

Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Mastschweinehaltung unter Anwendung unterschiedlicher Emissionsminderungsstrategien

Abschlussbericht Projekt PigAir II – Projekt Nr. 101519



Abschlussbericht PigAir II – *Jadis Additiva*

Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Mastschweinehaltung unter Anwendung unterschiedlicher Emissionsminderungsstrategien – Projekt Nr. 101519

Impressum

Projektnehmer: HBLFA Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
Department für Tier, Technik & Umwelt
Adresse: 8952 Irdning-Donnersbachtal, Raumberg 38

Projektleitung: Eduard Zentner
Tel.: 0043 3682 22451-370
E-Mail: eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at

Berichtlegung: Michael Kropsch
Autoren: Birgit Heidinger, Josef Kaufmann, Michael Kropsch, Lukas Lackner,
Irene Mösenbacher-Molterer, Petra Unterweger, Daniela Vockenhuber, Eduard Zentner
Tel.: 0043 3682 22451-376
E-Mail: michael.kropsch@raumberg-gumpenstein.at

Kooperationspartner: Jadis Additiva, 3111 PN Schiedam, Die Niederlande
Projektlaufzeit: 2021
1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.

Irdning-Donnersbachtal, Stand: 22. Juni 2023

Inhalt

1 Einleitung	6
2 Material und Methoden	7
2.1 Versuchsstallung.....	7
2.1.1 Mastverlauf	8
2.1.2 Lüftung	9
2.1.3 Lichtprogramm.....	9
2.1.4 Fütterungsmanagement	9
2.2 Messtechnik.....	11
2.2.1 Olfaktometrie.....	11
2.2.2 Verwendete Messtechnik	12
2.3 Eckdaten der Versuchsdurchgänge	13
3 Ergebnisse	15
3.1 Emissionen.....	15
3.1.1 Ammoniak-Emissionen – MDG7	15
3.1.2 Geruchs-Emissionen – MDG 7	16
3.1.3 Ammoniak-Emissionen – MDG8	20
3.1.4 Geruchs-Emissionen – MDG 8	21
3.2 Biologische Parameter.....	26
3.2.1 Wiegen – MDG7	26
3.2.2 Ausstallungsgewichte – MDG7	27
3.2.3 Futtermittelverbrauch und -Verwertung, Schlachtbefunde – MDG7.....	28
3.2.4 Gülleanalysen – MDG7.....	28
3.2.5 Wiegen – MDG8.....	29
3.2.6 Ausstallungsgewichte – MDG8	30
3.2.7 Futtermittelverbrauch und -Verwertung, Schlachtbefunde – MDG8.....	31
3.2.8 Gülleanalysen – MDG8.....	31

4 Zusammenfassung.....	32
4.1 Emissionen von Ammoniak und Geruch	32
4.2 Wiegunen, Ausstallungsgewichte, FCR & Schlachtbefunde	34
4.3 Gülleanalysen.....	36
5 Diskussion	37
6 Literatur	39
Anhang.....	40
A.1 Analysenmethoden.....	40
A.2 Analysengeräte	41
A.3 Berechnete Nährstoffgehalte	42

1 Einleitung

In umwelttechnischer Hinsicht ist die nutztierhaltende Landwirtschaft seit einiger Zeit mit im Fokus, wenn es um „die Verursacher“ und geforderte Reduktionen von luftgetragenen Emissionen geht. Ammoniak wird beinahe ausschließlich (rund 95%) aus landwirtschaftlichen Bereichen emittiert – eine Reduktion, wie sie u. A. im Rahmen der EU NEC- Richtlinie gefordert ist, kann demnach zentral nur hier ansetzen. Einen wesentlichen Einfluss auf Ammoniak- und Geruchsemissionen aus der Nutztierhaltung haben Proteinbestandteile der Futtermittel - die daraus resultierenden Immissionen im Bereich der Nachbarschaft führen in der Praxis regelmäßig zu Problemen. Mittlerweile sind nicht nur Verzögerungen bei landwirtschaftlichen Bauverfahren zum Teil Realität - in Oberösterreich, in der Steiermark und im Burgenland besteht zudem baurechtlich die Möglichkeit, von Seiten der Behörden nachträglich auf bestehende und genehmigte Stallungen einzugreifen.

Verschiedene Möglichkeiten bieten sich in der Praxis, Einfluss auf Ammoniak- und Geruchsemissionen von Mastschweinen zu nehmen – zielführend sind beispielsweise eine eiweißangepasste Fütterung (Proteinreduktion) sowie die Beimengung von geprüften Zusatzstoffen im Rahmen der Futtermittelherstellung oder -Zubereitung. Im vorliegenden Abschlussbericht zum Projekt *PigAir II, Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Mastschweinehaltung unter Anwendung unterschiedlicher Emissionsminderungsstrategien* (DaFNE Nr. 101519), erfolgt die Darlegung der Ergebnisse aus zwei Mastversuchsdurchgängen, die in Kooperation mit der *Fa. Jadis Additiva* durchgeführt wurden. In den PigAir II-Teilberichten vom 23. Februar und 01. März 2021 wurden die Ergebnisse aus den, in Kooperation mit der *Fa. Multikraft*, bzw. der *Fa. Fixkraft*, durchgeführten Versuchsreihen veröffentlicht.

In der vorliegenden Arbeit wurden mögliche Einflüsse von zwei unterschiedlichen zweiphasigen Versuchsfuttermitteln auf die Mastleistung (wöchentliche Zunahme, Mastendgewicht, Futtermittelverwertung), auf die Freisetzung von Ammoniak sowie auf die Geruchsfreisetzung in der Schweinemast untersucht. Die Befunde der Versuchsgruppen werden einer Kontrollgruppe, die mit einem „normalen“ zweiphasigen Regime gefüttert wurde, gegenübergestellt.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsstallung

Der Schweineforschungsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde Anfang 2018 in Betrieb genommen – er umfasst drei komplett separierte Abteile, für je 138 Mastschweine. In den Jahren 2018 – 2019 wurde das Projekt *PigAir (Pilotprojekt Versuchsstall Abluftwäscher für Mastschweineställe)* im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung durchgeführt; im Anschluss daran folgten 2020 Untersuchungen zu einer Mehrphasenfütterung bzw. zu einem Futtermittelzusatz. 2021 wurden die gegenständlichen Versuche, in Kooperation mit der Fa. Jadis Additiva, durchgeführt. Zwei unterschiedliche Versuchsansätze wurden in je einem Mastabteil untersucht; die Tiere des dritten Mastabteils fungierten als Kontrollgruppe, gefüttert mit einem handelsüblichen zweiphasigen Futtermittel. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der beiden Jadis-Versuchsabteile jenen des Kontrollabteils gegenübergestellt.



Abbildung 1: Schweineforschungsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Ostansicht

2.1.1 Mastverlauf

Jedes Abteil wurde, zu Beginn der beiden Versuchs-Mastdurchgänge, am selben Tag bestückt; die Tiere werden konventionell, auf Vollspaltenböden mit darunterliegendem Güllekeller, gehalten. Pro Abteil stehen jeweils sechs Buchten, zu je 23 Tierplätzen, zur Verfügung.

Zentral für den Emissions-Vergleich der Versuchs-Mastabteile und die Analyse der biologischen Parameter ist die Sicherstellung einer homogenen Tierbelegung. Die Tiere (PIC Genetik) wurden in beiden Jadis-Mastdurchgängen von der Firma PSG Porkystall, 8424 Neudorf an der Mur, bezogen.

Nach einer Mastperiode von 14 – 16 Wochen erfolgt, nach Erreichen des Mastendgewichts von rd. 110 kg, die Abholung zur Schlachtung; der An- und Abtransport der Tiere wurde von der Fa. Styriabrid durchgeführt.



Abbildung 2: Blick in ein Abteil des HBLFA-Schweineforschungsstalls

2.1.2 Lüftung

Über eine – in jedem Abteil – verbaute Porendecke gelangt Frischluft über den Dachraum in den Tierbereich. Die Fortluft wird über je einen Abluftkamin aus den Abteilen abgesaugt und nachgelagerten Abluftreinigungsanlagen, im nördlichen Stallaußenbereich, zugeführt. Auffallend ist der lange, waagrechte Kamin im Abteilinneren; dieser ist für eine laminare Abluftführung am Punkt der Probennahme, für die gastechnischen und olfaktometrischen Untersuchungen (Abbildung 2, roter Kreis), erforderlich.

2.1.3 Lichtprogramm

Tierschutzrechtlich ist bei der Haltung von Schweinen darauf zu achten, dass im Tierbereich des Stalles, über mindestens acht Stunden pro Tag, eine Lichtstärke von mindestens 40 Lux erreicht wird. Dieser Anforderung wird u. A. durch eine zusätzliche künstliche Beleuchtung nachgekommen, die – entsprechend den Fütterungsblöcken – von 06:00 – 21:30 Uhr aktiv ist.

2.1.4 Fütterungsmanagement

Trinkwasser steht den Tieren ad libitum zur Verfügung, vier Mal pro Tag erfolgt die Flüssigfütterung via Spotmix-Anlage. Die Fütterungsperioden finden von 06:00 – 09:00 Uhr, 11:00 – 13:00 Uhr, 15:00 – 17:00 Uhr und 18:30 – 21:30 Uhr statt. Entsprechend der praxiskonformen Spotmix-Konfiguration stehen den Tieren maximal 120 % der täglichen Futtermenge zur Verfügung; dabei ist in jedem Block die Futtermenge auf 30 % begrenzt.

Zum Einsatz kam, während der Untersuchungsperiode über zwei Mastdurchgänge, ein 2-phasiges Fütterungsregime (Futterkurve siehe Abbildung 3), mit zwei unterschiedlichen Versuchsgruppen und einer Kontrollgruppe. Die Abteil-Zuteilung der drei unterschiedlichen Fütterungsregime wurde in erstem und zweitem Mastdurchgang variiert – in MDG7 beherbergte das Abteil 1 die Versuchsgruppe II, Abteil 2 die Versuchsgruppe I und Abteil 3 die Kontrollgruppe. Die Tiere des Abteil 1 wurden in MDG8 mit dem Versuchsfutter I, die Tiere in Abteil 2 mit Kontrollfutter und die Tiere in Abteil 3 mit Versuchsfutter II gefüttert.

Tabelle 1: Spezifikation Futtermittel Jadis-Versuch I

Futterart	TM %	ME in MJ	XP %	Lysin %
Solan 32V1 Anfangsmast	88,36	13,16	16,50	1,11
Solan 38V1 Endmast	88,42	12,96	15,04	0,97

Tabelle 2: Spezifikation Futtermittel Jadis-Versuch II

Futterart	TM %	ME in MJ	XP %	Lysin %
Solan 32V2 Anfangsmast	88,47	13,14	15,08	1,11
Solan 38V2 Endmast	88,53	12,98	13,66	0,98

Als spezielle Spezifikation wurden den Versuchsfuttermitteln I und II je 200g Yucca Plus® Pulver je 1000 kg Fertigfutter beigemischt; Versuchsfutter II enthält zudem, im Vergleich zu Versuchsfutter I, einen geringeren Rohproteinanteil.

Laut Angaben der Fa. Jadis Additiva handelt es sich bei Yucca Plus® um einen 100%ig biologischen Futtermittelzusatz, der in Mexiko aus der Yucca Schidigera-Pflanze hergestellt wird. Yucca Plus® dient, gemäß Herstellerangaben, zur Unterdrückung und Kontrolle von Gerüchen sowie der Freisetzung von Ammoniak und anderen schädlichen Gasen. Zudem wirkt Yucca Plus® als Emulgator und verringert die Oberflächenspannung und wirkt sich positiv auf die Nährstoffaufnahme aus.

Tabelle 3: Spezifikation Futtermittel Kontrollgruppe

Futterart	TM %	ME in MJ	XP %	Lysin %
Solan 32K Anfangsmast	88,36	13,16	16,50	1,11
Solan 38K Endmast	88,42	12,97	15,04	0,97

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Einstellung des Fütterungscomputers zur Verschneidung der Anfangs- und Endmastfuttermittel über den Mastverlauf.

Einstellblatt Fütterungsanlage				
Tag	Gewicht	Energie MJ	Anfangsmast	Endmast
			Rez 1	Rez 2
1	32,0	14,2	100%	
8	35,6	17,9	100%	
15	40,5	20,0	100%	
22	45,8	21,9	100%	
29	51,4	24,2	100%	
36	57,4	26,3	100%	
43	63,8	28,1	70%	30%
50	70,2	29,8	30%	70%
57	76,8	31,3		100%
64	83,3	32,7		100%
71	89,8	33,8		100%
78	96,3	34,7		100%
85	102,5	35,4		100%
92	108,6	35,9		100%
99	114,4	36,2		100%
106	120,0	36,2		100%
113	125,3	36,2		100%

Abbildung 3: Einstellblatt der Spotmix-Fütterungsanlage zur Verschneidung der Futtermittel

2.2 Messtechnik

Während der Versuchsdurchgänge erfolgte in den Schweinemastabteilen die permanente Messung von Temperatur und rel. Luftfeuchte sowie die Erfassung der Ammoniakkonzentrationen. Zusätzlich wurde der Abluftvolumenstrom, mittels Messventilator an der Kamineinmündung, erfasst.

Die Wiegung der Tiere, zur Erfassung der Mastleistung, erfolgte zu Beginn im Zuge der Einstellung und in der Folge durch wöchentliches Wiegen im Verlauf des Mastdurchgangs, so wie abschließend bei Ausstallung der Tiere.

