

Abschlussbericht

Entwicklung und Erprobung eines tier- und umweltgerechten, innovativen Haltungssystems für Mast- und Zuchtkaninchen unter Praxisbedingungen

Rabbit Welfare Comfort Housing – Low Emission (Rawecoh-Le)



Projektlaufzeit: 18.05.2016 – 15.02.2020

Inhalt

1. Kurzdarstellung.....	4
1.1 Ausgangssituation und Bedarf.....	4
1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung.....	4
1.3 Mitglieder der OG.....	4
1.4 Projektgebiet.....	4
1.5 Projektlaufzeit und Dauer.....	5
1.6 Budget.....	5
1.7 Ablauf des Verfahrens.....	5
1.8 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	5
2. Eingehende Darstellung.....	7
2.1 Verwendung der Zuwendung.....	7
2.1.1 Gegenüberstellung Geschäftsplan und tatsächlich durchgeführter Teilschritte.....	7
2.1.1.1 Übergreifende Betrachtung für das gesamte Projekt.....	7
2.1.1.2 Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo), Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie (ITTN).....	8
2.1.1.3 Landwirtschaftskammer Niedersachsen.....	9
2.1.1.4 Praxisbetrieb.....	9
2.1.2 Wichtige finanzielle Positionen.....	10
2.2 Situation vor Projektbeginn.....	10
2.2.1 Ausgangssituation.....	10
2.2.2 Projektaufgabenstellung.....	11
2.3 Ergebnisse der Operationellen Gruppe.....	12
2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?.....	12
2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als Operationelle Gruppe?.....	12
2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der Operationellen Gruppe nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?.....	13
2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes.....	13
2.4.1 Zielerreichung.....	13
2.4.2 Abweichung zwischen Planung und Projekt.....	13
2.4.3 Projektverlauf.....	14
2.4.3.1. Planung der Pilotanlage, bauliche Konstruktion und technische Ausrüstung (AS1-3). 14	
2.4.3.2. Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung und Weiterentwicklung der Anlage (AS 4).....	17
2.4.3.3. Ergebnisse der Aufbereitung und Auswertung aller erhobenen Daten (AS 5-6).....	22

2.4.4. Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Themen	38
2.4.5. Nebenergebnisse.....	39
2.4.6. Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben	40
2.5. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	42
2.6. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	43
2.7. Kommunikations- und Disseminationskonzept.....	44
2.8 Literatur	46
Anhang	

1. Kurzdarstellung

1.1 Ausgangssituation und Bedarf

Um die Haltungsverhältnisse in der intensiven Kaninchenmast zu verbessern, gelten seit dem Jahr 2014 konkrete gesetzliche Anforderungen für die gewerbsmäßige Kaninchenhaltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung). In welchem Maße die neuen Haltungsverhältnisse, die zum Teil mit Übergangsfristen von 5 bis 10 Jahren von den Tierhaltern umzusetzen sind, das Tierwohl und die Tiergesundheit in der Kaninchenhaltung verbessern und gleichzeitig Umwelt- und Arbeitsschutz gewährleisten, ist zu Beginn des Projektes wissenschaftlich noch unzureichend belegt. Fertige Haltungssysteme, die sämtliche neuen Haltungsverhältnisse umsetzen, sind zudem nicht auf dem Markt erhältlich. Ziel dieses Projektes war es deshalb, ein innovatives Haltungssystem für die konventionelle Mastkaninchenhaltung zu entwickeln und zu erproben, welches die Umsetzung aller Vorgaben der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) beinhaltet und darüber hinausgehende Elemente und Strukturen aufweist, die die Haltungsverhältnisse der Tiere anreichern. Hierbei sollte durch innovative bauliche Gestaltung und optimierte Luftführung ein Haltungssystem geschaffen werden, das sowohl die Tiergerechtigkeit in der Mastkaninchenhaltung verbessert als auch die von der Haltung ausgehenden Umweltbelastungen vermindert.

1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Projektziel war die Entwicklung und Erprobung eines tier- und umweltgerechten, innovativen Haltungssystems für Mast- und Zuchtkaninchen unter Praxisbedingungen.

1.3 Mitglieder der OG

- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie
- Detlef und Marvin Kreye Agrar GbR
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen

1.4 Projektgebiet

Alle Versuchsansätze wurden auf einem niedersächsischen Kaninchenbetrieb (Großenkneten) durchgeführt. Das Projekt befasste sich mit der Entwicklung eines zukunftsfähigen Systems für die landwirtschaftliche Tierhaltung. Hierbei lag ein besonderer Fokus auf den Aspekten des Tierschutzes und der Tiergesundheit sowie auf der Minimierung der von der Tierhaltung ausgehenden Emissionen.

1.5 Projektlaufzeit und Dauer

18.05.2016 - 15.02.2020

1.6 Budget

580.238,46 €

1.7 Ablauf des Verfahrens

Zunächst erfolgten die Planung und Ausgestaltung einer komplett neuen Halteanlage für Kaninchen in Anlehnung an die Vorgaben der TierSchNutzV. Im Anschluss erfolgte der Einbau auf dem landwirtschaftlichen Betrieb Detlef und Marvin Kreye Agrar GbR. Fertigstellung und Inbetriebnahme der Halteanlage waren ursprünglich für Dezember 2016 geplant. Hier kam es bei der Konstruktion durch die Firma Meller Anlagenbau zu Verzögerungen. Auch der Aufbau der Anlage im landwirtschaftlichen Betrieb durch die Firma Meller Anlagenbau dauerte länger als zunächst geplant. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlage erfolgten im März/April 2017. Zu diesem Zeitpunkt wurden zudem die technische Ausrüstung der Anlage mit der entsprechenden Videotechnik für Verhaltensanalysen und die Installation der Messtechnik für die Emissionsmessungen vorgenommen. Die Datenerhebung und das Management der Anlage begannen mit der Einstellung der ersten Häsinnen im April 2017. Im Anschluss wurden kontinuierlich Daten zur Tiergesundheit, zu den Leistungen und zur Hygiene erhoben sowie Verhaltensanalysen durchgeführt. Zudem wurden Maßnahmen zur Ammoniakreduktion unternommen und Stallklima- und Emissionsmessungen durchgeführt. Nach 6 Durchgängen erfolgte ein Umbau der Anlage in Bezug auf die Bodengestaltung, um die hygienischen Bedingungen zu verbessern. Im Anschluss wurden in 3 weiteren Durchgängen erneut Daten erhoben. Durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen fanden zudem Wirtschaftlichkeitsberechnungen statt. Aufgrund der Umbaumaßnahmen zur Bodengestaltung wurde die ursprünglich geplante Projektlaufzeit um ein halbes Jahr bis zum 15.02.2020 verlängert. In dieser Zeit konnten alle Arbeitsschritte erledigt und das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden.

1.8 Zusammenfassung der Ergebnisse

Deutsch:

Die neue Halteanlage für Kaninchen wirkte sich durch ein erhöhtes Platzangebot und eine Umweltsanierung im Vergleich zu konventionellen Käfigen positiv auf das Verhalten der Tiere aus. Auch konnten weniger Verletzungen und höhere Zunahmen der Masttiere in der neuen Anlage beobachtet werden als in dem konventionellen Käfigsystem auf demselben Praxisbetrieb. Die Häsinnen, die sich nur während der Aufzuchtphase im neuen

System aufhielten, zeigten hingegen mehr Verletzungen und Erkrankungen im Vergleich zu Häsinnen in Käfigen. Negative Auswirkungen zeigten sich im Bereich der Hygiene. Dabei kam es in den ersten sechs Durchgängen durch den eingesetzten Boden zu einer enormen Verschmutzung der Haltungseinrichtung und der Kaninchen. Die im Rahmen der Stallklima- und Emissionsmessungen erhobenen Daten zeigten dennoch, dass die in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) vorgegebenen Grenzwerte für Schadgase nicht überschritten wurden. Durch den Einbau eines neuen Bodens konnte eine Verbesserung hinsichtlich der Sauberkeit der Anlage erreicht werden. Jedoch konnte auch der neue Boden, welcher ebenfalls den Anforderungen der TierSchNutzTV entsprach, keine optimalen hygienischen Bedingungen gewährleisten. Ob eine Bodengestaltung gemäß den Vorgaben der Verordnung (11 mm Spaltenweite und Auftrittsweite, 15%-Perforation der erhöhten Ebene) eine ausreichende Hygiene in der Kaninchenhaltung überhaupt gewährleisten kann, ist unklar. Daher kann die neue Haltungsanlage nicht uneingeschränkt für die Praxis empfohlen werden.

Englisch:

The new housing system for rabbits positively affected the animals' behaviour due to increased space and environmental enrichment compared to conventional cages. Less injuries and higher daily weight gain of fattening rabbits were also detected compared to conventional cages on the same farm. The rabbit does being in the new housing system only during the rearing phase, showed more injuries and illness in the new housing system than in the cage system. There was also a negative impact on hygiene. During the first six batches, the housing system and the rabbits were extremely dirty caused by the used flooring design. Nevertheless, data on barn climate and emissions showed that the limit values for harmful gases specified in the German Animal Welfare Regulation (TierSchNutzTV) were not exceeded. By installing a new floor, cleanliness of the system was improved. However, the new floor meeting the German requirements as well, did not lead to optimal hygienic conditions. Thus, it is unclear whether a floor design according to the requirements of the German regulation (11 mm slats and slots, 15% perforation of the elevated platform) can guarantee adequate hygiene in rabbit husbandry. Therefore, the new housing system cannot be fully recommended for practice.

2. Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung

2.1.1 Gegenüberstellung Geschäftsplan und tatsächlich durchgeführter Teilschritte

2.1.1.1 Übergreifende Betrachtung für das gesamte Projekt

Beginn der Arbeiten im Gesamtprojekt war Anfang Juli 2016. Alle Arbeitsschritte (AS) wurden bis zum 15.02.2020 vollständig abgeschlossen. Laut indikativem Zeitplan waren folgende Arbeitsschritte zu erledigen:

AS 1: Literaturrecherche, Planung der Pilotanlage und vorbereitende Arbeiten im landwirtschaftlichen Betrieb

AS 2: Bauliche Konstruktion einer fertigen Anlage zur Mastkaninchenhaltung und Aufbau im Betrieb

AS 3: Technische Ausrüstung des Betriebs für Verhaltensanalysen (Videotechnik) und Emissionsmessungen einschließlich Probeläufe

AS 4: Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung, wissenschaftliche Begleitung und Weiterentwicklung der Anlage

AS 5: Auswertung des Videomaterials zum Tierverhalten, Datenaufarbeitung in den Bereichen Tiergesundheit, Hygiene/Emissionen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen

AS 6: Statistische Datenauswertung, Erstellung eines Abschlussberichtes

Die Inbetriebnahme der Pilotanlage auf dem Praxisbetrieb (AS 4) erfolgte verspätet im April 2017, da die bauliche Konstruktion und der Aufbau der Anlage im Betrieb (AS 2) durch die zuständige Firma mehr Zeit benötigte als geplant. Anschließend wurde die Anlage am 03. April 2017 erstmals mit Kaninchen belegt (AS 4). In allen folgenden Durchgängen wurden 24 tragende Häsinnen etwa eine Woche vor der Geburt der Jungtiere in die EIP-Anlage eingestallt. Nach der Geburt der Jungtiere wurden diese gemeinsam mit den jeweiligen Häsinnen über 31 Tage im System gehalten. Anschließend erfolgte das Absetzen; die Häsinnen wurden aus dem System entfernt, während die Jungtiere zur Mast in der Halteanlage verblieben. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Masttiere zu größeren Gruppen zusammengefasst, indem Zwischentüren innerhalb der Anlage geöffnet wurden. Die Masttiere wurden dann bis zur Ausstallung und Schlachtung am 78. Lebenstag wissenschaftlich begleitet.

Pro Durchgang wurden zeitlich parallel 24 Kontrollhäsinnen in die konventionellen, auf dem Betrieb vorhandenen Haltungssysteme eingestallt. Nach dem Absetzen der Jungtiere

wurden Mastgruppen mit je 8 Tieren als Kontrollgruppen in Käfigen gebildet, die ebenfalls weiter bis zum Mastende wissenschaftlich begleitet wurden.

Während der Erprobung der Anlage (AS 4) fand eine Weiterentwicklung statt, unter anderem indem ein neuer Boden eingebaut wurde. Mit dem Einbau des neuen Bodens in die Haltungsanlage sollte der erhebliche Verschmutzungsgrad der Haltungsumgebung und der Tiere reduziert werden, sowie die Tiergesundheit verbessert und die Emissionen vermindert werden. Die Praxisphase wurde deshalb verlängert, um auch den neuen Boden ausreichend zu untersuchen.

Trotz der zeitlichen Verzögerung bis zur Inbetriebnahme der Anlage während des AS 2 und des Einbaus eines neuen Bodens während AS 4 konnten alle Arbeitsschritte bis zum Projektende erfolgreich abgeschlossen werden.

Im Folgenden wird angeführt, welche Arbeitspakete durch die einzelnen OG-Mitglieder bearbeitet wurden:

2.1.1.2 Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo), Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie (ITTN)

Das OG-Mitglied TiHo war an allen Arbeitsschritten praktisch und beratend beteiligt und übernahm zudem die Koordination des Projektes.

AS 1: Literaturrecherche, Planung der Pilotanlage und vorbereitende Arbeiten im landwirtschaftlichen Betrieb

AS 2: Bauliche Konstruktion einer fertigen Anlage zur Mastkaninchenhaltung und Aufbau im Betrieb

AS 3: Technische Ausrüstung des Betriebs für Verhaltensanalysen (Videotechnik) und Emissionsmessungen einschließlich Probeläufe

AS 4: Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung, wissenschaftliche Begleitung und Weiterentwicklung der Anlage

AS 5: Auswertung des Videomaterials zum Tierverhalten, Datenaufarbeitung in den Bereichen Tiergesundheit, Hygiene/Emissionen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen

AS 6: Statistische Datenauswertung , Erstellung eines Abschlussberichtes

Koordination:

Im Rahmen der Koordination des Projektes widmeten sich Mitarbeiterinnen des Instituts für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie der ordnungsgemäßen, finanziellen Abwicklung des Projektes. Dabei wurden halbjährlich alle Belege und erforderlichen Zahlungsnachweise von den einzelnen OG-Mitgliedern angefordert und Auszahlungsanträge

gestellt. Zudem wurden Zwischenberichte angefertigt und eingereicht. Des Weiteren wurde der vorliegende Abschlussbericht erstellt.

2.1.1.3 Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Eine Mitarbeiterin der Landwirtschaftskammer Niedersachsen führte Wirtschaftlichkeitsanalysen durch. Unter Rücksprache mit den anderen OG-Mitgliedern wurden, unter Berücksichtigung der relevanten Betriebsdaten, Analysen zur Wirtschaftlichkeit des neuen Systems durchgeführt und Ergebnisse an die Projektkoordinatoren übermittelt. Damit war das OG-Mitglied an den folgenden Arbeitsschritten beteiligt:

AS 1: Literaturrecherche, Planung der Pilotanlage und vorbereitende Arbeiten im landwirtschaftlichen Betrieb

AS 4: Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung, wissenschaftliche Begleitung und Weiterentwicklung der Anlage

AS 5: Auswertung des Videomaterials zum Tierverhalten, Datenaufarbeitung in den Bereichen Tiergesundheit, Hygiene/Emissionen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen

AS 6: Statistische Datenauswertung, Erstellung eines Abschlussberichtes

2.1.1.4 Praxisbetrieb Detlef und Marvin Kreye Agrar GbR

Die Betriebsleiter des Praxisbetriebes brachten sich aktiv in die Planung und Weiterentwicklung der Halteanlage ein und übernahmen das tägliche Management der Anlage nach der Inbetriebnahme. Zudem wurden eigene Daten erhoben und diese den anderen OG-Mitgliedern zur Verfügung gestellt. Somit war der Praxisbetrieb an folgenden Arbeitsschritten beteiligt:

AS 1: Literaturrecherche, Planung der Pilotanlage und vorbereitende Arbeiten im landwirtschaftlichen Betrieb

AS 2: Bauliche Konstruktion einer fertigen Anlage zur Mastkaninchenhaltung und Aufbau im Betrieb

AS 3: Technische Ausrüstung des Betriebs für Verhaltensanalysen (Videotechnik) und Emissionsmessungen einschließlich Probeläufe

AS 4: Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung, wissenschaftliche Begleitung und Weiterentwicklung der Anlage

2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Im Rahmen der halbjährlichen Auszahlungen wurden die bewilligten Fördergelder aufgeteilt in die Ausgaben der Zusammenarbeit und die Ausgaben der jeweiligen OG-Mitglieder. Dabei teilte sich die bereits in Abschnitt 1.6 erwähnte insgesamt beantragte Fördersumme von 580.238,46 € wie folgt auf die einzelnen Posten auf:

- Zusammenarbeit: 32.020,54 €
- Tierärztliche Hochschule: 296.994,12 €
- Landwirtschaftskammer: 11.768,40 €
- Praxisbetrieb: 239.455,40 €

Der Posten Zusammenarbeit setzte sich aus Personalausgaben, Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und einer Verwaltungspauschale von 15 % zusammen. Die Ausgaben der OG-Mitglieder beinhalteten jeweils Personalkosten und Reisekosten. Die Tierärztliche Hochschule und der Praxisbetrieb verfügten zudem über Material und Bedarfsmittel, die hauptsächlich für die technische Ausstattung für videobasierte Verhaltensanalysen und Stallklimamessungen sowie für das Produkt und dessen Ausbringung zur Ammoniakreduktion verwendet wurden. Für die Tierärztliche Hochschule waren zusätzlich Mittel für wissenschaftliche Studien enthalten, die für die Durchführung von Emissionsmessungen verwendet wurden. Der Praxisbetrieb verfügte zudem über Mittel für Aufwandsentschädigungen. Außerdem standen Mittel für das Leasing der Halteanlage zur Verfügung.

2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation vor Projektbeginn

2.2.1 Ausgangssituation

In kommerziellen Betrieben werden Mastkaninchen in der Regel paarweise oder in kleinen Gruppen in Käfigen mit Drahtgitterboden gehalten. Die Besatzdichten können dabei zwischen 14 und 22 Kaninchen/m² liegen (Morton et al., 2005; Verga et al., 2007). Die reizarme Umgebung und räumliche Einschränkung in solchen Drahtgitterkäfigen können mit Technopathien (Schlölaut, 1992), abnormalem und stereotypem Verhalten und Aggressionen in Zusammenhang stehen (Verga et al., 2007). Zudem wird der eingesetzte Drahtgitterboden mit dem Auftreten von Pododermatitis bei Häsinnen (Rommers and Meijerhof, 1996) und gestörten Bewegungsmustern bei Jungtieren in Verbindung gebracht (Petersen et al., 2000). Diese Aspekte können auf ein vermindertes Wohlergehen der Tiere hindeuten und führen dazu, dass die Käfighaltung zunehmend in der Kritik steht, mit dem Ziel, die Haltungsbedingungen entsprechend der Bedürfnisse der Kaninchen zu verbessern. Die erhöhten gesellschaftlichen Anforderungen an den Tierschutz im Nutztierbereich führten dabei in der Vergangenheit auch zu politischen Bestrebungen, die gesetzlichen

Anforderungen an die Kaninchenhaltung in Deutschland und in anderen Ländern anzupassen (DG Health and Food Safety, 2018). Während sich die Kaninchen haltenden Betriebe in Deutschland zunächst hauptsächlich an den Leitlinien der deutschen Gruppe der World Rabbit Science Association und des DLG-Ausschusses für Kaninchenzucht und -haltung orientierten (WRSA and DLG-Ausschuss, 2009), änderten sich die Vorgaben für die Kaninchenhaltung in Deutschland mit der Aufnahme in die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) im August 2014 weitreichend. Dabei wurde die TierSchNutzTV zu diesem Zeitpunkt um den „Abschnitt 6: Anforderungen an das Halten von Kaninchen“ erweitert. Die neue Verordnung beinhaltet verschiedenste Vorgaben, unter anderem zur Bodengestaltung, verfügbaren Fläche pro Tier, der Fläche der erforderlichen erhöhten Ebene, zu dem Angebot von Nagematerial und Raufutter und zu den Anforderungen an das Stallklima. Zuvor übliche Haltungssysteme sind demnach in Deutschland mit Übergangsfristen von 5 bis 10 Jahren nicht mehr zugelassen. Haltungssysteme, die den neuen Vorgaben entsprechen, waren zum Zeitpunkt der Aufnahme in die TierSchNutzTV jedoch nicht vorhanden und die Auswirkungen solcher Systeme auf die Tiere nur unzureichend geklärt. Daher bestand zum Zeitpunkt des Projektbeginns dringender Forschungsbedarf und die Notwendigkeit, ein Haltungssystem entsprechend der Vorgaben zu entwickeln und in der Praxis hinsichtlich Praktikabilität, Wirtschaftlichkeit und der Auswirkungen auf Tiere und Umwelt zu untersuchen.

