

**Stallklimaprüfung in der  
landwirtschaftlichen Tierhaltung**  
Empfehlungen der Länderarbeitsgruppe Stallklima

Stand März 2006

## **Autoren:**

Dr. Detlef Grote  
Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt Minden-Lübbecke

Dipl. Ing. Jörg Güttler  
Landesamt für Ernährungswirtschaft und Jagd NRW

Dipl. Ing. Karl-Heinz Jäger  
Landesamt für Ernährungswirtschaft und Jagd NRW

Dipl. Ing. Konrad Köneke  
Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
Niedersachsen

Dipl. Ing. Babette Kuhfahl  
Landesamt für Ernährungswirtschaft und Jagd NRW

Dr. Karin Maiworm  
Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
Niedersachsen

Dipl. vet. med. Ulrich Noack  
Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt

Dr. Ing. Jörn Wegert  
Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt

Dr. C. Wimmers  
Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt Minden-Lübbecke

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung .....	4
2. Rechtsgrundlagen .....	5
3. Stallklima-Richtwerte für die einzelnen Tierarten .....	7
3.1 Pferd .....	7
3.2 Rind .....	8
3.3 Schwein .....	10
3.4 Schaf .....	12
3.5 Ziegen .....	13
3.6 Geflügel .....	14
4. Material und Technik .....	19
5. Persönliche Schutzmaßnahmen .....	20
6. Literatur und Quellen .....	21
Anhang 1: Checkliste zur Stallklimabewertung in der Tierhaltung .....	23

## 1. Einleitung

Das Stallklima hat einen bedeutenden Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit von Tieren und ist somit ein wichtiger Parameter für die Tiergerechtigkeit eines Haltungssystems. Durch ungünstige Stallklimabedingungen kann die Tierleistung negativ beeinflusst werden. Mit steigender Leistung erhöhen sich die Anforderungen der Tiere an ihre Umwelt. Deshalb muss der Tierhalter Sorge tragen, dass das Stallklima die Anpassungsfähigkeit der Tiere nicht überfordert.

Das Innenklima eines Stalls unterscheidet sich bezüglich Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Luftgeschwindigkeit sowie Konzentration von Schadgasen mehr oder weniger stark vom Außenklima. Im Sommer muss ein Wärmestau vermieden werden, indem die Wärme der Tiere aus dem Stallraum abgeführt und möglichst kühle Frischluft zugeführt wird. Im Winter müssen Wasserdampf und Schadgase, gleichzeitig aber möglichst wenig Wärme aus dem Stall abgeführt werden. Somit ist die Lüftungsanlage in einer Tierhaltung von zentraler Bedeutung.

Der für die unterschiedlichen Witterungsverhältnisse notwendige Luftvolumenstrom wird von der Lebendmasse der Tiere, und von der im Tages- und Jahresverlauf schwankenden Zulufttemperatur stark beeinflusst. Heute sind viele Lüftungsanlagen mit aufwendiger Regelungstechnik für die Steuerung des Luftvolumenstroms ausgestattet. Das Erkennen von Fehlerquellen, die zu ungünstigen bis inakzeptablen Stallklimabedingungen führen, ist aufwendig und erfordert eine entsprechende Messtechnik. Dabei müssen auch tierartspezifische Besonderheiten berücksichtigt werden (z.B. hohe Staubbelastung in Geflügelhaltungen).

Zum Schutz der Tiere gibt es hinsichtlich des Stallklimas rechtliche Vorgaben auf EU-, Bundes- und Länderebene. Die Überwachung der Umsetzung der Rechtsvorschriften liegt im Verantwortungsbereich der zuständigen Veterinärüberwachungsbehörden. Derzeit besteht das Problem, dass es zwar rechtliche Vorgaben zu den einzelnen Parametern gibt, allerdings keine Verfahrensabläufe für die Durchführung der Überwachung fest geschrieben sind.

Die Problematik fehlender Verfahrensvorschriften zur Stallklimaüberprüfung besteht nicht nur in Nordrhein-Westfalen sondern auch in zahlreichen anderen Bundesländern. Aus diesem Grund wurde Anfang Oktober 2003 eine länderübergreifende Arbeitsgruppe zum Thema Stallklimaüberprüfung gegründet. Die Arbeitsgruppe besteht derzeit aus technischen Sachverständigen und Veterinären der Länder Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen. Ziel ist die Erarbeitung eines länderübergreifenden einheitlichen Überwachungsleitfadens zum Thema Stallklima.

Die Ergebnisse der Arbeit liegen in diesem Leitfaden zur Stallklimaüberprüfung vor. Er umfasst eine Checkliste und eine erläuternde Broschüre. Basierend auf geltenden Rechtsvorschriften und nach Tierarten differenziert, sind in der Broschüre Richtwerte und Empfehlungen zu Stallklimaparametern aufgeführt. Weiterhin werden Verfahrensanweisungen zu Messungen, Berechnungen und Bewertung der Messwerte beschrieben. Im Anhang befindet sich die Checkliste, mit der die Stallklimaüberprüfung durchgeführt wird.

## 2. Rechtsgrundlagen

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen gesetzlichen Vorgaben, die für alle Tierhalter verbindlich sind, privatrechtlichen Vereinbarungen und Empfehlungen von wissenschaftlichen Beiräten und DIN-Normen.

In der Europäischen Union obliegt die Rechtssetzung im Bereich des Tierschutzes dem Rat der Europäischen Union. Bisher liegt eine allgemeingültige Richtlinie über Mindestanforderungen für den Schutz von landwirtschaftlichen Nutztieren und spezielle Richtlinien über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern, Schweinen, Legehennen, zur Haltung von Wildtieren in Zoos und zur Versuchstierhaltung vor. Diese Richtlinien sind von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umzusetzen.

Die Gesetzgebungskompetenz im Bereich des Tierschutzes ist in Deutschland Bundesrecht, während der Vollzug und die Überwachung Ländersache ist.

Mit dem Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes (Staatsziel Tierschutz) vom 26. Juli 2002, das am 1. August 2002 in Kraft getreten ist, wurde der Tierschutz als Staatsziel im Grundgesetz verankert. Artikel 20a GG hat nunmehr folgende Fassung:

*"Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung."*

Die Staatszielbestimmung Tierschutz enthält - wie Staatszielbestimmungen allgemein - eine verfassungsrechtliche Wertentscheidung, die von der Politik bei der Gesetzgebung und von den Verwaltungsbehörden und Gerichten bei der Auslegung und Anwendung des geltenden Rechts zu beachten ist. Aus einer Staatszielbestimmung können die Bürger allerdings keine individuellen Ansprüche herleiten. Weiter leitet sich aus einer Staatszielbestimmung kein Vorrecht gegenüber den Grundrechten ab. Vielmehr ist jeweils ein Ausgleich mit anderen Verfassungsgütern herzustellen.