2.2.1 Olfaktometrie

Die olfaktometrischen Untersuchungen zur Beurteilung der Geruchsstoffkonzentrationen in den Versuchsabteilen und in der Kontrolle wurden wöchentlich, über die gesamte Mastperiode der Durchgänge MDG7 und MDG8, durchgeführt.

An den Probenahmeterminen wurden jeweils zwei Geruchsprobensäcke, zur Doppelbestimmung, aus den Abluftkaminen der drei Stallabteile gezogen und am dienststelleneigenen Olfaktometer, durch ein 4-köpfiges, geprüftes Probandenteam, ausgewertet.

Die Olfaktometrie ist ein wirkungsbezogenes Messverfahren bei dem die (Reiz-)Wirkung eines Geruches auf ein normativ zusammengestelltes Probandenkollektiv ermittelt wird. Ziel ist es, die Stärke der Geruchsbelästigung (Geruchsstoffkonzentration), verursacht durch eine definierte Probenluft (hier: Luftproben, gezogen aus den Schweinemastabteilen), festzustellen. Gebräuchlich ist die Angabe der Messergebnisse in Geruchseinheiten pro Kubikmeter Luft (GE/m^3). Um die empfundenen Unterschiede der Geruchswahrnehmung im Rahmen der Probenanalyse besser darzustellen (das Geruchsempfinden ist eine logarithmische Funktion der Geruchsstoffkonzentration), empfiehlt sich zusätzlich die Ausweisung als Geruchspegel dB_{od} (Geruchsdezibel); das menschliche Riechorgan kann Konzentrationsunterschiede im Bereich von 3 dB_{od} gerade noch unterscheiden.

Die Durchführung der Olfaktometrie erfolgt gemäß ÖNORM EN 13725 (April 2006), VDI 3884 Blatt 1 (Februar 2015) sowie VDI 3880 (Oktober 2011).

2.2.2 Verwendete Messtechnik

Ergänzend zu den Konzentrations-Aufzeichnungen von Ammoniak wurden die Temperatur und die relative Luftfeuchte in den Abteilen protokolliert. Die eingesetzte Messtechnik wird jährlich den erforderlichen Kalibrationen unterzogen; nachfolgend eine Übersicht der verwendeten Gerätschaften bzw. Materialien:

- Messung der Ammoniak-Emissionen: INNOVA 1412 Multi Gas Monitoring Instrument, Fa. LumaSense Technologies
- Erfassung des Abluftvolumenstroms: Modulverschlusskappe mit integriertem Messventilator (Durchmesser 920 mm) der Fa. Reventa, inkl. Kalibrationsschein
- Probenahmebeutel für Geruchsanalysen: 10 Liter Säcke Nalophan NA 20 μm , Fa. Kalle
- Ziehung der Geruchsproben im Abluftkamin: Probenehmer CSD 30, Fa. Olfasense
- Ermittlung der Geruchsstoffkonzentration: Olfaktometer TO 8, Fa. Olfasense
- Temperatur und Feuchtemessung: Testo 175 H1, Fa. Testo

2.3 Eckdaten der Versuchsdurchgänge

In den Schweinemastversuchen, in Kooperation mit der Fa. Jadis Additiva, wurden zwei Mastdurchgänge (MDG7 und MDG8), zur Untersuchung zweier unterschiedlicher Versuchsfuttermittel (im Vergleich zu einem Kontrollfutter) durchgeführt; mit Fokus auf die Emissionen von Ammoniak und Geruch sowie die biologischen Leistungsparameter.

Die Tiere wurden jeweils durch die Fa. Styriabrid zu den Schlachtbetrieben verbracht – in MDG7 erfolgte die Schlachtung bei der Fa. Jöbstl Bauerngut GmbH, 8421 Wolfsberg und in MDG 8 durch die Norbert Marcher GmbH, 8020 Graz.

Nachfolgend ein Überblick der wichtigsten Versuchseckdaten:

Abteil 1 – Versuchsgruppe II – 1. Mastdurchgang (MDG7)

- Einnistung von 138 Tieren: 19.03.2021
- Ausnstellung Styriabrid, 136 Tiere: 18.06.2020
- Ausfälle: 2 Tiere

Abteil 2 – Versuchsgruppe I – 1. Mastdurchgang (MDG7)

- Einnistung von 138 Tieren: 19.03.2021
- 1. Ausnstellung Styriabrid, 31 Tiere: 18.06.2021
- 1. Eigenschlachtung, 5 Tiere: 21.06.2021
- 2. und letzte Ausnstellung Styriabrid, 94 Tiere: 24.06.2021
- Ausfälle: 8 Tiere

Abteil 3 – Kontrollgruppe – 1. Mastdurchgang (MDG7)

- Einnistung von 138 Tieren: 19.03.2021
- 1. Ausnstellung Styriabrid, 31 Tiere: 18.06.2021
- 1. Eigenschlachtung, 3 Tiere: 21.06.2021
- 2. und letzte Ausnstellung Styriabrid, 99 Tiere: 24.06.2021
- Ausfälle: 5 Tiere

Abteil 1 – Versuchsgruppe I – 2. Mastdurchgang (MDG8)

- Einnstallung von 138 Tieren: 20.08.2021
- 1. Eigenschlachtung, 1 Tier: 11.11.2021
- 2. Eigenschlachtung, 1 Tier: 02.12.2021
- Ausstallung Styriabrid, 132 Tiere: 02.12.2021
- Ausfälle: 4 Tiere

Abteil 2 – Kontrollgruppe – 2. Mastdurchgang (MDG8)

- Einnstallung von 138 Tieren: 20.08.2021
- 1. Eigenschlachtung, 1 Tier: 07.10.2021
- 2. Eigenschlachtung, 3 Tiere: 18.10.2021
- 3. Eigenschlachtung, 2 Tiere: 11.11.2021
- 1. Ausstallung Styriabrid, 38 Tiere: 02.12.2021
- 2. und letzte Ausstallung Styriabrid, 91 Tiere: 07.12.2021
- Ausfälle: 3 Tiere

Abteil 3 – Versuchsgruppe II – 2. Mastdurchgang (MDG8)

- Einnstallung von 138 Tieren: 20.08.2021
- 1. Ausstallung Styriabrid, 30 Tiere: 02.12.2021
- 2. und letzte Ausstallung Styriabrid, 102 Tiere: 07.12.2021
- Ausfälle: 6 Tiere

3 Ergebnisse

3.1 Emissionen

3.1.1 Ammoniak-Emissionen – MDG7

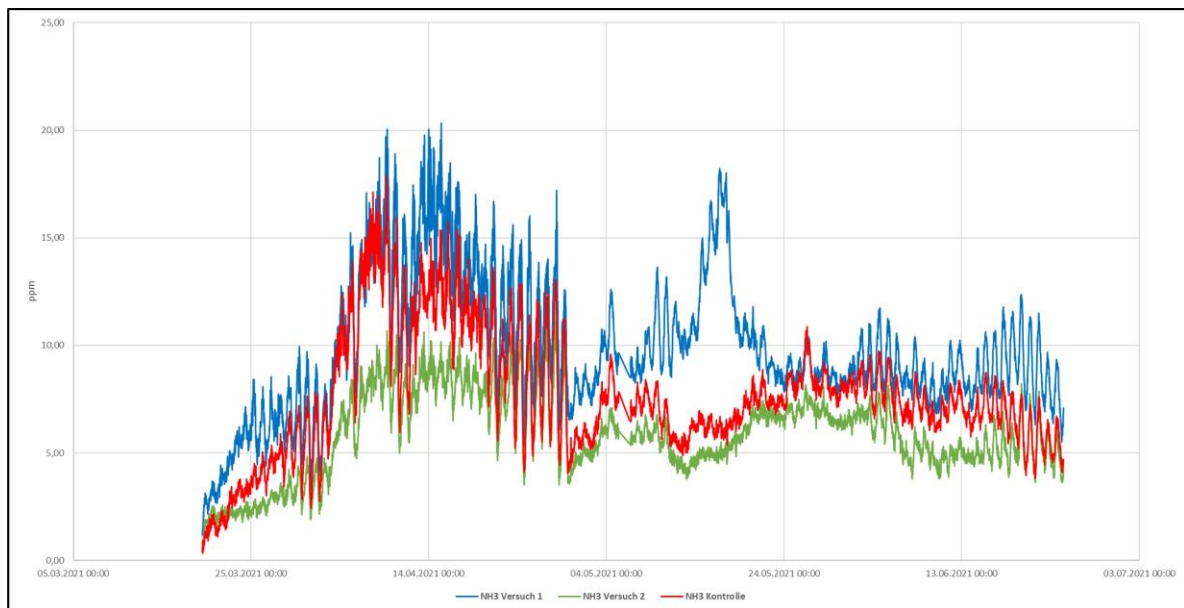


Abbildung 4: NH₃-Konzentration in der Abluft während des 1. Jadis-Mastversuchs, Versuchsgruppe I (blau, MW = 9,9 ppm), Versuchsgruppe II (grün, MW = 5,8 ppm) und Kontrolle (rot, MW = 7,6 ppm)

Tabelle 4: Ammoniak-Emissionen pro kg Zunahme pro Tier (durchschn. Gewichtszuwachs von 110 kg), pro Jahr und Tierplatz (2,8 Umtriebe pro Jahr), Versuche & Kontrolle, MDG7

MDG7			
	Abteil 1- Versuch II	Abteil 2- Versuch I	Abteil 3 -Kontrolle
NH ₃ -Emissionen Total g/kg tägl. Zunahme	7,20	6,76	8,70
NH ₃ -Emissionen g/Tier 110 kg	791,7	743,9	957,1
NH ₃ -Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	2,2	2,1	2,7

3.1.2 Geruchs-Emissionen – MDG 7

Tabelle 5: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Versuchsgruppe I, MDG7

GE Versuch I - MDG7					dB Versuch I - MDG7				
1	31.03.2021	Probe 1	1171	GE/m ³	1	31.03.2021	Probe 1	30,7	dB
		Probe 2	1873	GE/m ³			Probe 2	32,7	dB
			1522	GE/m³				31,8	dB
2	06.04.2021	Probe 1	1842	GE/m ³	2	06.04.2021	Probe 1	32,7	dB
		Probe 2	1547	GE/m ³			Probe 2	31,9	dB
			1695	GE/m³				32,3	dB
3	13.04.2021	Probe 1	2457	GE/m ³	3	13.04.2021	Probe 1	33,9	dB
		Probe 2	2767	GE/m ³			Probe 2	34,4	dB
			2612	GE/m³				34,2	dB
4	20.04.2021	Probe 1	3513	GE/m ³	4	20.04.2021	Probe 1	35,5	dB
		Probe 2	2193	GE/m ³			Probe 2	33,4	dB
			2853	GE/m³				34,6	dB
5	27.04.2021	Probe 1	1171	GE/m ³	5	27.04.2021	Probe 1	30,7	dB
		Probe 2	2952	GE/m ³			Probe 2	34,7	dB
			2062	GE/m³				33,1	dB
6	03.05.2021	Probe 1	2772	GE/m ³	6	03.05.2021	Probe 1	34,4	dB
		Probe 2	1550	GE/m ³			Probe 2	31,9	dB
			2161	GE/m³				33,3	dB
7	11.05.2021	Probe 1	2190	GE/m ³	7	11.05.2021	Probe 1	33,4	dB
		Probe 2	913	GE/m ³			Probe 2	29,6	dB
			1552	GE/m³				31,9	dB
8	18.05.2021	Probe 1	790	GE/m ³	8	18.05.2021	Probe 1	29,0	dB
		Probe 2	624	GE/m ³			Probe 2	28,0	dB
			707	GE/m³				28,5	dB
9	25.05.2021	Probe 1	2073	GE/m ³	9	25.05.2021	Probe 1	33,2	dB
		Probe 2	1767	GE/m ³			Probe 2	32,5	dB
			1920	GE/m³				32,9	dB
10	01.06.2021	Probe 1	2946	GE/m ³	10	01.06.2021	Probe 1	34,7	dB
		Probe 2	1484	GE/m ³			Probe 2	31,7	dB
			2215	GE/m³				33,5	dB
11	08.06.2021	Probe 1	260	GE/m ³	11	08.06.2021	Probe 1	24,2	dB
		Probe 2	249	GE/m ³			Probe 2	24,0	dB
			255	GE/m³				24,1	dB
12	15.06.2021	Probe 1	1185	GE/m ³	12	15.06.2021	Probe 1	30,7	dB
		Probe 2	1578	GE/m ³			Probe 2	32,0	dB
			1382	GE/m³				31,4	dB

MW	1916	GE/m³				MW	32,8	dB
-----------	-------------	-------------------------	--	--	--	-----------	-------------	-----------

Tabelle 6: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Versuchsgruppe II, MDG7