2.2.2 Projektaufgabenstellung

Aufgrund dieser Ausgangssituation war es zunächst das Ziel des Projektes, in Zusammenarbeit mit einem Anlagenbauer und den Mitgliedern der operationellen Gruppe ein Haltungssystem nach den neuen rechtlichen Vorgaben zu entwickeln und dieses auf einem Praxisbetrieb aufzubauen. Diese Halteanlage sollte dann mit Häsinnen belegt und in den Praxisalltag des Betriebes integriert werden. Im Anschluss sollten ausreichend Daten erhoben werden, um eine ganzheitliche Bewertung der Anlage durchzuführen. Durch die Zusammenarbeit in der operationellen Gruppe sollte dabei eine Bewertung der Anlage erfolgen, die sowohl die Beurteilung der Praktikabilität und der Wirtschaftlichkeit beinhaltet, als auch die Auswirkungen der Halteanlage auf die Tiergesundheit, Leistung und das Verhalten von Häsinnen und Masttieren sowie auf die Hygiene, das Stallklima und die Emissionen ermitteln sollte. Im Bedarfsfall sollte zudem eine Weiterentwicklung der Anlage stattfinden.

2.3 Ergebnisse der Operationellen Gruppe

2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?

Während der gesamten Projektlaufzeit war eine Zusammenarbeit aller OG-Mitglieder notwendig, und es erfolgte ein regelmäßiger Austausch zwischen allen Mitgliedern. Ein ständiger und sehr enger Austausch erfolgte zwischen den OG-Mitgliedern TiHo Hannover und dem Praxisbetrieb. Die Zusammenarbeit erfolgte hier direkt auf dem landwirtschaftlichen Betrieb und zusätzlich telefonisch, per E-Mail und über den Messenger WhatsApp. Die im Projekt tätigen Mitarbeiter der TiHo Hannover waren regelmäßig auf dem Betrieb anwesend, um Daten zu erheben und Wartungs- und Umbauarbeiten durchzuführen. Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgte eine Zusammenarbeit zwischen allen OG-Mitgliedern. Auch in diesem Zusammenhang fanden Treffen auf dem Betrieb und der Austausch über Telefonate, E-Mails und WhatsApp statt. Dabei stellte der Praxisbetrieb der Mitarbeiterin der Landwirtschaftskammer relevante Daten zur Verfügung, welche in den Analysen verwertet wurden und gemeinsam mit der TiHo in die Gesamtbewertung der Haltungsanlage eingefügt wurden. Die Koordination des Projektablaufes, die finanzielle Abwicklung und die Erstellung der Zwischenberichte sowie des Abschlussberichtes erfolgten durch die TiHo Hannover, wodurch auch in diesem Zusammenhang ein ständiger Informationsaustausch zwischen allen OG-Mitgliedern stattfand.

2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als Operationelle Gruppe?

Der besondere Mehrwert ergab sich aus der Tatsache, dass sowohl Praxis als auch Wissenschaft sowie die Landwirtschaftskammer im Bereich Wirtschaft als OG-Mitglieder vertreten waren und eng zusammenarbeiteten. Hierdurch wurden Kompetenzen gebündelt, um wichtige Aspekte der Praxistauglichkeit, der Wirtschaftlichkeit und des Tier- und Umweltschutzes bei der Bewertung des neuen Haltungssystems zu berücksichtigen. So konnte sich der Tierhalter sowohl in die Planung und Entwicklung der Anlage einbringen, übernahm aber auch als Fachkraft das tägliche Management der Anlage. Dabei konnten Mängel in der Praktikabilität vermieden bzw. direkt festgestellt und behoben werden. Die TiHo als wissenschaftliche Einrichtung war dafür zuständig, eine aussagekräftige Beurteilung des Systems hinsichtlich der Auswirkungen auf die Tiere, der Hygiene und der Emissionen durchzuführen und um Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Studien mit in die Versuchsplanung einzubringen. Die Landwirtschaftskammer brachte in diesem Zusammenhang die Kompetenz zur wirtschaftlichen Beurteilung des Systems mit. Durch den engen Austausch der OG-Mitglieder konnten bei auftretenden Problemen durch direkte Rückmeldung gemeinsame Lösungsansätze gefunden werden. Die TiHo übernahm, neben der wissenschaftlichen Beratung, nicht zuletzt auch eine beratende Tätigkeit im

Zusammenhang mit der korrekten finanziellen Abwicklung des Projektes und der Darstellung und Veröffentlichung der gemeinsam erreichten Ergebnisse. Dabei wurden das Projekt und die erzielten Ergebnisse auf wissenschaftlichen Tagungen und in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. Durch die Zusammenarbeit mit dem OG-Mitglied Betrieb Kreye war es zudem möglich, die Ergebnisse auch auf der Mitgliederversammlung des Bundesverbandes deutscher Kaninchenfleisch- und -wollerzeuger und im Rahmen des Kaninchenforums auf der EuroTier in Hannover 2018 vorzustellen. Dadurch war es möglich, ein insgesamt sehr breites Publikum über das Projekt zu informieren, und es wurden neben Wissenschaftlern vor allem Praktiker erreicht.

2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der Operationellen Gruppe nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?

Aufgrund der insgesamt guten Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe wäre eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder nach Abschluss des Projektes durchaus denkbar. Jedoch wird eine weitere Zusammenarbeit im Hinblick auf die Kaninchenhaltung nicht umsetzbar sein, da der Praxisbetrieb aufgrund der neuen gesetzlichen Vorgaben zunächst keine Kaninchen mehr halten wird. Zu dieser Entscheidung haben unter anderem die Projektergebnisse hinsichtlich der schwierigen Umsetzung der Vorgaben der TierSchNutzTV sowie die Standpunkte zuständiger Behörden zur Kaninchenhaltung auf dem Betrieb geführt. Inwieweit eine erneute Zusammenarbeit der OG-Mitglieder in einem anderen Zusammenhang in Zukunft dennoch stattfinden wird, kann zu diesem Zeitpunkt nicht endgültig beantwortet werden.

2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

2.4.1 Zielerreichung

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung und ganzheitliche Bewertung eines Haltungssystems für Kaninchen nach den Vorgaben der TierSchNutzTV. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden alle unter 2.1.1.1. aufgeführten Arbeitsschritte während der Projektlaufzeit bearbeitet und bis zum Projektende erfolgreich abgeschlossen. An die geplante Anzahl von 8 Haltungsdurchgängen wurde ein weiterer Durchgang angeschlossen, um aussagekräftige Ergebnisse zum Haltungssystem, auch nach dem Einbau eines neuen Bodens, zu erhalten. Diese Bewertung geschah im verlängerten Projektzeitraum.

2.4.2 Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis

Die Fertigstellung und Inbetriebnahme der Halteanlage waren ursprünglich für Dezember 2016 geplant. Bei der Konstruktion und dem Aufbau der Anlage auf dem Praxisbetrieb kam es jedoch durch die Firma Meller Anlagenbau zu ersten Verzögerungen. Die Fertigstellung

und Inbetriebnahme der Anlage erfolgten somit Anfang April 2017. Die verzögerte Fertigstellung der Anlage bedingte auch eine Verzögerung der technischen Installationen zur Videoüberwachung und Stallklimamessung in der Anlage. Dies erfolgte aber unmittelbar nach dem Aufbau der Anlage. Insgesamt ergab sich dadurch zunächst eine Verzögerung von 4 Monaten für den gesamten Projektverlauf.

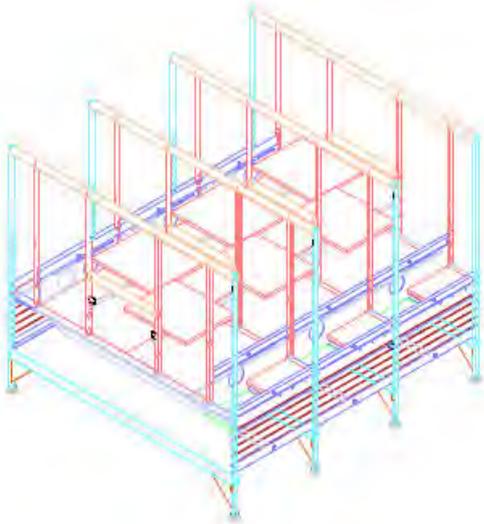
Zusätzlich wurde eine Umgestaltung des Bodens notwendig, die nach dem 6. Durchgang durchgeführt wurde und zu einer Verzögerung des Beginns der anschließenden Durchgänge führte. Um eine aussagekräftige Bewertung der Anlage auch nach dem Umbau zu gewährleisten, musste ein weiterer, ursprünglich nicht geplanter Durchgang zur Datenerhebung angeschlossen werden. Somit wurde insgesamt eine Verlängerung des Projektzeitraums um 6 Monate notwendig. In diesem Zeitraum wurden insbesondere die Sauberkeit der Anlage und der Tiere bzw. die Tiergesundheit erneut bewertet sowie weitere Emissionsmessungen durchgeführt.

2.4.3 Projektverlauf

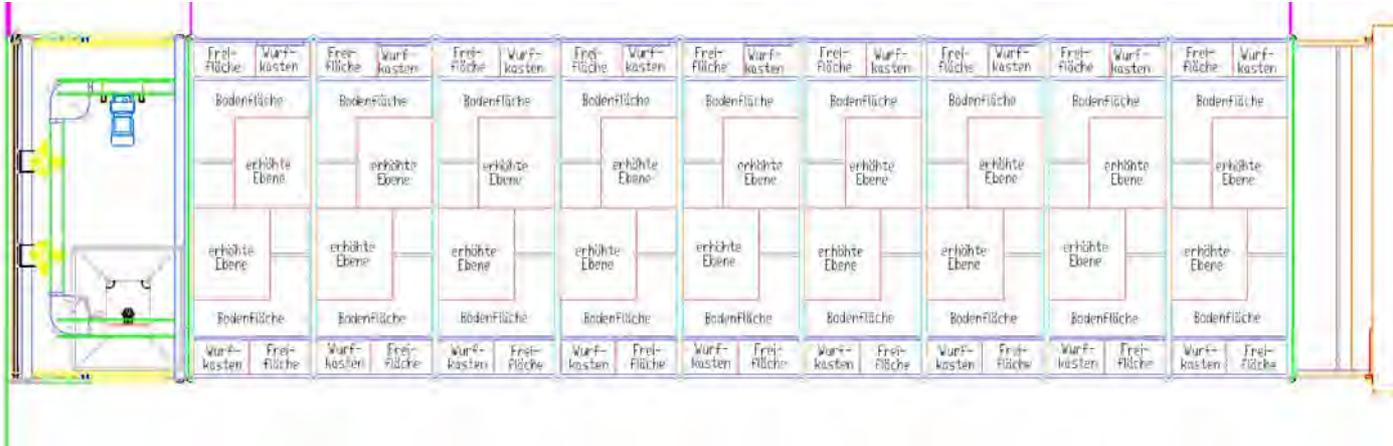
2.4.3.1. Planung der Pilotanlage, bauliche Konstruktion und technische Ausrüstung (AS1-3)

Nachdem verschiedene Hersteller kontaktiert wurden, die für die Entwicklung und den Bau einer Halteanlage für Kaninchen nach den neuen gesetzlichen Vorgaben geeignet erschienen, fand eine freihändige Vergabe des Auftrags an die Firma Meller Anlagenbau GmbH statt. Die Planung und Entwicklung der Halteanlage erfolgten durch die Firma gemeinsam mit den OG-Mitgliedern. Abbildung 1 zeigt die Skizze der geplanten Anlage, die von der Firma Meller Anlagenbau GmbH erstellt wurde. Im Anschluss erfolgte die Realisierung der Pilotanlage in einem dafür vorgesehenen, separaten Raum auf dem Kaninchen haltenden Betrieb (Abb. 2). Aufgrund der Raumgestaltung wurde die Anlage mit insgesamt 24 Einzelbuchten in zwei Reihen auf zwei Etagen errichtet (6 Buchten pro Reihe, 12 Buchten pro Etage). Um den Vorgaben der neuen Verordnung zur Bodengestaltung für Masttiere gerecht zu werden, wurde ein Boden aus gestanzten Kunststoffplatten angefertigt, der eine Auftrittsfläche von 11mm und eine Spaltenweite von ebenfalls 11mm aufwies. Um die maximal erlaubte Perforation der erhöhten Ebene von 15% einzuhalten, wurde der größte Teil der erhöhten Ebenen durch eine planbefestigte Kunststoffplatte abgedeckt. Um weiteren Vorgaben der TierSchNutzV gerecht zu werden, wurden den Tieren in jeder Einzelbucht Nagematerial (Holz befestigt in einer Halterung an der Wand und an einer Kette, Baumwollseil in einer Halterung an der Wand) und Heu über die Futterkette in den Trögen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden weitere Beschäftigungs- und Strukturelemente entwickelt und in jeder Einzelbucht zur Verfügung gestellt, um das Haltungssystem tiergerechter zu gestalten (Röhre über der Ebene als Rückzugsmöglichkeit,

Kette mit Plastikelementen, Abb. 3). Die Entmistung der Anlage erfolgte täglich mittels eines Trevirabandes aus (Polyethersulfon (PES) mit Polyvinylchlorid (PVC) Beschichtung.



(a)



(b)

Abbildung 1. Durch die die Firma Meller Anlagenbau GmbH in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der OG geplante experimentelle Halteanlage in 3D- Ansicht (a) und als Grundriss (b).



Abbildung 2. Einbau der Halteanlage auf dem Praxisbetrieb.



Abbildung 3. Übersicht einer Einzelbucht des neuen Haltungssystems nach TierSchNutzV mit Kunststoffspaltenboden (11mm Spaltenweite und 11mm Auftrittsfläche), erhöhter Ebene mit 15%-Perforation und zusätzlichen Strukturelementen und Beschäftigungsmaterialien, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

Nach der Fertigstellung und dem Einbau der Anlage wurde die obere Etage der Anlage mit Videotechnik ausgestattet, um eine kontinuierliche Aufzeichnung der Tiere über die Projektlaufzeit zu ermöglichen und Verhaltensanalysen durchführen zu können. Zeitgleich wurde das alte Haltungssystem (konventionelles Käfigsystem in einem anderen Gebäude) auf demselben Betrieb mit der gleichen Videotechnik ausgestattet, um Kontrollgruppen vergleichend zu untersuchen.

Weiterhin wurden eine Ausschreibung durchgeführt, um den Auftrag für die Durchführung von Emissionsmessungen zu vergeben. Die LUFÄ-Nord-West übernahm daraufhin die Ausstattung der Anlage mit der notwendigen Messtechnik für die von ihnen geplanten Emissionsmessungen.

2.4.3.2. Inbetriebnahme der Pilotanlage, Erprobung und Weiterentwicklung der Anlage (AS 4)

Die Praxisphase begann mit der Einnstellung der ersten Häsinnen. Ab diesem Zeitpunkt wurden pro Durchgang jeweils 24 tragende Häsinnen etwa eine Woche vor der Geburt der Jungtiere in die neue Haltungsanlage eingestallt. Nach der Geburt der Jungtiere wurden diese gemeinsam mit den jeweiligen Muttertieren über 31 Tage im System gehalten. Anschließend erfolgte das Absetzen; die Häsinnen wurden aus dem System entfernt, während die Jungtiere zur Mast in der Haltungsanlage verblieben. Zum Zeitpunkt des Absetzens wurden die Masttiere dabei zu großen Gruppen (58 ± 7 Kaninchen) zusammengefasst, indem Zwischentüren in einer Reihe mit je 6 Buchten geöffnet wurden. Die Mast endete mit der Ausstellung der Tiere am 77. Lebenstag und dem Abtransport zum Schlachthof.

Pro Durchgang wurden zeitlich parallel jeweils 24 Kontrollhäsinnen in konventionellen, auf dem Betrieb bereits vorhandenen Drahtgitterkäfigsystemen wissenschaftlich begleitet. Nach dem Absetzen verblieben die Häsinnen in diesem System, und die Jungtiere wurden zur Mast in andere Käfige umgestallt. Dabei wurden aus den Jungtieren pro Durchgang 22 Mastgruppen mit je 8 Tieren in einem Käfigsystem mit Drahtgitterböden und erhöhter Ebene gebildet, die ebenfalls weiter bis zum Mastende wissenschaftlich begleitet wurden.

Während der gesamten Praxisphase erfolgte eine kontinuierliche Datenerhebung hinsichtlich verschiedener Fragestellungen nach einem zuvor erarbeiteten Versuchsplan. Dabei wurden Tierbonituren und klinische Untersuchungen durchgeführt, Leistungs- und Verlustdaten sowie das Tierverhalten mittels Videoaufzeichnungen erfasst.

Mit Hilfe der Videoaufzeichnungen wurden die räumliche Nutzung der neuen Halteanlage durch die Masttiere sowie das Vorkommen verschiedener Verhaltensweisen und deren Häufigkeit in der neuen Halteanlage und dem Kontrollsystem analysiert.

Im Zuge der Tierbonituren wurden sowohl Häsinnen als auch Jungtiere und Masttiere mit Hilfe von Scoresystemen auf Hautverletzungen untersucht (Tab. 1). Masttiere und Häsinnen wurden dabei individuell mit jeweils einer Boniturnote für verschiedene Körperregion bewertet (Ohren, Kopf, Körper, Schwanz, Gliedmaßen, Genitalbereich und Bauch/Gesäuge). Im Anschluss wurde ein kumulativer Boniturindex für jedes Tier aus der Summe der für die verschiedenen Körperregionen vergebenen Scores berechnet. Jungtiere bis zum Absetzen hingegen erhielten nur eine Boniturnote für den gesamten Wurf mit Hilfe eines „schnellen Scoresystems“ (Tab. 1). Zudem wurden die Tiere gewogen, Erkrankungen wie Rhinitis, Konjunktivitis, Mastitis und Diarrhoe erfasst und die Verluste vermerkt. Die Hinterläufe der Masttiere und Häsinnen wurden zusätzlich mit Hilfe von Scoresystemen hinsichtlich der Entwicklung von Pododermatitis und des Verschmutzungsgrades untersucht (Tab.1, Abb. 4+5). Mit demselben Score zur Bewertung der Verschmutzung wurden die einzelnen Bereiche innerhalb einer Bucht hinsichtlich ihrer Sauberkeit beurteilt (Tab. 1).

Tabelle 1. Scoresysteme zur Bewertung des Schweregrades verschiedener Parameter

Score	Hautverletzungen Masttiere/Häsinnen	Hautverletzungen Jungtiere	Pododermatitis	Verschmutzung
0	Keine Hautverletzungen	Keine Hautverletzungen	Haut und Fell intakt	Sauber und trocken
1	Geringe Hautverletzungen ($\leq 5 < 1 \text{ cm}$)	Kratzer	Haarverlust	Trocken verschmutzt $\leq 50\%$ der Fläche
2	Starke Hautverletzungen ($\leq 5 > 1 \text{ cm}$, or $> 5 < 1 \text{ cm}$)	Wunden oder Blutspuren im Fell	Kallusbildung $< 2,5 \text{ cm}$	Trocken verschmutzt $> 50\%$ der Fläche
3	Wunden oder Hautverletzungen $> 5 > 1 \text{ cm}$	Teilweiser/kompletter Verlust von Gewebe	Kallusbildung $> 2,5 \text{ cm}$	Nass verschmutzt
4	Teilweiser/kompletter Verlust von Gewebe	–	Kallus rissig	–
5	–	–	Kallus aufgebrochen und blutig	–



Abbildung 4. Scoresystem zur Beurteilung der Verschmutzung der Hinterläufe der Tiere in Anlehnung an Tabelle 1 (Rauterberg et al., 2019a).



Abbildung 5. Scoresystem zur Beurteilung der Entwicklung von Pododermatitis in Anlehnung an Tabelle 1.

Weiterhin wurden Stallklimamessungen (CO_2 , NH_3 , Temperatur und Luftfeuchtigkeit) und durch die LUFA Nord-West Emissionsmessungen (Staub, Geruch und Ammoniak) durchgeführt, um abschließend einen Emissionsfaktor für die neue Haltungsanlage zu bestimmen. Alle Messungen fanden dabei unter Berücksichtigung der DIN 15259 statt, und der Umfang und die Verteilung der Messungen über den Untersuchungszeitraum orientierten sich an den Vorgaben des KTBL („Vorgehensweise zur Ermittlung repräsentativer Emissionsfaktoren für zwangsgelüftete Stallsysteme“) (KTBL). Ausführliche Angaben zur

Methodik sind dem Ergebnisbericht der LUFA Nord-West im Anhang (Durchführung von Emissionsmessungen) zu entnehmen.