Im Jahr 1998 wurde die Novellierung des Tierschutzgesetzes verabschiedet. Damit setzt die Bundesrepublik EU-Recht in nationales Recht um. Prinzipiell gilt das Tierschutzgesetz für alle Tiere unabhängig davon, ob sie vom Menschen genutzt werden oder freilebend sind. Das Tierschutzgesetz umfasst Haltung, Pflege, Unterbringung und Beförderung von Tieren, Tierversuche sowie das Schlachten von Tieren, einschließlich organisatorischer Regelungen zur Überwachung und Förderung des Tierschutzes.

Auf Bundesebene ist am 25. Oktober 2001 die Tierschutznutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) erlassen worden. Die Vorschriften im Nutztierhaltungsrecht wurden dabei neu gegliedert und zusammengefasst. Integriert in diese Verordnung wurden bisher die Kälber- und Legehennenhaltungsverordnung. Die neue Schweinehaltungsverordnung soll auch in die Tierschutznutztierhaltungsverordnung eingebunden werden. In den allgemeinen Anforderungen an Haltungseinrichtungen für Nutztiere nach TierSchNutzV müssen Ställe so eingerichtet sein, dass „Zirkulation, Staubgehalt, Temperatur, relative Feuchte und Gaskonzentration in der Luft in einem Bereich gehalten werden, der für die Tiere unschädlich ist.“ Für Kälber und Legehennen sind in der Verordnung Grenzwerte für einzelne Stallklimaparameter wie Licht und Schadgasgehalte in der Stallluft aufgeführt.

Neben rechtlichen Bestimmungen zum Tierschutz, die nur sehr begrenzt konkrete Aussagen zu stallklimarelevanten Parametern enthalten, gibt es eine Reihe von wissenschaftlich empfohlenen Richt- und Grenzwerten sowie privatrechtlichen Vereinbarungen, die konkrete Vorgaben zu Stallklimaparametern beinhalten.

Seit 1970 wurden im Auftrag des BMELV von anerkannten Sachverständigen zahlreiche Gutachten erarbeitet. Sie stehen allen interessierten Personen, nicht zuletzt auch den für den Vollzug des Tierschutzgesetzes Verantwortlichen, als Orientierungshilfe zur Verfügung.

Der Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) hat die nunmehr dritte Version der DIN 18910-1 (Nov 2004) erarbeitet. Diese ersetzt die DIN 18910 vom Mai 1992. Die Norm ist Planungs- und Berechnungsgrundlage für geschlossene und wärmegeämmte Rinder-, Schweine-, Geflügel-, Pferde- und Schafställe. Der bereits veröffentlichte erste Teil zielt auf zwangsbelüftete Ställe ab. Der zu einem späteren Zeitpunkt erscheinende zweite Teil bezieht sich auf Stallsysteme, in denen der Luftaustausch ohne mechanisch erzwungene Ventilation erfolgt. In der DIN 18910-1 wird festgelegt, welcher Luftvolumenstrom im Sommer- und im Winterbetrieb in einem Tierstall durchgesetzt werden muss, damit die Tiere keinen Schaden nehmen. Die Lüftung muss sich im Winter an die untere Grenze des notwendigen Luftvolumenstroms regeln lassen, um einerseits die Raumlasten (Wasserdampf und andere Schadgase) aus dem Stall zu befördern und andererseits möglichst wenig Wärme zu emittieren. Im Sommer muss ein entsprechend hoher Luftvolumenstrom die im Stall produzierte Wärme abführen, damit die Temperatur im Stallinneren nicht höher als 2 bzw. 3 K über den Wert der Außentemperatur steigt.

Darüber hinaus sind länderspezifische Regelungen zu beachten, die sowohl allgemein gültige wie auch tierartspezifische Vorgaben zum Stallklima beinhalten.

### 3. Stallklima-Richtwerte für die einzelnen Tierarten

#### 3.1 Pferd

##### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

Reit- und Rennpferde	12-16	5-15
Arbeitspferde	10-14	
Quelle	DIN 18 910-1	BVET Bern

##### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern: Optimalbereich: 50-80 %

BMELV: Optimalbereich: 60-80 %

DIN 18 910-1: 2004: angestrebte Werte im Winter:

Ställe ohne Heizung 60-80%

Ställe mit Heizung 40-70%

##### Luftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/h) je Einzeltier für Sommer- und Wintersituation nach DIN 18 910-1

Pferde	Einzeltiergewicht in kg	Sommerluft rate		Winterluft rate
		Sommer-temperaturzone > 26°C	Sommer-temperaturzone < 26°C	
(praxisübliche, eingestreute Haltg., Temperaturen 14 °C bzw. 10°C)	500	213	160	36,2
	800	303	227	54,2

##### Luftgeschwindigkeit

BMVEL Leitlinien Pferdehaltung: mind. 0,1 m/s

##### Schadgaskonzentrationen

	Bei Stallhaltung sollten folgende Werte nicht überschritten werden
<b>Ammoniak</b>	< 10 ppm
<b>Kohlendioxid</b>	< 1000 ppm
<b>Schwefelwasserstoff</b>	0 ppm
Quelle	BMVEL Leitlinien Pferdehaltung April 2002

##### Beleuchtung

Fensterfläche mind. 1/20 der Stallfläche

##### Schall\*

\* Für folgende Parameter lagen der Arbeitsgruppe keine Richtwerte vor.