GE	Versuch II - MDG7				dB	Versuch II - MDG7			
1	31.03.2021	Probe 1	915	GE/m ³	1	31.03.2021	Probe 1	29,6	dB
		Probe 2	1367	GE/m ³			Probe 2	31,4	dB
			1141	GE/m³				30,6	dB
2	06.04.2021	Probe 1	3115	GE/m ³	2	06.04.2021	Probe 1	34,9	dB
		Probe 2	3517	GE/m ³			Probe 2	35,5	dB
			3316	GE/m³				35,2	dB
3	13.04.2021	Probe 1	2193	GE/m ³	3	13.04.2021	Probe 1	33,4	dB
		Probe 2	1836	GE/m ³			Probe 2	32,6	dB
			2015	GE/m³				33,0	dB
4	20.04.2021	Probe 1	1606	GE/m ³	4	20.04.2021	Probe 1	32,1	dB
		Probe 2	913	GE/m ³			Probe 2	29,6	dB
			1260	GE/m³				31,0	dB
5	27.04.2021	Probe 1	4670	GE/m ³	5	27.04.2021	Probe 1	36,7	dB
		Probe 2	3513	GE/m ³			Probe 2	35,5	dB
			4092	GE/m³				36,1	dB
6	03.05.2021	Probe 1	3001	GE/m ³	6	03.05.2021	Probe 1	34,8	dB
		Probe 2	1956	GE/m ³			Probe 2	32,9	dB
			2479	GE/m³				33,9	dB
7	11.05.2021	Probe 1	730	GE/m ³	7	11.05.2021	Probe 1	28,6	dB
		Probe 2	413	GE/m ³			Probe 2	26,2	dB
			572	GE/m³				27,6	dB
8	18.05.2021	Probe 1	1851	GE/m ³	8	18.05.2021	Probe 1	32,7	dB
		Probe 2	885	GE/m ³			Probe 2	29,5	dB
			1368	GE/m³				31,4	dB
9	25.05.2021	Probe 1	1258	GE/m ³	9	25.05.2021	Probe 1	31,0	dB
		Probe 2	1416	GE/m ³			Probe 2	31,5	dB
			1337	GE/m³				31,3	dB
10	01.06.2021	Probe 1	1503	GE/m ³	10	01.06.2021	Probe 1	31,8	dB
		Probe 2	1258	GE/m ³			Probe 2	31,0	dB
			1381	GE/m³				31,4	dB
11	08.06.2021	Probe 1	350	GE/m ³	11	08.06.2021	Probe 1	25,4	dB
		Probe 2	280	GE/m ³			Probe 2	24,5	dB
			315	GE/m³				25,0	dB
12	15.06.2021	Probe 1	997	GE/m ³	12	15.06.2021	Probe 1	30,0	dB
		Probe 2	940	GE/m ³			Probe 2	29,7	dB
			969	GE/m³				29,9	dB

MW 1879 GE/m³

MW 32,7 dB

Tabelle 7: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Kontrollgruppe, MDG7

GE	Kontrolle - MDG7				dB	Kontrolle - MDG7			
1	31.03.2021	Probe 1	773	GE/m ³	1	31.03.2021	Probe 1	28,9	dB
		Probe 2	927	GE/m ³			Probe 2	29,7	dB
			850	GE/m ³				29,3	dB
2	06.04.2021	Probe 1	1289	GE/m ³	2	06.04.2021	Probe 1	31,1	dB
		Probe 2	1839	GE/m ³			Probe 2	32,6	dB
			1564	GE/m ³				31,9	dB
3	13.04.2021	Probe 1	2606	GE/m ³	3		Probe 1	34,2	dB
		Probe 2	1837	GE/m ³			Probe 2	32,6	dB
			2222	GE/m ³				33,5	dB
4	20.04.2021	Probe 1	649	GE/m ³	4	20.04.2021	Probe 1	28,1	dB
		Probe 2	405	GE/m ³			Probe 2	26,1	dB
			527	GE/m ³				27,2	dB
5	27.04.2021	Probe 1	2618	GE/m ³	5	27.04.2021	Probe 1	34,2	dB
		Probe 2	1736	GE/m ³			Probe 2	32,4	dB
			2177	GE/m ³				33,4	dB
6	03.05.2021	Probe 1	1661	GE/m ³	6	03.05.2021	Probe 1	32,2	dB
		Probe 2	957	GE/m ³			Probe 2	29,8	dB
			1309	GE/m ³				31,2	dB
7	11.05.2021	Probe 1	330	GE/m ³	7	11.05.2021	Probe 1	25,2	dB
		Probe 2	248	GE/m ³			Probe 2	23,9	dB
			289	GE/m ³				24,6	dB
8	18.05.2021	Probe 1	890	GE/m ³	8	18.05.2021	Probe 1	29,5	dB
		Probe 2	839	GE/m ³			Probe 2	29,2	dB
			865	GE/m ³				29,4	dB
9	25.05.2021	Probe 1	2188	GE/m ³	9	25.05.2021	Probe 1	33,4	dB
		Probe 2	1965	GE/m ³			Probe 2	32,9	dB
			2077	GE/m ³				33,2	dB
10	01.06.2021	Probe 1	934	GE/m ³	10	01.06.2021	Probe 1	29,7	dB
		Probe 2	940	GE/m ³			Probe 2	29,7	dB
			937	GE/m ³				29,7	dB
11	08.06.2021	Probe 1	140	GE/m ³	10	08.06.2021	Probe 1	21,4	dB
		Probe 2	86	GE/m ³			Probe 2	19,3	dB
			113	GE/m ³				20,5	dB
12	15.06.2021	Probe 1	1327	GE/m ³	12	15.06.2021	Probe 1	31,2	dB
		Probe 2	661	GE/m ³			Probe 2	28,2	dB
			994	GE/m ³				30,0	dB
MW		1296	GE/m ³	MW		31,1	dB		

Tabelle 8: Geruchs-Emissionen der Versuchsgruppe I, MDG7

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
2	06.04.2021	2	1645	1695	138	2787453	774	17,94	43	
3	13.04.2021	2	1859	2612	137	4856454	1349	17,81	76	
4	20.04.2021	2	2564	2853	137	7313869	2032	17,81	114	
5	27.04.2021	2	2562	2062	136	5281563	1467	17,68	83	
6	03.05.2021	2	3101	2161	136	6700644	1861	17,68	105	
7	11.05.2021	2	4420	1552	136	6857187	1905	17,68	108	
8	18.05.2021	2	4855	707	135	3432485	953	17,55	54	
9	25.05.2021	2	5006	1920	135	9611520	2670	17,55	152	
10	01.06.2021	2	4725	2215	135	10465559	2907	17,55	166	MW
12	15.06.2021	2	6781	1382	133	9367359	2602	17,29	150	105

Anmerkung: Auf Grund nicht zur Verfügung stehender Volumenstrommessungen (techn. Gebrechen) bzw. unplausibler Daten wurden die Ergebnisse von Olfaktometrie 1 und 11 in MDG7 nicht in die finale Berechnung der Geruchs-Emissionsfaktoren (in GE/s*GVE) miteinbezogen.

Tabelle 9: Geruchs-Emissionen der Versuchsgruppe II, MDG7

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
2	06.04.2021	1	1818	3316	138	6027067	1674	17,94	93	
3	13.04.2021	1	2314	2015	136	4662416	1295	17,68	73	
4	20.04.2021	1	3354	1260	136	4223823	1173	17,68	66	
5	27.04.2021	1	3393	4092	136	13880706	3856	17,68	218	
6	03.05.2021	1	4118	2479	136	10207525	2835	17,68	160	
7	11.05.2021	1	11616	572	136	6638299	1844	17,68	104	
8	18.05.2021	1	7005	1368	136	9582254	2662	17,68	151	
9	25.05.2021	1	7122	1337	136	9522687	2645	17,68	150	
10	01.06.2021	1	7078	1381	136	9771376	2714	17,68	154	MW
12	15.06.2021	1	8934	969	136	8652994	2404	17,68	136	131

Tabelle 10: Geruchs-Emissionen der Kontrollgruppe, MDG7

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
2	06.04.2021	3	1623	1564	137	2538372	705	17,81	40	
3	13.04.2021	3	2069	2222	137	4595331	1276	17,81	72	
4	20.04.2021	3	2818	527	137	1484935	412	17,81	23	
5	27.04.2021	3	2882	2177	137	6273492	1743	17,81	98	
6	03.05.2021	3	3855	1309	137	5046382	1402	17,81	79	
7	11.05.2021	3	11084	289	137	3203317	890	17,81	50	
8	18.05.2021	3	7235	865	136	6255028	1738	17,68	98	
9	25.05.2021	3	6772	2077	136	14061465	3906	17,68	221	
10	01.06.2021	3	6808	937	136	6378828	1772	17,68	100	MW
12	15.06.2021	3	9481	994	133	9423688	2618	17,29	151	93

3.1.3 Ammoniak-Emissionen – MDG8

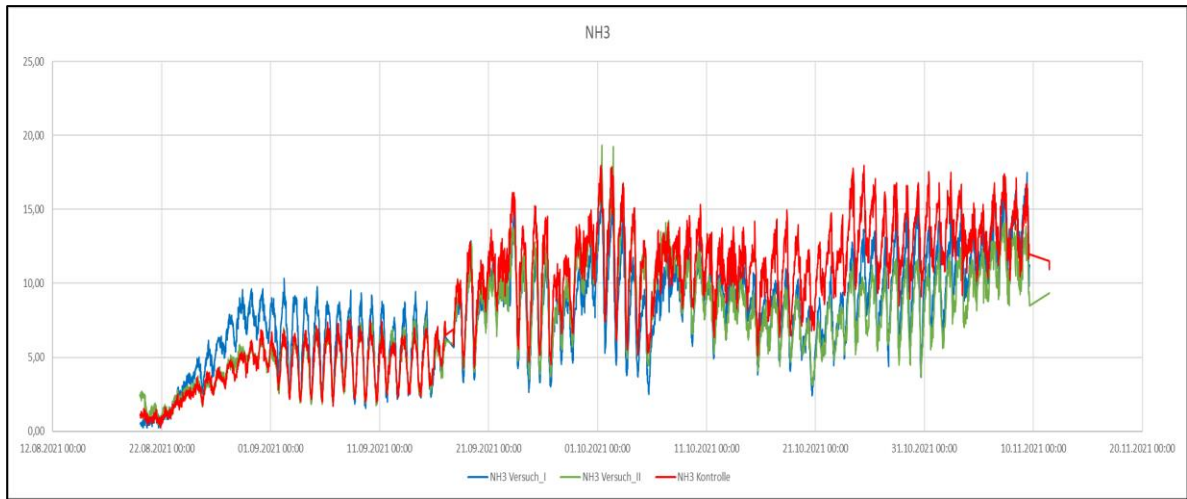


Abbildung 5: NH₃-Konzentration in der Abluft während des 2. Jadis-Mastversuchs, Versuchsgruppe I (blau, MW = 8,0 ppm), Versuchsgruppe II (grün, MW = 7,9 ppm) und Kontrollgruppe (rot, MW = 9,5 ppm)

Tabelle 11: Ammoniak-Emissionen pro kg Zunahme pro Tier (durchschn. Gewichtszuwachs von 110 kg), pro Jahr und Tierplatz (2,8 Umtriebe pro Jahr), Versuche & Kontrolle, MDG8

MDG8			
	Abteil 1- Versuch I	Abteil 2 -Kontrolle	Abteil 3 - Versuch II
NH₃-Emissionen Total g/kg tägl. Zunahme	5,36	4,57	5,04
NH₃-Emissionen g/Tier 110 kg	589,2	502,8	554,2
NH₃-Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	1,6	1,4	1,6

3.1.4 Geruchs-Emissionen – MDG 8

Tabelle 12: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Versuchsgruppe I, MDG8

GE	Versuch I - MDG8				dB	Versuch I - MDG8			
1	24.08.2021	Probe 1	860	GE/m ³	1	24.08.2021	Probe 1	29,3	dB
		Probe 2	688	GE/m ³			Probe 2	28,4	dB
			774	GE/m³				28,9	dB
2	31.08.2021	Probe 1	902	GE/m ³	2	31.08.2021	Probe 1	29,6	dB
		Probe 2	2020	GE/m ³			Probe 2	33,1	dB
			1461	GE/m³				31,7	dB
3	07.09.2021	Probe 1	2734	GE/m ³	3	07.09.2021	Probe 1	34,4	dB
		Probe 2	1807	GE/m ³			Probe 2	32,6	dB
			2271	GE/m³				33,5	dB
4	14.09.2021	Probe 1	2155	GE/m ³	4	14.09.2021	Probe 1	33,3	dB
		Probe 2	1913	GE/m ³			Probe 2	32,8	dB
			2034	GE/m³				33,1	dB
5	21.09.2021	Probe 1	1506	GE/m ³	5	21.09.2021	Probe 1	31,8	dB
		Probe 2	1275	GE/m ³			Probe 2	31,1	dB
			1391	GE/m³				31,5	dB
6	28.09.2021	Probe 1	961	GE/m ³	6	28.09.2021	Probe 1	29,8	dB
		Probe 2	860	GE/m ³			Probe 2	29,3	dB
			911	GE/m³				29,6	dB
7	05.10.2021	Probe 1	613	GE/m ³	7	05.10.2021	Probe 1	27,9	dB
		Probe 2	860	GE/m ³			Probe 2	29,3	dB
			737	GE/m³				28,7	dB
8	11.10.2021	Probe 1	1800	GE/m ³	8	11.10.2021	Probe 1	32,6	dB
		Probe 2	1906	GE/m ³			Probe 2	32,8	dB
			1853	GE/m³				32,7	dB
9	19.10.2021	Probe 1	614	GE/m ³	9	19.10.2021	Probe 1	27,9	dB
		Probe 2	771	GE/m ³			Probe 2	28,9	dB
			693	GE/m³				28,4	dB
10	27.10.2021	Probe 1	1536	GE/m ³	10	27.10.2021	Probe 1	31,9	dB
		Probe 2	911	GE/m ³			Probe 2	29,6	dB
			1224	GE/m³				30,9	dB
11	02.11.2021	Probe 1	974	GE/m ³	11	02.11.2021	Probe 1	29,9	dB
		Probe 2	862	GE/m ³			Probe 2	29,4	dB
			918	GE/m³				29,7	dB
12	08.11.2021	Probe 1	1083	GE/m ³	12	08.11.2021	Probe 1	30,3	dB
		Probe 2	1025	GE/m ³			Probe 2	30,1	dB
			1054	GE/m³				30,2	dB