Durch das OG-Mitglied Detlef und Marvin Kreye Agrar GbR in Zusammenarbeit mit der Firma Aerem Technology wurde die Haltungsanlage zudem für die Anwendung eines Produktes zur Ammoniakreduktion ausgestattet. Zunächst wurde dabei eine Sprühanlage über dem Kotband für die Ausbringung des Produktes installiert und genutzt, die eine gleichmäßige Verteilung des Produktes auf dem Kotband gewährleisten sollte. Da das Produkt bisher nicht in dieser Weise eingesetzt wurde, kamen zunächst verschiedene Düsentypen zum Einsatz. Messungen des NH_3 Gehaltes der Raumluft wurden mit dem installierten Ammoniaksensor der Firma Dräger durchgeführt. Die verschiedenen Einstellungen sowie die erfolgte Reduktion des NH_3 Gehaltes der Raumluft wurden dokumentiert. Es kamen verschiedene Formulierungen des Produktes zum Einsatz. Da es jedoch nicht gelang, den NH_3 Gehalt der Raumluft wesentlich und dauerhaft zu mindern, wurden weitere Anpassungen vorgenommen. Da das Kotband scheinbar nicht ursächlich für den verbleibenden NH_3 Gehalt der Raumluft war, bestand die Vermutung, dass der verbleibende Anteil in den mit Jungtieren besetzten und mit Holzspänen befüllten Wurfkästen entsteht. Deshalb wurden weitere Tests durchgeführt, nachdem den Jungtieren die Wurfkästen in der Form nicht mehr zur Verfügung standen. Hierzu wurden, neben der Ausbringung auf dem Kotband, ebenfalls die leeren Wurfkästen mit dem Produkt behandelt. Dennoch stellte sich nur ein mäßiger Erfolg ein. Im Anschluss wurde eine genauere Ursachenanalyse durchgeführt. Die Auswertung der Daten des Lüftungscomputers zeigten einen Anstieg der NH_3 -Konzentration im Zusammenhang mit einer erhöhten Aktivität der Tiere im Tagesverlauf oder unter Einfluss äußerer Faktoren, wie im Zeitraum der durchgeführten Integumentbonituren. Daraus entstand die Annahme, dass die wesentlichen NH_3 Emissionen durch die Tiere selber entstehen. Ursache hierfür könnten die verschmutzten Füße und die Kot- und Urinablagerungen auf den breiten Stegen des Bodens gewesen sein. Ein Einsatz des Produktes direkt an den Tieren kam nicht in Frage, um einen negativen Einfluss auf die Feuchtigkeit der Füße und auf die Gesundheit der Fußballen zu vermeiden. Als Alternative wurden zwei Luftwäscher konstruiert und in den Haltungsraum eingebaut. Diese bestehen aus einer wasserdichten Hülle mit Ablaufhahn für das umlaufende Waschwasser, einem System aus Düsen, die den Innenraum möglichst gleichmäßig besprühen und einem Tropfenfänger, der die verteilte Flüssigkeit wieder aus dem Luftstrom holt. Während ein Luftwäscher direkt vor den Abluftschacht montiert wurde, steht der andere frei im Raum. Beide Wäscher wurden getestet und weiterentwickelt. Dabei kamen verschiedene Düsen zum Einsatz, die Anzahl der Düsen und der Druck wurden variiert und die Ergebnisse dokumentiert. Aufgrund der Ergebnisse wurde vorläufig entschieden, ausschließlich den eingebauten Wäscher im Abluftbereich weiterzuentwickeln, da dort das größtmögliche

Potenzial zur Emissionsreduktion zu erwarten ist. Grundlage dafür sind Messungen bzgl. der NH_3 -Emissionen in der Abluft durch die LUFA Nord-West.

Im Verlauf der Praxisphase kam es zu einer Weiterentwicklung der Anlage hinsichtlich der Bodengestaltung. So wurde aufgrund erster Ergebnisse zur hygienischen Bewertung der Haltungsanlage eine Anpassung der Böden nach dem 6. Durchgang durchgeführt. Dabei erfolgte vor allem durch das OG Mitglied Kreye zunächst die Entwicklung eines neuen Bodens, da die Firma Meller Anlagenbau als Hersteller der Anlage dazu nicht in der Lage war. Dieser Boden bestand aus Einzelstäben mit abgerundeter Oberfläche, die eine starke Verschmutzung durch einen besseren Ablauf von Urin und eine geringere Ansammlung von Kot vermeiden sollten. Um die Vorgaben der TierSchNutzV zur Bodengestaltung einzuhalten, bieten die Stäbe eine Auftrittsfläche von 11mm und wurden in einem Abstand von 11mm auf einer Halterung fixiert. Zudem wurden die erhöhten Ebenen, ebenfalls bestehend aus denselben Stäben, neu gestaltet. Um weiterhin eine 15%-Perforation zu erreichen, wurden schmale Kunststoffstreifen über die erhöhten Ebenen verteilt (Abb. 6). Nach dem Umbau der Buchten wurden in drei weiteren Durchgängen Daten nach dem oben beschriebenen Versuchsplan erhoben.



Abbildung 6. Übersicht einer Einzelbucht des neuen Haltungssystems nach TierSchNutzV nach dem Einbau des Spaltenbodens mit abgerundeter Oberfläche (11mm Spaltenweite und 11mm Auftrittsfläche) und neuer erhöhter Ebene mit 15 % Perforation.

2.4.3.3. Ergebnisse der Aufbereitung und Auswertung aller erhobenen Daten (AS 5-6)

Verhalten

Das Verhalten der Mastkaninchen wurde über insgesamt 4 Durchgänge hinsichtlich der Nutzungsintensität der einzelnen Buchten in der neuen Anlage untersucht. Auffällig war, dass die Tiere zu Beginn der Mast deutlich die äußeren Buchten einer Reihe und vor allem Bucht 6 gegenüber den mittleren Buchten bevorzugten. Allerdings begannen die Tiere nach dem Absetzen, sich zunehmend homogener auf alle Buchten zu verteilen, sodass am Ende der Mast nur noch eine leichte Verschiebung in der Tierdichte zugunsten der äußeren Buchten bestand (Abb. 7). Bezüglich der Verhaltensweisen innerhalb der Buchten zeigten die Tiere vor allem in den Buchten 1 und 6 (Außenbuchten der Reihe) mehr passives als aktives Verhalten. Lokomotionsverhalten trat vermehrt in den mittleren Buchten auf. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Tiere in den Randbuchten ungestörter ruhen konnten. Das könnte der Grund dafür sein, dass die jüngeren Tiere nach dem Absetzen, aufgrund ihres erhöhten Ruhebedürfnisses, bevorzugt die Randbuchten 1 und 6 aufsuchten.

Masttag	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4	Bucht 5	Bucht 6
1.	7,37	1,78	1,13	1,27	3,97	29,22
3.	7,79	2,79	2,08	1,80	4,88	25,12
10.	10,64	5,15	3,69	3,52	4,67	12,79
17.	7,00	4,43	3,97	4,97	5,88	9,08
24.	6,94	4,54	4,41	4,99	5,14	6,80
31.	7,14	6,06	4,63	5,48	5,91	8,05
38.	6,41	4,97	4,96	4,43	4,82	6,54
45.	5,92	5,29	4,51	4,60	5,04	6,46

Abbildung 7. Mittlere Tierdichte (Kaninchen/m²) in den Buchten 1 – 6 an allen untersuchten Masttagen (1 – 45).

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Tiere innerhalb einer Einzelbucht in einer Reihe von 6 Buchten, unterteilt in die Aufenthaltsorte Bodenfläche, Bodenfläche unter der Ebene, erhöhte Ebene, Deckel des ehemaligen Nests, das ehemalige Nest, die kleine Freifläche neben dem Nest und die Versteckröhre über der erhöhten Ebene. Die Tiere hielten sich vor allem auf der Bodenfläche unter der erhöhten Ebene und der Bodenfläche, die nicht von der erhöhten Ebene bedeckt wurde, auf. Doch auch der ehemalige Nestdeckel, der als erhöhte Ebene genutzt wurde, zeigte vor allem zu Beginn der Mast hohe Tierdichten. Die große erhöhte Ebene hingegen wurde zu Beginn der Mast nur sehr wenig aufgesucht, wobei jedoch mit

jeder weiteren Mastwoche mehr Tiere darauf zu finden waren. Eng begrenzte Flächen, wie das Nest und die Freifläche neben dem Nest, wurden zu Beginn und zum Ende der Mast vermehrt aufgesucht (Abb. 8).

Masttag	Nestdeckel	Nest	Ebene	Unter der Ebene	Freifläche	Bodenfläche	Röhre
1.	8,45	6,60	0,19	11,17	5,55	10,59	0,04
3.	12,48	6,05	0,52	12,72	5,10	9,70	0,24
10.	10,68	3,48	2,05	11,86	1,77	8,99	0,34
17.	7,81	1,84	3,85	9,66	1,65	7,38	0,47
24.	5,14	1,80	4,58	8,91	1,13	6,74	0,81
31.	4,91	2,68	4,96	9,20	2,83	8,38	1,03
38.	4,72	3,02	4,17	7,47	3,04	7,05	1,05
45.	5,88	4,02	4,09	7,15	3,95	6,21	0,68

Abbildung 8. Mittlere Tierdichte (Kaninchen/m²) an den verschiedenen Aufenthaltsorten innerhalb einer Bucht an allen untersuchten Masttagen (1 – 45).

Orte, die vermehrt für aktive Verhaltensweisen genutzt wurden, waren die Fläche unter der erhöhten Ebene und die Bodenfläche, die nicht von der erhöhten Ebene bedeckt war. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass sich an diesen Orten die Trinknippel und Futtertröge befanden. Alle anderen Orte wurden vermehrt zum Ruhen genutzt. Lokomotion trat am häufigsten auf der freien Bodenfläche auf. Aufmerksames Aufrichten wurde am häufigsten auf der freien Bodenfläche und der begrenzten Freifläche neben dem Nest gezeigt.

Im Vergleich zu den Tieren in dem Kontrollsystem (K) ruhten die Tiere in der neuen Anlage (EIP) weniger ($p < 0.001$). Dafür zeigten sie mehr Lokomotionsverhalten, Erkundungsverhalten, Nahrungsaufnahme- und Trinkverhalten ($p < 0.01$). Aggressives Verhalten und Gitternagen konnten in beiden Haltungsanlagen nur selten beobachtet werden, jedoch häufiger im Kontrollsystem als in der neuen Anlage (Tab. 2).

Tabelle 2. Anteil der einzelnen Verhaltensweisen (%) am insgesamt beobachteten Verhalten in der neuen Haltungsanlage (EIP) und in dem Kontrollsystem (K).

Verhaltensweisen	Haltungssystem	[%]	Standardabweichung (%)
Ruhen	EIP	60.95	1.58
	K	69.41	1.59
Lokomotion	EIP	1.07	0.07
	K	0.32	0.07
Nahrungsaufnahme- verhalten	EIP	14.74	0.91
	K	9.09	0.92
Trinkverhalten	EIP	2.61	0.21
	K	1.63	0.21
Komfortverhalten	EIP	12.11	0.68
	K	12.45	0.69
Erkundungsverhalten	EIP	3.40	0.31
	K	1.36	0.32
Sozialverhalten	EIP	2.90	0.27
	K	3.27	0.28
Aggressives Verhalten	EIP	0.02	0.03
	K	0.07	0.03
Gitternagen	EIP	0.32	0.24
	K	0.97	0.24
Kratzen mit den Pfoten	EIP	0.07	0.03
	K	0.06	0.03
Sonstiges	EIP	1.82	0.26
	K	1.37	0.26

Hautverletzungen, Tiergesundheit und biologische Leistungen

Mit einem mittleren kumulativen Boniturindex von 1,5 fielen die Hautverletzungen der Masttiere in allen Gruppen und zu allen Beobachtungszeitpunkten gering aus. Dabei fiel der kumulative Boniturindex zu allen Zeitpunkten in der neuen Haltungsanlage (EIP) geringer aus als in der Kontrolle. Ein signifikanter Unterschied ergab sich dabei in der Mitte der Mast an Lebenstag 52 (EIP = 1.0 vs. Kontrolle = 1.4, $p < 0.001$). Zum Ende der Mast am 77. Lebenstag stieg der kumulative Boniturindex in beiden Haltungssystemen signifikant an (2,7, $p < 0.001$, Abb. 9). Vgl. (Rauterberg et al., 2019b).

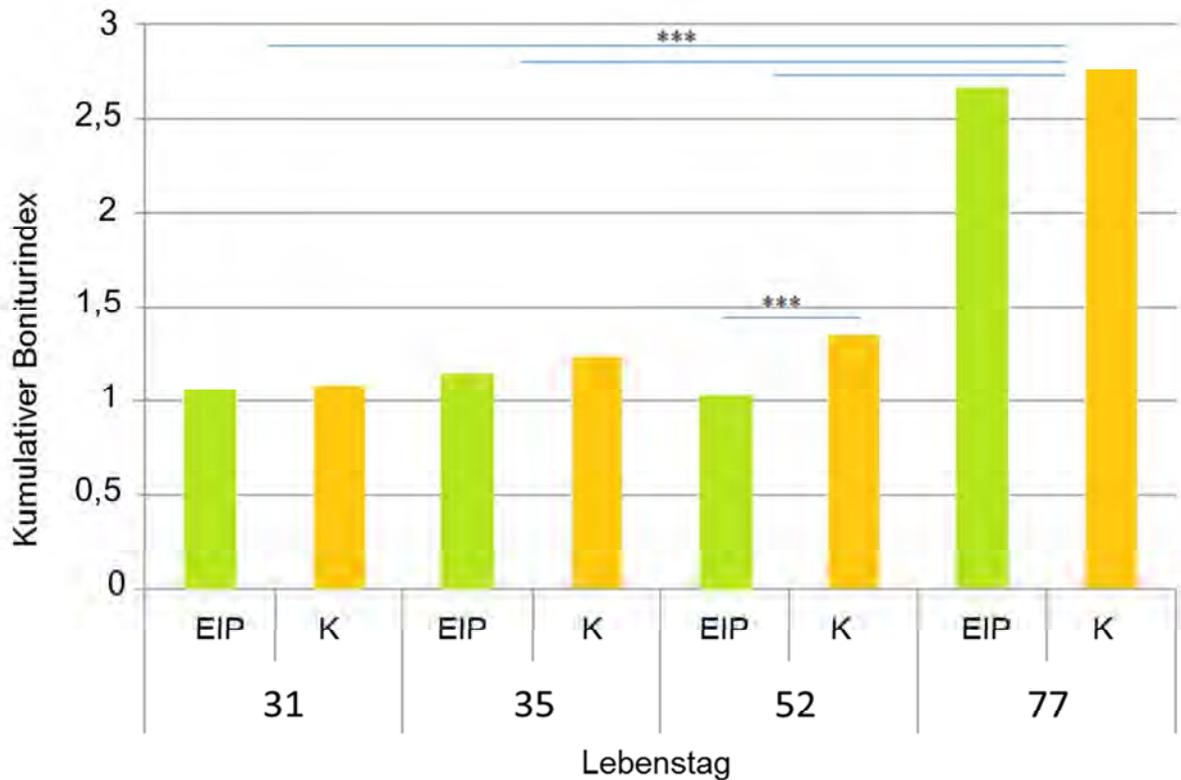


Abbildung 9. Kumulativer Boniturindex von Mastkaninchen aus der neuen Haltungsanlage (EIP) und dem Kontrollsystem (K) im Verlauf der Mastperiode, *** $p < 0.001$.

Der mittlere kumulative Boniturindex (kBi) der Häsinnen fiel insgesamt höher aus als derjenige der Masttiere (EIP: 2,9, Kontrolle: 2,7) und unterschied sich zwischen dem 7. und dem 31. Tag nach der Geburt der Jungtiere mit einem Anstieg zum Ende der Aufzucht (Tag 7: 2.4, Tag 31: 3.2, $p < 0.001$). Zum Zeitpunkt des Absetzens an Tag 31 nach der Geburt zeigte sich dabei ein höherer kBi in der neuen Haltungsanlage (EIP) im Vergleich zur Kontrolle (K) (3,4 vs. 3,0, $p < 0.05$, Abb. 10).

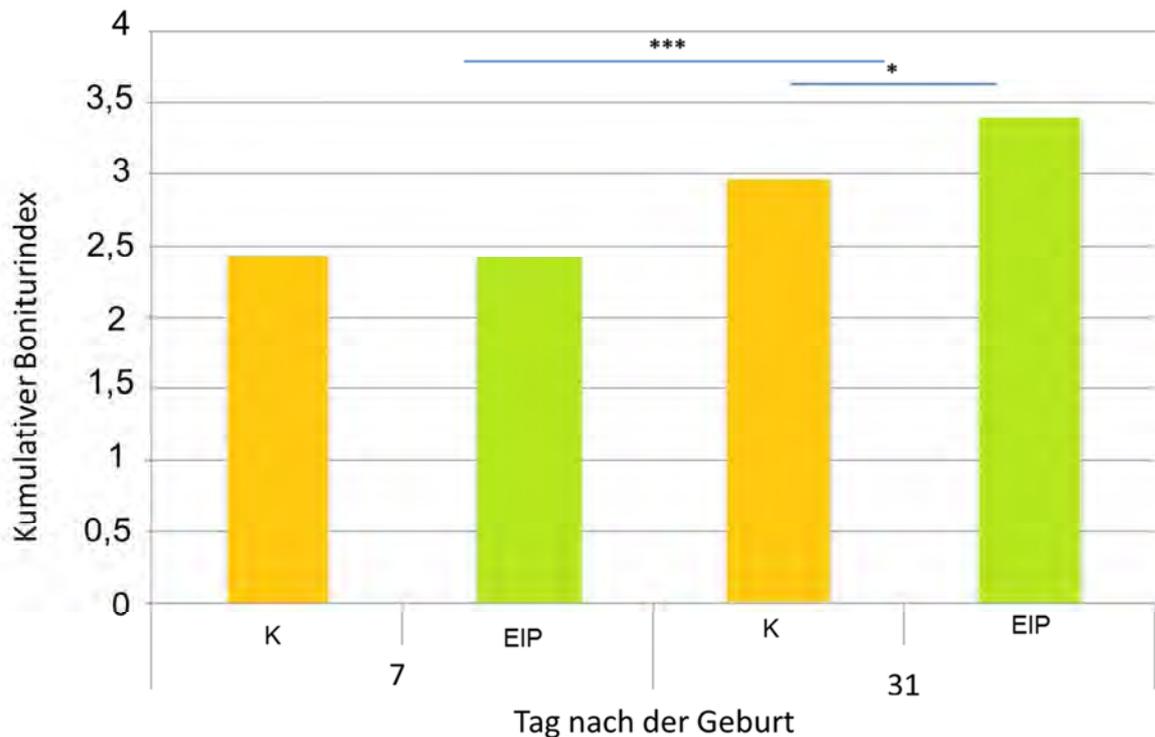


Abbildung 10. Kumulativer Boniturindex von Häsinnen aus der neuen Haltungsanlage (EIP) und dem Kontrollsystem (K) im Verlauf der Aufzucht, * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$.

Die Krankheitssymptome Rhinitis, Konjunktivis und Diarrhoe traten sowohl bei Masttieren in dem neuen (EIP) als auch in dem alten System (Kontrolle) auf, wobei kein signifikanter Unterschied zwischen den Haltungssystemen zu beobachten war. Dennoch waren die Verluste während der Mastperiode in der neuen Anlage (18,7%) insgesamt deutlich erhöht im Vergleich zu den Verlusten in den Kontrollgruppen (11,7%). Da die Verluste jedoch stark zwischen den einzelnen Durchgängen schwankten, ist das Ergebnis diesbezüglich nicht eindeutig. Bei den Häsinnen konnten Diarrhoe und Mastitis häufiger im neuen Haltungssystem beobachtet werden als bei Häsinnen im Kontrollsystem ($p < 0,05$).

Der Grad an Pododermatitis wurde bei allen Masttieren zu allen Zeitpunkten mit Score 1 (Haarverlust) bewertet, unabhängig vom Haltungssystem. Das ist höchstwahrscheinlich auf die kurze Haltungsperiode der Masttiere bis zur Schlachtung zurückzuführen, in der sich in der Regel keine Pododermatitis entwickelt (Morton et al., 2005). Der Schweregrad der Pododermatitis bei den Häsinnen fiel unterschiedlich aus, wurde jedoch ebenfalls nicht vom Haltungssystem beeinflusst, sondern hauptsächlich vom Durchgang und der Wurfnummer der Häsin ($p < 0,001$), wobei Häsinnen mit einer höheren Wurfnummer auch einen höheren Pododermatisscore aufwiesen. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Haltungsphase der Häsinnen in der neuen Anlage mit ca. 5 Wochen relativ kurz war, und die Häsinnen nach dieser Phase wieder in konventionelle Käfige umgestallt wurden. Wie sich

eine längere Haltungsphase in der EIP-Anlage auf die Fußgesundheit der Häsinnen ausgewirkt hätte, lässt sich daher anhand der vorliegenden Daten nicht sagen. Aufgrund der starken Verschmutzung der Halteanlage wären jedoch bei längerfristiger Haltung in der Anlage Beeinträchtigungen der Fußgesundheit der Tiere zu erwarten.

Tabelle 3 zeigt die Gewichtsdaten von Jungtieren und Häsinnen der ersten sechs Durchgänge und der Masttiere der ersten fünf Durchgänge zu verschiedenen Zeitpunkten (vgl. Rauterberg et al., 2019b). Während sich die Gewichte und Tageszunahmen der Jungtiere bis zum Absetzen an Tag 31 nicht zwischen den Haltungssystemen unterschieden, war ein Effekt des Haltungssystems auf die Zunahmen während der Mast zu beobachten. Dabei zeigten Masttiere aus dem neuen Haltungssystem (EIP) vor allem in der zweiten Hälfte der Mast höhere tägliche Zunahmen und ein höheres Mastendgewicht als Masttiere aus dem Kontrollsystem (K) ($p < 0.001$). Die Häsinnen hingegen zeigten in der Kontrolle höhere Zunahmen zwischen Tag 7 und Tag 31 nach der Geburt ($p < 0.001$) und ein höheres Gewicht beim Absetzen der Jungtiere an Tag 31 ($p < 0.05$).