### 3.2 Rind

#### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

Kälber bis zum 10. Lebenstag	Liegebereich: mind. 10 °C max. 25 °C	Kälber bis 60 kg	16-20	Kälber 50-150 kg	5-20
Kälber ab 10. Lebenstag	Liegebereich: mind. 5 °C max. 25 °C	Mastkälber, Zuchtkälber bis 150 kg	10-20	Jungvieh 150-500 kg	5-20
Vorgaben gelten nicht für Kaltställe oder Kälberhütten, die vorwiegend als Witterungsschutz dienen		Kühe einschließlich Kälber, Jungvieh, Zuchtbullen, Masttiere bis 800 kg	0-20	Masttiere 150-500 kg Milchkühe (10-20 kg Milch/Tag) Zuchttiere um 1000 kg	0-15
TierSchNutztV (2001)		DIN 18 910-1		BVET Bern	

#### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern: Optimalbereich: 50-80 %

DIN 18 910-1: 2004: angestrebte Werte im Winter:

Ställe ohne Heizung 60-80%

Ställe mit Heizung 40-70%

#### Luftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/h) je Einzeltier für Sommer- und Wintersituation nach DIN 18 910-1

	Einzeltiergewicht in kg	Sommerlufrate		Winterlufrate	
		Sommer-temperaturzone > 26°C	Sommer-temperaturzone < 26°C		
<b>Jungrinder</b> (praxisübliche Haltung im Liegeboxen-Laufstall, Fütterung mit Silagen, Aktivitätsflächen feucht)	50	21	15	8,4	
	100	46	34	13,5	
	150	68	51	19,3	
	200	81	61	24,6	
	300	124	93	34,2	
	400	162	122	42,8	
<b>Mastkälber, Mastrinder</b> (praxisübliche, strohlose Haltung im Laufstall, Fütterung mit Silagen, Aktivitätsflächen feucht)	500	197	148	50,7	
	50	24	18	9,2	
	100	52	39	17,7	
	150	77	57	25,3	
	200	92	69	27,1	
	300	139	104	37,6	
	400	181	136	47,1	
	500	220	165	55,7	
<b>Milchkühe</b> (praxisübliche Haltung im Liegeboxen-Laufstall, Fütterung mit Silagen, Aktivitätsflächen feucht)	600	256	192	63,7	
	1000	224	168	63,1	
	Einzeltiergewicht in kg	Milchleistung			
	400	10	159	119	45,3
	400	20	217	162	58,3
	500	10	183	137	50,7
	500	20	241	181	63,7
	600	15	235	176	62,3
	600	30	322	241	81,8
	700	15	257	192	67,2
700	30	344	258	86,8	
700	45	431	323	106,3	

## Luftgeschwindigkeit\*

## Schadgaskonzentration

	<b>Kälberhaltung im Aufenthaltsbereich der Kälber sollen folgende Werte <sup>1)</sup> nicht überschritten werden</b>	<b>Maximalkonzentrationen für alle Rinder</b>
<b>Ammoniak</b>	20 ppm	10 ppm
<b>Kohlendioxid</b>	3000 ppm	3000 ppm
<b>Schwefelwasserstoff</b>	5 ppm	0,5 ppm (während Entmistung kurzfristig 5 ppm)
Quelle	TierSchNutzV (2001)	Scientific Veterinary Committee (1997)

<sup>1)</sup> Vorgaben gelten nicht für Kaltställe oder Kälberhütten, die vorwiegend als Witterungsschutz dienen

## Beleuchtung

Beleuchtungsstärke im Aufenthaltsbereich von Kälbern: mind. 80 Lux bei möglichst gleichmäßiger Verteilung (TierSchNutzV 2001)

## Schall\*

---

\* Für folgende Parameter lagen der Arbeitsgruppe keine Richtwerte vor

### 3.3 Schwein

#### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

<b>Ferkel</b>	26-20 (Liegebereich auf Ganzrostboden)	33-22	< 10 Tage: 30°C
			bis 10 kg: 16°C m. E., 20°C o. E.
			11 - 20 kg: 14°C m. E., 18°C o. E.
			> 20 kg: 12°C m. E., 16°C o. E. <sup>2)</sup>
<b>Mastschweine 20 - 30 kg</b>	22-18	22-15	
<b>Mastschweine 40 - 50 kg</b>	20-16		
<b>Mastschweine 60 - 100 kg</b>	18-14	18-9	
<b>Eber, Jungsau, tragende Sauen</b>	10-18	8-15	
<b>Ferkelführende Sauen</b>	12-20	5-15	
	32-20 (Zonenheizung für Ferkel nötig)	33-22 (Mikroklima für Ferkel nötig)	
Quelle	DIN 18 910-1 <sup>1)</sup>	BVET Bern <sup>1)</sup>	Erlass ML NS 20.11.2001

<sup>1)</sup> Lufttemperatur mit zunehmenden Alter der Tiere allmählich vom höheren zum niederen Wert abnehmend

<sup>2)</sup> m. E. – mit Eintreu, o. E. – ohne Eintreu

#### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern: Optimalbereich: 50-80 %

DIN 18 910-1: 2004: angestrebte Werte im Winter:

Ställe ohne Heizung 60-80% / Ställe mit Heizung 40-70%

#### Luftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/h) je Einzeltier für Sommer- und Wintersituation nach DIN 18 910-1:

	Einzeltiergewicht in kg	Sommerluft rate		Winterluft rate
		Sommer-temperaturzone > 26°C	Sommer-temperaturzone < 26°C	Rein-Raus-Verf. Temp.: 22-16°C Luftfeuchte: 80%
<b>Ferkelaufzucht, Mastschweine</b> (praxisübliche, strohlose Haltung, Teil- oder Vollspaltenboden, Feuchtfütterung)	5	12	8	2,5
	6	14	10	2,6
	7,5	18	12	3,0
	10	23	15	3,7
	20	40	26	5,4
	30	53	35	6,9
	50	74	49	9,4
	70	86	57	11,5
	100	108	72	14,1
	120	119	79	15,6
<b>tragende Sauen</b>	150	83	55	12,4
	200	106	71	15,1
	250	128	86	17,8
	300	149	100	20,3
<b>Ferkel führende Sauen</b>	150	139	93	21,7
	200	164	109	24,5
	250	187	125	27,1
	300	209	139	29,6

### Luftgeschwindigkeit

BACHMANN, K; FROSCHE, W. (2004):

Schweine reagieren sehr empfindlich auf Zugluft

bei optimaler Stalllufttemperatur < 0,2 m/s im Tierbereich

bei Stalllufttemperaturen über dem Optimalbereich max. 0,6 m/s im Tierbereich

### Schadgaskonzentration

	<b>Maximalkonzentrationen</b>
<b>Ammoniak</b>	10 ppm
<b>Kohlendioxid</b>	3000 ppm
<b>Schwefelwasserstoff</b>	0,5 ppm (während Entmistung kurzfristig 5 ppm)
Quelle	Scientific Veterinary Committee (1997), Erlass ML NS 20.11.2001