13	16.11.2021	Probe 1	1218	GE/m ³	13	16.11.2021	Probe 1	30,9	dB
		Probe 2	1291	GE/m ³			Probe 2	31,1	dB
			1255	GE/m³				31,0	dB
14	23.11.2021	Probe 1	724	GE/m ³	14	23.11.2021	Probe 1	28,6	dB
		Probe 2	864	GE/m ³			Probe 2	29,4	dB
			794	GE/m³				29,0	dB
15	30.11.2021	Probe 1	7038	GE/m ³	15	30.11.2021	Probe 1	38,5	dB
		Probe 2	10362	GE/m ³			Probe 2	40,2	dB
			8700	GE/m³				39,4	dB
MW 1738 GE/m³					MW 32,4 dB				

Tabelle 13: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Versuchsgruppe II, MDG8

GE	Versuch II - MDG8				dB	Versuch II - MDG8			
1	24.08.2021	Probe 1	1127	GE/m ³	1	24.08.2021	Probe 1	30,5	dB
		Probe 2	860	GE/m ³			Probe 2	29,3	dB
			994	GE/m³				29,9	dB
2	31.08.2021	Probe 1	547	GE/m ³	2	31.08.2021	Probe 1	27,4	dB
		Probe 2	547	GE/m ³			Probe 2	27,4	dB
			547	GE/m³				27,4	dB
3	07.09.2021	Probe 1	853	GE/m ³	3	07.09.2021	Probe 1	29,3	dB
		Probe 2	1347	GE/m ³			Probe 2	31,3	dB
			1100	GE/m³				30,4	dB
4	14.09.2021	Probe 1	3921	GE/m ³	4	14.09.2021	Probe 1	35,9	dB
		Probe 2	2723	GE/m ³			Probe 2	34,4	dB
			3322	GE/m³				35,2	dB
5	21.09.2021	Probe 1	1342	GE/m ³	5	21.09.2021	Probe 1	31,3	dB
		Probe 2	1008	GE/m ³			Probe 2	30,0	dB
			1175	GE/m³				30,7	dB
6	28.09.2021	Probe 1	1140	GE/m ³	6	28.09.2021	Probe 1	30,6	dB
		Probe 2	2752	GE/m ³			Probe 2	34,4	dB
			1946	GE/m³				32,9	dB
7	05.10.2021	Probe 1	1714	GE/m ³	7	05.10.2021	Probe 1	32,3	dB
		Probe 2	961	GE/m ³			Probe 2	29,8	dB
			1338	GE/m³				31,2	dB
8	11.10.2021	Probe 1	1911	GE/m ³	8	11.10.2021	Probe 1	32,6	dB
		Probe 2	1705	GE/m ³			Probe 2	32,3	dB
			1808	GE/m³				32,5	dB

9	19.10.2021	Probe 1	965	GE/m ³	9	19.10.2021	Probe 1	29,8	dB
		Probe 2	1731	GE/m ³			Probe 2	32,4	dB
			1348	GE/m³				31,3	dB
10	27.10.2021	Probe 1	2945	GE/m ³	10	27.10.2021	Probe 1	34,7	dB
		Probe 2	1952	GE/m ³			Probe 2	32,9	dB
			2449	GE/m³				33,9	dB
11	02.11.2021	Probe 1	913	GE/m ³	11	02.11.2021	Probe 1	29,6	dB
		Probe 2	1150	GE/m ³			Probe 2	30,6	dB
			1032	GE/m³				30,1	dB
12	08.11.2021	Probe 1	913	GE/m ³	12	08.11.2021	Probe 1	29,6	dB
		Probe 2	810	GE/m ³			Probe 2	29,1	dB
			862	GE/m³				29,4	dB
13	16.11.2021	Probe 1	1215	GE/m ³	13	16.11.2021	Probe 1	30,8	dB
		Probe 2	1215	GE/m ³			Probe 2	30,8	dB
			1215	GE/m³				30,8	dB
14	23.11.2021	Probe 1	813	GE/m ³	14	23.11.2021	Probe 1	29,1	dB
		Probe 2	576	GE/m ³			Probe 2	27,6	dB
			695	GE/m³				28,4	dB
15	30.11.2021	Probe 1	4675	GE/m ³	15	30.11.2021	Probe 1	36,7	dB
		Probe 2	3715	GE/m ³			Probe 2	35,7	dB
			4195	GE/m³				36,2	dB

MW	1602	GE/m³			MW	32,0	dB
-----------	-------------	-------------------------	--	--	-----------	-------------	-----------

Tabelle 14: Geruchsstoffkonzentration in der Abluft, Kontrolle, MDG8

GE	Kontrolle - MDG8				dB	Kontrolle - MDG8			
1	24.08.2021	Probe 1	810	GE/m ³	1	24.08.2021	Probe 1	29,1	dB
		Probe 2	912	GE/m ³			Probe 2	29,6	dB
			861	GE/m³				29,4	dB
2	31.08.2021	Probe 1	1275	GE/m ³	2	31.08.2021	Probe 1	31,1	dB
		Probe 2	683	GE/m ³			Probe 2	28,3	dB
			979	GE/m³				29,9	dB
3	07.09.2021	07.09.2021	1913	GE/m ³	3	07.09.2021	Probe 1	32,8	dB
		Probe 2	2023	GE/m ³			Probe 2	33,1	dB
			1968	GE/m³				33,0	dB
4	14.09.2021	Probe 1	2287	GE/m ³	4	14.09.2021	Probe 1	33,6	dB
		Probe 2	1274	GE/m ³			Probe 2	31,1	dB
			1781	GE/m³				32,5	dB
5	21.09.2021	Probe 1	3432	GE/m ³	5	21.09.2021	Probe 1	35,4	dB
		Probe 2	2559	GE/m ³			Probe 2	34,1	dB
			2996	GE/m³				34,8	dB

6	28.09.2021	Probe 1	651	GE/m ³	6	28.09.2021	Probe 1	28,1	dB
		Probe 2	1078	GE/m ³			Probe 2	30,3	dB
			865	GE/m³				29,3	dB
7	05.10.2021	Probe 1	1024	GE/m ³	7	05.10.2021	Probe 1	30,1	dB
		Probe 2	860	GE/m ³			Probe 2	29,3	dB
			942	GE/m³				29,7	dB
8	11.10.2021	Probe 1	3428	GE/m ³	8	11.10.2021	Probe 1	35,4	dB
		Probe 2	1903	GE/m ³			Probe 2	32,8	dB
			2666	GE/m³				34,3	dB
9	19.10.2021	Probe 1	1633	GE/m ³	9	19.10.2021	Probe 1	32,1	dB
		Probe 2	1368	GE/m ³			Probe 2	31,4	dB
			1501	GE/m³				31,8	dB
10	27.10.2021	Probe 1	2068	GE/m ³	10	27.10.2021	Probe 1	33,2	dB
		Probe 2	1150	GE/m ³			Probe 2	30,6	dB
			1609	GE/m³				32,1	dB
11	02.11.2021	Probe 1	2780	GE/m ³	11	02.11.2021	Probe 1	34,4	dB
		Probe 2	1538	GE/m ³			Probe 2	31,9	dB
			2159	GE/m³				33,3	dB
12	08.11.2021	Probe 1	1635	GE/m ³	12	08.11.2021	Probe 1	32,1	dB
		Probe 2	965	GE/m ³			Probe 2	29,8	dB
			1300	GE/m³				31,1	dB
13	16.11.2021	Probe 1	1270	GE/m ³	13	16.11.2021	Probe 1	31,0	dB
		Probe 2	1289	GE/m ³			Probe 2	31,1	dB
			1280	GE/m³				31,1	dB
14	23.11.2021	Probe 1	1148	GE/m ³	14	23.11.2021	Probe 1	30,6	dB
		Probe 2	1087	GE/m ³			Probe 2	30,4	dB
			1118	GE/m³				30,5	dB
15	30.11.2021	Probe 1	2780	GE/m ³	15	30.11.2021	Probe 1	34,4	dB
		Probe 2	3314	GE/m ³			Probe 2	35,2	dB
			3047	GE/m³				34,8	dB

MW	1671	GE/m³				MW	32,2	dB
-----------	-------------	-------------------------	--	--	--	-----------	-------------	-----------

Tabelle 15: Geruchs-Emissionen der Versuchsgruppe I, MDG8

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
1	24.08.2021	1	1988	774	138	1538491	427	17,94	24	
2	31.08.2021	1	2342	1461	138	3422288	951	17,94	53	
3	07.09.2021	1	2984	2271	137	6775496	1882	17,81	106	
4	14.09.2021	1	4047	2034	137	8232470	2287	17,81	128	
5	21.09.2021	1	3248	1391	135	4516543	1255	17,55	71	
6	28.09.2021	1	4898	911	134	4459499	1239	17,42	71	
7	05.10.2021	1	5096	737	134	3753204	1043	17,42	60	
8	11.10.2021	1	3447	1853	134	6388085	1774	17,42	102	
9	19.10.2021	1	3308	693	134	2290988	636	17,42	37	
10	27.10.2021	1	3405	1224	134	4165843	1157	17,42	66	
11	02.11.2021	1	3496	918	134	3208935	891	17,42	51	
12	08.11.2021	1	3492	1054	134	3680267	1022	17,42	59	
13	16.11.2021	1	3327	1255	133	4173901	1159	17,29	67	
14	23.11.2021	1	3247	794	133	2577891	716	17,29	41	MW
15	30.11.2021	1	2845	8700	133	24747771	6874	17,29	398	89

Tabelle 16: Geruchs-Emissionen der Versuchsgruppe II, MDG8

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
1	24.08.2021	3	2079	994	138	2065912	574	17,94	32	
2	31.08.2021	3	2434	547	138	1331554	370	17,94	21	
3	07.09.2021	3	3012	1100	136	3313514	920	17,68	52	
4	14.09.2021	3	3704	3322	135	12304688	3418	17,55	195	
5	21.09.2021	3	2932	1175	135	3445436	957	17,55	55	
6	28.09.2021	3	4666	1946	134	9080870	2522	17,42	145	
7	05.10.2021	3	3937	1338	133	5265164	1463	17,29	85	
8	11.10.2021	3	2994	1808	132	5413152	1504	17,16	88	
9	19.10.2021	3	3126	1348	132	4213270	1170	17,16	68	
10	27.10.2021	3	3272	2449	132	8010792	2225	17,16	130	
11	02.11.2021	3	3314	1032	132	3418538	950	17,16	55	
12	08.11.2021	3	3289	862	132	2833597	787	17,16	46	
13	16.11.2021	3	3226	1215	132	3919590	1089	17,16	63	
14	23.11.2021	3	3230	695	132	2243433	623	17,16	36	MW
15	30.11.2021	3	2802	4195	132	11753191	3265	17,16	190	84

Tabelle 17: Geruchs-Emissionen der Kontrollgruppe, MDG8

Olf nr.	Datum:	Abteil	Vol.Strom.Druchschnitt: [m³/h]	Rohgas [GE/m³]	Anzahl Tiere im Abteil	Emissions Roh Total /Std	GE/s Rohgas	GVE	GE/s*GVE Rohgas	
1	24.08.2021	2	1592	861	138	1370835	381	17,94	21	
2	31.08.2021	2	1848	979	138	1809612	503	17,94	28	
3	07.09.2021	2	2306	1968	138	4537927	1261	17,94	70	
4	14.09.2021	2	3135	1781	138	5582631	1551	17,94	86	
5	21.09.2021	2	2682	2996	137	8034787	2232	17,81	125	
6	28.09.2021	2	3794	865	137	3279666	911	17,81	51	
7	05.10.2021	2	3834	942	137	3611763	1003	17,81	56	
8	11.10.2021	2	2819	2666	136	7514045	2087	17,68	118	
9	19.10.2021	2	2434	1501	135	3651574	1014	17,55	58	
10	27.10.2021	2	2451	1609	131	3944119	1096	17,03	64	
11	02.11.2021	2	2751	2159	131	5939101	1650	17,03	97	
12	08.11.2021	2	2878	1300	131	3741400	1039	17,03	61	
13	16.11.2021	2	2892	1280	129	3700131	1028	16,77	61	
14	23.11.2021	2	2953	1118	129	3300137	917	16,77	55	MW
15	30.11.2021	2	2484	3047	129	7568748	2102	16,77	125	72

3.2 Biologische Parameter

3.2.1 Wiegunen – MDG7

Tabelle 18: Wiegung Abteil 1, Versuch I (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG7

	Datum	Masstag	Abteil 1 - Versuch II - MDG7						MW ges	kg/Woche
			Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4	Bucht 5	Bucht 6		
1.Wiegung	19.03.2021	1	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	-
2.Wiegung	24.03.2021	6	36,8	36,2	35,0	35,0	33,4	33,0	34,9	4,3
3.Wiegung	31.03.2021	13	42,4	41,0	39,8	40,8	40,0	38,6	40,4	5,5
4.Wiegung	07.04.2021	20	46,6	47,4	42,2	47,6	46,8	44,6	45,9	5,4
5.Wiegung	14.04.2021	27	52,8	54,4	52,4	51,6	52,6	50,4	52,4	6,5
6.Wiegung	21.04.2021	34	61,8	60,8	60,0	61,0	60,2	58,2	60,3	8,0
7.Wiegung	28.04.2021	41	67,6	68,2	65,8	67,0	64,6	63,8	66,2	5,8
8.Wiegung	05.05.2021	48	71,2	72,0	70,4	74,0	73,0	69,2	71,6	5,5
9.Wiegung	12.05.2021	55	79,4	80,6	77,8	79,4	82,6	73,8	78,9	7,3
10.Wiegung	19.05.2021	62	87,6	89,8	85,4	87,2	85,0	83,2	86,4	7,4
11.Wiegung	26.05.2021	69	96,6	94,0	91,2	94,6	90,2	88,8	92,6	6,2
12.Wiegung	02.06.2021	76	99,2	101,0	101,2	103,2	101,6	99,8	101,0	8,4
13.Wiegung	09.06.2021	83	113,2	108,8	110,2	116,4	110,0	109,2	111,3	10,3
									80,7	6,7

