

# Erhebung von Geruchsemissionen zur Ableitung von Emissionsfaktoren

**Ergebnispräsentation Geflügelbetriebe, 16.12.2022, LK-Steiermark**

**Projektleitung:** Michael Kropsch (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

**Auftraggeber:** Amt der Steiermärkischen Landesregierung

**Projektlaufzeit:** 01.11.2021 – 01.05.2023



## Olfaktometrie zur Ableitung von Geruchsemissionsfaktoren



## Olfaktometrie zur Ableitung von Geruchsemissionsfaktoren



## Olfaktometrie zur Ableitung von Geruchsemissionsfaktoren

Prüfprobe		n-Butanol				
Projekt	Name Versuchsleiter	DGE7_4.Olfakt_161215 MK				
Messergebnis		$Z_{ite,pan}$ 1907 $c_{od}$ 1907 $GE_E/m^3$ (32,8 dB) (*)				
Prüfer	Durchg. 1	$\Delta Z$	Durchg. 2	$\Delta Z$	Durchg. 3	$\Delta Z$
MAS	2643	1,4	2643	1,4	1376	-1,4
BHEI	2643	1,4	2643	1,4	2643	1,4
HAI	1376	-1,4	1376	-1,4	1376	-1,4
ZWS	2643	1,4	1376	-1,4	1376	-1,4
Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl				
MAS		0 / 6				
BHEI		0 / 6				
HAI		0 / 6				
ZWS		0 / 6				

(\*) Angabe in  $GE_E/m^3$  nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

- $GE/m^3$  (Olfaktometrie)
- +
- $m^3/h$  (Abluftvolumen)
- +
- $GVE$  (Tierzahl & Alter)
- =
- $GE/s * GVE$   
(Emissionsfaktor für  
Ausbreitungsrechnung)

## Emissionsfaktoren – ein zentrales Thema

Aufgeschlüsselte Emissionswerte der Hähnchenmast

Variante	Plätze	Termin	Gewicht	Summe	GV	Emission	Stärke	Abluftvolumen
	N <sup>1)</sup>		kg	Kg		GE/s*GV <sup>-1</sup>	GE/sec	m <sup>3</sup> /s
Kurzmast bis 32. Tag	39.800	1. W.	0,16	6.426	12,9	33	426	2,7
		2. W.	0,42	16.684	33,4	33	1.101	7,0
		3. W.	0,80	31.325	62,6	140	8.771	13,1
		4. W.	1,28	50.290	100,6	180	18.105	21,0
		32. T.	1,59	62.287	124,6	220	27.406	26,0
Langmast 32. – 38. Tag	29.850	38. T.	2,07	60.826	121,7	220	26.764	25,3
Durchschnitt:							9.771	13,3