Tabelle 3. Gewichtsdaten von Häsinnen, Jungtieren und Masttieren in der EIP Anlage (EIP) und der Kontrolle (K) zu verschiedenen Zeitpunkten während der Halteperiode.

	Tag n. d. Geburt	Gewicht		Tägliche Zunahmen	
		[g]		[g/Tag]	
		EIP	K	EIP	K
Häsinnen	7	4496	4461	2,8	11,1
	31	4564	4738		
Jungtiere	7	158,61	156,74	22,8	23,2
	31	704,89	713,28		
Masttiere	31	711	720	43,2	42,9
	52	1641	1,627		
	77	2878	2,707	47,7	42,2

Hygiene, Stallklima und Emissionen

Die Bewertung der Sauberkeit in den ersten 6 Durchgängen zeigte sowohl während der Aufzucht als auch der Mastperiode eine enorme Verschmutzung der Bodenflächen, erhöhten Ebenen und der Tiere in der neuen Anlage (EIP) im Vergleich zu den Kontrollgruppen (K) mit Drahtgitterboden. Dabei wiesen sowohl die Hinterläufe der Häsinnen als auch die der

Masttiere in der EIP Anlage einen signifikant höheren Verschmutzungsgrad auf als diejenigen der Kontrolltiere ($p < 0.001$, Abb. 11).

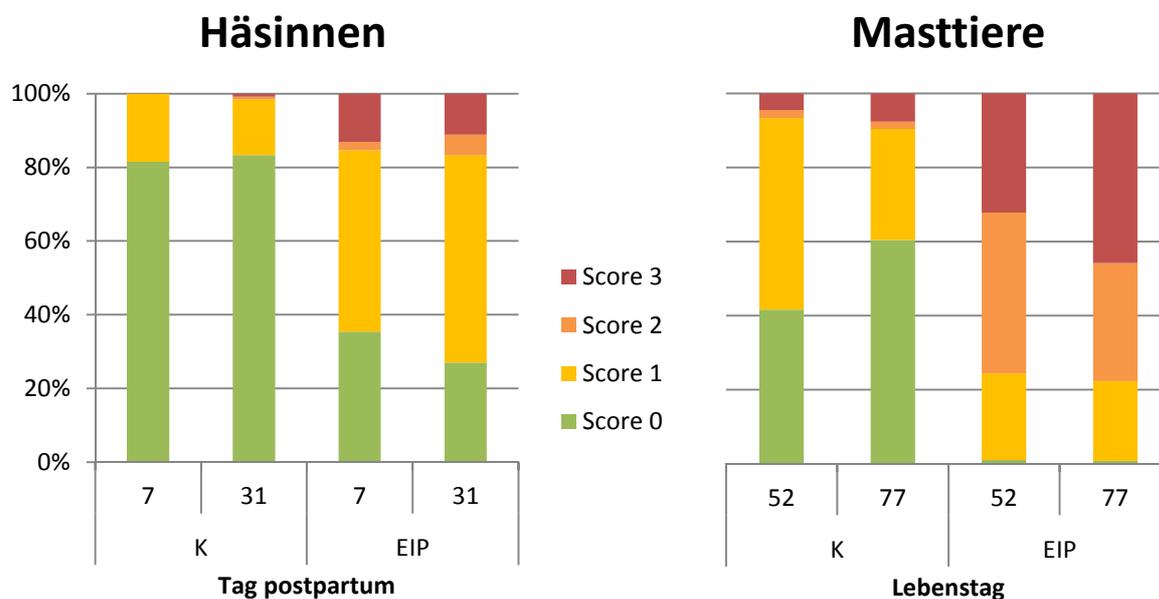


Abbildung 11. Prozentualer Anteil der vergebenen Scores für die Verschmutzung (siehe auch Tab. 1, Abb. 4) der Hinterläufe von Häsinnen und Masttieren zu verschiedene Zeitpunkten während der Haltungsperiode in der neuen Haltungsanlage (EIP) und in der Kontrolle (K).

Stallklimamessungen dienen, neben den Emissionsmessungen der LUFA- NordWest, dazu, sowohl das Klima innerhalb der Stallanlage als auch die von der Stallanlage ausgehenden Emissionen zu erfassen und zu bewerten.

Bezüglich des Stallklimas befand sich die Stallinnentemperatur stets innerhalb des von der TierSchNutzV vorgegebenen Rahmens und überschritt niemals die 30 °C - Grenze. Die Temperatur im Stall erreichte den Höchstwert im Sommer mit durchschnittlich $18,7 \pm 2,6$ °C und den niedrigsten Wert im Winter mit durchschnittlich $10,1 \pm 1,4$ °C. Mit einer durchschnittlichen Luftfeuchte von 75,5 % lag diese im Winter teilweise über den gesetzlichen Vorgaben, war demnach also bei einer Temperatur von unter 10 °C zu hoch. Dies könnte durch eine bessere Luftzirkulation im Winter mit vorgeheizter Luft verbessert werden. Im Sommer lag die mittlere Luftfeuchtigkeit im Stall bei durchschnittlich $76,6 \pm 6,6$ %, im Herbst bei $81,9 \pm 4,0$ %, im Winter bei $77,0 \pm 6,7$ % und im Frühling bei $70,8 \pm 8,7$ %. Der Volumenstrom erreichte im Sommer durchschnittliche Werte von $2713,1 \pm 509,1$ m³/h, im Herbst von $1688,7 \pm 313,8$ m³/h, im Winter von $686,1 \pm 317,6$ m³/h und im Frühling von $1443,3 \pm 856,8$ m³/h.

Auf Tierhöhe gemessen, unterschieden sich die Temperatur und die Luftfeuchte geringfügig zwischen der oberen und unteren Etage der Haltungsanlage, sie blieben aber auf beiden

Etagen stets im vorgeschriebenen Rahmen. In der oberen Etage des Stalls war die Temperatur mit durchschnittlich einem Grad signifikant höher als in der unteren Etage (Etage 1: $14,7\text{ °C} \pm 5,8\text{ °C}$ vs. Etage 2: $15,8\text{ °C} \pm 5,5\text{ °C}$, $p < 0,05$). Die Luftfeuchte war in der oberen Etage hingegen signifikant niedriger als in der unteren Etage (Etage 1: $75,4\% \pm 8,8\%$ vs. Etage 2: $69,5\% \pm 11,1\%$, $p < 0,05$). Die Luftgeschwindigkeit auf Tierhöhe unterschied sich in den beiden Etagen nicht (Etage 1: $0,138\text{ m/s} \pm 0,04\text{ m/s}$ vs. Etage 2: $0,131\text{ m/s} \pm 0,05\text{ m/s}$, $p > 0,05$).

Die Konzentrationen von NH_3 und CO_2 schwankten teilweise deutlich im Tages- und Mastverlauf. Im Mastverlauf war ein kontinuierlicher Anstieg der CO_2 - und NH_3 -Konzentrationen vor allem im Winter, aber auch im Sommer und im Herbst auffällig (Abb. 12 + 13). Im Mittel erreichte NH_3 im Sommer Konzentrationen von $2,21 \pm 1,35\text{ ppm}$, im Herbst von $2,94 \pm 1,55\text{ ppm}$, im Winter von $5,06 \pm 2,60\text{ ppm}$ und im Frühling von $3,50 \pm 1,47\text{ ppm}$. Die Konzentrationen an CO_2 erreichten im Sommer durchschnittlich $528,90 \pm 65,18\text{ ppm}$, im Herbst $610,93 \pm 91,50\text{ ppm}$, im Winter $792,41 \pm 223,07\text{ ppm}$ und im Frühling $618,49 \pm 118,99\text{ ppm}$. Über alle Jahreszeiten hinweg erreichte NH_3 einen mittleren Wert von $3,50 \pm 2,10$ (max. $16,00$) ppm und CO_2 einen Wert von $644,60 \pm 170,19$ (max. $1736,00$) ppm.

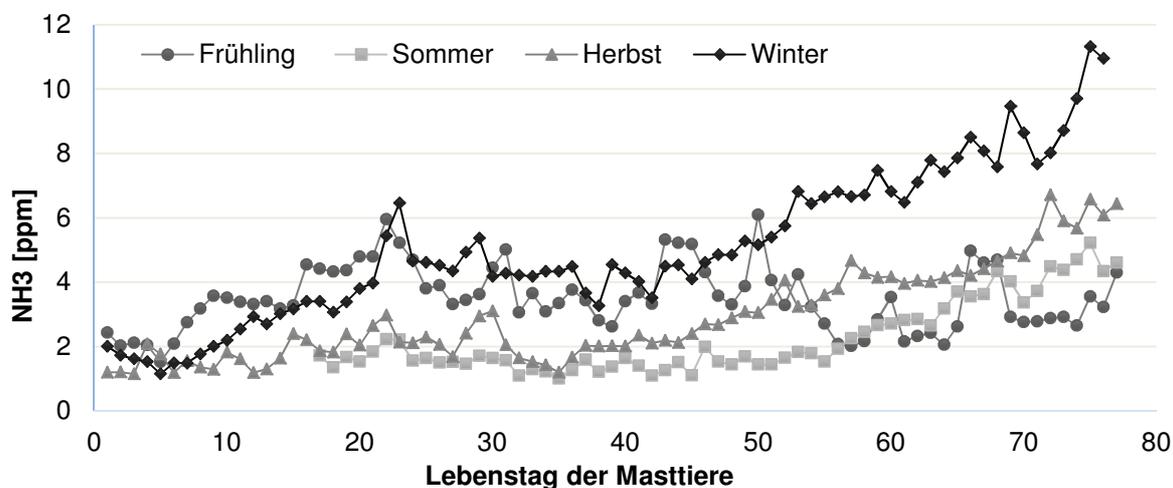


Abbildung 12. Ammoniakkonzentrationen (NH_3) im Mastverlauf über die verschiedenen Jahreszeiten.

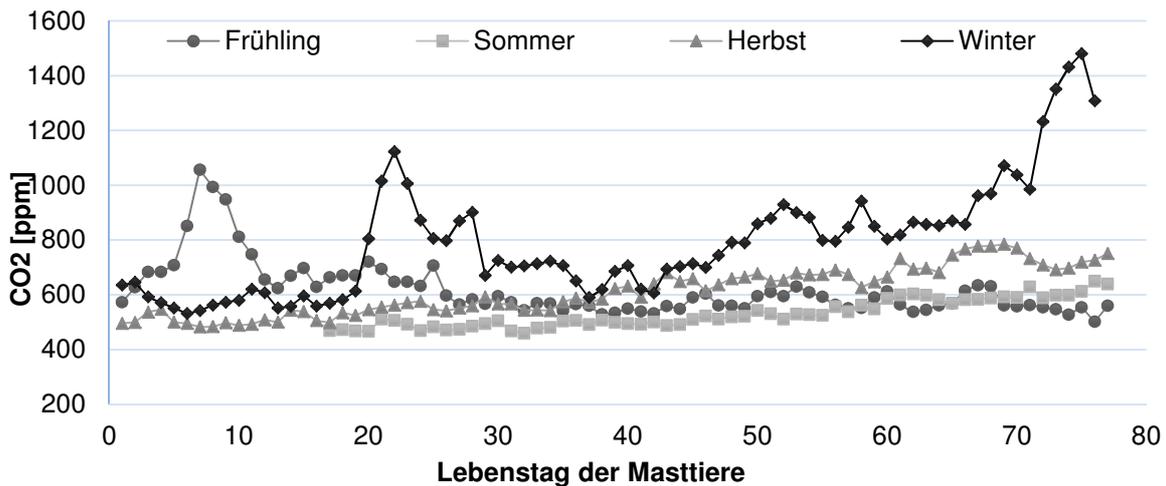


Abbildung 13. Kohlenstoffdioxidkonzentrationen (CO₂) im Mastverlauf über die verschiedenen Jahreszeiten.

In unmittelbarer Umgebung der Tiere unterschieden sich sowohl die NH₃, als auch die CO₂ Konzentrationen nicht signifikant zwischen oberer und unterer Etage (NH₃: Etage 1: 1,67 ± 2,59 ppm vs. Etage 2: 1,58 ± 2,56 ppm, $p > 0,05$; CO₂: Etage 1: 877,78 ± 361,87 ppm vs. Etage 2: 816,67 ± 235,77 ppm, $p > 0,05$). Die Höchstwerte der NH₃ und CO₂ Konzentrationen auf Tierhöhe betragen 8 ppm NH₃ und 1600 ppm CO₂ und blieben damit deutlich unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten.

Am 52. und am 77. Lebenstag der Masttiere wurden CO₂- und NH₃- Konzentrationen sowohl in der neuen Anlage als auch in den konventionellen Käfigen auf Tierhöhe erfasst. Am 52. Lebenstag erreichte NH₃ dabei einen mittleren Wert von 1,89 ppm in der neuen Anlage und 2,3 ppm in der alten Anlage. CO₂ erreichte Werte von durchschnittlich 950 ppm in der neuen und 1050 ppm in der alten Anlage. Am 77. Lebenstag stiegen die Konzentrationen von CO₂ und NH₃ in beiden Haltungsanlagen an und erreichten durchschnittlich 1187,5 ppm CO₂ und 3,3 ppm NH₃ in der neuen und 1216,7 ppm CO₂ und 5,4 ppm NH₃ in der alten Anlage. Die Temperatur erreichte zu diesen Messzeitpunkten durchschnittlich 15,4 °C in der neuen und 16,2 °C in der konventionellen Anlage. Die relative Luftfeuchtigkeit lag in beiden Haltungsanlagen zwischen 63 % und 84 %. Trotz ähnlicher Temperaturen und relativer Luftfeuchtigkeiten waren die Konzentrationen der untersuchten Substanzen in der konventionellen Käfiganlage höher als in der neuen Haltungsanlage. Ursächlich dafür ist wahrscheinlich das unterschiedliche Management bezüglich der Entfernung der Exkrememente. Innerhalb der Güllegruben unter den konventionellen Käfigen wird durch ureasespaltende Bakterien Ammoniak gebildet und akkumuliert, wenn die Exkrememente nicht, wie in der neuen Anlage, regelmäßig aus dem Stall befördert werden (Oldenburg, 1989). Zusätzlich kann die höhere CO₂ Konzentration trotz einer geringeren Tierzahl in der konventionellen Anlage auf eine schlechtere Ventilationsrate als in der neuen Anlage hindeuten. Dass auch in der neuen Anlage über die Zeit eine zunehmende Konzentration von NH₃ messbar war, trotz täglicher

Entfernung der Exkremente, lag wahrscheinlich an der zunehmenden Bodenverschmutzung über die Mast infolge des schlechten Abflusses von Urin und Fäzes von den 11 mm Spaltenböden (Kimm et al., 2019b).

Die Emissionen aus der neuen Haltungsanlage wurden sowohl in der Zucht- als auch in der Mastphase getrennt erhoben und waren für alle gemessenen Substanzen im Mittel höher in der Mast- als in der Zuchtphase. Im Mittel erreichten die NH_3 -Konzentrationen in der Mastphase einen mittleren Wert von $3,34 \pm 1,49 \text{ mg/m}^3$ und in der Zuchtphase von $1,63 \pm 0,77 \text{ mg/m}^3$. Die CO_2 -Konzentrationen erreichten in der Mastphase durchschnittlich $1486,39 \pm 344,65 \text{ mg/m}^3$ und in der Zuchtphase durchschnittlich $1032,53 \pm 212,64 \text{ mg/m}^3$. Die Geruchsstoffkonzentrationen erreichten in der Mast einen mittleren Wert von $79 \pm 2 \text{ GE/m}^3$ und in der Zucht von $72 \pm 2 \text{ GE/m}^3$. Die Konzentrationen an Staub betragen in der Mastphase im Mittel $0,09 \pm 0,06 \text{ mg/m}^3$ und in der Zuchtphase $0,07 \pm 0,08 \text{ mg/m}^3$. Diese Unterschiede zwischen der Mastphase und der Zuchtphase beruhen wahrscheinlich auf der unterschiedlichen Anzahl der Tiere (max. 24 Häsinnen vs. max. 260 Masttiere) und entsprechend auf den unterschiedlichen Tiermassen, der längeren Mast- als Zuchtdauer und darauf, dass die Mast durch die vorgeschaltete Zuchtphase bereits im verschmutzten Zustand begann, während die Häsinnen zu Beginn der Zuchtphase in eine saubere Haltungsanlage verbracht wurden.

Die Emissionsfaktoren für die neue Stallanlage ergaben für NH_3 einen Wert von $46,34 \text{ kg GV}^{-1} \text{ a}^{-1}$, für CO_2 einen Wert von $24881,99 \text{ kg GV}^{-1} \text{ a}^{-1}$, für Geruch einen Wert von $59,55 \text{ GE GV}^{-1} \text{ s}^{-1}$ und für Staub einen Wert von $2,00 \text{ kg GV}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Wenn auch die Gesamtemissionen aus diesem Stall nicht sehr hoch waren, so zeigen die Emissionsfaktoren im Vergleich zu anderen Tierarten (Tab. 4), dass aus Kaninchenhaltungen mit sehr viel größeren Tierzahlen ein durchaus genehmigungsrelevanter Umwelteintrag nicht auszuschließen ist. So lag der Emissionsfaktor für NH_3 bereits höher als der für Rinder und Schweine, der Emissionsfaktor von Geruch im selben Rahmen wie der von Schweinen und Geflügel, aber höher als bei Rindern und der Emissionsfaktor von Gesamtstaub im Rahmen der Größenordnung von Schweinen, jedoch ebenfalls höher als der von Rindern (VDI3894-1, 2011). (Kimm et al., 2019a). Ausführliche Ergebnisse sind dem Ergebnisbericht der LUFA NordWest im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 4. Emissionsfaktoren von NH_3 , Geruch und Gesamtstaub, bezogen auf die Großvieheinheit und das Jahr für Rinder, Schweine und Geflügel (VDI3894-1, 2011).

Tierart	NH_3 ($\text{kg GV}^{-1} \text{ a}^{-1}$)	Geruch ($\text{GE GV}^{-1} \text{ s}^{-1}$)	Gesamtstaub ($\text{kg GV}^{-1} \text{ a}^{-1}$)
Rinder	4,05–13,16	12,00–30,00	0,5–1,75
Schweine	12,50–32,40	20,00–75,00	0,91–5,33
Geflügel	11,77–92,85	30,00–75,00	15,00–76,47

Weitere Daten bezüglich des Stallklimas wurden im Rahmen der Untersuchungen zur Ausbringung und Zusammensetzung des Testprodukts zur Ammoniak-Neutralisierung erhoben. Dabei wurden in mehreren Zeiträumen kontinuierliche Klimamessungen durch den Praxisbetrieb und durch die LUFA NordWest parallel durchgeführt. Tabelle 5 zeigt die Daten der Messungen zu 12 verschiedenen Zeitpunkten, in denen das Produkt in verschiedenen Mengen und Zusammensetzungen über einen Messzeitraum von mindestens 3 bis maximal 21 Tagen über den Wäscher ausgebracht wurde. Zeitgleich wurden der NH₃-Gehalt in der Raumluft und der Abluft und die Temperatur gemessen (Tab. 5).

Mit dem zur Projektlaufzeit verfügbaren Produkt konnte ein Wirkungsgrad von durchschnittlich 70%, mindestens 40% und höchstens 82% Ammoniakminderung erreicht werden. Durch den Einsatz des Testproduktes war es somit möglich, den Ammoniakgehalt der Abluft in allen gemessenen Zeiträumen deutlich zu mindern. Die Weiterentwicklung des Produktes ermöglicht laut Angaben des OG Mitglieds Kreye mittlerweile einen Wirkungsgrad von 90 - 95%. Da das Produkt aus lebensmittelechten Rohstoffen besteht, war ein sicherer und einfacher Umgang mit dem Produkt zu jeder Zeit gegeben. Deshalb und aufgrund der vielversprechenden Ergebnisse sind weitere Maßnahmen zur Ammoniakminderung mit Hilfe des Produktes denkbar und sollten Teil weiterer Untersuchungen sein.

Tabelle 5. Messwerte und Wirkungsgrad des Produktes zur Ammoniakreduktion in verschiedenen Messzeiträumen.