### Beleuchtung

91/630/EWG:

mind.8 Stunden pro Tag bei einer Beleuchtungsstärke von mind. 40 lux

Erlass ML NS 20.11.2001:

Tageslicht, Fensterfläche mind. 3% der Stallgrundfläche, mind. 80 lux über 8 h; natürlicher Tagesrhythmus, mind. 8 h ununterbrochene Dunkelphase

### Schall

91/630/EWG:

Geräuschpegel von 85 dBA oder mehr sowie dauerhafter oder plötzlicher Lärm ist zu vermeiden

### 3.4 Schaf

#### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

<b>Lämmer</b>	<b>4-15 kg</b>	22-12 <sup>1)</sup>
<b>Mastlämmer</b>	<b>15-40 kg</b>	10-16
<b>Zucht- und Wollschafe</b>	<b>60 kg</b>	0-15
Quelle		BVET Bern

<sup>1)</sup> Lufttemperatur mit zunehmenden Alter der Tiere allmählich vom höheren zum niederen Wert abnehmend

#### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern: Optimalbereich: 50-80 %

DIN 18 910-1: 2004: angestrebte Werte im Winter:

Ställe ohne Heizung 60-80%

Ställe mit Heizung 40-70%

#### Luftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/h) je Einzeltier für Sommer- und Wintersituation nach DIN 18 910-1

	Einzeltier- gewicht in kg	Sommerlufttrate		Winterlufttrate
		Sommer- temperaturzone > 26°C	Sommer- temperaturzone < 26°C	
<b>Schaf</b>  (Praxisübliche, eingestreute Haltung; Temperatur 10 °C)	20	21	15	3,7
	40	35	26	6,2
	60	38	29	6,9
	80	48	36	8,5

#### Luftgeschwindigkeit

#### Schadgaskonzentrationen

	Maximalkonzentrationen
<b>Ammoniak</b>	10 ppm
<b>Kohlendioxid</b>	3000 ppm
<b>Schwefelwasserstoff</b>	0,5 ppm (während Entmistung kurzfristig 5 ppm)
Quelle	Scientific Veterinary Committee (1997)

#### Beleuchtung\*

#### Schall\*

\* Für folgende Parameter lagen der Arbeitsgruppe keine Richtwerte vor.

### 3.5 Ziegen

#### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

		Optimalbereich
Zicklein	4-20 kg	15-20
Jungtiere und adulte Tier	20-70 kg	8.15
Quelle		BVET Bern

#### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern und BMVEL, Empfehlung für das Halten von Ziegen angenommen vom ständigen Ausschuss am 6.11.1992: 60-85 %

#### Luftvolumenstrom\*

#### Luftgeschwindigkeit\*

#### Schadgaskonzentrationen

	Maximalkonzentrationen
Ammoniak	10 ppm
Kohlendioxid	3000 ppm
Schwefelwasserstoff	0,5 ppm (während Entmistung kurzfristig 5 ppm)
Quelle	Scientific Veterinary Committee (1997)

#### Beleuchtung\*

#### Schall\*

### 3.6 Geflügel

#### Optimale Temperatur der Stallluft in °C

	Alter		
<b>Küken und Mastgeflügel</b>	1-8 Wochen	34-21 <sup>1)</sup> mit Zonenheizung: 26-18 <sup>1)</sup> ohne Zonenheizung: 34-21 <sup>1)</sup>	34-21 <sup>2)</sup>
	ab 8 Wochen	22-15 <sup>2)</sup>	17-21
<b>Legehennen</b>	ab 8 Wochen	22-15 <sup>2)</sup>	15-22
<b>Putenküken</b>	1-8 Wochen	mit Zonenheizung: 34-18 <sup>1)</sup>	34-21 <sup>2)</sup>
<b>Jungputen</b>	9-20 Wochen	18-16 <sup>2)</sup>	16-18
	über 20 Wochen	16-10 <sup>2)</sup>	
Quelle	DIN 18 910-1		BVET Bern

	Alter	
<b>Peking- und Moschusenten</b>	1. Woche	32-28 <sup>1)</sup>
	4-8 Wochen	15-20
	über 8 Wochen	10-20
Quelle	Büscher (2001)	

<sup>1)</sup> allmählich vom höheren zum niederen Wert abnehmend

	Alter	
<b>Pekingenten</b>	1.-3.d	32-30 <sup>1)</sup>
	4.-20.d	30-11 <sup>2)</sup>
	21.-28.d	> 8
	29.-48.d	> 6
Quelle	Berk (2005)	

<sup>1)</sup> allmählich vom höheren zum niederen Wert abnehmend

<sup>2)</sup> täglich 1 ° vom höheren zum niederen Wert abnehmend

	Alter	
<b>Moschusenten</b>	1. Woche	34 <sup>1)</sup> 27 <sup>2)</sup>
	2. Woche	30 <sup>1)</sup> 24 <sup>2)</sup>
	3. Woche	28 <sup>1)</sup> 22 <sup>2)</sup>
	4. Woche	20 <sup>2)</sup>
	5. Woche	18-20 <sup>2)</sup>
	ab 6. Woche	16-18 <sup>2)</sup>
Quelle	Berk (2005)	

<sup>1)</sup> unter den Wärmestrahlern,

<sup>2)</sup> Raumtemperatur

### Relative Luftfeuchte in %

BVET Bern:

DIN 18 910-1: 2004:

Optimalbereich: 50-80 %

angestrebte Werte im Winter:

- Ställe ohne Heizung 60-80%
- Ställe mit Heizung 40-70%

BÜSCHER (2001):

Optimalbereich:

- Küken und Masthühner 1. Lebenswoche: 35-70 %
- Jung- und Legehennen: 50-85 %
- Peking- und Moschusenten: 60-85 %
- Puten 60-75 %

### Luftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/h) je Einzeltier für Sommer- und Wintersituation nach DIN 18 910-1