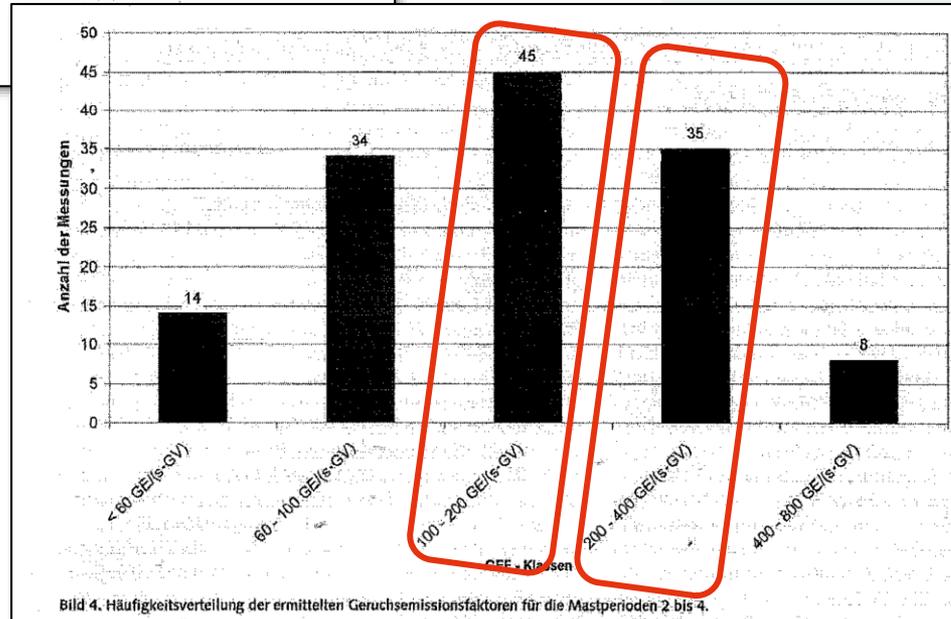
1989/2004

Quelle: KTBL-Schrift 333, 1989 und zur letzten Mastwoche ECOMA 5218/2004

## Emissionsfaktoren – ein zentrales Thema

### Ermittlung der Geruchsemissionen einer Hähnchenmastanlage

A. Gärtner, A. Gessner, F. Müller, R. Both  
69 (2009) Nr. 11/12 – Nov./Dez.



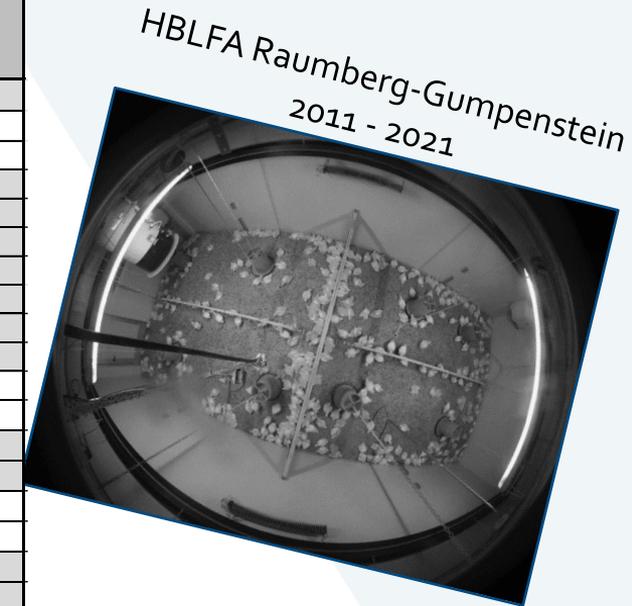
## Emissionsfaktoren – ein zentrales Thema

2011 - 2021



## Emissionsfaktoren – ein zentrales Thema

Nr.	Control Group Trial number	Geruch GE/m <sup>3</sup> (Durchschnitt)	Geruch EmiFaktor (GE/s*GVE)	Nr.	Control Group Trial number	Geruch GE/m <sup>3</sup> (Durchschnitt)	Geruch EmiFaktor (GE/s*GVE)
1	DGE34-F4M II	95	61	23	DGE15	1196	425
2	DGE33-F4M I	499	76	24	DGE14	2284	469
3	DGE32						78
4	DGE31						1
5	DGE30						8
6	DGE29						8
7	DGE28						8
8	DGE27						8
9	DGLa3						42
10	DGLa2	<b>MW</b>	<b>944</b>			<b>151</b>	78
11	DGLa1						15
12	DGE26	<b>MED</b>	<b>823</b>			<b>109</b>	55
13	DGE25						00
14	DGE24	<b>STAB</b>	<b>672</b>			<b>110</b>	11
15	DGE23						9
16	DGE22	<b>MAX</b>	<b>3258</b>			<b>517</b>	7
17	DGE21						51
18	DGE20	<b>MIN</b>	<b>95</b>			<b>33</b>	
19	DGE19	755	60	41	DG8	499	51
20	DGE18	1481	106	42	DG7	210	112
21	DGE17	887	74	43	DG6	221	77
22	DGE16	1261	289	44	DG5	205	69



# Emissionsfaktoren – Beurteilungsgrundlagen

– 62 –

VDI 3894 Blatt 1 / Part 1

Alle Rechte vorbehalten

Tabelle 22. Geruchsstoffemissionsfaktoren (Konventionwerte) für verschiedene Produktionsrichtungen und Haltungsverfahren<sup>a)</sup>