Mess- zeitraum	Gesamt NH ₃ Raum- luft [g]	Gesamt NH ₃ Abluft [g]	Gesamt NH ₃ ausge- waschen [g]	Wirkungs- grad über den ges. Zeitraum [%]	Ø Raum- temperatur [°C]	Ø NH ₃ Raum- luft [ppm]	Ø NH ₃ Abluft [ppm]
1	150,07	30,56	119,51	79,96	9,5	3,62	0,73
2	414,66	70,71	343,95	82,28	8,8	5,50	1,06
3	142,29	26,28	116,00	81,97	9,1	5,53	0,98
4	186,92	44,57	142,36	77,09	11,2	5,65	1,29
5	215,94	44,04	171,91	79,86	12,6	6,51	1,29
6	136,10	27,24	108,87	79,39	12,2	5,68	1,13
7	181,07	50,52	130,55	72,85	13,7	6,42	1,75
8	584,4	232,36	352,05	61,98	13,8	6,57	2,50
9	395,29	244,67	150,62	39,53	11,2	6,09	3,61
10	227,05	60,69	166,36	74,42	13,1	5,34	1,31
11	746,23	329,04	417,19	55,42	22,7	6,56	2,90
12	482,29	202,67	279,61	57,25	20,1	6,16	2,57

Weiterentwicklung der Anlage und Einbau des neuen Bodens

Durch den Einbau des neuen Bodens (EIP2) wurden die hygienischen Bedingungen in der neuen Anlage deutlich verbessert. Die Verschmutzungen der Bodenflächen und der Hinterläufe der Masttiere fielen somit signifikant geringer aus als in der ersten Version der neuen Anlage (EIP1) ($p < 0,001$). Dennoch wurde die Sauberkeit der Tiere und Bodenflächen aus der Kontrolle mit Drahtgitterboden (K) nicht erreicht. Diese wurden weiterhin als sauberer bewertet ($p < 0,01$, Abb. 14+15). Die erhöhten Ebenen hingegen wurden am Ende der Mast auch in der neuen Ausführung der EIP-Anlage nicht als sauberer bewertet als die ursprünglichen erhöhten Ebenen und wurden in beiden Ausführungen zudem auch als deutlich verschmutzter bewertet als die erhöhten Ebenen in der Kontrolle ($p < 0.001$, Abb.16).

Die Mortalitätsraten der Masttiere nach dem Umbau der Anlage und dem Einsatz des neuen Bodens fielen deutlich geringer aus (10,3%) als in den Durchgängen zuvor mit dem alten Boden (18,1%) und waren nun vergleichbar mit denen der Kontrollgruppen (11,7%) (Rauterberg et al., 2019a). Für eine ganzheitliche Bewertung der Anlage nach dem Umbau wären weitere Datenerhebungen und -analysen hinsichtlich Tiergesundheit, Leistung und weiterer Auswirkungen notwendig, welche allerdings aufgrund des Endes der Projektlaufzeit nicht mehr möglich waren.

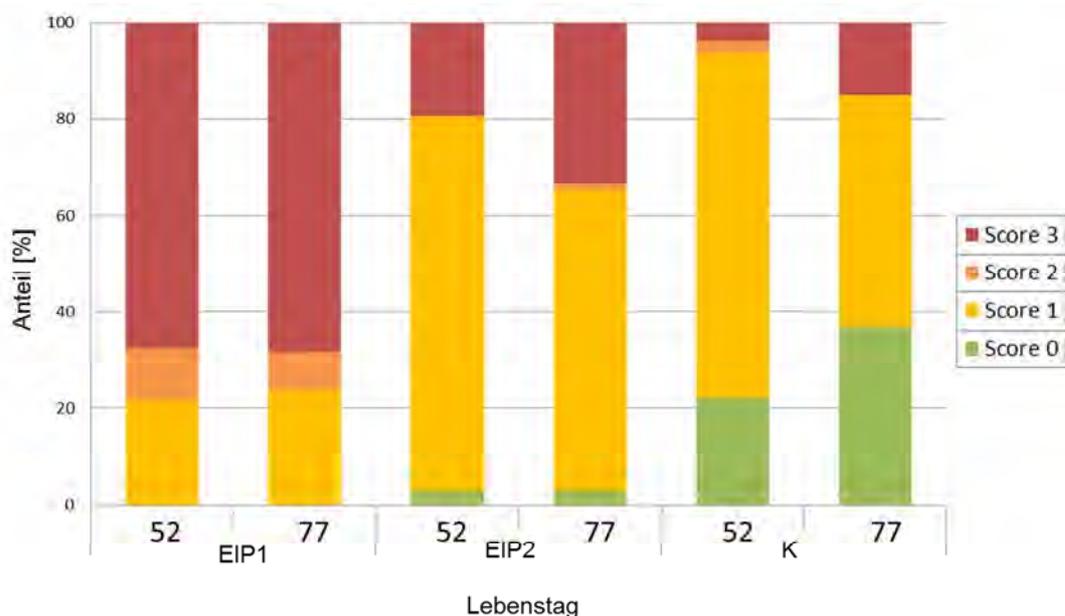


Abbildung 14. Prozentualer Anteil der vergebenen Scores für die Verschmutzung (siehe auch Tab. 1) der Bodenflächen an Lebenstag 52 und 77 der Masttiere in der neuen Halteanlage vor dem Umbau (EIP1), nach dem Umbau (EIP2) und in der Kontrolle (K).

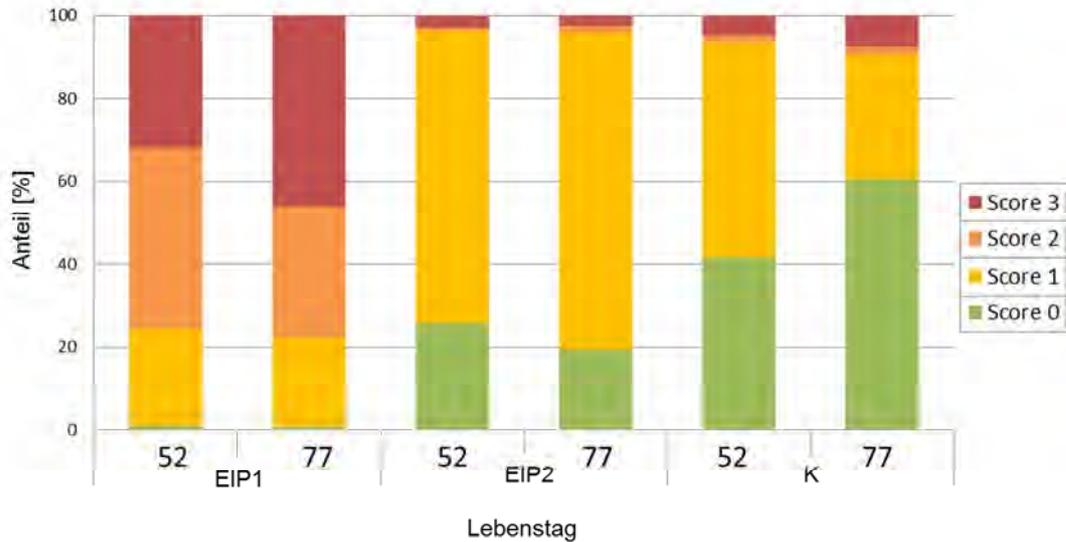


Abbildung 15. Prozentualer Anteil der vergebenen Scores für die Verschmutzung (siehe auch Tab. 1, Abb.4) der Hinterläufe von Masttieren an Lebenstag 52 und 77 in der neuen Haltungsanlage vor dem Umbau (EIP1), nach dem Umbau (EIP2) und in der Kontrolle (K).

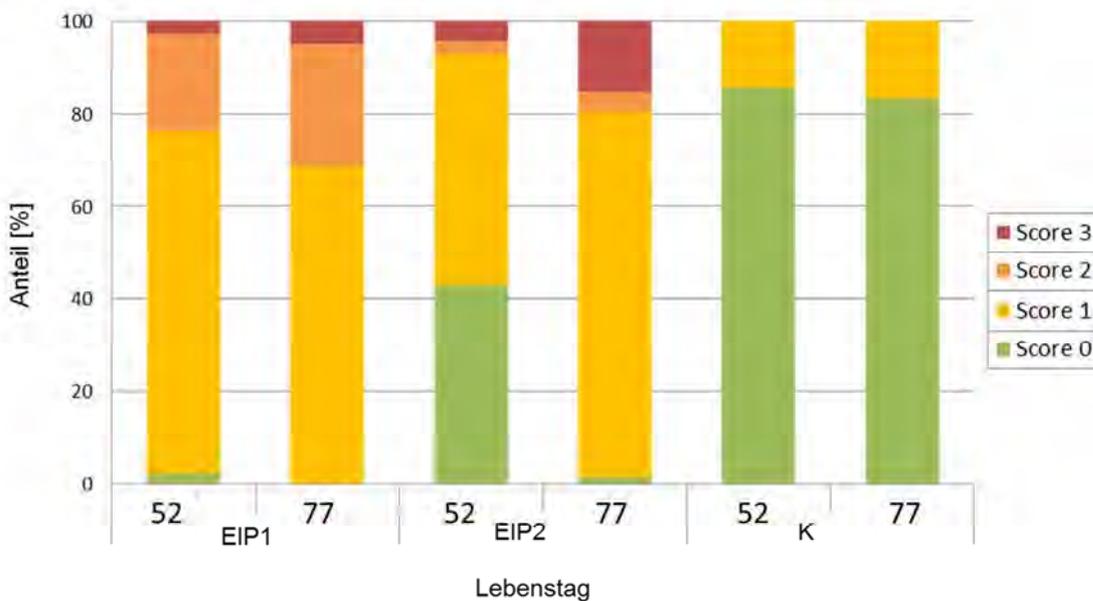


Abbildung 16. Prozentualer Anteil der vergebenen Scores für die Verschmutzung (siehe auch Tab. 1) der erhöhten Ebenen an Lebenstag 52 und 77 der Masttiere in der neuen Haltungsanlage vor dem Umbau (EIP1), nach dem Umbau (EIP2) und in der Kontrolle (K).

Wirtschaftlichkeitsanalysen

Ausgangssituation:

Das OG Mitglied Kreye bewirtschaftet in Großenkneten einen landwirtschaftlichen Betrieb mit einer Flächenausstattung von insgesamt 42,30 ha Ackerland. Auf dem Acker werden neben Wintergetreide noch Silo- bzw. Körnermais ausschließlich zum Verkauf an den Handel bzw. an Biogasanlagen angebaut. Der Betrieb hält auf der Hofstelle in Großenkneten in 2017/2018 760 Zuchthäsinnen und verkauft 24.497 gemästete Schlachtkaninchen mit einem durchschnittlichen Kilopreis von 2,27 €/Kilogramm bei einem Verkaufsgewicht 2,75-3,25 kg. 13.380 Kaninchen wurden als Absetzer für durchschnittlich je 2,56 € verkauft. Der Ertrag in 2017/2018 lag bei 6,48 €/Schlachttier (Brutto) (siehe Seite 8 des Anhangs). Es wurden 50 Tiere je Häsin verkauft.

In 2018/2019 waren es 578 Häsinnen mit 29.029 gemästeten Tieren, und 3.430 Tiere wurden als Absetzer verkauft. In diesem Jahr waren es 56 Tiere je Häsin. Der Verkaufspreis pro Schlachttier lag bei 6,71 €/Tier (s. S. 9. des Anhangs). Die Masttiere gehen mit 78-85 Lebenstagen zur Schlachtung.

Der Ertrag, umgerechnet auf eine Häsin, ergibt im Wirtschaftsjahr 2017/2018 249,79 €/Zuchthäsin und im Jahr 2018/2019 354,30 €/Zuchthäsin.

Der Aufwand pro Zuchthäsin ergibt im Wirtschaftsjahr 2017/2018 181,91 €/Tier und 2018/2019 255,35 €/Zuchthäsin. Zu den Aufwendungen gehören Futter, Remontierung für Junghäsinnen, Aufwendungen für Heu, Tierarzt, Desinfektion, Besamung und die Energiekosten sowie Sonstiges (s. S. 1-9 des Anhangs).

Die Direktkostenfreie Leistung (Dkfl, Tab. 6) für 2017/2018 liegt bei 67,88 € pro Häsin. Die gesamte Dkfl für die 762 Häsinnen im Betrieb Kreye in 2017/2018 ergibt 51.725 € (s. S. 8 des Anhangs)

In 2018/2019 wurden 98,95 € pro Häsin an Dkfl erwirtschaftet, insgesamt 57.194 € insgesamt.

Tabelle 6. Direktkostenfreie Leistung (Dkfl) und Anzahl Häsinnen

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Mittelwert
Dkfl pro Häsin (€)	72,44	70,22	62,34	55,22	61,34	53,99	66,71	67,88	98,95	67,68
Anzahl Häsinnen	1360	1235	1150	991	819	796	820	762	578	946
Dkfl gesamt (€)	98518	86719	71686	54700	50236	42978	54700	51725	57194	63.162

Aus der Ermittlung der Direktkostenfreien Leistung nach Buchabschlüssen von 2010/2011 bis 2018/2019 wird deutlich, dass der Auszahlungspreis je Schlachtkaninchen sich nicht wesentlich erhöht hat (Tab. 7). Der Ertrag je Mastkaninchen als Absetzer stagniert sogar in den letzten Jahren.

Tabelle 7. Verkaufte Schlachtkaninchen und Absetzer und Erträge der Tiere

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Mittelwert
Ertrag je Schlachtkaninchen (€)	5,18	5,54	5,99	6,15	6,76	6,72	6,43	6,48	6,71	6,22
Verkaufte Schlachtkaninchen (Anz)	19419	16995	17509	16392	23527	21512	29189	24497	29029	22.008
Ertrag je Mast-Kaninchen Absetzer	2,48	2,55	2,66	2,65	2,56	2,54	2,56	2,56	2,56	2,57
Verkaufte Absetzer (Anzahl)	58756	60008	57833	48784	23348	15618	12140	13380	3430	32.589

Seit 2010/2011 werden jährlich weniger Häsinen im Betrieb Kreye gehalten. Die Futterkosten je Häsin/Jahr steigen seit 2010/2011 von 73,29 €/Häsin auf bis zu 136,87 €/Häsin in 2016/2017 (Tab. 8). Das hängt mit den steigenden Kosten, aber auch mit der Anzahl gemästeter Schlachtkaninchen/Jahr zusammen. 2016/2017 waren es 29.189 verkaufte Schlachtkaninchen.

Da in den Buchabschlüssen nur Futterbuchungen stehen und nicht nach Zuchtfutter für Häsinen, Aufzuchtfutter bis zum Absetzen und Mastfutter unterschieden werden kann, muss bedacht werden, dass ab 2014/2015 (Tab. 8) mehr Tiere für die eigene Mast gehalten wurden und diese mehr Futter verbrauchen als Absetzer. Dadurch ergeben sich höhere Futterkosten/Jahr und Häsin in den Jahren 2014/2015 bis 2018/2019.

In den Jahren 2010/2011 bis 2013/2014 wurden die Jungtiere zum größten Teil nach dem Absetzen verkauft.

Tabelle 8. Futterkosten und Anzahl der verkauften Tiere

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Mittelwert
Futterkosten je Häsin/Jahr (€)	73,29	90,68	120,63	127,05	132,65	136,23	136,87	120,7	185,6	124,86
Anzahl Häsinen	1360	1235	1150	991	819	796	820	762	578	945,67
Anzahl verk. Schlachttiere je Häsin/Jahr	14	14	15	17	29	27	36	32	50	23
Anzahl verk. Absetzer je Häsin/Jahr	43	49	50	49	29	20	15	18	6	34
Anzahl verk. Junge je Häsin/Jahr gesamt	57	62	66	66	57	47	50	50	56	58

Auf Seite 10 des Anhangs (Gewinnermittlung) sind die letzten neun Wirtschaftsjahre aufgeführt. Im Betriebszweig Kaninchen ergibt sich im Durchschnitt der vergangenen neun Wirtschaftsjahre eine Direktkostenfreie Leistung von 63.161,53 €/Jahr. Hinzu kommen die anderen Betriebszweige Schweinemast mit ca. 275 Mastplätzen und einer Direktkostenfreien Leistung (Dkfl) von durchschnittlich 7.245,64 €/Jahr und der Ackerbau mit ca. 42 Hektaren und einer durchschnittlichen Direktkostenfreien Leistung von 16.544,61 € /Jahr:

Daraus ergibt sich eine Gesamt-Dkfl aus den letzten neun Jahren von durchschnittlich 86.951,79 €/Jahr. Zu den Dkfl werden die sonstigen Leistungen hinzuaddiert und die Festkosten abgezogen, sodass sich ein durchschnittlicher Gewinn in den letzten neun Jahren im Unternehmen Kreye von 54.292,38 €/Jahr darstellt.

Planung des Betriebes Kreye mit einem Neubau von 1.100 Häsinenplätzen inklusive Aufzucht und Mast:

Um die neuen Vorschriften der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung für Kaninchen einzuhalten, müsste Herr Kreye neu bauen. Die Planung (Tab. 9 + 10) bezieht sich auf einen Neubau von 1.100 Häsinenplätzen inklusive der Jungtieraufzucht und Mast.

In der Planung wurden 3 Varianten mit einem Nettoverkaufspreis von 2 €/kg, von 2,65 €/kg und von 3 €/kg Lebendgewicht gerechnet. Für alle Szenarien wurde mit 56 verkauften Schlachttieren und einem durchschnittlichen Gewicht von 2,8 kg Lebendgewicht pro Schlachtkaninchen gerechnet.

Die biologischen Daten und die variablen Kosten für die Szenarienberechnung werden auf den Seiten 12-14 des Anhangs dargestellt. Die dort ermittelten Werte wurden aus den bezogenen Daten von Herrn Kreye sowie aus Betriebszweigauswertungen anderer Betriebe bezogen.

Tabelle 9. Direktkostenfreie Leistung (Dkfl) bei unterschiedlichen Verkaufspreisen

	2€/kg LG	2,65€/kg LG	3,00€/kg LG
Ertrag je Häsin €/Jahr incl. Aufzucht und Mast	335,55	444,6	503,33
Remontierungskosten je Häsin €/Jahr	6,86	6,86	6,86
Futterkosten je Jahr und Häsin incl. Aufzucht und Mast	165,79	165,79	165,79
Tierarztkosten je Jahr und Häsin incl. Aufzucht und Mast	28,27	28,27	28,27
Energiekosten je Jahr und Häsin incl. Aufzucht und Mast	32,42	32,42	32,42
Versicherungen je Jahr und Häsin incl. Aufzucht und Mast	6,02	6,02	6,02
Besamung je Häsin €/Jahr	8,12	8,12	8,12
Zinsanspruch je Jahr und Häsin incl. Aufzucht und Mast	1,97	1,97	1,97
Gesamtaufwand je Häsin €/Jahr	249,45	249,45	249,45
Dkfl pro Häsin (€)	86,1	195,15	253,88
Anzahl Häsinen	1100	1100	1100
Dkfl gesamt Kaninchen (€)	369.105	489.060	553.663
Anzahl verk. Schlachtiere je Häsin/Jahr	56	56	56
Anzahl verk. Schlachtiere gesamt und Jahr	61.600	61.600	61.600

Die für die Berechnung verwendeten Stallbaukosten beziehen sich auf die Auskünfte der Stalleinrichtungsfirma Anlagenbau Meller und auf die Werte des KTBL. Für einen Häsinenplatz mit Aufzucht und Mast werden zwei ausgestaltete Stallbuchten (336€ je Stallbucht*2 = 672€), wie auch im Versuch getestet, benötigt. In der einen Bucht werfen die Häsinen und bleiben dort bis zum Absetzen der Jungtiere, dann wird die schon tragende Häsin herausgenommen und in Bucht 2 umgesetzt.

In Bucht 1 wachsen die Jungtiere bis ca. 2,8 kg/Tier heran. Um den Platzbedarf (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung) auch für die Aufzucht- und Masttiere einzuhalten, werden mindestens vier Buchten geöffnet, sodass die Würfe zusammen aufwachsen und gemästet werden. Die Stallkonstruktion müsste, wie auch im Versuch, über zwei Ebenen aufgebaut

werden, sodass die Grundfläche halbiert werden kann. Die Kosten für die gesamte Stalleinrichtung für 1.100 Häsinnen mit Aufzucht und Mast belaufen sich auf 739.200 €. Die Stallhülle kann einfach gehalten werden, sie muss nicht großartig isoliert werden. Hier belaufen sich die Gebäudekosten je Häsin auf 288 €, insgesamt liegen die Gebäudekosten bei 316.800 €.

Die Tabellen der Seiten 12-16 des Anhangs zeigen die Planungsszenarien. Die Stalleinrichtung wird auf 15 Jahre abgeschrieben und die Stallhülle auf 25 Jahre. Der Zinssatz liegt für die Stalleinrichtung und Stallhülle bei 1,30% und zehnjähriger Zinsbindung. Die errechneten Werte sowie auch die während des Versuchs festgestellten Arbeitsstunden von 2,20 AKh/Häsin inklusive Aufzucht und Mast bei einer Entlohnung von 26€/Stunde wurden in die Betriebsplanung Kreye auf den Seiten 10 und 11 sowie auch in den Tabellen der Seiten 12-16 des Anhangs eingesetzt. Insgesamt fallen bei 1.100 Häsinnen inklusive Aufzucht und Mast 62.920€ Lohnkosten je Jahr an.

Tabelle 10. Gewinn des Betriebes Kreye bei unterschiedlichen Kaninchenverkaufspreisen

	2,00€/kg LG	2,65€/kg LG	3,00€/kg LG
Gewinn je Szenario auf dem Betrieb Kreye (€)	-69.375	47.940	109.903

Auf Seite 11 des Anhangs wird, ausgehend von den Gewinnen der drei Planungsvarianten, unter Berücksichtigung der privaten Entnahmen die Eigenkapitalveränderung des Betriebes berechnet und die Kapitaldienstgrenze.

Lediglich bei den hohen Verkaufspreisen von 3 €/kg ist unter den getätigten Annahmen die Kapitalfähigkeit und Liquidität gegeben.