	Einzeltier- gewicht in kg	Sommerluftrate		Winterluftrate
		Sommer- temperaturzone > 26°C	Sommer- temperaturzone < 26°C	
<b>Küken und Mastgeflügel</b>  (Praxisübliche, eingestreute Bodenhaltung, Temperaturen von 31°C auf 19°C fallend)	0,05	0,5	0,3	0,1
	0,3	1,6	1,3	0,3
	0,5	2,5	2,0	0,3
	1,0	4,5	3,3	0,6
	1,5	6,3	4,5	0,8
	2,0	7,9	5,6	0,9
<b>Legehennen</b> (Eingestreute Bodenhaltung, Temperatur 18°C)	1,5	4,7	3,1	0,5
	2,0	5,8	3,9	0,7
	2,5	6,9	4,6	0,8
<b>Putenaufzucht und Putenmast</b>  (Praxisübliche, eingestreute Bodenhaltung, Temperaturen von 24°C auf	0,1	0,9	0,6	0,1
	0,5	2,9	2,0	0,4
	1,0	5,0	3,3	0,6
	2,0	8,3	5,6	0,9
	3,0	11,3	7,5	1,3

	Einzeltiergewicht in kg	Sommerlufttrate		Winterlufttrate
		Sommer-temperaturzone > 26°C	Sommer-temperaturzone < 26°C	
16°C fallend)	6,0	19,0	12,7	2,1
	9,0	25,7	17,2	2,9
	12	31,9	21,3	3,6
	15	37,7	25,2	4,3
	18	43,3	28,8	4,9
	21	48,6	32,4	5,5

Mindestluftvolumenstrom (in m<sup>3</sup>/kg LM / h) als Planungsgrundlage für Zwangslüftungen für die Sommerhaltungsperiode nach tierschutzrechtlichen Regelungen

Quelle:

Masthühner / 4,5 m<sup>3</sup>/kg LM / h: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1999)

Junghennen / 4,2 m<sup>3</sup>/kg LM / h: Land Niedersachsen (2000)

Legehennen / 4,2 m<sup>3</sup>/kg LM / h: Land Niedersachsen (1997)  
(alternative Haltung)

Moschusenten / 4,5 m<sup>3</sup>/kg LM / h Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (2000)

Pekingmastenten / 4,5 m<sup>3</sup>/kg LM / h Land Sachsen-Anhalt (2001)

Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (2003)

### Luftgeschwindigkeit

Mastgeflügel:

Normalbereich: ≤ 0,2 m/s (BMELF 1993)

Oberer Grenzwert: 0,6 m/s bei ausgewachsenen Tieren bei höheren Umgebungstemperaturen (BMELF 1993)  
Kühlwirkung der Luft beachten (TÜLLER, ALMENDINGER 1990)

### Schadgase

		Maximalkonzentrationen	
<b>Ammoniak</b>	soll 10 ppm nicht überschreiten, soll 20 ppm nicht dauerhaft überschreiten	10 ppm	Maximalgehalt von 10ppm anstreben, soll 20 ppm nicht dauerhaft überschreiten
<b>Kohlendioxid</b>		3000 ppm	
<b>Schwefelwasserstoff</b>		0,5 ppm	

<b>Bemerkungen</b>	gilt nur für Legehennen	gilt für alle Geflügelarten	Jungmasthühner und Mastputen
Quelle	TierSchNutzV (2002)	Scientific Veterinary Committee (1997)	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1999)
<b>Bemerkungen</b>			Moschusenten
Quelle			Nds. MELF (2000)
<b>Bemerkungen</b>			Pekingmastenten
Quelle			Land S.-A. (2001) Nds. MELF (2003)

## Beleuchtung

	<b>Küken</b> (0.05-0,5kg LM)	<b>Masthühner</b>	<b>Junghennen</b> (ab 0,5 kg LM)	<b>Legehennen</b>
<b>Hellphase</b>				
Dauer	≥ 8h/d  (Nds. MELF, Nds Geflügelwirtschaft 1997)	≥ 8h/d  (Nds. MELF, Nds Geflügelwirtschaft 1997)	≥ 6h/d  (Land Nds. 2000)	≤ 16 h/d  (Land Nds. 1997)
Beleuchtungsstärke (6 Ebenen-Messung)	≥ 20 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 20 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 20 Lux  (Land Nds. 2000)	≥ 20 Lux  (Land Nds. 1997)
<b>Dunkelphase</b>				
Dauer	≥ 8h oder 2x4h  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 8h oder 2x4h  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 8h  (Land Nds. 2000)	≥ 8h  (TierSchNutzV 2002)
Beleuchtungsstärke (6 Ebenen-Messung)	≤ 2 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≤ 2 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)		< 0,5 Lux  (TierSchNutzV 2002)
<b>Lichtöffnungsfläche</b>	≥ 3% der Stallgrundfläche  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 3% der Stallgrundfläche  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 3% der Stallgrundfläche  (Land Nds. 2000)	≥ 3% der Stallgrundfläche  (TierSchNutzV 2002)

	<b>Putenküken</b>	<b>Mastputen</b>	<b>Pekingmastenten</b>	<b>Moschusenten</b>
<b>Hellphase</b>				
Dauer				
Beleuchtungsstärke (6 Ebenen-Messung)	≥ 20 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 20 Lux  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 20 Lux  (Land S.-A. 2001)  (Nds. MELF 2003)	≥ 20 Lux  (Nds. MELF 2000)
<b>Dunkelphase</b>				
Dauer	≥ 8h  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 8h  (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	≥ 8h  (Land S.-A. 2001)  (Nds. MELF 2003)	≥ 8h  (Nds. MELF 2000)

	<b>Putenküken</b>	<b>Mastputen</b>	<b>Pekingmastenten</b>	<b>Moschusenten</b>
<b>Hellphase</b>				
Dauer				
Beleuchtungsstärke (6 Ebenen-Messung)	$\geq 20 \text{ Lux}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 20 \text{ Lux}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 20 \text{ Lux}$ (Land S.-A. 2001) (Nds. MELF 2003)	$\geq 20 \text{ Lux}$ (Nds. MELF 2000)
<b>Dunkelphase</b>				
Dauer	$\geq 8\text{h}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 8\text{h}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 8\text{h}$ (Land S.-A. 2001) (Nds. MELF 2003)	$\geq 8\text{h}$ (Nds. MELF 2000)
Beleuchtungsstärke (6 Ebenen-Messung)	$\leq 2 \text{ Lux}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\leq 2 \text{ Lux}$ (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\leq 2 \text{ Lux}$ (Land S.-A. 2001) (Nds. MELF 2003)	$\leq 1 \text{ Lux}$ (Nds. MELF 2000)
<b>Lichtöffnungsfläche</b>	$\geq 3\%$ der Stallgrundfläche (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 3\%$ der Stallgrundfläche (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999)	$\geq 3\%$ der Stallgrundfläche (Land S.-A. 2001) (Nds. MELF 2003)	$\geq 3\%$ der Stallgrundfläche (Nds. MELF 2000)

### Schall\*

---

\* Für folgende Parameter lagen der Arbeitsgruppe keine Richtwerte vor.