Tierart	Produktionsrichtung Haltungsverfahren	Geruchsstoffemissionsfaktor in GE·s <sup>-1</sup> ·GV <sup>-1</sup>	Anwendbar für V Nationalem Bew (Abschnitt)
Schweine	<b>Schweinemast</b>		
	Flüssigmist-/Festmistverfahren	50	S/MS 0001–0005
	Tiefstreuverfahren	30 <sup>bi</sup>	S/MS
	<b>Ferkelerzeugung</b>		
	Warte- und Deckbereich (Sauen, Eber)	22 <sup>bi</sup>	S/FD 0001–0002 0005– S/FW 0001–0002; 0 und 0 S/FE 000
	Aberkel- und Säugebereich (Sauen mit Ferkeln) Ferkelaufzucht	20 <sup>bi</sup> 75 <sup>bi</sup>	S/FG 0001–0002 <sup>ci</sup>
Geflügel	<b>Jungsauenaufzucht</b>	50	wie f
	<b>Legehennenhaltung</b>		
	Kleingruppenhaltung, Kotband <sup>di</sup>	30 <sup>bi</sup>	H/LH
	Bodenhaltung mit Volierengestellen, Kotband <sup>di</sup>	30 <sup>bi</sup>	H/LH 0211; 0221
	Bodenhaltung	42	H/LH 0315; 0351; 03
	<b>Junghennenaufzucht</b>		
	alle Haltungsverfahren	wie Legehennenhaltung	H/AZ 000
<b>Hähnchenmast</b>			
Bodenhaltung	60	H/MH 0001–0002	
<b>Entenaufzucht</b>			
Bodenhaltung	75 <sup>bi</sup>	E/AZ	

**Luftreinhaltung  
in der Steiermark**

**Tabelle 1: Empfohlene Emissionsfaktoren für Geruch**

Tierart	Entmistung	Fütterung	Stalltechnik	GE/s/GVE
Mast Schweine	Flüssigmist	einphasig	Vollspalten	140
Sauen mit Ferkel	Flüssigmist	einphasig	Vollspalten	50
Sauen ohne Ferkel	Flüssigmist	einphasig	Vollspalten	50
Ferkel bis 25 kg	Flüssigmist	einphasig	Vollspalten	200
Legehennen	Festmist	einphasig		100
<b>Masthühner</b>	<b>Festmist</b>	<b>einphasig</b>		<b>200</b>

**Tabelle 2: Empfohlene Minderungsfaktoren**

Tierart	Technik	Minderungsfaktor
Mast Schweine	zweiphasig	0.9
Mast Schweine	drei- und mehrphasig	0.8
Mast Schweine	begrenzte Emissionsflächen unter den Spalten	0.7
Mast Schweine	Gülleabfuhr	0.7
Mast Schweine	Außenklima, Offenfrontstall	0.8
Mast Schweine	geschlossen, planbefestigt, Fensterlüftung	0.5
Mast Schweine	geschlossen, Spaltenböden, Fensterlüftung	1.0
Mast Schweine	Trennung Kot/Harn	0.25
Mast- und Zucht Schweine	Zuluftkühlung	0.9
<b>Masthühner</b>	<b>drei- und mehrphasig</b>	<b>0.8</b>
<b>Masthühner</b>	<b>Außenklima, Wintergarten</b>	<b>0.8</b>
<b>Masthühner</b>	<b>Futterzusatz APC</b>	<b>0.75</b>
Mast Schweine	Futterzusatz Delacon	0.75
Mast Schweine	Futterzusatz APC	0.75
Mast Schweine	Futterzusatz Biomim	0.75

BUNDESMINISTERIUM  
FÜR NACHHALTIGKEIT  
UND TOURISMUS  
HBLFA RAUENBERG-GUMPENSTEIN  
LANDWIRTSCHAFT

## Status Quo – VOR Projektstart

- **Untersuchungen im Mastbereich  
z. T. älter als 10 Jahre**
- **Stand der Technik hat sich geändert**
  - Stallbau
  - Fütterung
  - Emissionsminderung
- **keine Untersuchungen bei Legehennen in Ö**



Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft



- **3 Geflügelmastbetriebe**
- **3 Legehennenbetriebe**
- mind. 5 Erhebungen je Betrieb
- Erhebungen im Verlauf mehrerer Jahreszeiten