Tabelle 19: Wiegung Abteil 2, Versuch II (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG7

	Datum	Masstag	Abteil 2 - Versuch I - MDG7						MW ges	kg/Woche
			Bucht 7	Bucht 8	Bucht 9	Bucht 10	Bucht 11	Bucht 12		
1.Wiegung	19.03.2021	1	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	-
2.Wiegung	24.03.2021	6	34,6	35,2	36,0	35,0	34,6	34,4	35,0	4,7
3.Wiegung	31.03.2021	13	39,0	38,0	41,6	41,2	40,4	41,4	40,3	5,3
4.Wiegung	07.04.2021	20	44,0	46,8	46,6	45,0	46,4	48,6	46,2	6,0
5.Wiegung	14.04.2021	27	51,0	50,0	53,4	49,2	51,2	52,8	51,3	5,0
6.Wiegung	21.04.2021	34	56,8	55,2	56,4	58,0	56,2	59,6	57,0	5,8
7.Wiegung	28.04.2021	41	61,6	66,2	61,8	62,2	64,4	65,4	63,6	6,6
8.Wiegung	05.05.2021	48	66,0	69,2	67,8	68,8	71,4	75,4	69,8	6,2
9.Wiegung	12.05.2021	55	68,6	79,4	76,8	77,4	75,0	80,6	76,3	6,5
10.Wiegung	19.05.2021	62	82,4	83,2	79,0	84,0	85,6	84,0	83,0	6,7
11.Wiegung	26.05.2021	69	83,2	89,2	85,4	97,6	89,2	94,6	89,9	6,8
12.Wiegung	02.06.2021	76	91,0	96,2	94,4	92,4	94,6	106,0	95,8	5,9
13.Wiegung	09.06.2021	83	110,0	103,6	107,2	109,0	110,2	113,2	108,9	13,1
									78,6	6,6

Tabelle 20: Wiegung Abteil 3, Kontrolle (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG7

		Abteil 3 - Kontrolle - MDG7								
	Datum	Masttag	Bucht 13	Bucht 14	Bucht 15	Bucht 16	Bucht 17	Bucht 18	MW ges	kg/Woche
1. Wiegung	19.03.2021	1	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	-
2. Wiegung	24.03.2021	6	36,6	36,8	35,0	34,4	33,8	36,4	35,5	5,2
3. Wiegung	31.03.2021	13	41,6	41,0	39,4	39,2	39,4	39,6	40,0	4,5
4. Wiegung	07.04.2021	20	46,0	45,6	44,6	46,4	45,4	47,4	45,9	5,9
5. Wiegung	14.04.2021	27	51,2	52,6	50,0	49,0	50,2	52,6	50,9	5,0
6. Wiegung	21.04.2021	34	55,6	58,0	55,8	59,8	59,0	56,4	57,4	6,5
7. Wiegung	28.04.2021	41	63,0	67,0	61,8	69,4	65,4	65,4	65,3	7,9
8. Wiegung	05.05.2021	48	72,0	70,8	71,0	72,8	70,2	72,8	71,6	6,3
9. Wiegung	12.05.2021	55	77,4	75,8	77,4	78,6	80,0	79,4	78,1	6,5
10. Wiegung	19.05.2021	62	81,8	86,4	82,6	80,4	80,0	80,8	82,0	3,9
11. Wiegung	26.05.2021	69	86,0	92,0	90,2	88,2	92,2	94,8	90,6	8,6
12. Wiegung	02.06.2021	76	100,4	97,4	95,4	92,6	107,2	100,4	98,9	8,3
13. Wiegung	09.06.2021	83	106,2	113,4	111,4	106,8	111,0	112,6	110,2	11,3
									79,9	6,7

Anmerkung: Die Wiegedaten in den Tabellen 18 – 20 (und weiter unten, in den Tabellen 25 – 27) repräsentieren wöchentliche Wiegeungen von je 5 Tieren pro Bucht (30 Tiere je Abteil) und erstrecken sich vom Tag der Einstallung bis einige Tage vor dem Schlachtttermin. Gewogen wurden jeweils leichtere und schwerere Tiere um einen Überblick über die mittlere Gewichtsentwicklung zu erhalten. Demgegenüber sind in den Tabellen 21 und 28 (weiter unten) die durchschnittlichen Gewichte der Tiere bei der Ausstallung gelistet; diese weichen von den Daten der Tabellen 18 - 20 und 25 - 27 ab, da die Wiegeungen nach dem 09.06.2021 stattgefunden haben (vgl. Pkt. 2.3).

3.2.2 Ausstallungsgewichte – MDG7

Tabelle 21: Mittlere Gewichte der Tiere bei Ausstallung, MDG7

Lebendgewicht bei Ausstallung je Tier / Durchschnitt MDG7	Abteil 1 - Versuch 2	112,0	kg
	Abteil 2 - Versuch 1	112,5	kg
	Abteil 3 - Kontrolle	114,1	kg

3.2.3 Futtermittelverbrauch und -Verwertung, Schlachtbefunde – MDG7

Tabelle 22: Futtermittelverbrauch in kg, Zunahmen und Futtermittelverwertung, MDG7

MDG7	Gesamt	Anzahl Tiere eingestallt	FuMi pro Tier	MW Tiergewicht lt. Eigenwiegung bei Einstallung	Zunahmen Einstallung bis Ausstallung	Futtermittelverwertung
Box	Menge	Anzahl	in kg	je Tier	je Tier	je Tier
1 A1_V2	5.185,0	23	225,4	30,6	81,4	2,77
2 A1_V2	5.280,4	23	229,6	30,6	81,4	2,82
3 A1_V2	4.946,4	23	215,1	30,6	81,4	2,64
4 A1_V2	5.341,5	23	232,2	30,6	81,4	2,85
5 A1_V2	4.959,5	23	215,6	30,6	81,4	2,65
6 A1_V2	4.962,7	23	215,8	30,6	81,4	2,65
7 A2_V1	4.922,4	23	214,0	30,2	82,2	2,60
8 A2_V1	4.869,3	23	211,7	30,2	82,2	2,57
9 A2_V1	5.129,7	23	223,0	30,2	82,2	2,71
10 A2_V1	5.326,5	23	231,6	30,2	82,2	2,82
11 A2_V1	5.157,8	23	224,3	30,2	82,2	2,73
12 A2_V1	5.564,8	23	241,9	30,2	82,2	2,94
13 A3_K	5.254,1	23	228,4	30,3	83,8	2,73
14 A3_K	5.464,7	23	237,6	30,3	83,8	2,84
15 A3_K	5.230,2	23	227,4	30,3	83,8	2,71
16 A3_K	5.155,5	23	224,2	30,3	83,8	2,68
17 A3_K	5.373,9	23	233,6	30,3	83,8	2,79
18 A3_K	5.634,6	23	245,0	30,3	83,8	2,92
Gesamt	93.759	MW FuMi-Verbrauch/Tier V2	222,3		MW FCR V2	2,73
		MW FuMi-Verbrauch/Tier V1	224,4		MW FCR V1	2,73
		MW FuMi-Verbrauch/Tier K	232,7		MW FCR K	2,78

Tabelle 23: Anzahl der Tiere mit Muskelfleischanteil in der jeweiligen Klasse und Prozentangaben, Schlachthof-Auswertung der angelieferten Tiere, MDG7

	Abteil 1 - Versuch 2	Abteil 2 - Versuch 1	Abteil 3 - Kontrolle		
Summe S	52	83	73	53,2	%
Summe E	79	42	56	45,3	%
Summe U	4	0	1	1,3	%
Summe []	1	0	0	0,3	%

3.2.4 Gülleanalysen – MDG7

Tabelle 24: Analysenergebnisse der Gülleuntersuchungen, bezogen auf TM = 1000g, MDG7

TM	Asche	Ca	Mg	K	P	N	NH4-N	pH-Wert	Legende
83,4	216,4	21,6	11,8	38,3	16,8	78,7	55,5	6,8	Abteil 1 - Versuch II - MDG7
90,8	206,1	21,1	11,3	38,1	16,3	78,5	57,0	7,1	Abteil 2 - Versuch I - MDG7
113,0	205,2	21,8	11,8	35,9	17,1	74,7	53,5	7,2	Abteil 3 - Kontrolle - MDG7

3.2.5 Wiegunen – MDG8

Tabelle 25: Wiegung Abteil 1, Versuch I (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG8

	Datum	Masstag	Abteil 1 - Versuch I - MDG8						MW ges	kg/Woche
			Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4	Bucht 5	Bucht 6		
1.Wiegung	20.08.2021	1	27,4	27,0	27,3	27,7	28,0	29,5	27,8	-
2.Wiegung	25.08.2021	6	29,4	30,8	31,8	29,4	32,4	31,4	30,9	3,0
3.Wiegung	01.09.2021	13	36,2	35,0	37,0	35,8	35,8	37,6	36,2	5,4
4.Wiegung	08.09.2021	20	39,6	42,0	41,4	40,2	37,6	42,0	40,5	4,2
5.Wiegung	15.09.2021	27	44,0	48,8	48,2	48,0	46,0	46,6	46,9	6,5
6.Wiegung	22.09.2021	34	57,0	54,2	55,0	56,4	50,8	54,0	54,6	7,6
7.Wiegung	29.09.2021	41	60,2	63,6	61,0	62,4	56,8	58,2	60,4	5,8
8.Wiegung	07.10.2021	49	66,0	71,4	67,6	70,4	65,0	68,8	68,2	7,8
9.Wiegung	13.10.2021	55	72,0	77,2	76,6	78,6	70,4	73,4	74,7	6,5
10.Wiegung	20.10.2021	62	76,0	85,0	83,0	80,8	75,4	76,0	79,4	4,7
11.Wiegung	27.10.2021	69	80,1	89,9	86,8	89,8	83,6	87,0	86,2	6,8
12.Wiegung	03.11.2021	77	87,6	93,6	91,6	99,2	88,0	91,6	91,9	5,7
13.Wiegung	10.11.2021	83	100,4	104,2	103,6	102,4	98,4	97,4	101,1	9,1
14. Wiegung	17.11.2021	90	101,2	107,0	104,0	110,8	103,2	104,6	105,1	4,1
15. Wiegung	24.11.2021	97	110,0	118,0	114,0	114,4	118,6	108,4	113,9	8,8
16. Wiegung	01.12.2021	104	112,2	123,0	118,4	120,4	119,4	109,0	117,1	3,2
									89,2	5,9

Tabelle 26: Wiegung Abteil 2, Kontrolle (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG8

	Datum	Masstag	Abteil 2 - Kontrolle - MDG8						MW ges	kg/Woche
			Bucht 7	Bucht 8	Bucht 9	Bucht 10	Bucht 11	Bucht 12		
1.Wiegung	20.08.2021	1	28,5	27,2	28,3	28,4	28,4	26,1	27,8	-
2.Wiegung	25.08.2021	6	28,4	29,6	32,0	31,8	30,6	30,8	30,5	2,7
3.Wiegung	01.09.2021	13	33,6	33,4	35,4	36,6	36,4	36,0	35,2	4,7
4.Wiegung	08.09.2021	20	40,2	35,4	40,4	41,2	43,4	41,8	40,4	5,2
5.Wiegung	15.09.2021	27	44,8	45,2	47,2	50,2	47,6	43,4	46,4	6,0
6.Wiegung	22.09.2021	34	50,4	50,0	50,8	56,8	52,4	52,8	52,2	5,8
7.Wiegung	29.09.2021	41	56,0	56,0	56,8	60,2	62,4	56,8	58,0	5,8
8.Wiegung	07.10.2021	49	65,2	64,2	64,4	67,8	68,2	65,8	65,9	7,9
9.Wiegung	13.10.2021	55	70,0	68,8	70,4	75,4	72,4	73,6	71,8	5,8
10.Wiegung	20.10.2021	62	74,4	75,4	79,8	83,8	82,0	79,4	79,1	7,4
11.Wiegung	27.10.2021	69	80,0	81,4	83,2	87,0	85,0	83,8	83,4	4,3
12.Wiegung	03.11.2021	77	85,8	84,0	83,6	90,4	92,2	94,0	88,3	4,9
13.Wiegung	10.11.2021	83	92,8	89,4	97,0	99,0	94,2	94,6	94,5	6,2
14. Wiegung	17.11.2021	90	101,4	97,4	107,8	103,6	99,6	102,4	102,0	7,5
15. Wiegung	24.11.2021	97	114,4	111,8	112,2	117,6	114,2	115,8	114,3	12,3
16. Wiegung	01.12.2021	104	114,0	111,0	116,0	123,4	119,8	122,0	117,7	3,4
									89,9	6,0

Tabelle 27: Wiegung Abteil 3, Versuch II (5 Tiere / Bucht) plus wöchentliche Zunahmen, MDG8