#### 4. Material und Technik

##### Technische Möglichkeiten zur Messung der einzelnen Stallklimaparameter

Parameter	Gerät	Kosten ca.
Temperatur	Testo 445, Klimamessgerät	600 €
Relative Luftfeuchtigkeit	Dreifachsonde zur gleichzeitigen Messung von Temperatur, Feuchte und Strömung	600 €
Luftgeschwindigkeit	Zubehör	100 €
Temperatur und relative Feuchte	Meilhaus Electronic, Mini-Messwürfel, Datenlogger Datenschnittstelle, Temperatur und relative Feuchte (-20 bis 85 °C; 2 bis 99% r.F.)	240 € + 90 €
Luftvolumenstrom	wird berechnet	
Schadgase (NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)	Einhandmessgerät accuro der Fa. Dräger Dräger-Röhrchen (10 Stück pro Packung), verschiedene Messbereiche, verschiedene Gase	400 € je 40 €
Beleuchtung	4 in 1 Multifunktionales Umweltmessgerät DT-8820	100 €
Schall	Schallsensor, Lichtsensor, Temperaturfühler und Feuchtemesser	
Nebelmaschine (zum Sichtbarmachen von Luftströmungen)	N-110 Smoke machine, Fa. Eurolite Ausstoßvolumen 140 m <sup>3</sup> /min Nebelfluid, 5 Liter Kanister	80 € 13 €
Richtung	Kompass	15 € - 30 €
Stallgröße	Entfernungslasermessgerät Bandmass, 50m	400-500 € 40 €
<b>Summe</b>		<b>ca. 2000 – 2600 €</b>

Eine gute Arbeitsgrundlage für die Durchführung praktischer Stallklimamessungen bietet der „Ratgeber für Stallklimatisierung“ (BACHMANN, FROSCH 2004). Darin werden verschiedene Lüftungssysteme und physikalische Parameter und Schadgase vorgestellt. Es werden Aspekte für die Planung von Lüftungsanlagen beschrieben, die anhand von Berechnungsgrundlagen und Beispielen erläutert werden. Allerdings beschränkt sich der Ratgeber auf die Stallklimatisierung in Schweinehaltungen.

## 5. Persönliche Schutzmaßnahmen

### Atemschutz

In Arbeitsbereichen, in denen eine ausreichende Vermeidung der Belastung gegenüber Staub und seinen Bestandteilen durch bauliche, technische oder organisatorische Maßnahmen nicht zu erwarten ist, sollte zum Schutz der eigenen Gesundheit Atemschutz getragen werden.

Es wird empfohlen, als Atemschutz partikelfiltrierende Halbmasken mindestens mit der Schutzklasse FFP2 oder FFP3 zu verwenden, die

- eine CE-Kennzeichnung tragen
- idealerweise über ein Ausatemventil verfügen
- die richtige Größe haben und eine Anpassung an die jeweilige Gesichtsform zulassen.

Diese Masken sind nur zur Filterung von Partikeln, d.h. Staubteilchen, geeignet, und nicht für Gefahrstoffe wie Gase oder Dämpfe vorgesehen.

**Der Atemschutz sollte regelmäßig gegen einen neuen ausgetauscht werden – spätestens nach einer Arbeitsschicht in staubintensiver Umgebung. Der Atemschutz ist immer staubdicht aufzubewahren.**

Gebläseunterstützte Hauben bzw. Helme sind aufgrund der geringen Belastung bei vernachlässigbarem Atemwiderstand bevorzugt zu empfehlen. Personen, die bereits unter Atemwegsbeschwerden leiden, kann nur das Tragen von gebläseunterstützten Atemschutzhauben bzw. Helmen empfohlen werden.

### Arbeitskleidung

Zur Vermeidung von großflächigem Hautkontakt mit dem Stallstaub und seinen einzelnen Bestandteilen (z.B. Allergene) sollte die Arbeitskleidung Arme und Beine bedecken (z.B. Overall). Auch die Kopfbedeckung gehört zur Vermeidung der Staubablagerung auf den Haaren zur Stallkleidung.

Die Arbeitskleidung sollte regelmäßig gereinigt werden. Ein trockenes Ausschütteln oder Ausbürsten vor dem Waschen ist wegen der immensen Staubentwicklung aber zu vermeiden. Besser ist das bewährte Einweichen in Wasser vor der eigentlichen Maschinenwäsche.

### Hautschutz

Einige Bestandteile des Stallstaubes, z.B. Bakterien und Rinderhaarallergene, können auch über die Haut schädigend wirken. Dies wird vor allem durch trockene und rissige Haut, wie sie häufig an den Händen vorkommt, begünstigt. Die Haut kann so ihre natürliche Barrierefunktion nicht mehr erfüllen und wird durchlässig für schädigende Einflüsse.

Durch konsequente Verwendung spezieller, auf die Arbeit abgestimmter Hautschutzmittel, wird die natürliche Barrierefunktion der Haut unterstützt. (Quelle: Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften - Broschüre Staub -)

## 6. Literatur und Quellen

BACHMANN, K; FROSCH, W. (2004): Ratgeber für Stallklimatisierung. Sächsisches Landeskuratorium Ländlicher Raum e.V. (Hrsg.), 2004

BERK, J. (2005): Faustzahlen zur Haltung von Mastgeflügel. In: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer 2005

BUNDESAMTES FÜR VETERINÄRWESEN DER SCHWEIZ (2002): Stallklimawerte und ihre Messung in Nutztierhaltungen. Information 800.106.01 Tierschutz, 25.03.2002

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1999): Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Jungmasthühnern und Mastputen. 1999

BUNDESVERBAND DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BERUFGENOSSENSCHAFTEN (2004). Sicherheit und Gesundheitsschutz in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau - Broschüre Staub -

BMELF (1993): Stellungnahme und Empfehlungen der Sachverständigengruppe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten „Artgemäße und Verhaltensgerechte Geflügelmast“, 1993

BMELF (2002): Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten vom 10. Nov. 1995

BÜSCHER, W.(2001): Technische Möglichkeiten der Klimasteuerung in frei- und zwangsbelüfteten Geflügelställen. In: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft. Universität Halle

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e.V. (1992): DIN 18910 Wärmeschutz geschlossener Ställe. Mai 1992

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e.V. (2004): DIN 18910-1 Wärmeschutz geschlossener Ställe – Wärmedämmung und Lüftung – Teil 1 Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe.