## Legehennenbetriebe

Abbildung 6: L1 mit Markierung der Abluftkamine; Quelle GIS Steiermark



- Beprobung: nördliches Stallgebäude, 2. Kamin von Westen (Durchmesser = 80 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen
- Entlüftung: 4 Kamine über Dach
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 8600
- Fütterung & Tränke: 2-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: Kotbandbelüftung
- Einstreu: zu Beginn der Einstallung der Legehennen Holzspäne
- Auslauf: nein

Abbildung 7: L2 mit Markierung des Abluftkamins; Quelle GIS Steiermark



- Beprobung: nördliches Stallgebäude, westlicher Kamin (Durchmesser = 80 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen/Wintergarten
- Entlüftung: 3 Kamine über Dach
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 4.000
- Fütterung & Tränke: 2-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: Wintergarten/Außenklima
- Einstreu: zu Beginn der Einstallung der Legehennen Holzspäne
- Auslauf: ja (bei Erhebungen Stall stets geschlossen, alle Tiere befinden sich im Gebäude)
- Entmistung: Festmist; durch Kotbänder, 1 - 2x pro Woche
- Kotlager: nein; Mist wird direkt in die betriebseigene Biogasanlage

Abbildung 8: L3 mit Markierung der Abluftkamine; Quelle GIS Steiermark



- Beprobung: nördlicher Bereich des Stalles, 1. Kamin von Osten (Durchmesser = 80 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen
- Entlüftung: 5 Kamine über Dach & Wärmetauscher
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 17.900
- Fütterung & Tränke: 2-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: Wärmetauscher, Kotbandbelüftung
- Einstreu: zu Beginn der Einstallung der Legehennen Holzspäne
- Auslauf: ja (bei Erhebungen Stall stets geschlossen, alle Tiere befinden sich im Gebäude)
- Entmistung: Festmist; alle 3 Tage
- Kotlager: ja; vollständig geschlossen; Ausbringung im Frühjahr

## Mastbetriebe

Abbildung 9: M1 mit Markierung des Probenahmekamins; Quelle GIS



- Beprobung: westliches Stallgebäude, 4. Kamin von Norden (Durchmesser = 92 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen
- Entlüftung: 7 Kamine über Dach & 4 stirnseitige Ventilatoren (an beiden Enden)
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 39.900
- Fütterung & Tränke: 4-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: ganzflächige Fußbodenheizung unter Tränken, Vernebelungsanlage
- Einstreu: Strohpellets
- Auslauf: nein
- Entmistung: Festmist; nach jedem Mastdurchgang
- Kotlager: nein; Mist wird direkt in die betriebseigene Biogasanlage eingebracht



- Beprobung: 5. Kamin von Osten (Durchmesser = 92 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen
- Entlüftung: 13 Kamine über Dach
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 39.900
- Fütterung & Tränke: 3-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: ganzflächige Fußbodenheizung unter Tränken, Vernebelungsanlage
- Einstreu: Strohpellets
- Auslauf: nein
- Entmistung: Festmist; nach jedem Mastdurchgang
- Kotlager: überdacht und vollständig geschlossen

Abbildung 11: M3 mit Markierung des Probenahmekamins; Quelle GIS Steiermark



- Beprobung: 2. Kamin von Norden (Durchmesser = 92 cm)
- Belüftung: seitliche Zuluftklappen
- Entlüftung: 12 Kamine über Dach
- Anzahl der max. gehaltenen Tiere im beprobten Stallgebäude: 39.900
- Fütterung & Tränke: 3-phasiges Futtermittel, Trinkwasserversorgung ad libitum
- Emissionsmindernde Maßnahmen: Fußbodenheizung unter Tränken, Vernebelungsanlage
- Einstreu: Strohpellets
- Auslauf: nein
- Entmistung: Festmist; nach jedem Mastdurchgang
- Kotlager: nein; Mist wird direkt in die betriebseigene Biogasanlage eingebracht