		Abteil 3 - Versuch II - MDG8								
	Datum	Masttag	Bucht 13	Bucht 14	Bucht 15	Bucht 16	Bucht 17	Bucht 18	MW ges	kg/Woche
1. Wiegung	20.08.2021	1	26,0	26,1	26,5	26,1	26,7	26,3	26,3	-
2. Wiegung	25.08.2021	6	31,2	29,0	30,8	29,6	31,2	30,0	30,3	4,0
3. Wiegung	01.09.2021	13	36,4	34,6	36,6	37,6	36,4	36,0	36,3	6,0
4. Wiegung	08.09.2021	20	40,6	41,2	41,6	42,6	43,0	39,8	41,5	5,2
5. Wiegung	15.09.2021	27	50,0	49,6	47,2	47,4	50,0	45,0	48,2	6,7
6. Wiegung	22.09.2021	34	55,2	54,8	53,2	54,6	52,6	57,0	54,6	6,4
7. Wiegung	29.09.2021	41	59,6	58,6	54,0	59,6	57,4	60,8	58,3	3,8
8. Wiegung	07.10.2021	49	62,0	66,0	62,4	65,0	67,4	63,8	64,4	6,1
9. Wiegung	13.10.2021	55	66,8	65,6	66,6	67,2	69,4	73,2	68,1	3,7
10. Wiegung	20.10.2021	62	78,0	75,0	76,0	75,0	76,8	78,2	76,5	8,4
11. Wiegung	27.10.2021	69	80,4	83,0	83,0	81,8	82,0	83,0	82,2	5,7
12. Wiegung	03.11.2021	77	91,8	88,8	85,0	88,0	88,0	88,8	88,4	6,2
13. Wiegung	10.11.2021	83	98,0	99,4	90,6	98,2	96,0	96,4	96,4	8,0
14. Wiegung	17.11.2021	90	102,8	104,4	98,6	104,6	99,2	106,2	102,6	6,2
15. Wiegung	24.11.2021	97	111,2	113,2	99,2	111	109,2	110,6	109,1	6,4
16. Wiegung	01.12.2021	104	114,8	115,4	103,0	115,0	114,0	117,8	113,3	4,3
									87,1	5,8

3.2.6 Ausstallungsgewichte – MDG8

Tabelle 28: Mittlere Gewichte der Tiere bei Ausstallung, MDG8

Lebendgewicht bei Ausstallung je Tier / Durchschnitt MDG8	Abteil 1 - Versuch 1	118,0	kg
	Abteil 2 - Kontrolle	118,5	kg
	Abteil 3 - Versuch 2	116,0	kg

3.2.7 Futtermittelverbrauch und Verwertung, Schlachtbefunde – MDG8

Tabelle 29: Futtermittelverbrauch in kg, Zunahmen und Futtermittelverwertung, MDG8

MDG8	Gesamt	Anzahl Tiere eingestallt	FuMi pro Tier	MW Tiergewicht lt. Eigenwiegung bei Einstallung	Zunahmen Einstallung bis Ausstallung	Futtermittelverwertung
Box	Menge	Anzahl	in kg	je Tier	MW je Tier	MW je Tier
1 A1_V1	5.714,2	23	248,4	27,8	90,2	2,76
2 A1_V1	5.907,6	23	256,9	27,8	90,2	2,85
3 A1_V1	5.611,2	23	244,0	27,8	90,2	2,71
4 A1_V1	6.040,4	23	262,6	27,8	90,2	2,91
5 A1_V1	5.599,0	23	243,4	27,8	90,2	2,70
6 A1_V1	5.123,5	23	222,8	27,8	90,2	2,47
7 A2_K	4.908,3	23	213,4	27,8	90,7	2,35
8 A2_K	6.027,8	23	262,1	27,8	90,7	2,89
9 A2_K	6.172,8	23	268,4	27,8	90,7	2,96
10 A2_K	5.975,4	23	259,8	27,8	90,7	2,87
11 A2_K	5.628,8	23	244,7	27,8	90,7	2,70
12 A2_K	5.755,1	23	250,2	27,8	90,7	2,76
13 A3_V2	5.851,4	23	254,4	26,3	89,7	2,84
14 A3_V2	5.406,0	23	235,0	26,3	89,7	2,62
15 A3_V2	5.326,4	23	231,6	26,3	89,7	2,58
16 A3_V2	5.812,1	23	252,7	26,3	89,7	2,82
17 A3_V2	5.675,6	23	246,8	26,3	89,7	2,75
18 A3_V2	5.630,4	23	244,8	26,3	89,7	2,73
Gesamt	102.166	MW FuMi-Verbrauch/Tier V1	246,3		MW FCR V1	2,73
		MW FuMi-Verbrauch/Tier K	249,8		MW FCR K	2,75
		MW FuMi-Verbrauch/Tier V2	244,2		MW FCR V2	2,72

Tabelle 30: Anzahl der Tiere mit Muskelfleischanteil in der jeweiligen Klasse und Prozentangaben, Schlachthof-Auswertung der angelieferten Tiere, MDG8

	Abteil 1 - Versuch 1	Abteil 2 - Kontrolle	Abteil 3 - Versuch 2		
Summe S	80	97	75	64,1	%
Summe E	51	32	54	34,9	%
Summe U	1	0	2	0,8	%
Summe []	0	0	1	0,3	%

3.2.8 Gülleanalysen – MDG8

Tabelle 31: Analysenergebnisse der Gülleuntersuchungen, bezogen auf TM = 1000g, MDG8

TM	Asche	Ca	Mg	K	P	N	NH4-N	pH-Wert	Legende
37,5	373,8	27,0	16,8	81,4	23,7	137,9	104,1	6,7	Abteil 1 - Versuch I - MDG8
39,6	373,5	26,1	17,8	74,6	25,2	134,7	100,1	6,7	Abteil 2 - Kontrolle - MDG8
48,7	333,5	26,1	15,7	59,7	22,0	107,8	78,5	6,6	Abteil 3 - Versuch II - MDG8

4 Zusammenfassung

Die unter Pkt. 3 angeführten Einzelergebnisse werden nachfolgend zusammengefasst, über beide Mastversuchsdurchgänge (MDG7 und MDG8), dargestellt.

4.1 Emissionen von Ammoniak und Geruch

Tabelle 32: Übersicht und Gesamt-Mittelwerte der Ammoniak-Emissionen in den beiden Versuchsgruppen und der Kontrolle im Verlauf von MDG7 & MDG8

Gruppe	MDG7 ppm	MDG8 ppm	MW ppm
Versuch I	9,9	8,0	9,0
Versuch II	5,8	7,9	6,9
Kontrolle	7,6	9,5	8,6

Über beide Mastversuche gemittelt liegt die Ammoniak-konzentration in Versuchsgruppe I bei 9,0 ppm, in Versuchsgruppe II bei 6,9 ppm und in der Kontrollgruppe bei 8,6 ppm; in MDG 8 weist die Kontrollgruppe die höchste Konzentration an Ammoniak während des Mastverlaufs auf (9,5 ppm). Betrachtet man beide Mastdurchgänge, so liegen die Ammoniak-Emissionen in Versuchsgruppe II um rd. 20% unter jenen der Kontrollgruppe; in der Versuchsgruppe I trat keine Minderung im Vergleich zur Kontrollgruppe zu Tage.

Tabelle 33: Übersicht und Gesamtmittelwerte der Ammoniak-Emissionen pro kg Zunahme pro Tier (normiert auf einen durchschn. Gewichtszuwachs von 110 kg je Mastdurchgang), pro Jahr und Tierplatz (auf 2,8 Umtriebe pro Jahr normiert), Versuch I, II & Kontrolle, MDG7 & MDG8

Gruppe	MDG7_E kg/Tp/a	MDG8_E kg/Tp/a	MW - E kg/Tp/a
Versuch I	2,1	1,6	1,9
Versuch II	2,2	1,6	1,9
Kontrolle	2,7	1,4	2,0

Unter Miteinbeziehung der mittleren Abluftvolumenströme errechnen sich die Ammoniak-Emissionsfaktoren (NH₃-Emissionen/Tierplatz/Jahr) – diese sind in beiden Versuchsgruppen um 5% niedriger, als jene der Kontrollgruppe.

Tabelle 34: Geruchsemissionen (angegeben in Geruchseinheiten pro m³ = GE/m³ und in Geruchsdezibel = dB_{od}) in der Abluft der beiden Versuchsgruppen und der Kontrolle, als Gesamtdurchschnittsbetrachtung über beide Mastdurchgänge MDG7 & MDG8

	Versuch I	Rohgas [GE/m ³]	Rohgas [dB _{od}]
	<i>Mittelwert MDG7 & MDG8</i>	1827	32,6
	Versuch II	Rohgas [GE/m ³]	Rohgas [dB _{od}]
	<i>Mittelwert MDG7 & MDG8</i>	1740	32,4
	Kontrolle	Rohgas [GE/m ³]	Rohgas [dB _{od}]
	<i>Mittelwert MDG7 & MDG8</i>	1484	31,7

Tabelle 35: Geruchsemissionsfaktoren (angegeben in Geruchseinheiten pro Sekunde * Großvieheinheit = GE/s*GVE) der einzelnen Mastdurchgänge in den beiden Versuchsgruppen und der Kontrolle, sowie Durchschnittsbetrachtung über beide Mastdurchgänge MDG7 & MDG8

Gruppe	MDG7 - GE/s*GVE	MDG8 - GE/s*GVE	MW - GE/s*GVE
Versuch I	105	89	97
Versuch II	131	84	107
Kontrolle	93	72	83

Hinsichtlich der Geruchsemissionen und der – unter Mitbetrachtung des mittleren Abluftvolumenstroms und der Tieranzahl im jeweiligen Abteil – ermittelten Geruchsemissionsfaktoren zeigt sich in den Versuchsgruppen, im Gegensatz zu den Emissionen von Ammoniak, keine Reduktion gegenüber der Kontrollgruppe.

4.2 Wiegunen, Ausstallungsgewichte, FCR & Schlachtbefunde

Tabelle 36: Übersicht über die Gesamtzunahmen (gerechnet vom Tag der Einstallung bis Masttag 83 in MDG7 bzw. vom Tag der Einstallung bis Masttag 104 in MDG8), die mittleren wöchentlichen und täglichen Gewichtszunahmen pro Tier, über die beiden Mastdurchgänge

Versuch I		Versuch II		Kontrolle	
<i>MW ges Zun.</i>	kg/Woche	<i>MW ges Zun.</i>	kg/Woche	<i>MW ges Zun.</i>	kg/Woche
83,9	6,3	83,9	6,3	84,9	6,3
	g/Tag Zunahme		g/Tag Zunahme		g/Tag Zunahme
	893		895		904

Die mittleren Gesamtzunahmen der Tiere – vom Tag der Einstallung bis kurz vor Ausstallung – betragen in den beiden Versuchsgruppen jeweils 83,9 kg und in der Kontrollgruppe 84,9 kg; die mittlere wöchentliche Gewichtszunahme liegt in allen drei Gruppen (Versuch I & II, Kontrolle) bei 6,3 kg. Hinsichtlich der durchschnittlichen tägl. Gewichtszunahmen liegt die Kontrollgruppe mit 904 g vor Versuch II, mit 895 g und Versuch I, mit 893 g.

Anmerkung: Die Wiegedaten in Tabelle 36 repräsentieren wöchentliche Wiegunen von je 5 Tieren pro Bucht (30 Tiere je Abteil); gewogen wurden jeweils leichtere und schwerere Tiere um einen Überblick über die mittlere Gewichtsentwicklung zu erhalten. Aus diesem Grunde sind die dargelegten Resultate nicht als absolut zu sehen – bei ausschließlicher Wiegun der schwersten 5 Tiere pro Bucht (von in Summe 23 Tieren) könnten die Ergebnisse abweichen und ev. dazu führen, dass sich die Reihenfolge der höchsten Zunahmen pro Mastdurchgang bzw. pro Tag ändert.

Tabelle 37: Mittlere Ausstallungsgewichte der Tiere der Versuchsgruppen und der Kontrolle, im Rahmen der Verbringung zum Schlachthof durch die Fa. Styriabrid, MDG7 & MDG8

Lebendgewicht bei Ausstallung je Tier / Durschnitt MDG7 & MDG8	Versuch 1	115,2	kg
	Versuch 2	114,0	kg
	Kontrolle	116,3	kg

Im Durchschnitt lagen die Gewichte bei Ausstallung zur Schlachtung (Betrachtung beider Mast-Versuchsdurchgänge MDG7 & MDG8) in der Kontrollgruppe bei rd. 116,3 kg und somit um rd. 1,1 kg über jenen der Versuchsgruppe I und rd. 2,3 kg über jenen der Versuchsgruppe 2.

Tabelle 38: Gesamter Futtermittelverbrauch (über beide Mast-Versuchsdurchgänge MDG7 & MDG8) je Tier in den Versuchsgruppen I & II und in der Kontrollgruppe, sowie durchschnittliche Futtermittelverwertung (FCR), über beide Mastdurchgänge.

FuMi-Verbrauch/Tier Versuch I in kg	470,8	MW FCR Versuch I	2,73
FuMi-Verbrauch/Tier Versuch II in kg	466,5	MW FCR Versuch II	2,73
FuMi-Verbrauch/Tier Kontrolle in kg	482,5	MW FCR Kontrolle	2,77

Eine effizientere Futtermittelverwertung zeigte sich in beiden Versuchsgruppen I & II gegenüber der Kontrollgruppe. Bemerkenswert ist der Gesamtfuttermittelverbrauch (über beide Mast-Versuchsdurchgänge MDG7 & MDG8) je Tier, in den Versuchsgruppen, im Vergleich zur Kontrolle. Pro Tier lag der Futtermittelleinsatz in Versuchsgruppe I um 11,7 kg und in Versuchsgruppe II um 16 kg unter dem Bedarf der Kontrollgruppe. Die Gesamtsumme an erforderlichem Futtermittel (bezogen auf 138 Tiere je Versuchs- und Kontrollgruppe über beide Versuchs-Mastdurchgänge) lag in der Kontrollgruppe, im Vergleich zur Versuchsgruppe I, um 1615 kg höher und im Vergleich zur Versuchsgruppe II, um 2204 kg höher.