Land Nds. (1997): Empfehlungen zur Haltung von Legehennen in Boden- und Freilandhaltung des Landes Niedersachsen

Land Nds. (2000): Mindestanforderungen an die Junghennenaufzucht für die Boden- und Freilandhaltung des Landes Niedersachsen

Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (1997): Vereinbarung des Niedersächsischen MELF und der Niedersächsischen Geflügelwirtschaft über Mindestanforderungen in der Junghühnermast; 1997

Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (1999): Vereinbarung des Niedersächsischen MELF und der Niedersächsischen Geflügelwirtschaft über Mindestanforderungen in der Putenhaltung

Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (2000): Vereinbarung des Niedersächsischen MELF und der Niedersächsischen Geflügelwirtschaft über Mindestanforderungen an die Haltung von Moschusenten

Nds. MELF, Nds. GEFLÜGELWIRTSCHAFT (2003): Vereinbarung des Niedersächsischen MELF und der Niedersächsischen Geflügelwirtschaft über Mindestanforderungen an die Haltung von Pekingmastenten

Land Sachsen-Anhalt (2001): Vereinbarung über die Mindestanforderungen an die Haltung von Pekingenten im Stall zwischen dem MRLU und dem Wirtschaftsverband Eier und Geflügel Sachsen-Anhalt e.V.

Land Sachsen-Anhalt (2002): Vereinbarung über die Mindestanforderungen an die Haltung von Mastputen zwischen dem MRLU und dem Wirtschaftsverband Eier und Geflügel Sachsen-Anhalt e.V.

Scientific Veterinary Committee (1997): The welfare of intensively kept pigs. European Commission, Brussels

TierSchNutzV (2001): Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung 25.10.2001

TierSchNutzV (2002): Erste Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 28.02.2002

TÜLLER, ALMENDINGER (1990): Geflügelställe- Stallbau, Klima, Einrichtung. Verlag Eugen Ulmer 1990

91/630/EWG: RICHTLINIE DES RATES vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (ABl. L 340 vom 11.12.1991, S. 33)

## Anhang 1: Checkliste zur Stallklimabewertung in Tierhaltungen

### Checkliste zur Stallklimabewertung in Tierhaltungen

Datum der Stallklimabewertung \_\_\_\_\_

Tierart \_\_\_\_\_

Nutzungsrichtung \_\_\_\_\_

Tierhalter \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Verantwortliche \_\_\_\_\_

Zuständiges Veterinäramt \_\_\_\_\_

Teilnehmer: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

#### 1. Haltungssystem

##### *1.1 Stallbelegung*

aktuelle Tierzahl \_\_\_\_\_ Tiere

aktuelles Einzelgewicht je Tier \_\_\_\_\_ kg

aktuelles Gesamtgewicht \_\_\_\_\_ kg

Verluste im Mastverlauf \_\_\_\_\_ Tiere

Tierzahl bei max. Lebendmasse \_\_\_\_\_ Tiere

Einzelgewicht bei max. Lebendmasse \_\_\_\_\_ kg

max. Gesamtgewicht des Bestandes \_\_\_\_\_ kg

### **1.2 Stallgebäude**

Anzahl der Stallgebäude	_____
Stallbezeichnung	_____
Art des Stallgebäudes	_____
Breite	_____ m
Länge	_____ m
Deckenhöhe	_____ m
Grundfläche (abzgl. Nebenräume)	_____ m <sup>2</sup>
Raumvolumen	_____ m <sup>3</sup>
Isolierung	_____
Außenwanddicke	_____
Anzahl Öffnungen mit Tageslichteinfall	_____ Stück
Fläche pro Lichtöffnung	_____ m <sup>2</sup>
Gesamt-Tageslichteinfallsfläche	_____ m <sup>2</sup>
Prozentualer Anteil der Tageslichteinfallsfläche zur Grundfläche	_____ %

### **1.3 Haltungsform**

eine Ebene	<input type="checkbox"/>
mehrere Ebenen	<input type="checkbox"/>
Höhe der Tieraufenthaltsbereiche über Stallboden [in m]	4. _____ 3. _____ 2. _____ 1. _____
Stallabtrennungen	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Aufstallungsform (Typ)	_____
Anmerkungen	_____ _____

## 2. Technische Anlagen

### 2.1 Alarmanlage

Standort \_\_\_\_\_

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Stromversorgung \_\_\_\_\_

Alarmkriterien \_\_\_\_\_

Art und Anzahl der Meldelinien \_\_\_\_\_

Meldesystem \_\_\_\_\_

Prüfung der Betriebsbereitschaft  Eigenkontrolle

unter Last Prüffrequenz \_\_\_\_\_

externe Kontrolle

Prüffrequenz \_\_\_\_\_

Letzte Prüfung \_\_\_\_\_

### 2.2 Notstromaggregat

Standort \_\_\_\_\_

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Leistung \_\_\_\_\_ kW

Art der Netz/Notstrom-Umschaltung \_\_\_\_\_

Prüfung der Betriebsbereitschaft  Eigenkontrolle

unter Last Prüffrequenz \_\_\_\_\_

externe Kontrolle

Prüffrequenz \_\_\_\_\_

Letzte Prüfung \_\_\_\_\_

### 2.3 Lüftungsanlage

Lüftungssystem \_\_\_\_\_

Funktionsprüfung bei Zwangslüftung  funktionsfähig  nicht funktionsfähig

#### Lüftungssteuerung

Steuerungsart \_\_\_\_\_

Steuerungsparameter \_\_\_\_\_

Messfühlerorte innen

Anzahl: \_\_\_\_\_

Art: \_\_\_\_\_

Standort: \_\_\_\_\_

Messfühlerort außen

Anzahl: \_\_\_\_\_

Art: \_\_\_\_\_

Standort: \_\_\_\_\_

Lüftungsregime  
z.B. bei Stoßlüftung \_\_\_\_\_

#### Zuluft

Art der Zuluftöffnungen \_\_\_\_\_

Anordnung der Zuluftöffnungen \_\_\_\_\_

Anzahl Zuluftöffnungen \_\_\_\_\_ Stück

Breite x Höhe = Einlassfläche je Öffnung \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

gesamte Einlassfläche \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

% der Gesamtfläche \_\_\_\_\_

Veränderung des Zuluftquerschnittes \_\_\_\_\_

Zuluftventilatoren  ja  nein

Anzahl \_\_\_\_\_ Stück

Nennvolumenstrom je Ventilator \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Gesamtvolumenstrom \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