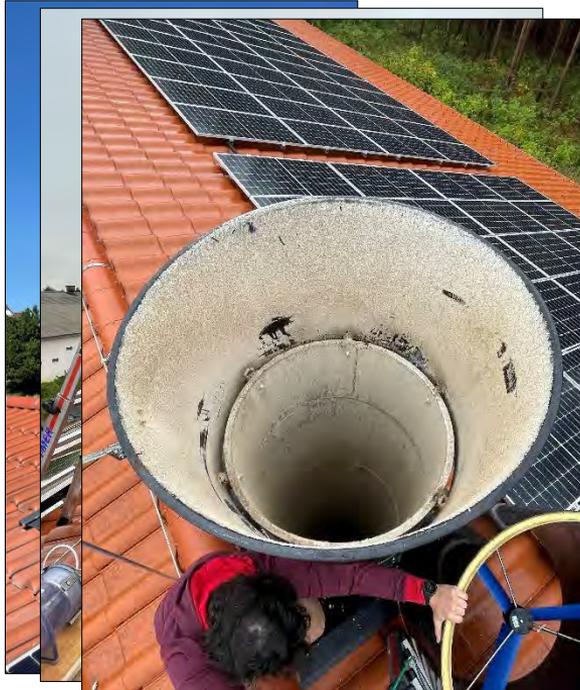
## Material und Methoden



## Material und Methoden



## Material und Methoden



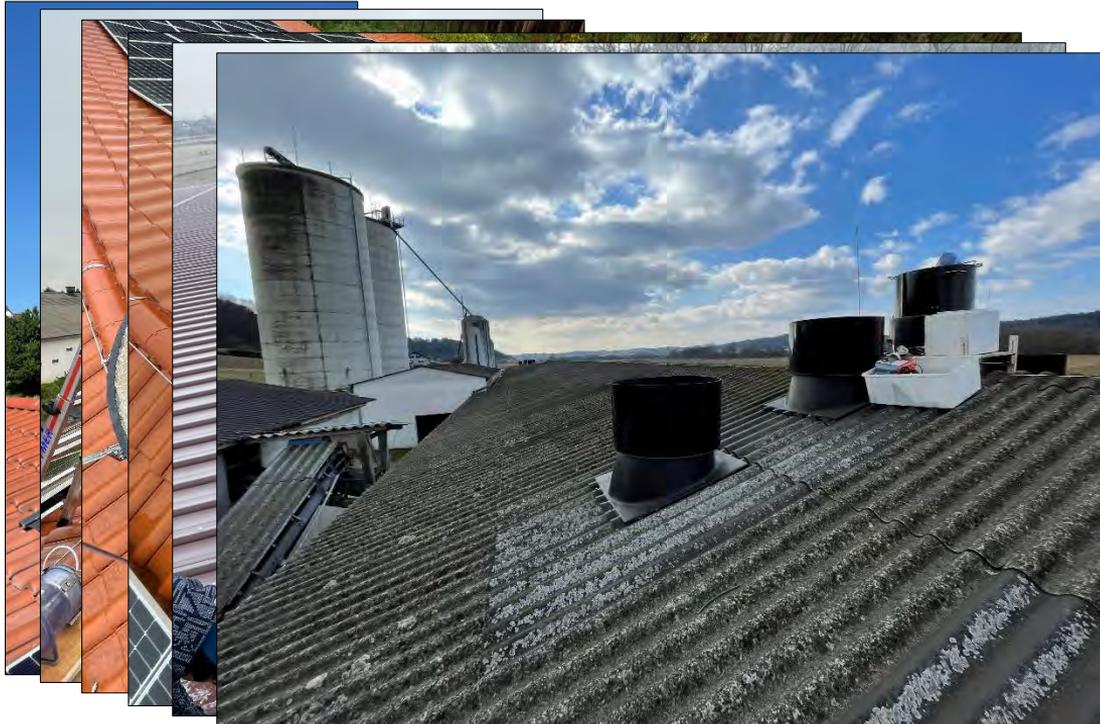
## Material und Methoden



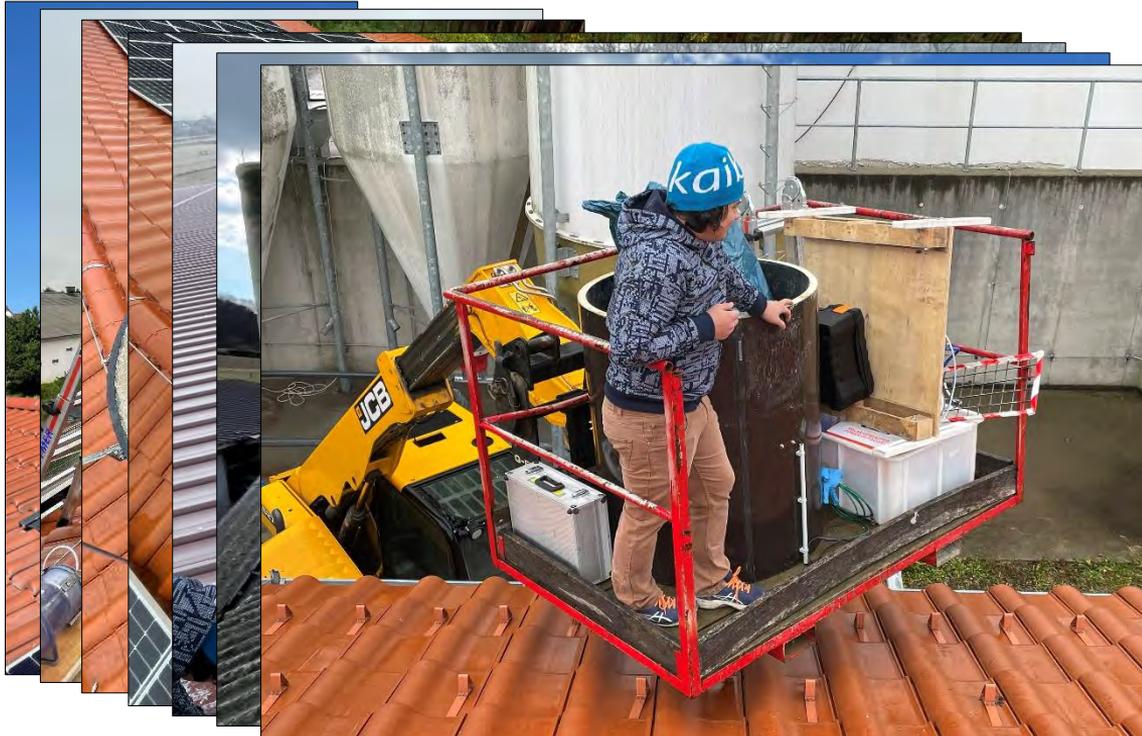
## Material und Methoden



## Material und Methoden



## Material und Methoden



## Material und Methoden



## Ergebnisse Legehennenbetrieb I

Tabelle 4: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb L1

Nr.	mittl. Tierlebensmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
M1	0,0034	115	7160	821033	0,82	8600	29,24	8	
M2	0,0034	208	5562	1156990	1,16	8600	29,24	11	
M3	0,0034	115	5938	682870	0,68	8600	29,24	6	
M4	0,0034	265	8957	2376591	2,38	8600	29,24	23	
M5	0,0034	123	6312	776376	0,78	8600	29,24	7	
M6	0,0034	142	10652	1512513	1,51	8600	29,24	14	MW
M7	0,0034	103	9863	1015838	1,02	8600	29,24	10	11

## Ergebnisse Legehennenbetrieb II

Tabelle 8: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb L2

Nr.	mittl. Tierlebensmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
M1	0,0034	96	3823	367040	0,37	4200	14,28	7	MW 12
M2	0,0034	263	3860	1013981	1,01	4200	14,28	20	
M3	0,0034	157	3550	557350	0,56	4200	14,28	11	
M4	0,0034	206	4237	872719	0,87	4200	14,28	17	
M5	0,0034	114	4681	533600	0,53	4200	14,28	10	
M6	0,0034	129	2968	382878	0,38	4200	14,28	7	