2.4.4. Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Themen

Die Schwerpunkte von EIP Agri liegen auf der Förderung von Innovation, Nachhaltigkeit und der Entwicklung und Weiterentwicklung von artgerechten Produktionssystemen in der konventionellen und ökologischen Tierhaltung. Nach der „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für die Tätigkeiten Operationeller Gruppen im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ (EIP Agri)“ ist das Ziel der Maßnahme zur Umsetzung von EIP Agri, einen Beitrag für eine wettbewerbsfähige, nachhaltig wirtschaftende und tierartgerechte Land- und Ernährungswirtschaft zu leisten. Das Ziel ist dabei, auch eine Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Landwirten, Forschern, Beratern und Unternehmen des Agrar- und Nahrungsmittelsektors zu erreichen. Es werden explizit Pilotprojekte und Projekte, die die Entwicklung neuer Erzeugnisse, Verfahren, Prozesse und Technologien in der Land- und Ernährungswirtschaft beinhalten, gefördert. Das Projekt Rawecoh-Le befasste sich mit der aktuellen Änderung der Vorgaben für die Kaninchenhaltung in der TierSchNutztV, für die

zum Zeitpunkt des Projektantrages keine umsetzbare Lösung für die Praxis zur Verfügung stand. Im Fokus des Projektes stand die Entwicklung eines innovativen Haltungssystems für Zucht- und Mastkaninchen, das zum einen tier- und umweltgerecht sein sollte und zum anderen die Vorgaben der neuen Verordnung umsetzen sowie auch noch darüber hinausgehende Strukturelemente zur Verbesserung des Tierwohls beinhalten sollte. Damit behandelte das Projekt die Ziele und Schwerpunkte von EIP Agri. Durch die Zusammenarbeit in einer operationellen Gruppe mit dem Praxisbetrieb, der wissenschaftlichen Einrichtung Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und der Beratung durch die Landwirtschaftskammer wurde das Ziel der Europäischen Innovationspartnerschaft umgesetzt, durch die Bildung einer OG ein praktisches Problem gemeinsam aufzugreifen und an einer Lösung zu arbeiten. Die Änderung der TierSchNutzTV mit der Ergänzung um die Vorgaben zur Haltung von Kaninchen verursachte einen unmittelbaren Bedarf eines neuen Haltungssystems und dessen ganzheitlicher Bewertung. Das Projekt Rawecoh-Le konnte mit der Entwicklung und Bewertung einer neuen Halteanlage und den Ergebnissen somit einen wesentlichen Beitrag zu einem aktuellen Thema der landwirtschaftlichen Tierhaltung leisten.

2.4.5. Nebenergebnisse

Aus der Zusammenarbeit mit dem Praxisbetrieb konnten während der Entwicklung und Bewertung einer neuen Anlage zur Kaninchenhaltung gemäß den neuen gesetzlichen Vorgaben einige Erkenntnisse bezüglich der Auswirkungen dieser Vorgaben gewonnen werden. Das Ziel des Projektes war es, ein innovatives, tier- und umweltgerechtes Haltungssystem zu entwickeln. Dieses sollte die Vorgaben der TierSchNutzTV erfüllen, teilweise sogar darüber hinausgehen, und somit ein zukunftsfähiges System für die weitere Kaninchenhaltung in Deutschland darstellen. Die Umsetzung der rechtlichen Vorgaben zur Bodengestaltung für die Kaninchenhaltung stellte sich allerdings im Projektverlauf als schwierig heraus; tatsächlich konnte kein Bodensystem gemäß den Anforderungen der TierSchNutzTV entwickelt werden, welches optimale hygienische Bedingungen gewährleistete. Prototyp 2 des Spaltenbodens erwies sich zwar als hygienischer als Prototyp 1, allerdings traten auch hier noch teils erhebliche Verschmutzungen auf. Dies ist in Bezug auf die Tiergesundheit, aber auch hinsichtlich des Tierwohls, bedenklich. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass ein EIP-Projekt in Baden-Württemberg, welches sich ebenfalls mit der Kaninchenhaltung beschäftigt, und mit dem im Projektverlauf ein reger Austausch hinsichtlich der gemachten Erfahrungen bestand, zu ganz ähnlichen Ergebnissen kommt. Auch hier wird die Gestaltung des Spaltenbodens gemäß TierSchNutzTV mit 11mm Spaltenweite und 11mm Auftrittsbreite und insbesondere die nur 15%-ige Perforation der erhöhten Ebene als großes Problem angesehen. Bodenflächen und Tiere verschmutzen im Halteverlauf zusehends, so dass derzeit grundlegende Anforderungen an die Tierhygiene

in den Systemen nicht erfüllt werden können. Ob die neue Halteanlage unter Berücksichtigung der neuen Rechtsvorgaben in der Praxis umzusetzen sein wird, bleibt damit ungeklärt. Aus Sicht der Projektpartner müssten vor allem die Vorgaben zur Bodengestaltung vom Gesetzgeber überdacht und auf Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen im Sinne des Tierwohls angepasst werden. Trotz Informationsweitergabe seitens der OG Rawecoh an zuständige Behörden, Länder- und Bundesministerien ist jedoch kein Bestreben seitens der Politik zu erkennen, die Vorgaben der TierSchNutzV angesichts des Tierwohls kritisch zu hinterfragen. Aufgrund der Entscheidung der zuständigen Behörde, die Vorgaben der TierSchNutzV auf dem Betrieb des OG-Mitglieds Kreye uneingeschränkt einzufordern, wurde die Kaninchenhaltung dort mittlerweile eingestellt.

2.4.6. Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben

Während der Entwicklungsphase wurden verschiedene Beschäftigungsmaterialien und Strukturelemente entworfen, die jedoch aus praktischen Gründen nicht in dieser Form auf dem Betrieb zum Einsatz kamen (Abb. 17). Letztendlich wurde gemeinsam mit dem Praxisbetrieb eine Auswahl getroffen und einzelne Materialien weiterentwickelt, die in der Praxisphase in der Anlage verwendet wurden (Abb. 3).

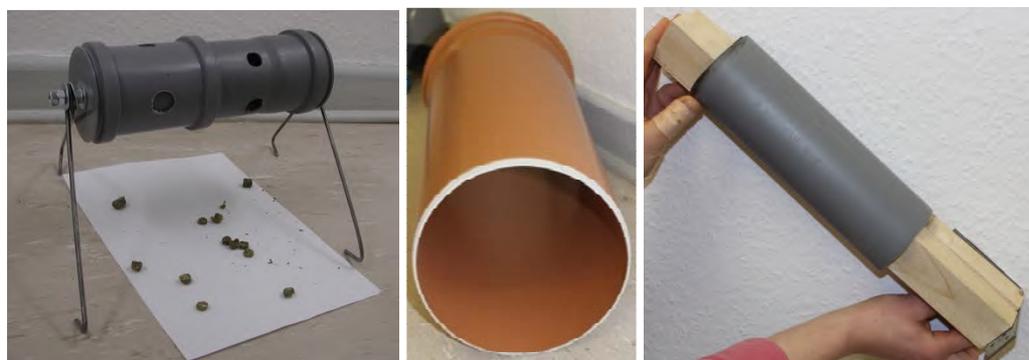


Abbildung 17. Beschäftigungsmaterial, das zwar entwickelt wurde, jedoch in dieser Form während der Praxisphase nicht zum Einsatz kam.

Der zunächst verwendete neu entwickelte Boden (Prototyp 1) erwies sich nach einiger Zeit der Datenerhebung als unzulänglich in Bezug auf die hygienischen Bedingungen. Daraufhin wurde ein neuer Boden entwickelt. Zwar konnten nach dem Einbau des neuen Bodens bessere Ergebnisse hinsichtlich der Sauberkeit und der Verlustraten der Tiere erreicht werden, allerdings wurde die Sauberkeit des alten Systems mit Drahtgitterboden nicht erreicht. Vor allem die Umgestaltung der erhöhten Ebene führte letztendlich zu keiner Verbesserung der Sauberkeit auf der Ebene. Diesbezüglich konnte bis zum Ende des Projektes keine Lösung gefunden werden, und es sollten zukünftig weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Ob eine ausreichende Hygiene mit den Vorgaben zur Bodengestaltung und vor allem einer 15%-igen Perforierung der erhöhten Ebene in der kommerziellen

Kaninchenhaltung überhaupt erreicht werden kann, bleibt auch nach Abschluss der vorliegenden Untersuchungen fraglich.

Während des Projektverlaufes wurde der Versuch unternommen, mittels einer non-invasiven Methode die Stressbelastung der Kaninchen in der neuen Halteanlage im Vergleich zu derjenigen in der konventionellen Käfighaltung zu ermitteln. Hierfür wurden Haarproben genommen, um diese in einem darauf spezialisierten Labor (Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin) auf den Cortisolgehalt zu untersuchen. Erste Ergebnisse daraus lagen vor, führten jedoch zu der Annahme, dass die Analysemethode für Kaninchenhaar nicht geeignet sein könnte.

Die Abbildungen 18 und 19 zeigen die HPLC-Immunoogramme von gepoolten Proben der Mastkaninchen. Die gepoolten Extrakte wurden mittels HPLC in Fraktionen getrennt und dann in jeder Fraktion mit drei verschiedenen Antikörpern die Immunreaktivität bestimmt. Ebenso wurden die beiden originalen Hormone Cortisol und Corticosteron per HPLC getrennt, die beiden Elutionspeaks sind als Balken dargestellt. In Abbildung 18 sind die HPLC-Immunoogramme der beiden Cortisol-EIA (cortisol-HS21 und cortisol-3CMO) dargestellt. Deutlich wird, dass der HS21-Antikörper schon einen Peak im Bereich von Cortisol detektierte, jedoch der Anteil des Peaks nur ca. 16% der gemessenen Aktivität ausmachte. Der andere Cortisolantikörper (3-CMO) detektierte etwas spezifischer mit 26.2%. Aber auch das war bei Weitem nicht ausreichend für eine aussagekräftige Analyse und sollte mindestens 50% ausmachen. Der Corticosterone-AK konnte keinerlei Corticosterone messen, die 5.6% lagen eindeutig im Rauschen. Weiterhin war der Gehalt an Cortisol per mg Haar sehr gering, so dass die Messwerte oft an der Grenze der möglichen Bestimmung lagen. Somit erwiesen sich alle Assays als ungeeignet, Stresshormone im Kaninchenhaar zu bestimmen. Von weiteren Analysen wurde daher abgesehen.

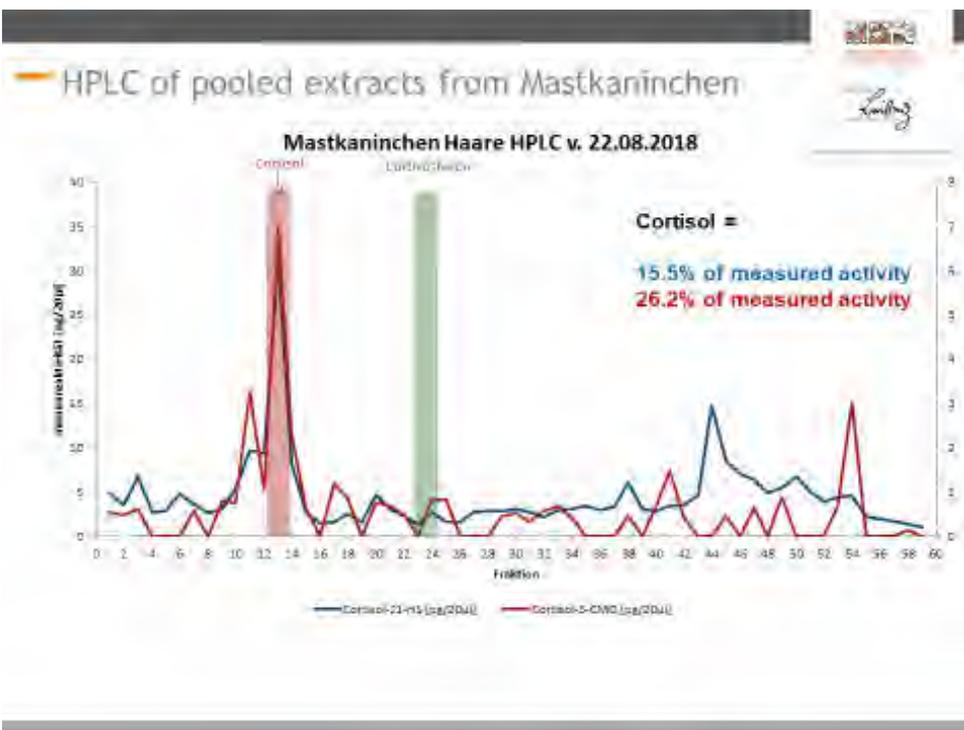


Abbildung 18: Ergebnisse der Haar-Cortisolanalysen von Mastkaninchen

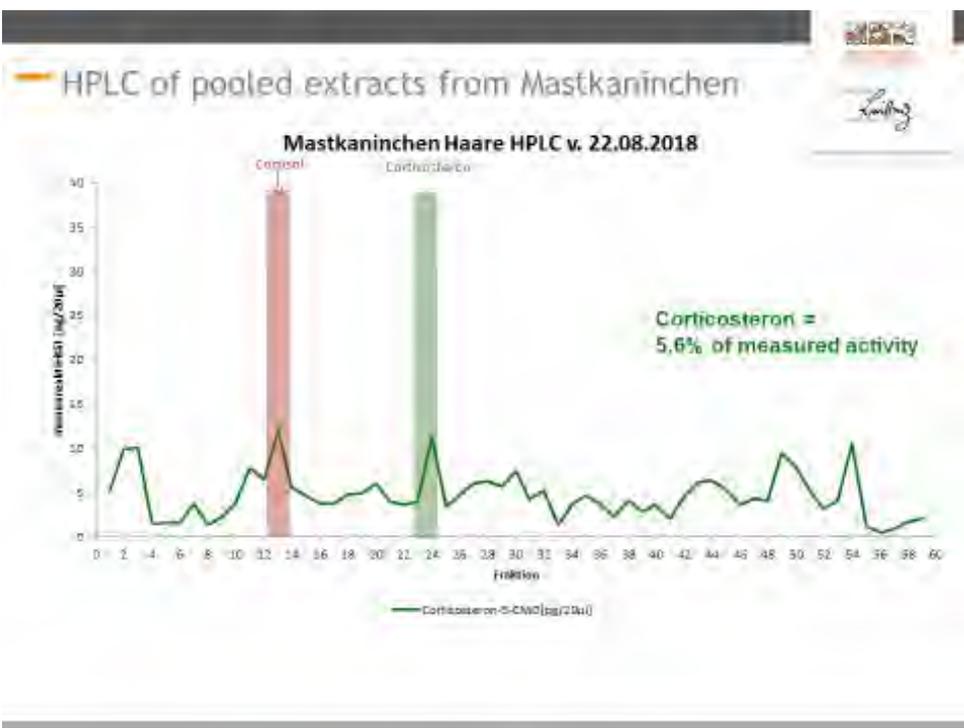


Abbildung 19: Ergebnisse der Haar-Corticosteronanalysen von Mastkaninchen

2.5. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die im Rahmen des Projektes gewonnenen Erkenntnisse sind von wesentlicher Bedeutung für die Praxis. Die entstandene Haltungsanlage entspricht den neuen gesetzlichen Vorgaben

(TierSchNutzV) und wäre somit in der Praxis anwendbar. Jedoch gingen aus den Untersuchungen auch wesentliche Mängel des Haltungssystems hervor. Auch wenn ein Teil der Ergebnisse auf positive Effekte der neuen Anlage hinsichtlich des Tierverhaltens, der Leistung und der Verletzungen hindeutet, spielen die hygienischen Bedingungen eine bedeutende Rolle, wenn es um die Tiergesundheit, Leistung und das Wohlbefinden der Tiere, aber auch um die Auswirkungen auf die Umwelt geht. Diesbezüglich weist die Haltungsanlage, wie sie im Projekt Rawecoh realisiert wurde, Mängel auf, die einen Einsatz in der Praxis erschweren. Die Umsetzung der neuen Rechtsvorgaben (TierSchNutzV) erfordert so weitreichende Veränderungen und Umbaumaßnahmen, dass die Umsetzung aller neuen Vorgaben für den Praxisbetrieb der operationellen Gruppe, auch aufgrund der schlechten Ergebnisse hinsichtlich der Sauberkeit, nicht realisierbar ist. Für die Praxis bedeuten die Ergebnisse, dass noch kein System zur Haltung von Kaninchen gefunden werden konnte, welches Tierwohl und Tiergesundheit sicherstellt, gleichzeitig aber die in Deutschland geltenden Rechtsvorgaben umsetzt. Ein Nutzen der Ergebnisse für die Praxis wäre dann gegeben, wenn von politischer Seite, aufgrund der Ergebnisse, weitere Anstrengungen unternommen werden könnten, die Kaninchenhaltung in Deutschland zu verbessern und weiterführende Forschung zu unterstützen, wobei auch neue, zuvor nicht weitreichend wissenschaftlich geprüfte Rechtsvorgaben auf den Prüfstand gestellt werden sollten.

2.5. Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse können als Grundlage weiterer Forschungstätigkeit im Bereich der Kaninchenhaltung genutzt werden. Die entwickelte Haltungsanlage hat die Praxis- bzw. Marktreife nicht erlangt. Inwiefern dies bei einer Umsetzung der derzeitigen Vorgaben zur Bodengestaltung für die Kaninchenhaltung überhaupt möglich wäre, kann zum derzeitigen Zeitpunkt nicht gesagt werden. Um das Weiterbestehen der Kaninchenhaltung in Deutschland zu sichern, müssten hier zwingend weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden. Die vorliegenden Ergebnisse sollten auch von zuständigen Behörden bzw. Bund-/Länderministerien genutzt werden, um die neu geschaffenen Rechtsvorgaben für die Kaninchenhaltung in Deutschland zu prüfen, im Sinne des Tierwohls und der Praxistauglichkeit teils kritisch zu hinterfragen sowie Voraussetzungen für eine Verbesserung zu schaffen.

2.6 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Im Rahmen des Projektes wurde eine Vielzahl an Erkenntnissen darüber gewonnen, inwieweit sich verschiedene Haltungssysteme für Kaninchen auf die Tiere und die Umwelt auswirken. Eine Fortführung der Untersuchungen wäre sinnvoll, um weitere Fragestellungen zu bearbeiten, die bisher nicht erfasst wurden. Neben der Bodengestaltung könnte hier

insbesondere die Frage nach der Emissionsbelastung aus Kaninchenhaltungsanlagen weiter bearbeitet werden. In diesem Zusammenhang sollten Untersuchungen mit wesentlich größeren Tierzahlen als in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt werden. Die Ergebnisse nach dem Umbau der Halteanlage zeigten erste Verbesserungen der Sauberkeit in der Anlage. Dies sollte in weiteren Untersuchungen bestätigt werden und mit Hilfe zusätzlicher Anpassungen weiterhin zu optimieren versucht werden. Zudem wären weitere Analysen hinsichtlich des Tierverhaltens und der Stressbelastung der Tiere innerhalb der verschiedenen Haltesysteme denkbar. Da die Verluste zwischen den Durchgängen enorm schwankten, wäre zudem eine Bestätigung der Ergebnisse mit Hilfe weiterer Durchgänge sinnvoll. Da ein Haltesystem entsprechend der TierSchNutzV, welches zugleich praktikabel, tier- und umweltgerecht ist, nicht endgültig gefunden wurde, besteht insgesamt weiterer Forschungsbedarf zu dieser Thematik.

2.7. Kommunikations- und Disseminationskonzept

Das Projekt und die Ergebnisse wurden auf verschiedenen Wegen kommuniziert und verbreitet. So fand die Vorstellung auf Veranstaltungen des EIP-Netzwerkes, im Rahmen des Kaninchenforums auf der EuroTier 2018 in Hannover und bei der Mitgliederversammlung des Bundesverbandes deutscher Kaninchenfleisch- und –wollerzeuger statt. Zusätzlich wurden Beiträge für die Zeitschrift LAND & FORST verfasst. Zudem wurden die Ergebnisse auf wissenschaftlichen Tagungen und in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert. Weitere Veröffentlichungen der erzielten Ergebnisse sind auch nach Abschluss des Projektes von Seiten der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover geplant.