Tabelle 39: Klassifizierung der Schweineschlachtkörper der Versuchsgruppen I & II und der Kontrollgruppe über beide Versuchs-Mastdurchgänge MDG7 & MDG8; Angaben in absoluten Zahlen und in Prozent der jeweiligen Klasse

Klasse	Versuch I		Versuch II		Kontrolle	
	Anzahl Tiere	%	Anzahl Tiere	%	Anzahl Tiere	%
Summe S	163	63,4	127	47,4	170	65,6
Summe E	93	36,2	133	49,6	88	34,0
Summe U	1	0,4	6	2,2	1	0,4
Summe []	0	0,0	2	0,7	0	0,0

Die Einteilung der Schweineschlachtkörper gemäß ihrem (geschätzten) Muskelfleischanteil des Schlachtkörpergewichts erfolgt in die Klassen S, E, U, R, O und P (SEUROP); in gegenständlichem Versuch wurden nur vereinzelte Tiere der Klassen unter U am Schlachthof zugeteilt. Schweine der Klasse S weisen einen (geschätzten) Muskelfleischanteil von 60% und mehr auf – jene in der

Klasse E 55% und mehr, jedoch weniger als 60% und jene in Klasse U 50% und mehr, jedoch weniger als 55%. Der höchste Prozentsatz der Klasse S zugewiesenen Tiere findet sich – über beide Versuchs-Mastdurchgänge betrachtet – in der Kontrollgruppe, gefolgt von Versuchsgruppe I (minus 2,2%). Den höchsten Anteil an klassifizierten Tiere der Klasse E weist die Versuchsgruppe II auf; hier wurden in Summe auch 6 Tiere der Klasse U zugeordnet (in Versuchsgruppe I und in der Kontrolle jeweils nur 1 Tier).

4.3 Gülleanalysen

Tabelle 40: Mittelwerte aus zwei Gülleanalysen (eine aus MDG7 und eine aus MDG8) der Versuchsgruppen I & II und der Kontrolle, in g/kg, bezogen auf 1000g Trockenmasse

TM	Asche	Ca	Mg	K	P	N	NH4-N	pH-Wert	Legende
64,1	289,9	24,1	14,1	59,7	20,0	108,2	80,5	6,9	Versuch I - MW MDG7/MDG8
66,1	274,9	23,9	13,8	49,0	19,4	93,2	67,0	6,7	Versuch II - MW MDG7/MDG8
76,3	289,4	23,9	14,8	55,2	21,1	104,7	76,8	7,0	Kontrolle - MW MDG7/MDG8

Hinsichtlich der Trockenmasse (TM) zeigt sich ein interessantes Analysenbild, das in der subjektiven Wahrnehmung des Stallpersonals sein praktisches Pendant hat: Bei beiden Mast-Versuchsdurchgängen in Kooperation mit Jadis Additiva wurde berichtet, dass die Entfernung der Reste nach Ablassen der Gülle (aus den Güllekellern, in die Güllegrube) in jenen Abteilen, die eine der beiden Versuchsgruppen beherbergt hatte, leichter von Statten ging, im Vergleich zum jeweiligen Abteil in dem die Tiere mit dem Kontrollfutter gefüttert wurden. Gemäß Literatur ist Gülle umso dünnflüssiger, je geringer ihr TM Gehalt ist. Auffallend in den Gülleanalysen sind auch die verringerten N und NH4-N Gehalte in Versuchsgruppe II gegenüber der Kontrollgruppe – dies ist als Folge der proteinreduzierten Fütterung in diesem Versuchsregime zu werten. Interessant ist auch der geringere pH-Wert in Versuchsgruppe II; in wie weit hier die Beimengung von Yucca Plus[®] eine Rolle spielt, bleibt offen.

5 Diskussion

Im vorliegenden **Versuch, der in Kooperation mit der Fa. Jadis Additiva und der Fa. Solan** durchgeführt wurde, wurde die Fütterung mit einem konventionellen Schweinemastfutter (Kontrollgruppe), im Verlauf von zwei Mastdurchgängen, mit der Fütterung zweier Versuchsfuttermischungen I & II verglichen. In der Versuchsgruppe II wurde zusätzlich zur Beimengung des Yucca Plus® Pulvers (Versuchsgruppe I) auch der Rohproteingehalt im Futter abgesenkt. Hier erfolgte eine entsprechende Supplementierung von essentiellen Aminosäuren, sodass auch in dieser Gruppe der Gehalt an Lysin, Methionin+Cystin, Threonin, Tryptophan und Valin jener der Kontrollgruppe entsprach.

Die mittleren **Ammoniak-Emissionen** in Versuchsgruppe II lagen in beiden Mastdurchgängen unter jener der Kontrolle; die ermittelte NH₃-Reduktion beträgt rd. 20 %. Ebenso zeigt sich ein geringerer **Ammoniak-Emissionsfaktor** in Versuchsgruppe II. Die Ergebnisse der Versuchsgruppe I sind diesbezüglich weniger aussagekräftig. Zeigt sich bei Betrachtung der Ammoniak-Emissionsfaktoren der gleiche Wert wie in Versuchsgruppe II, so liegt die Ammoniakkonzentration in der Abluft im Mittel höher als in der Kontrolle.

Die geringsten mittleren **Geruchs-Emissionen** traten in der Kontrollgruppe auf, gefolgt von Versuchsgruppe II und Versuchsgruppe I. Unter Miteinbeziehung des mittleren Abluftvolumenstroms und des Tierbesatzes der jeweiligen Abteile leitet sich der **Geruchs-Emissionsfaktor** ab – dieser beträgt 83 GE/s*GVE in der Kontrollgruppe, 97 GE/s*GVE in Versuchsgruppe I und 107 GE/s*GVE in Versuchsgruppe II. Zur Interpretation der Daten ist anzumerken, dass aus der Literatur bekannt ist, dass eine Reduktion der Ammoniak-Emissionen nicht zwangsläufig mit einer Reduktion der Geruchs-Emissionen einhergeht; die emissionsfördernden und emissionsmindernden Faktoren und ihr Ineinandergreifen sind zu komplex um hier eine allgemein gültige Aussage treffen zu können. Die Geruchsemissionen in GE/m³ bilden zwar das Fundament für die Ableitung der Emissionsfaktoren (GE/s*GVE) und führen bei unterschiedlich hohen Ausgangswerten, zu unterschiedlich hohen Faktoren. Bezüglich der physiologischen Geruchswahrnehmung liefert die Betrachtung der ermittelten Geruchsdezibel hingegen bessere Informationen – das menschliche Riechorgan kann Unterschiede von +/- 2 bis 3 dB_{od} gerade erkennen. In Bezug auf den gegenständlichen Versuch bedeutet dies, dass die geringen Unterschiede von 0,7 dB_{od} bzw. 0,9 dB_{od} zwischen den Versuchsgruppen I & II und der Kontrolle durch die Nase nicht unterschieden werden können; die Stärke der Geruchsempfindung ist für alle drei Gruppen gleich.

Die **mittleren Gewichtszunahmen** über den gesamten Mastzeitraum lagen in den Gruppen Versuch I & II unter jenen der Kontrolle. Die mittlere wöchentliche Gewichtszunahme war in allen drei Gruppen gleich – die mittleren täglichen Zunahmen lagen in der Kontrolle um wenige Gramm höher als in Versuchsgruppe I & II. Zu diesen Ergebnissen ist anzumerken, dass diese nicht dieselbe Aussagekraft besitzen, wie die durchschnittlichen Ausstallungsgewichte; bei den wöchentlichen Wiegungen zur Ermittlung des Mastfortschrittes wurden wahllos 5 Tiere (leichtere und schwerere) je Bucht (30 Tiere je Abteil) gewogen. Wäre es praktikabel, nur jeweils die 5 schwersten Tiere pro Bucht mit freiem Auge zu identifizieren (bei insgesamt 23 Tieren) könnte das Ergebnis vom dargelegten abweichen. Die **durchschnittlichen Ausstallungsgewichte** liefern hier ein klareres Ergebnis – die Kontrollgruppe wies im Mittel ein um 1,1 kg höheres Gewicht als die Versuchsgruppe I auf, bei Versuchsgruppe II betrug die Differenz rd. 2,3 kg.

Zentrale Punkte, die jedenfalls in Zusammenhang mit den mittleren Gewichtszunahmen und den durchschnittlichen Ausstallungsgewichten betrachtet werden müssen sind die **Futterverwertung**, der **Gesamt-Futtermittelverbrauch** in den Versuchsgruppen sowie die **Schlachtkörperklassifizierung**. Die Tiere der Kontrollgruppe zeigten über beide Mastversuche eine schlechtere Futterverwertung als jene der Versuchsgruppen. Dies ist insofern von Relevanz, da sich daraus die Gesamtmenge an Futter berechnet, die für ein Tier (in Versuchsgruppe I & II und in der Kontrollgruppe) für beide Mast-Versuchsdurchgänge erforderlich war. Der pro Tier erforderliche Mehraufwand in der Kontrollgruppe, gegenüber Versuch I, betrug rd. 11,7 kg; dies resultierte in einem Gesamtzusatzbedarf von rd. 1615 kg Futter über beide Mastdurchgänge. Diese Differenz stellt sich bei Versuchsgruppe II noch markanter dar – in Summe lag hier die Menge an Futter, die im Vergleich zur Kontrolle weniger benötigt wurde, bei rd. 2204 kg. Unter dem Gesichtspunkt der derzeit hohen Futtermittelkosten ist die Frage zu stellen, wie sinnvoll es ist, die Schweine in Richtung hohe Ausstallungsgewichte und mit Fokus auf Klassifizierung S zu mästen? In einer wirtschaftlichen Detailanalyse gilt es zu klären, ob ein Mästen mit Futter der Versuchsgruppe II (geringerer Proteingehalt, geringere resultierende Ammoniak-Emissionen, sehr gute Futterverwertung und reduzierter Gesamtfuttermittelbedarf) nicht ökonomischer und nachhaltiger ist und potentielle Nachteile der Klassifizierung der Schweine-schlachtkörper dadurch aufgewogen werden (weniger Tiere in Klasse S, mehr in Klasse E).

Die **Gülleanalysen** spiegeln – in ihrem geringeren Anteil an N und NH₄-N – den niedrigeren Proteingehalt des Futters in Versuchsgruppe II, im Vergleich zur Kontrolle, wieder. Bemerkenswert ist der festgestellte niedrigere Trockenmassegehalt der Gülle in beiden Versuchsgruppen I & II; in wie weit das zugesetzte Yucca Plus[®] dafür und für die beobachtete bessere Fließfähigkeit (Reste der Gülle ließen sich aus den Güllekellern der Abteile mit Futter der Versuchsgruppen I & II besser entfernen) kausal verantwortlich ist, müssen weiterführende Studien klären.

6 Literatur

Erismann, J.W. and M. Schaap (2004): The need for ammonia abatement with respect to secondary PM reductions in Europe. *Environmental Pollution* 129, 159-163.

Kropsch, M. und E. Zentner et. al. (2021): Projekt PigAir II – Teilbericht Fa. Fixkraft, Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Mastschweinehaltung unter Anwendung unterschiedlicher Emissionsminderungsstrategien, HBLFA Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Department für Tier, Technik & Umwelt, Irnding-Donnersbachtal

Kropsch, M. und E. Zentner et. al. (2021): Projekt PigAir II – Teilbericht Fa. Multikraft, Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Mastschweinehaltung unter Anwendung unterschiedlicher Emissionsminderungsstrategien, HBLFA Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Department für Tier, Technik & Umwelt, Irnding-Donnersbachtal

Nussbaum, H. (2007): Dreck macht nicht fett – Verschmutzung bei Grassilage. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft, Aulendorf

ÖNORM EN 13725, Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Ausgabe: 2006-04-01, Österreichisches Normungsinstitut, Wien

Report of Working Group on Climatization of Animal Houses, Commission Internationale du Génie Rural (International Commission of Agricultural Engineering), 1984, Published by Scottish Farm Buildings Investigation Unit, Aberdeen

VDI-Richtlinie Nr. 3880, Olfaktometrie – Statische Probenahme, Ausgabe Oktober 2011, Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf

VDI-Richtlinie Nr. 3884 – Blatt 1, Olfaktometrie – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Ausführungshinweise zur Norm DIN EN 13725, Ausgabe Februar 2015, Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf

Anhang

A.1 Analysenmethoden

Tabelle A1: Analysenmethoden der Gülleuntersuchung

Gülle Schweinestall			
Parameter	Analysenmethode	Unsicherheitsbereich Methode	Analysengeräte Nr.
TM	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 15.2.1	Doppelbestimmung $\leq 0,5$ % rel	3/8/18
Asche	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 10.1	Doppelbestimmung $\leq 1,0$ % rel	3/8/19
Ca	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 4.2.4	Doppelbestimmung $\leq 3,0$ % rel	12
Mg	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 4.2.4	Doppelbestimmung $\leq 3,0$ % rel	12
K	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 4.2.4	Doppelbestimmung $\leq 3,0$ % rel	12
P	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 4.2.4	Doppelbestimmung $\leq 3,0$ % rel	12
N	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 3.5.1.1	Doppelbestimmung $\leq 1,0$ % rel	5/9
NH4-N	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 3.2.6	Doppelbestimmung $\leq 3,0$ % rel	7/21/11
pH-Wert	VDLUFA Bd. II.1, Meth. 11.12	Doppelbestimmung $\leq 0,1$ % rel	22
S in TM	VDLUFA Bd. III, Meth. 4.1.2	Doppelbestimmung $\leq 1,0$ % rel	6/18/10

