Online Schulung sowie Ziel- und Alarmwerte: <https://www.ktbl.de/themen/tierwohlbewertung>

Welfare Quality Assessment Protocol for Pigs: http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig_protocol.pdf

Anlage: Mess- und Bewertungsprotokoll

Nutzungsgruppe:

Art der Lüftungseinrichtung:

Alter / Gewicht der Schweine:

Art der Kühlung:

Messpunkt	Bezeichnung Abt. / Bucht	Anzahl Tiere / Bucht	Temperatur (°C)	NH3 (ppm)	CO2 (ppm)	H2S (ppm)	Schwanzlänge*	Schwanzverletzungen*	Ohrverletzungen*
1									
2									
3									
4									
5									
6									

* Siehe KTBL Sonderveröffentlichung „Tierschutzindikatoren“ - Leitfaden für die Praxis (2016)

Sensorische / visuelle Eindrücke:

Wärme	Feuchte	Geruch	Zugluft	Staub	Spinnweben	Schimmel	Sonstige

Technische Anlagen*

Geeignete Vorrichtung zur Verminderung der Wärmebelastung vorhanden und funktionsfähig?

ja / nein

Bemerkungen:

Alarmanlage vorhanden und funktionsfähig?

ja / nein

Die Alarmanlage muss mit einer Alarmweitschaltung (wenn möglich redundant per G SM und DSL), einer USV-Anlage sowie mit einem Überspannungsschutz ausgestattet sein. Neben der Abteilterperatur und der Lüftung sind die Wasserversorgung und die Spannungsversorgung zu überwachen. Die tägliche Kontrolle und der wöchentliche Funktionstest inklusiv der Alarmweiterleitung sind vom Betreiber durchzuführen und zu dokumentieren. Mindestens jährlich ist eine Wartung durch eine externe Firma durchzuführen.

Bemerkungen:

Notstromaggregat vorhanden und funktionsfähig?

ja / nein

Bei mobilen Notstromgeräten oder Geräten per Schlepperantrieb muss der Betreiber für jedes einzelnes Stallgebäude eine Vorrichtung vorhalten, deren Leistung ausreichend sein muss, um die notwendige Versorgung sicherzustellen.

Bemerkungen:

***Siehe für eine weiterführende Überprüfung der Alarm- und Notstromanlagen das Merkblatt und die Checkliste zur „Auslegung und Überwachung von Alarm- und Notstromanlagen in Nutztierhaltungen“ der Arbeitsgemeinschaft „Alarm- und Notfallanlagen in Nutztierhaltungen“ des Arbeitskreises der Technischen Sachverständigen und Amtsingenieure der Länder**