Veranstaltungen im EIP-Netzwerk:

- 1. Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister, November 2016 in Bonn
- Workshop des Netzwerkes „EIP Agrar & Innovation Niedersachsen“ in Hannover Juni 2017
- Teilnahme an einer Veranstaltung zum EIP Projekt „Kaninchen“ in Baden-Württemberg im August 2018
- EIP Abschlusstreffen 2019

Beiträge auf wissenschaftlichen Tagungen:

- Barn climate and hygiene in two different housing systems for fattening rabbits. *XIXth International Congress of ISAH, 2019, Wroclaw, Poland*

- Beurteilung einer neuartigen Haltungsanlage gemäß TierSchNutzTV hinsichtlich Verhalten und Tiergesundheit von Mastkaninchen. *21. Internationale Tagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, 2019, Hannover*
- Auswirkungen von zwei verschiedenen Kunststoffspaltenböden gemäß TierSchNutzTV auf die Verschmutzung von Böden und Kaninchen. *21. Internationale Tagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, 2019, Hannover*
- Assessment of an innovative housing system for fattening rabbits: skin lesions, weight gain and hygienic aspects. *BSAS 75th Annual Conference, 2019, Edinburgh, UK*
- Erhebung von Tierwohlintindikatoren in einem neuartigen Haltungssystem für Mastkaninchen nach Vorgaben der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung. *50. Internationale Tagung Angewandte Ethologie, 2018, Freiburg*
- Effects of a novel housing system for fattening rabbits on skin injuries, daily gain and hygiene. *69th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 2018, Dubrovnik, Croatia*
- Mastkaninchenhaltung nach Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – Wohl oder Übel für die Tiere? *25. Internationale DVG-Fachtagung zum Thema Tierschutz und 17. Internationale Fachtagung zum Thema Ethologie und Tierhaltung, 2019, München*

Wissenschaftliche Artikel:

- Rauterberg, S.L.; Bill, J.; Kimm, S.; Kemper, N.; Fels, M. (2019): Evaluation of two different flooring designs for rabbit housing in accordance with German welfare regulations: soiling and mortality. *Agriculture, 9, 257.*
- Rauterberg, S.L.; Bill, J.; Kimm, S.; Kemper, N.; Fels, M. (2019): Effect of A New Housing System on Skin Lesions, Performance and Soiling of Fattening Rabbits: A German Case Study. *Animals, 9, 650.*
- Kimm, S.; Rauterberg, S.L.; Broer, L.; Markus, J.; Schulz, J.; Kemper, N.; Fels, M. (2019): Luftverunreinigungen und Stallklima in einer Kaninchenzucht- und Mastanlage – Analyse möglicher Belastungen für Tiere und Umwelt. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, <http://vetline.de/index.cfm?cid=3216&documents.id=111558>

Sonstiges:

- Vortrag über die Ergebnisse aus dem Projekt auf der Mitgliederversammlung des Bundesverbandes deutscher Kaninchenfleisch- und –wollerzeuger in Großenkneten, 2019
- LAND & Forst, Nr. 35, 2019: Keine Zukunft für Kaninchenhalter?
- Vortrag im Rahmen des Fachforums Kaninchen auf der EuroTier in Hannover 2018
- LAND & Forst, Nr. 14, 2018: Mehr Tierwohl in Kaninchenställen
- TIHO-Anzeiger, 2017: Kaninchen besser halten

2.8 Literatur

DG Health and Food Safety, 2018. Commercial Rabbit Farming in the European Union. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Kimm, S., Rauterberg, S., Broer, L., Markus, J., Schulz, J., Kemper, N., Fels, M., 2019a. Luftverunreinigungen und Stallklima in einer Kaninchenzucht- und Mastanlage – Analyse möglicher Belastungen für Tiere und Umwelt. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift (BMTW) Doi: 10.2376/0005-9366-19033

Kimm, S., Rauterberg, S., Kemper, N., Fels, M., 2019b. Barn climate and hygiene in two different housing systems for fattening rabbits, In: XIXth International Congress of ISAH, Wrocław, Poland, pp. 97-99.

KTBL, <Messprotokoll-geschlossener-Stall-1.pdf>.

Morton, D., Verga, M., Blasco, A., Cavani, C., Gavazza, A., Maertens, L., Mirabito, L., Rosell, J.M., Stauffacher, M., Szendrò, Z., 2005. The Impact of the current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits. EFSA 267.

Oldenburg, J., 1989. Geruchs-und Ammoniak-Emissionen aus der Tierhaltung, KTBL-Schrift 333.

Petersen, J., Schlender-Böbbis, I., Mennicken, L., 2000. Evaluation of optimal slat distance in slatted floor for rabbits using behavioural studies. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, pp. 559-565.

Rauterberg, Bill, Kimm, Kemper, Fels, 2019a. Evaluation of Two Different Flooring Designs for Rabbit Housing in Accordance with German Welfare Regulations: Soiling and Mortality. Agriculture 9, 257.

Rauterberg, S.L., Bill, J., Kimm, S., Kemper, N., Fels, M., 2019b. Effect of A New Housing System on Skin Lesions, Performance and Soiling of Fattening Rabbits: A German Case Study. Animals : an open access journal from MDPI 9.

Rommers, J.M., Meijerhof, R., 1996. The effect of different floor types on footpad injuries of rabbit does, In: 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France.

Schlolaut, W., 1992. Kaninchenhaltung: Richtiges Management. DGS 48, 1404-1407.

TierSchNutzTV, 2014. Anforderungen an das Halten von Kaninchen, In: Fünfte Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung, Bonn, Germany.

VDI3894-1, K.R.d.L.K.-. 2011. Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen -
Haltungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Kommission Reinhaltung der
Luft im Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Verga, M., Luzi, F., Carezzi, C., 2007. Effects of husbandry and management systems on physiology
and behaviour of farmed and laboratory rabbits. *Hormones and behavior* 52, 122-129.

WRSA, DLG-Ausschuss, 2009. Leitlinien der deutschen Gruppe der World Rabbit Science Association
(WRSA) und des DLG-Ausschusses für Kaninchenzucht und -haltung zu Mindeststandards bei der
Haltung von Hauskaninchen.

Hannover, im Februar 2020

Dr. Michaela Fels – OG Rawecoh, Projektkoordination

ANHANG

- Wirtschaftlichkeitsanalysen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- Ergebnisbericht LUFA NordWest

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2010/2011 nach Buchabschluss (Euro)

		Detlef Kreye			
Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häsin
	42,33	erzeugte Tiere	795	erzeugte Tiere	78175
10.903,13 Weizen (8,68 ha)	829,14			Bestand 615 Junghäsinnen	1360
22.300,00 Roggen (ha)	-			Junghäsinnen	
22.300,00 Silomais (17,00 ha)	1.115,00	Mastschweine	145	Häsinnen/Rammler	
14.512,98 Gerste (16,65 ha)	342,85			100.632,17 Schlachtkaninchen (19419 Verk.)	5,18
1.372,71 Stroh				145.748,28 Mast-Kaninchen (58756 Verk.)	2,48
1.088,57 Agrardiesel	25,72				
124,54 Lohnarbeiten	2,94				
- 393,45 Feldinventar					
49.908 Ertrag	1179	Ertrag	145	Ertrag	184,94
2.975,01 Saatgut	70	Läufer über 25 kg	Durchschnitt 62,9 Euro bei 30 kg LG	Häsinnen	3,34
7.128,00 Dünger	168	Futtermittel	57	Futtermittel	22,01
5.459,66 Pfl.schutz	129	Bestandsveränderung	79	Futter Holland	51,28
1.107,16 sonst. Aufwand	26	Aufwand Viehhaltung	0	Verladekosten	0,00
Bodenproduktion	199	Tierarzt	1	Aufwand Viehhaltung	0,00
Lohnunterneh. /	199	Desinfektion	2	Tierarzt	12,30
Maschinenmiete	199	Viehseuchenbeitrag	0	Desinfektion	0,00
Diesel, Treibstoff	0	Sonstiges	0	Besamung	4,92
Unterh. Maschinen	0	Wasser	0	Sonstiges	0,00
	0	Strom	0	Wasser	0,37
		Gas	0	Strom	15,44
				Gas	2,21
33.486,65 Aufwand	791	Aufwand	141	Aufwand	112,50
16.422 Dkfl	388	Dkfl	4	Dkfl	72,44
		2.920		98.518	
				152.999	
		112.304,86		251.516,45	

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2011/2012 nach Buchabschluss (Euro)

Detlef Kreye

Acker/Grünland		je ha	Schweinehaltung		je Mastschwein	Kaninchen		je Häsin
		42,3	erzeugte Tiere		799	erzeugte Tiere		77003
9.117,38	Roggen (9,77 ha)	933,20	Mastschweine		169	Bestand 625 Junghäsinnen		1235
18.700,00	Silomais (15,53 ha)	1.204,12	135.059,34			Bestand 1235 Häsinnen		
12.689,76	Gerste (17,00 ha)	746,46				128,00	Junghäsinnen	
800,00	Stroh	30,77				-925,00	Häsinnen/Rammler	5,54
1.934,61	Agrardiesel	74,41				94.228,64	Schlachtkaninchen (16995 Verk.)	2,55
1.247,63	Ertrag Lohnarbeiten	47,99				152.727,02	Mast-Kaninchen (60008Verk.)	
523,45	Feldinventar	20,13						
45.013	Ertrag	1064	135.059,34	Ertrag	169	246.158,66	Ertrag	199,32
6.993,75	Saatgut	165	52.186,58	Läufer über 25 kg	65	3.402,60	Häsinnen	2,76
4.001,18	Dünger	95	68.300,59	Futtermittel	85	31.028,35	Futtermittel	25,12
9.004,24	Pfl.schutz	213	1.000,00	Aufwand Viehhaltung	1	80.968,91	Futter Holland	65,56
1.719,86	sonst. Aufwand	41				1.333,21	Aufwand Viehhaltung	1,08
6.437,48	Bodenproduktion	0					Verladekosten	0,00
7.440,44	Lohnunterneh. /	152	1.564,56	Tierarzt	2	11.506,99	Aufwand Viehhaltung	0,00
	Maschinenmiete	0	187,60	Desinfektion	0		Tierarzt	9,32
	Diesel, Treibstoff	176	220,51	Viehseuchenbeitrag	0	7.272,42	Desinfektion	0,00
	Unterfh. Maschinen	0	1.703,60	Sonstiges	0		Besamung	5,89
			2.000,00	Wasser	0	500,00	Sonstiges	0,00
			709,09	Strom	2	22.000,00	Wasser	0,40
				Gas	3	1.427,64	Strom	17,81
				Heizöl	1		Gas	1,16
35.596,95	Aufwand	842	127.872,53	Aufwand	160	159.440	Aufwand	129,10
9.416	Dkfl	223	7.187	Dkfl	9	86.719	Dkfl	70,22

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2012/2013 nach Buchabschluss (Euro)

Detlef Kreye

Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häsin
	42,29	erzeugte Tiere	795	erzeugte Tiere	75342
				Bestand 540 Junghäsinnen Bestand 1150 Häsinnen	1150
14.091,92	-	148.525,86	187	-2.304,00	-4,27
	1.699,87	Mastschweine		-2.035,00	-1,77
36.951,70	1.999,55			104.815,91	5,99
	-			153.578,74	2,66
26.912,21	1.734,03	Bestandsveränderung		3.084,00	
2.380,00	56,28				
	-				
- 318,79	7,54				
	1892	Ertrag	187	Ertrag	223,60
80.017		148.525,86	187	257.139,65	223,60
6.115,23	145	57.225,74	Durchschnitt 62,9 Euro bei 30 kg LG	3.659,40	3,18
7.730,90	183	64.977,00	Läufer über 25 kg	38.513,55	33,49
9.209,28	218		Futtermittel	100.211,24	87,14
4.106,79	97	357,37	Bestandsveränderung		0,00
	109	2.013,36	Aufwand Viehhaltung	Verladekosten	0,00
4.629,61	172	193,20	Tierarzt	1.000,00	0,87
7.253,61	0	87,93	Desinfektion	11.149,79	9,70
	0	3.000,00	Viehseuchenbeitrag	Aufwand Viehhaltung	0,00
	-	2.000,00	Sonstiges	Tierarzt	0,00
		372,04	Wasser	Desinfektion	4,99
			Strom	Besamung	0,00
			Gas	Sonstiges	0,00
			Heizöl	Wasser	0,09
				Strom	20,74
				Gas	1,07
39.045,42	923	130.226,64	164	Aufwand	161,26
				185.454	
				Aufwand	
40.972	969	18.299	23	Dkfl	62,34
				Dkfl	
				71.686	
				Dkfl	

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2013/2014 nach Buchabschluss (Euro)

Acker/Grünland		je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häsin
		42,29	erzeugte Tiere	864	erzeugte Tiere	65176
26.466,01	Roggen (18,48ha)	1.432,14			Bestand 450 Junghäsinnen	
24.557,12	Körnermais (16,94 ha)	1.449,65			Bestand 991 Häsinnen	991
10.895,07	Raps (6,87 ha)	1.585,89		168	Bestand 3075 Mast-Kaninchen	
-	Gerste (0 ha)	-			100.883,53	Schlachtkaninchen (16392)
1.736,19	Stroh	41,05			129.377,33	Mast-Kaninchen (48784)
-	Agrardiesel	-			5.875,00	Bestandsveränderung
-	Lohnarbeiten	-				
369,02	Feldinventar	8,73	Bestandsveränderung			
64.023	Ertrag	1514	Ertrag	158	Ertrag	238,28
				Durchschnitt		
6.506,08	Saatgut	154	Läufer über 25 kg (823 Tiere)	62,9 Euro bei	Häsinnen	7,89
6.728,06	Dünger	159	Futtermittel	30 kg LG	Futtermittel	25,99
10.317,51	Pfl.schutz	244	Bestandsveränderung	68	Futter Holland	101,06
4.905,89	sonst. Aufwand	116	Aufwand Viehhaltung	81		0,00
	Bodenproduktion	119	Tierarzt	0	Verladekosten	0,00
5.038,31	Lohnunterneh. /	119	Desinfektion	2	Aufwand Viehhaltung	2,02
7.371,17	Maschinenmiete	174	Viehseuchenbeitrag	3	Tierarzt	10,81
8.949,15	Diesel, Treibstoff	212	Sonstiges	0	Desinfektion	0,00
	Unterh. Maschinen	0	Wasser	0	Besamung	8,12
			Strom	5	Sonstiges	0,00
			Gas		Wasser	0,10
			Heizöl		Strom	25,08
					Gas	2,02
49.816,17	Aufwand	1178	Aufwand	161	Aufwand	183,08
14.207	Dkfl	336	Dkfl	-4	Dkfl	55,20
			-3.074		54.700	

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2014/2015 nach Buchabschluss (Euro)

Acker/Grünland		je ha	Schweinehaltung			Kaninchen			Detlef Kreye	
									je Mastschwein	je Häsin
		erzeugte Tiere	erzeugte Tiere	erzeugte Tiere	Bestand 451 Junghäsinnen	Bestand 819 Häsinnen	Bestand 3060 Mast-Kaninchen	erzeugte Tiere	je Häsin	
21.056,22	Roggen (16,94 ha)	-	152.813,65	1026	Bestand 819 Häsinnen	38,40	Bestand 3060 Mast-Kaninchen	46875		
20.231,98	Silomais (18,48 ha)	1.242,99		149	Mastschweine		Junghäsinnen	819		
10.996,10	Raps (8,71 ha)	1.200,00				159.012,80	Schlachtkaninchen (23527)	6,76		
1.499,76	Stroh	-				59.809,71	Mast-Kaninchen (23348)	2,56		
1.086,52	Agrardiesel	1.262,47			Bestandsveränderung	-5.950,00	Bestandsveränderung			
	Lohnarbeiten	35,46								
	Feldinventar	25,69								
148,50		-								
55.019	Ertrag	3,51	143.989,65	140	Ertrag	212.910,91	Ertrag	259,96		
6.731,36	Saatgut	158,35	68.724,50	66,98	Läufer über 25 kg (1076 Tiere)	5.487,50	Häsinnen/Rammmler	6,70		
6.824,15	Dünger	160,53	63.216,26	61,61	Futtermittel	5.621,91	Futtermittel	6,86		
11.283,21	Pfl.schutz	265,42		0,00	Bestandsveränderung	103.018,90	Futter Holland	125,79		
5.258,97	sonst. Aufwand	123,71	1.740,05	1,70	Aufwand Viehhaltung	3.000,00	Aufwand Viehhaltung	3,66		
	Bodenproduktion		2.637,32	2,57	Tierarzt	13.979,42	Tierarzt	17,07		
5.525,87	Lohnunterneh. /	129,99	220,00	0,21	Desinfektion	5.467,58	Desinfektion	6,68		
	Maschinenmiete			0,08	Viehseuchenbeitrag		Besamung			
7.266,57	Diesel, Treibstoff	170,94	84,39	0,08	Sonstiges	100,00	Sonstiges	0,12		
	Unterh. Maschinen		7.484,32	7,29	Wasser	25.000,00	Wasser	30,53		
			152,15	0,15	Strom		Strom			
			1.102,87	1,07	Gas		Heizöl	1,22		
					Heizöl					
42.890,13	Aufwand	1009	145.361,86	142	Aufwand	162.675	Aufwand	198,63		
12.129	Dkfl	285	-1.372	-1	Dkfl	50.236	Dkfl	61,34		

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2015/2016 nach Buchabschluss (Euro)

			Detlef Kreye		
Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häsin
	42,78	erzeugte Mastschweine	813	erzeugte Kaninchen	37130
20.308,87	1.198,87	Mastschweine	139	Bestand 796 Häsinnen	796
23.500,00	1.371,86			Bestand 426 Junghäsinnen	
14.450,13	-			Bestand 3358 Mast-Kaninchen	
1.493,12	1.659,03			Häsinnen/Rammmler (80)	18,50
1.204,52	88,14			Schlachtkaninchen (21512)	6,72
	28,16			Mast-Kaninchen (15618)	2,54
- 36,00	-	Bestandsveränderung			
	0,84				
60.921	1424	134.451,10	165	193.275,51	242,81
		Ertrag		Ertrag	
7.074,98	165	Läufer über 25 kg (818 Tiere)	Durchschnitt	Häsinnen/Rammmler	7,20
5.845,64	137	Futtermittel	62,9 Euro bei	Futtermittel	8,95
8.198,98	192	Bestandsveränderung	30 kg LG	Futter Holland	127,28
4.222,86	99	Aufwand Viehhaltung	74	Verladekosten	0,00
	119	Tierarzt	73,98	Aufwand Viehhaltung	0,00
5.101,97	164	Desinfektion	0,00	Tierarzt	11,58
7.037,02		Viehseuchenbeitrag	0,25	Desinfektion	0,00
		Sonstiges	0,00	Besamung	7,05
		Wasser	0,41	Sonstiges	0,00
		Strom	9,27	Wasser	1,26
		Gas	0,29	Strom	25,13
37.481,45	876	132.818,25	163	150.297	188,82
		Aufwand		Aufwand	
23.439	548	1.633	2,01	42.978	53,99
		Dkfl		Dkfl	

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2016/2017 nach Buchabschluss (Euro)

		Detlef Kreye			
Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häslein
	42,29	erzeugte Tiere	806	erzeugte Kaninchen	41329
		Bestand 270 Mastplätze		Bestand 332 Junghäsinnen	
16.673,86	988,96	Mastschweine	169	Bestand 820 Häsinnen	820
20.200,05	1.179,22			Bestand 4223 Mast-Kaninchen	
12.936,68	1.485,27			Häsinnen/Rammler	0,00
1.517,31	-			187.735,03 Schlachtkaninchen (29.189)	6,43
	35,88			31.106,08 Mast-Kaninchen (12.140)	2,56
	-				
- 4.237,10	100,19	Bestandsveränderung		-3.117,50 Bestandsveränderung	
47.091	1114	Ertrag	169	Ertrag	263,08
6.813,64	161	Läufer über 25 kg (816 Tiere)	71	1.433,44 Schlachtkaninchen	1,75
2.965,12	70	Futtermittel	61	1.728,00 Junghäsinnen	2,11
6.901,04	163	Bestandsveränderung	0	3.594,22 Häsinnen	4,38
1.835,48	43	Aufwand Viehhaltung	1	3.089,24 Futtermittel	3,77
	258	Tierarzt	1	109.962,88 Futter Holland	134,10
10.894,91	164	Desinfektion	0	Verladekosten	0,00
6.946,61	0	Viehseuchenbeitrag	0	974,47 Aufwand Viehhaltung	0,00
	0	Sonstiges	0	19.286,15 Tierarzt	1,19
	0	Wasser	1	4.496,21 Desinfektion	23,52
	0	Strom	5	Besamung	5,48
	0	Gas	0	Sonstiges	0,00
	0	Heizöl	0	Wasser	1,46
	0		0	15.000,00 Strom	18,29
	0		0	1.500,00 Gas	1,83
	0		0	192,53 Heizöl	0,23
32.144,19	760	Aufwand	143	Aufwand	196,37
14.947	353	Dkfl	26	Dkfl	66,71

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2017/2018 nach Buchabschluss (Euro)