A.2 Analysengeräte

Tabelle A2: Verzeichnis der verwendeten Analysengeräte

Liste der verwendeten Analysengeräte			
Analysengerät	Geräte Nr.	Analysenparameter	letzte Kalibration
Mühle Retzsch ZM 200	1	FM: Probenvermahlung	keine Auswertung
Waage Sartorius BP110S	2	Rohfaser	ausgeschieden (01.08.2019)
Waage Kern 770-15	3	WD: TM, Rohasche, Rohfett	interne Kalibration, jährl. Wartung
Waage Kern ABJ220-4NM	4	Rohfaser	ausgeschieden (01.08.2019)
Waage Kern GS 410-3	5	Rohfett, Stickstoff(N),	interne Kalibration, jährl. Wartung
Waage Kern ALS 220-4N	6	FM:RP; WD:Schwefel	interne Kalibration, jährl. Wartung
Waage Mettler PM460 DR	7	NH4-N	interne Kalibration, jährl. Wartung
Waage OhausE1H110	8	WD: TM, Rohasche,	interne Kalibration, jährl. Wartung
FOSS Kjeltec8400+Aufschl.Einh.	9	WD: Stickstoff (N)	interne Kalibration, jährl. Wartung
CNS- Analysator	10	FM:RP; WD:Schwefel	interne Kalibration,
PhotometerAnalytikJenaSpecord200	11	NH4-N	Kalibrierung vor/ bei jeder Messreihe
ICP/ThermoScientific icap6300 duo	12	Min.stoffe, Spurenelemente	Kalibrierung vor/ bei jeder Messreihe
Gerät Brabender MT-C	13	FM: TM	interne Kalibration (bzw. automatisch, bei jedem Start)
Dionex ASE 200	14	Rohfett	interne Kalibration (bzw. automatisch, bei jedem Start)
Caliper Turbo VapLV	15	Rohfett	nicht erforderlich
RF-Extraktor, Velp FIWE 6	16	Rohfaser	nicht erforderlich
Trockenschrank, BinderFED115	17	Rohfaser, Rohfett	nicht erforderlich
Trockenschrank, Memmert UFB40	18	WD: TM, Schwefel	nicht erforderlich
Muffelofen AHTL30/1100°C	19	FM + WD: Rohasche	nicht erforderlich
Muffelofen AHTL30/1100°C	20	Rohfaser	nicht erforderlich
Zentrifuge, HettichRotina 35	21	NH4-N	nicht erforderlich
pH-Meter, Schott MainzCG801	22	pH-Wert	Kalibrierung vor/ bei jeder Messreihe
Waage Kern ABJ220-4NM	23	Rohfaser	interne Kalibration, jährl. Wartung
Waage Kern ABJ220-4NM	24	Rohfaser	interne Kalibration, jährl. Wartung
WTW LF330 Conductivity Meter	25	Leitfähigkeit	interne Kalibration,

A.3 Berechnete Nährstoffgehalte

Tabelle A3: Berechnete Nährstoffgehalte der Kontrollgruppe – Anfangsmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,36	Biotin µg	112,80
Rohprotein %	16,50	Cholinchlorid mg	220,50
Rohfaser %	4,38	Eisen mg	171,32
Rohfett %	3,64	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Rohasche %	5,08	Mangan mg	61,98
ME-Schwein MJ	13,16	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
Calcium %	0,72	Zink mg	117,62
Phosphor %	0,51	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
Calcium:Phosphor	1,42	Kupfer mg	24,27
Natrium %	0,18	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
Kalium %	0,70	Jod mg	2,98
Magnesium %	0,21	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
g Lysin/ME-Schwein	0,84	Selen mg	0,50
Lysin %	1,11	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
verd. Lysin Schwein %	1,00	Kobalt mg	0,12
DL-Methionin %	0,34	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
Gesamt Meth. Aktivität %	0,40	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
Monomere Säure %	0,06	BHA mg	1,12
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	720	BHT mg	3,75
Meth.+Cystin %	0,71	Aromastoffe mg	39,00
Threonin %	0,67		
Tryptophan %	0,21		
verd. VALIN %	0,68		
vValin:vLysin %	0,677		
L-Lysin-HCl mg	4310		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		
Vitamin K mg	3,04		
Vitamin B1 mg	2,59		
Vitamin B2 mg	5,19		
Vitamin B6 mg	4,18		
Vitamin B12 µg	28		
Nicotinsäure mg	44,51		
Pantothensäure mg	14,10		
Folsäure mg	0,91		

Tabelle A4: Berechnete Nährstoffgehalte der Kontrollgruppe – Endmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,42	Cholinchlorid mg	220,50
Rohprotein %	15,04	Eisen mg	175,65
Rohfaser %	4,78	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Rohfett %	3,73	Mangan mg	67,40
Rohasche %	5,03	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
ME-Schwein MJ	12,97	Zink mg	120,22
Calcium %	0,72	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
Phosphor %	0,54	Kupfer mg	24,14
Calcium:Phosphor	1,35	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
Natrium %	0,18	Jod mg	3,00
Kalium %	0,65	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
Magnesium %	0,22	Selen mg	0,51
g Lysin/ME-Schwein	0,75	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
Lysin %	0,97	Kobalt mg	0,13
verd. Lysin Schwein %	0,86	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
DL-Methionin %	0,25	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
Gesamt Meth. Aktivität %	0,31	BHA mg	1,12
Monomere Säure %	0,06	BHT mg	3,75
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	720	Aromastoffe mg	39,00
Meth.+Cystin %	0,60		
Threonin %	0,62		
Tryptophan %	0,20		
verd. VALIN %	0,62		
vValin:vLysin %	0,723		
L-Lysin-HCl mg	3810		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		
Vitamin K mg	3,04		
Vitamin B1 mg	2,59		
Vitamin B2 mg	5,19		
Vitamin B6 mg	4,18		
Vitamin B12 µg	28		
Nicotinsäure mg	44,51		
Pantothensäure mg	14,10		
Folsäure mg	0,91		
Biotin µg	112,80		

Tabelle A5: Berechnete Nährstoffgehalte der Versuchsgruppe I – Anfangsmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,36	Vitamin B1 mg	2,59
Rohprotein %	16,50	Vitamin B2 mg	5,19
Rohfaser %	4,38	Vitamin B6 mg	4,18
Rohfett %	3,64	Vitamin B12 µg	28
Rohasche %	5,08	Nicotinsäure mg	44,51
ME-Schwein MJ	13,16	Pantothensäure mg	14,10
Calcium:Phosphor	1,42	Folsäure mg	0,91
Calcium %	0,72	Biotin µg	112,80
Phosphor %	0,51	Cholinchlorid mg	220,50
Verd.Phosphor %	0,25	Eisen mg	171,31
Natrium %	0,18	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Kalium %	0,70	Mangan mg	61,97
Magnesium %	0,21	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
g Lysin/ME-Schwein	0,84	Zink mg	117,61
Lysin %	1,11	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
verd. Lysin Schwein %	1,00	Kupfer mg	24,27
DL-Methionin %	0,34	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
- -Methionin (aus HMTBa) %	0,06	Jod mg	2,98
Gesamt Meth. Aktivität %	0,40	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
Monomere Säure %	0,06	Selen mg	0,50
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	720	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
Meth.+Cystin %	0,71	Kobalt mg	0,12
Threonin %	0,67	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
Tryptophan %	0,21	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
verd. VALIN %	0,68	BHA mg	1,12
vValin:vLysin %	0,677	BHT mg	3,75
L-Lysin-HCl mg	4310	Aromastoffe mg	39,00
Polyensäure %	0,61	Volumen %	1.000,00
LW-Ursprung %	56,9		
BIO-Anteil %	0,04		
KONV-Anteil %	100,0		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		
Vitamin K mg	3,04		

Tabelle A6: Berechnete Nährstoffgehalte der Versuchsgruppe I – Endmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,42	Vitamin B2 mg	5,19
Rohprotein %	15,04	Vitamin B6 mg	4,18
Rohfaser %	4,79	Vitamin B12 µg	28
Rohfett %	3,73	Nicotinsäure mg	44,51
Rohasche %	5,03	Pantothensäure mg	14,10
ME-Schwein MJ	12,96	Folsäure mg	0,91
Calcium:Phosphor	1,35	Biotin µg	112,80
Calcium %	0,72	Cholinchlorid mg	220,50
Phosphor %	0,54	Eisen mg	175,65
Verd.Phosphor %	0,25	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Natrium %	0,18	Mangan mg	67,40
Kalium %	0,65	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
Magnesium %	0,22	Zink mg	120,21
g Lysin/ME-Schwein	0,75	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
Lysin %	0,97	Kupfer mg	24,14
verd. Lysin Schwein %	0,86	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
DL-Methionin %	0,25	Jod mg	3,00
- -Methionin (aus HMTBa) %	0,06	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
Gesamt Meth. Aktivität %	0,31	Selen mg	0,51
Monomere Säure %	0,06	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	720	Kobalt mg	0,13
Meth.+Cystin %	0,60	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
Threonin %	0,62	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
Tryptophan %	0,20	BHA mg	1,12
verd. VALIN %	0,62	BHT mg	3,75
vValin:vLysin %	0,723	Aromastoffe mg	39,00
L-Lysin-HCl mg	3810	Volumen %	1.000,00
Polyensäure %	0,66		
LW-Ursprung %	57,2		
BIO-Anteil %	0,04		
KONV-Anteil %	100,0		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		
Vitamin K mg	3,04		
Vitamin B1 mg	2,59		

Tabelle A7: Berechnete Nährstoffgehalte der Versuchsgruppe II – Anfangsmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,47	Vitamin K mg	3,04
Rohprotein %	15,08	Vitamin B1 mg	2,59
Rohfaser %	4,45	Vitamin B2 mg	5,19
Rohfett %	3,68	Vitamin B6 mg	4,18
Rohasche %	4,88	Vitamin B12 µg	28
ME-Schwein MJ	13,14	Nicotinsäure mg	44,51
Calcium:Phosphor	1,48	Pantothensäure mg	14,10
Calcium %	0,73	Folsäure mg	0,91
Phosphor %	0,49	Biotin µg	112,80
Verd.Phosphor %	0,24	Cholinchlorid mg	220,50
Natrium %	0,19	Eisen mg	167,32
Kalium %	0,61	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Magnesium %	0,20	Mangan mg	61,48
g Lysin/ME-Schwein	0,84	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
Lysin %	1,11	Zink mg	117,89
verd. Lysin Schwein %	1,01	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
DL-Methionin %	0,34	Kupfer mg	23,72
- -Methionin (aus HMTBa) %	0,08	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
Gesamt Meth. Aktivität %	0,42	Jod mg	2,99
Monomere Säure %	0,09	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	1570	Selen mg	0,50
Meth.+Cystin %	0,69	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
Threonin %	0,71	Kobalt mg	0,12
Tryptophan %	0,20	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
verd. VALIN %	0,70	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
vValin:vLysin %	0,688	BHA mg	1,12
L-Lysin-HCl mg	5840	BHT mg	3,75
Polyensäure %	0,63	Aromastoffe mg	39,00
LW-Ursprung %	58,5	Volumen %	1.000,00
BIO-Anteil %	0,05		
KONV-Anteil %	99,9		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		

Tabelle A8: Berechnete Nährstoffgehalte der Versuchsgruppe II – Endmast

Inhaltsstoff	Gehalt	Inhaltsstoff	Gehalt
Trockensubstanz %	88,53	Vitamin K mg	3,04
Rohprotein %	13,66	Vitamin B1 mg	2,59
Rohfaser %	4,73	Vitamin B2 mg	5,19
Rohfett %	3,84	Vitamin B6 mg	4,18
Rohasche %	4,81	Vitamin B12 µg	28
ME-Schwein MJ	12,98	Nicotinsäure mg	44,51
Calcium:Phosphor	1,40	Pantothensäure mg	14,10
Calcium %	0,72	Folsäure mg	0,91
Phosphor %	0,52	Biotin µg	112,80
Verd.Phosphor %	0,25	Cholinchlorid mg	220,50
Natrium %	0,18	Eisen mg	171,06
Kalium %	0,56	Eisen (aus Eisensulfat) mg	86,40
Magnesium %	0,21	Mangan mg	66,56
g Lysin/ME-Schwein	0,76	Mangan (aus Mangan II-oxid) mg	37,5
Lysin %	0,98	Zink mg	120,53
verd. Lysin Schwein %	0,89	Zink (aus Zinkoxid) mg	75
DL-Methionin %	0,24	Kupfer mg	23,58
- -Methionin (aus HMTBa) %	0,08	Kupfer (aus Kupfersulfat) mg	16,9
Gesamt Meth. Aktivität %	0,32	Jod mg	3,01
Monomere Säure %	0,08	Jod (aus Calciumjodat) mg	2,70
Ca-Hydroxy-Analog v. Methionin mg	1428	Selen mg	0,51
Meth.+Cystin %	0,58	Selen (aus Na-Selenit) mg	0,4
Threonin %	0,63	Kobalt mg	0,13
Tryptophan %	0,18	Ronozyme HiPhos (6-Phytase) FYT	750
verd. VALIN %	0,63	Klinoptilolith 1g568 mg	41,5
vValin:vLysin %	0,710	BHA mg	1,12
L-Lysin-HCl mg	5502	BHT mg	3,75
Polyensäure %	0,73	Aromastoffe mg	39,00
LW-Ursprung %	58,6	Volumen %	1.000,00
BIO-Anteil %	0,05		
KONV-Anteil %	99,9		
Vitamin A I.E.	6.075		
Vitamin D I.E.	1.912		
Vitamin E mg	178		

HBLFA Raumberg - Gumpenstein
8952 Irdning-Donnersbachtal
raumberg-gumpenstein.at