## Ergebnisse Legehennenbetrieb III

Tabelle 12: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb L3

Nr.	mittl. Tierlebensmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
M1	0,0034	73	9369	683964	0,68	17500	59,5	3	
M2	0,0034	72	10234	733422	0,73	17500	59,5	3	
M3	0,0034	125	11992	1498969	1,50	17500	59,5	7	
M4	0,0034	129	12812	1652684	1,65	17500	59,5	8	
M5	0,0034	67	19477	1304982	1,30	17500	59,5	6	
M6	0,0034	74	34716	2557412	2,56	17500	59,5	12	
M7	0,0034	62	28404	1751580	1,75	17500	59,5	8	MW
M8	0,0034	37	26109	966023	0,97	17500	59,5	5	7

## Ergebnisse Mastgeflügelbetrieb I

Tabelle 16: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb M1

Nr.	mittl. Tierlebensmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
1	0,0015	97	13069	1261179	1,26	36055	54,08	6	MW 42
2	0,0015	80	13008	1040616	1,04	35953	53,93	5	
3	0,0015	122	13216	1612352	1,61	35876	53,81	8	
4	0,0015	990	28582	28305867	28,31	35629	53,44	147	

## Ergebnisse Mastgeflügelbetrieb II

Tabelle 20: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb M2

Nr.	mittl. Tierlebendmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
M1	0,0015	103	13610	1401830	1,40	31808	47,71	8	MW 53
M2	0,0015	67	13669	915851	0,92	31680	47,52	5	
M3b	0,0015	1301	10898	14178379	14,18	19285	28,93	136	
M4	0,0015	1181	11835	13981080	13,98	31554	47,33	82	
M5	0,0015	427	11961	5107449	5,11	19248	28,87	49	
M6	0,0015	253	23501	5953569	5,95	31452	47,18	35	

## Ergebnisse Mastgeflügelbetrieb III

Tabelle 24: Ermittlung der Geruchsemissionsfaktoren nach VDI 3894 Blatt 1, Betrieb M3

Nr.	mittl. Tierlebendmasse GVE/Tier nach VDI	Konzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Abluft [m <sup>3</sup> /h]	Fracht [GE/h]	Fracht [MGE/h]	Tierzahl	Gesamt. GVE	Durchschnitt. EmiFaktor [GE/GVE/s]	
M1	0,0015	48	5217	250423	0,25	39755	59,63	1	
M2	0,0015	45	16140	726296	0,73	39589	59,38	3	
M3	0,0015	267	16884	4499586	4,50	39432	59,15	21	
M4	0,0015	235	35902	8449005	8,45	38955	58,43	40	
M5	0,0015	377	45744	17230240	17,23	38455	57,68	83	
M6	0,0015	107	30537	3277638	3,28	26859	40,29	23	
M7	0,0015	81	6318	513864	0,51	40000	60,00	2	
M8	0,0015	67	28486	1908590	1,91	39272	58,91	9	
M9	0,0015	125	74763	9370296	9,37	39142	58,71	44	
M10	0,0015	330	73184	24126161	24,13	39078	58,62	114	MW
M11	0,0015	102	67392	6896448	6,90	38938	58,407	33	34

## Sukkus

### 4.1 Legehennenbetriebe

Die Analyse der Geruchsproben resultiert in einem mittleren Emissionsfaktor von **10 GE/s/GVE**, bei Verwendung des fixen GVE-Wertes für Legehennen nach VDI 3894 Blatt 1

### 4.2 Mastgeflügelbetriebe

Der Geruchsemissionsfaktor nach Ableitung gemäß VDI 3894 Blatt 1 [4] mit fixer mittlerer GVE/Tier liegt bei **41 GE/s/GVE**, unter Heranziehung des aktuellen Gewichts der Tiere bei

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

The image shows the cover of a report. The top left has a blue header with the text 'Luftreinigung in der Steiermark'. To the right of this header is a photograph of several pigs in a pen. Below the header is a large, faint image of a pig's head. In the bottom right corner, there is a blue box with the text 'Geruchsemissionen aus Tierhaltungsanlagen' and 'Lu-06-2018' below it. At the very bottom, there are two logos: on the left, the logo of the 'BUNDESMINISTERIUM FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS' and 'HBLFA RAUMBERG-GUMPENSTEIN LANDWIRTSCHAFT'; on the right, the logo for 'Das Land Steiermark' with the tagline 'Energie, Wohnbau, Technik'.