**Abluft**

Art der Abluftöffnungen \_\_\_\_\_

Anordnung der Abluftöffnungen \_\_\_\_\_

Anzahl Abluftöffnungen \_\_\_\_\_ Stück

Breite x Höhe = Auslassfläche je Öffnung \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

gesamte Auslassfläche \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

% der Gesamtfläche \_\_\_\_\_

Veränderung des Abluftquerschnittes \_\_\_\_\_

Abluftventilatoren  ja  nein

    Anzahl \_\_\_\_\_ Stück

    Nennvolumenstrom je Ventilator \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

    Gesamtvolumenstrom \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

**Zustand der Lüftungsanlage**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2.4 Stallklimarelevante Zusatzeinrichtungen**

ja  nein

Erläuterungen

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

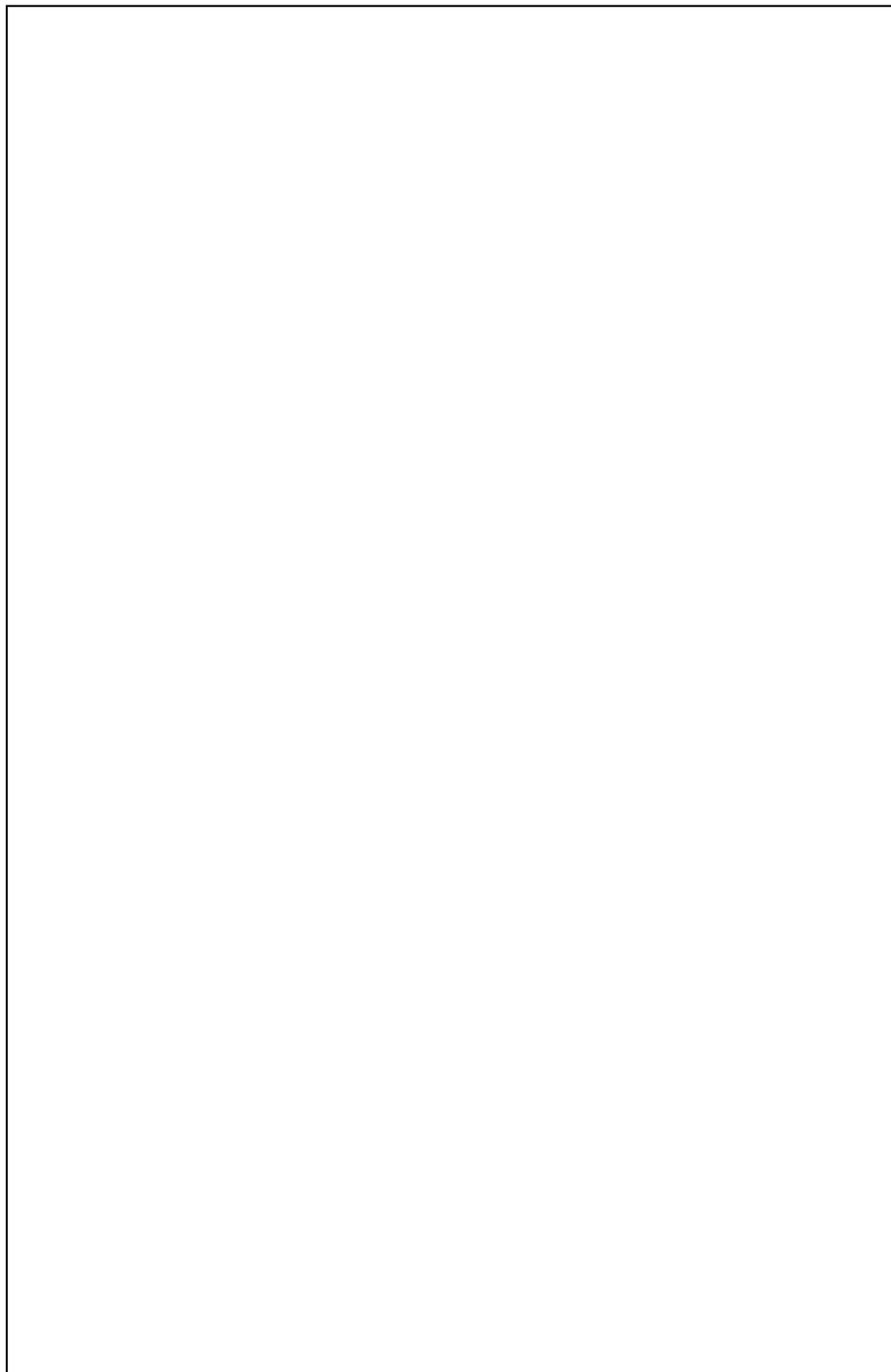
**Anlagen:**

1. Schematische Darstellung des Stalles und Festlegung der Messpunkte
2. Mess- und Prüfergebnisse

Anlage 1:

**Schematische Darstellung des Stalles und Festlegung der Messpunkte**

<b>Messpunkte:</b>
Lufttemperatur
Luftgeschwindigkeit
rel. Luftfeuchte
Schadgase
Beleuchtung
Schallpegel
Außenfühler





## Strömungsprüfung der Luft

---

---

---

---

### 1 Sollwerte nach DIN 18910 bei maximalem Stallbesatz und maximaler Lebendmasse der Tiere im Sommer (Sommerluftrate)

Sommerluftrate nach DIN 18910

Luftvolumenstrom je Tier \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h (bei \_\_\_\_\_ kg LM)

Luftvolumenstrom gesamt \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h (bei \_\_\_\_\_ kg LM)

### Sollwerte nach tierschutzrechtlichen Vorschriften

#### Istwerte:

Lufteinlassfläche \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Luftauslassfläche \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Anlageneinstellungen \_\_\_\_\_

Luftgeschwindigkeit

Einlass \_\_\_\_\_ m/s

Auslass \_\_\_\_\_ m/s

Luftvolumenstrom \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

max. Luftvolumenstrom \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Während der Messungen waren im Stall \_\_\_\_\_ Ventilatoren mit einer Lüftungsleistung von \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h in Betrieb.

Summe der Nennvolumenströme der Ventilatoren \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h