		Detlef Kreye			
Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häslein
	33,99	erzeugte Tiere Bestand 270 Mastplätze	815 270	erzeugte Kaninchen Bestand 322 Junghäsinnen Bestand 762 Häsinnen	37877 762
6.947,51 Wintertriticale (6,98 ha)	-	Mastschweine	152	1.992,60 Junghäsinnen (120)	16,61
23.732,96 Silomais (18,68 ha)	995,35	Bestandsveränderung		420,10 Häsinnen/Rammlier	0,37
10.619,14 Raps (8,33 ha)	1.270,50			158.623,84 Schlachtkaninchen (24497)	6,48
618,15 Stroh	1.274,81			34.196,34 Mast-Kaninchen (13380)	2,56
1.454,29 Agrardiesel	14,62				
2.747,46 Lohnarbeiten	34,39				
- 1.961,40 Feldinventar	64,97			-4.895,60 Bestandsveränderung	
	57,71				
44.158 Ertrag	1299	Ertrag	152	Ertrag	249,79
		123.848,95	Durchschnitt		
3.286,00 Saatgut	96,68	Läufer über 25 kg (815 Tiere)	62,9 Euro bei	4.795,31 Häsinnen (80 Tiere)	6,29
3.923,85 Dünger	115,44	Futtermittel	30 kg LG	4.842,15 Futtermittel	6,35
5.887,12 Pfl.schutz	173,20	Bestandsveränderung	63,46	86.361,92 Futter Holland	113,34
2.588,67 sonst. Aufwand	76,16	Aufwand Viehhaltung	64,73	768,00 Heu	1,01
10.510,70 Bodenproduktion	309,23	Tierarzt	0,00	Verladekosten	0,00
7.011,27 Lohnunterneh. /	206,27	Desinfektion	1,73	Aufwand Viehhaltung	2,89
	0	Viehseuchenbeitrag	1,34	Tierarzt	22,27
	0,00	Sonstiges	0,09	Desinfektion	0,00
	0	Wasser	0,00	Besamung	5,54
	0	Strom	0,25	Sonstiges	0,00
	0	Gas	6,13	Wasser	0,54
	0	Aufwand	0,92	Strom	22,31
	0	112.993,87	418	Gas	1,57
	0	Aufwand	418	Viehseuchenbeitrag	0,13
	0	10.855 Dkfl	40	Heizöl	-0,33
	0	33.207,61 Aufwand	112.993,87 Aufwand	Aufwand	181,91
	0	10.951 Dkfl	322	138.613 Aufwand	67,88

Ermittlung der direktkostenfreien Leistung 2018/2019 nach Buchabschluss (Euro)

Detlef Kreye

Acker/Grünland	je ha	Schweinehaltung	je Mastschwein	Kaninchen	je Häsin
	33,99	erzeugte Tiere	793	erzeugte Kaninchen	32459
17.396,51 Wintertriticale (18,68 ha)	-	Bestand 271 Mastplätze		Bestand 240 Junghäsinnen	578
12.911,49 Silomais (8,33 ha)	931,29	Mastschweine	143	Bestand 3600 Mast-Kaninchen	
7.308,24 Raps (6,98 ha)	1.550,00			Häsinnen/Rammler (72	16,61
	1.047,03			Junghäsinnen	
1.936,89 Stroh	-	Bestandsveränderung		Schlachtkaninchen (29029)	6,71
1.214,09 Agrardiesel	56,98			Mast-Kaninchen (3430)	2,56
	64,99				
	42,43			66,70 Bestandsveränderung	
1.442,16 Feldinventar					
42.209 Ertrag	1242	Ertrag	143	Ertrag	354,30
			Durchschnitt		
6.131,64 Saatgut	180,40	Läufer über 25 kg (815 Tiere)	62,9 Euro bei	Häsinnen	4,47
5.089,44 Dünger	149,73	Futtermittel	30 kg LG	Futtermittel	11,20
5.927,06 Pfl.schutz	174,38		58,62	Futter Holland	174,40
1.904,74 sonst. Aufwand	56,04		63,75	Heu	0,00
		Aufwand Viehhaltung	0,00	Verladekosten	0,00
		Tierarzt	1,90	Aufwand Viehhaltung	1,14
		Desinfektion	0,00	Tierarzt	29,18
10.569,92 Bodenproduktion	310,97	Viehseuchenbeitrag	0,00	Desinfektion	0,00
		Sonstiges	0,00	Besamung	7,20
6.166,87 Diesel, Treibstoff	181,43	Wasser	0,00	Sonstiges	0,00
		Strom	3,73	Wasser	1,48
		Gas	3,16	Strom	25,95
		Heizöl	0,23	Gas	0,00
				Viehseuchenbeitrag	0,33
35.789,67 Aufwand	1053	Aufwand	133	Aufwand	255,35
6.420 Dkfl	189	Dkfl	10	Dkfl	98,95
		7.898		57.194	

Gewinnermittlung

Kreuz, Dattler

Planung: Wirtschaftsjahre	Abschluss 2010/2011	Abschluss 2011/2012	Abschluss 2012/2013	Abschluss 2013/2014	Abschluss 2014/2015	Abschluss 2015/2016	Abschluss 2016/2017	Abschluss 2017/2018	Abschluss 2018/2019	Mittel über letzten 9 Jahre	Planung (2.006/kg LG)	Planung (2.006/kg LG)	Planung (2.006/kg LG)
Dkfl Acker/Grünland	16.421,83	9.415,88	40.971,62	14.207,24	12.128,95	23.439,19	14.946,61	10.950,50	6.419,71	16.544,61	16.550,00	16.550,00	16.550,00
Dkfl Schweinehaltung	2.919,92	7.186,81	18.299,22	-3.074,48	-1.372,21	1.632,85	20.865,76	10.855,08	7.897,80	7.245,64	7.250,00	7.250,00	7.250,00
Dkfl Kaninchen	98.517,70	86.718,54	71.685,50	54.699,81	50.235,60	42.978,06	54.699,92	51.724,62	57.194,05	63.161,53	94.710,00 1100 Haisinnen 56 geschlcht. Tiere/Haisin 86,10 Dkfl/Haisin	214.665,00 1100 Haisinnen 56 geschlcht. Tiere/Haisin 195,15 Dkfl/Haisin	279.268,00 1100 Haisinnen 56 geschlcht. Tiere/Haisin 253,88 Dkfl/Haisin
Gesamt-Dkfl	117.859,45	103.321,23	130.956,34	65.832,57	60.992,34	68.050,10	90.512,28	73.530,20	71.511,56	86.951,79	118.510,00	238.465,00	303.068,00
Betriebsprämie/Sonstige staatl. Zuwendungen	13.376,96	13.447,83	14.788,99	17.212,21	16.024,03	15.674,09	15.158,81	11.850,19	11.284,71	14.313,09	14.313,09	14.313,09	14.313,09
Sonstige Betriebsertrag (Skonto, Fortwirtsch.)	1.150,16	2.472,14	4.262,79	5.936,50	3.311,62	1.226,41	4.212,52	9.520,88	2.224,40	3.813,05	3.813,05	3.813,05	3.813,05
Entschädigung	0,00	842,85	520,00	0,00	0,00	1.769,28	4.260,31	6.524,55	1.401,59	1.702,06	1.702,06	1.702,06	1.702,06
Pachtertrag	1.500,00	1.350,00	1.550,00	1.700,00	1.850,00	1.550,00	2.095,17	1.450,00	1.550,00	1.621,69	1.621,69	1.621,69	1.621,69
Zinserrträge Kontokor. Wechsel	1.103,35	1.239,52	1.149,57	1.055,25	1.080,66	747,63	0,00	780,68	0,00	795,18	795,18	795,18	795,18
Sonst. Zuschüsse Tierproduktion	-	-	-	-	-	-	9.990,00	45.800,00	25.340,37	27.043,46	0,00	0,00	0,00
Stallpacht ProjeKt RaWeCoH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Dkfl Incl. sonstige Erträge	134.989,92	122.673,57	153.227,69	91.736,53	83.258,65	89.017,51	127.429,09	150.656,50	114.512,63	118.611,34	141.155,07	261.110,07	325.713,07
Personalaufwand/Berufsgenossenschaft	1.546,35	1.829,28	1.956,04	1.465,29	3.523,37	2.258,80	2.098,99	12.291,19	14.636,43	4.623,08	62.920,00 (2420 Std./2866Stunde)	62.920,00 (2420 Std./2866Stunde)	62.920,00 (2420 Std./2866Stunde)
Abschreibungen Maschinen, Geräte	10.979,86	10.625,55	9.667,42	1.185,30	9.948,00	9.783,88	7.232,72	9.072,83	9.180,82	8.630,71	8.630,71	8.630,71	8.630,71
Abschreibungen Inneneinrichtung NEU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.304,00 (798.200 Inves. 15 J)	49.304,00 (798.200 Inves. 15 J)	49.304,00 (798.200 Inves. 15 J)
Abschreibungen Gebäude baul. Anlage	6.110,00	5.914,00	5.490,00	5.041,00	2.043,00	1.536,70	2.288,00	2.131,00	2.131,00	3.631,63	3.631,63	3.631,63	3.631,63
Abschreibungen Gebäude NEU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.672,00 (316.800 Inves. 25 J)	12.672,00 (316.800 Inves. 25 J)	12.672,00 (316.800 Inves. 25 J)
Unterhaltung Maschinen und Geräte	7.280,64	14.228,55	5.273,78	9.105,47	12.499,67	8.332,15	7.683,42	3.694,55	2.600,39	7.855,40	7.855,40	7.855,40	7.855,40
Unterhaltung Maschinen & Geräte Neu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.920,00	7.920,00	7.920,00
Unterhaltung Pkw. incl. Abschreibung	1.998,76	3.062,40	0,00	3.034,51	552,59	-2.861,00	273,20	0,00	0,00	673,38	673,38	673,38	673,38
Unterhaltung Gebäude	44,66	807,25	3.282,25	2.823,27	2.424,03	511,96	2.877,61	4.779,67	8.309,76	2.873,38	2.873,38	2.873,38	2.873,38
Unterhaltung Gebäude NEU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.650,00	1.650,00	1.650,00
Betriebsversicherungen	3.588,49	3.695,48	3.791,63	3.922,42	4.470,13	3.645,29	4.705,87	5.063,39	5.683,80	4.285,17	6.925,17	9.565,17	12.205,17
Betriebssteuern (Grundsteuer)	2.654,00	2.321,92	2.577,64	2.664,39	2.679,20	2.690,02	2.684,02	2.816,92	2.945,01	2.670,35	2.670,35	2.670,35	2.670,35
Sonstiger Betriebsaufwand	8.555,28	8.818,65	7.099,52	8.867,15	7.878,69	9.274,42	11.835,69	10.250,27	9.623,32	9.133,67	9.133,67	9.133,67	9.133,67
Pacht Flächen	3.467,92	4.041,24	4.041,24	4.041,24	4.047,12	4.219,62	4.047,12	4.510,17	4.973,22	4.154,32	4.154,32	4.154,32	4.154,32
Stallpacht	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00
Zeitraumfremder Aufwand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinsen Darlehen	12.548,95	11.625,72	10.708,80	10.048,39	9.165,48	9.234,52	9.712,69	7.685,57	6.739,12	9.718,80	9.718,80	9.718,80	9.718,80
Zinsen Neu 1,3% (1.066.000€) Antezinsen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.728,00 1,3% (1.066.000€)	13.728,00 1,3% (1.066.000€)	13.728,00 1,3% (1.066.000€)
Zinsen Kontokorrent + Gebühren	4.051,22	2.992,94	2.235,90	2.615,12	3.307,86	2.517,27	2.231,72	2.654,77	2.073,92	2.742,08	2.742,08	2.742,08	2.742,08
Zeitraumfremde Vorsteuer	326,97	316,34	278,23	893,72	3,83	244,12	2.765,83	1.436,17	276,62	726,98	726,98	726,98	726,98
Festkosten	65.753,10	72.879,32	59.003,45	58.307,27	65.142,97	53.987,75	63.036,88	68.986,50	71.773,41	64.318,96	210.629,98	213.169,88	215.809,88
Gewinn des Unternehmens	69.236,82	49.794	94.224	33.429	18.116	35.030	64.392	81.670	42.739	54.292,38	-69.375	47.940	109.903

Kapitaldienstgrenzen

Kreys, Datlof

Planung: Wirtschaftsjahre	Abschluss 2010/2011	Abschluss 2011/2012	Abschluss 2012/2013	Abschluss 2013/2014	Abschluss 2014/2015	Abschluss 2015/2016	Abschluss 2016/2017	Abschluss 2017/2018	Abschluss 2018/2019	Mittel der letzten 9 Jahre	Planung (2.006Kq LG)	Planung (2.659Kq LG)	Planung (3.006Kq LG)
Gewinn des Unternehmens	69.236,82	49.794,25	94.224,24	33.429,26	18.115,68	35.029,76	64.392,21	81.670,00	42.739,22	54.292,38	69.374,81	47.940,19	109.903,19
<i>Entnahmen:</i>													
Altenteil	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
Private Steuern	485,20	359,00	664,54	-	7.923,86	974,20	-	2.763,95	5.903,91	1.449,80	-	-	12.000,00
Lebenshaltung	30.184,26	35.800,62	36.313,01	30.852,28	29.875,90	71.879,93	23.903,50	24.629,07	18.643,76	33.564,70	33.564,70	33.564,70	33.564,70
Private Versicherungen	8.781,05	9.299,60	9.040,21	9.109,44	9.215,76	9.819,21	10.139,55	10.167,92	10.221,24	9.532,66	9.532,66	9.532,66	9.532,66
zur Bildung von Privatvermögen	1.118,90	1.118,90	1.118,90	1.077,05	1.085,43	1.013,60	1.013,60	8.035,39	8.603,02	2.687,20	2.687,20	2.687,20	2.687,20
Entnahmen für Privatvermögen	5.410,68	5.510,40	5.620,32	5.846,16	6.083,28	6.525,74	6.593,76	8.353,73	8.603,02	6.243,01	6.243,01	6.243,01	6.243,01
Außergewöhnliche Entnahmen/Sonstige	2.256,29	669,47	367,18	1.863,40	816,53	570,17	12.026,38	463,70	27.481,98	5.168,34	-	-	-
Photovoltaik	24.047,30	-	-	4.271,76	87,71	-	2.970,20	3.254,30	8.190,66	5.352,74	-	-	-
Summe Entnahmen	84.283,68	64.757,99	65.124,16	65.020,09	67.088,47	100.834,45	68.646,99	64.140,16	91.044,57	75.998,46	64.027,58	64.027,58	76.027,68
<i>Einlagen:</i>													
Einlagen private Steuern	745,00	-	73,61	-	-	-	-	-	-	116,94	-	-	-
Einlagen für nichtlandw. Einkünfte (Photovoltaik)	-	3.387,49	5.716,92	1.400,00	2.000,00	12.648,27	-	8.326,66	12.365,73	5.093,90	-	-	-
Sonstige Einlagen	-	-	-	-	-	7.870,00	37,68	13.624,40	66.100,00	10.954,01	-	-	-
Summe Einlagen	745,00	3.387,49	5.790,53	1.400,00	2.000,00	20.518,27	37,68	21.951,06	78.465,73	14.921,75	-	-	-
Eigenkapitalveränderung	- 14.301,86	- 11.576,25	34.890,61	- 30.190,83	- 46.972,79	- 45.286,42	- 4.217,10	39.480,90	30.160,38	5.334,82	- 133.402,38	- 16.087,38	33.875,62
Fremdkapitalzinsen	12.548,95	11.625,72	10.708,80	10.048,39	9.165,48	9.234,52	9.712,69	7.695,57	6.739,12	9.718,80	20.467,12	20.467,12	20.467,12
Langfristige Kapitaldienstgrenze	- 1.752,91	49,47	45.599,41	- 20.142,44	- 37.807,31	- 36.051,90	5.495,59	47.166,47	36.899,50	4.383,99	- 112.935,26	4.379,74	54.342,74
Abschreibungen	17.089,86	16.539,55	15.157,42	6.226,30	11.991,00	11.320,58	9.520,72	11.203,83	11.311,82	12.262,34	73.287,82	73.287,82	73.287,82
Erweiterte Kapitaldienstgrenze	15.336,95	16.589,02	60.756,83	- 13.916,14	- 25.816,31	- 24.731,32	15.016,31	58.370,30	48.211,32	16.646,33	- 39.647,44	77.667,56	127.630,56
Fremdkapitalzinsen	12.548,95	11.625,72	10.708,80	10.048,39	9.165,48	9.234,52	9.712,69	7.695,57	6.739,12	9.718,80	20.467,12	20.467,12	20.467,12
Tilgung	33.359,05	40.061,24	37.648,00	38.737,18	42.122,24	45.420,56	51.641,74	52.754,20	45.886,06	43.070,03	105.046,03	105.046,03	105.046,03
Kapitaldienst	45.908,00	51.886,96	48.356,80	48.785,57	51.287,72	54.655,08	61.354,43	60.439,77	52.625,18	52.788,83	125.513,15	125.513,15	125.513,15
Über-/Unterdeckung	- 30.571,05	35.097,94	12.400,03	- 62.701,71	- 77.104,03	- 79.386,40	- 46.338,12	- 2.069,47	- 4.413,86	- 36.142,51	- 165.160,59	- 47.845,59	2.117,41

Neubau Häsinnenstall mit Aufzucht und Mast (56 Schlachtkaninchen/Häsin)		Rentabilität						Liquidität					
		€						€/Platz					
Umsatzsteuer: Optierer		10,7%	7,0%	19,0%	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr			
Marktleistung	2,8 kg LG	335,55											
		2,00 €/kg Lebendgewicht (incl. Aufpl											
variable Kosten	120.000 Zuchthäsinnen pro Jahr	6,29 € (2,8 kg LG)											
	1,001 Verlustfaktor **	6,25 dt Futter á 26,50 €/dt											
	Tierarzt, Hygiene, Prophylaxe, Medikamente												
	Strom, Heizstoffe, Wasser												
	Versicherungen und Beiträge												
	Besamung												
	Zinsanspruch ((Kaninchen+50% var.Kost.)	1,55%						12 Monate					
	Summe	249,45											
Deckungsbeitrag		86,10											
Deckungsbeitrag	1,0 Zuchthäsin pro Stallplatz	1.100 Plätze											
Festkosten Stall	30 % Hülle über	25,0 Jahre											
960 €/Platz	70 % Einrichtung über	15,0 Jahre											
Stallhülle	316.800 €	Kredit	AFA	4,00%	11,52 €	0,00	10,30	10,43	10,57	10,71	10,84		
25 Jahre Laufzeit	Zinsen	1,30%	2,29 €	3,74	3,71	3,58	3,44	3,30	3,16	3,02			
10 Jahre Bindung	Unterh.	0,50%	1,44 €	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50			
1 Jahr tilgungsfre	Versich.	0,25%	0,72 €	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72			
	Summe			4,46	16,23	16,23	16,23	16,23	16,23	16,23			
Stalleinrichtung	739.200 €	Kredit	AFA	6,67%	44,80 €	0,00	48,00	48,00	48,00	48,00			
15 Jahre Laufzeit	Zinsen	1,30%	4,37 €	8,74	8,58	7,96	7,33	6,71	6,08				
10 Jahre Bindung	Unterh.	1,00%	6,72 €	0,00	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20				
1 Jahr tilgungsfre	Versich.	0,25%	1,68 €	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68				
	Summe			10,42	65,46	64,84	64,21	63,59	62,96				
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung	12,56											
	mit Arbeitsentlohnung	-44,64											
		2,20 AKh/Platz	26,00 €/AKh					5,04	5,66	6,28	6,91		
Bestandsfinanzierung mit Kredit	Zinsgutschrift aus DB												
	Zinsen bei 1,55%												
	Tilgung in 15 Jahren												
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung	14,02											
	mit Arbeitsentlohnung	-53,28											
		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11			
		0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08				
		0,00	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49				
		71,22	3,92	4,55	5,19	5,82	6,45	7,08	7,71				
		14,02	-53,28	-52,65	-52,01	-51,38	-50,75	-50,12	-49,49				

12.

Neubau Häsinnenstall mit Aufzucht und Mast (56 Schlachtkaninchen/Häsin)		Liquidität										
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr					
Marktleistung	Umsatzsteuer: Optierer 2,8 kg LG	10,7%	7,0%	19,0%								
		2,65 €/kg Lebendgewicht (incl. Au)										
variable Kosten	120.000 Zuchthäsinnen pro Jahr 1.001 Verlustfaktor ** Tierarzt, Hygiene, Prophylaxe, Medikamente Strom, Heizstoffe, Wasser Versicherungen und Beiträge Besamung Zinsanspruch ((Kaninchen+50% var.Kost.) Summe	6,29 € (2,8 kg LG) 6,25 dt Futter á 1,55%	26,50 €/dt									
Deckungsbeitrag		444,60										
Deckungsbeitrag	1,0 Zuchthäsin pro Stallplatz	€	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	€/Platz	
Festkosten Stall	30 % Hülle über	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	195,15	
960 €/Platz	70 % Einrichtung über											
Stallhülle	316.800 € 25 Jahre Laufzeit 10 Jahre Bindung 1 Jahr tilgungsfre	Kredit AFA Zinsen Unterh. Versich.	11,52 € 2,29 € 1,44 € 0,72 €	4,00% 1,30% 0,50% 0,25%	10,30 3,74 0,00 0,72	10,43 3,58 1,50 0,72	10,57 3,44 1,50 0,72	10,71 3,30 1,50 0,72	10,84 3,16 1,50 0,72	16,23 4,46	16,23 4,46	
Stalleinrichtung	739.200 € 15 Jahre Laufzeit 10 Jahre Bindung 1 Jahr tilgungsfre	Kredit AFA Zinsen Unterh. Versich.	44,80 € 4,37 € 6,72 € 1,68 €	6,67% 1,30% 1,00% 0,25%	0,00 8,74 0,00 1,68	48,00 7,96 7,20 1,68	48,00 7,33 7,20 1,68	48,00 6,71 7,20 1,68	48,00 6,08 7,20 1,68	16,23 4,46	16,23 4,46	
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung mit Arbeitsentlohnung	121,61 64,41	180,27 123,07	113,46 56,26	114,09 56,89	114,71 57,51	115,33 58,13	115,96 58,76	115,96 58,76	180,27 123,07	180,27 123,07	
Bestandsfinanzierung mit Kredit	Zinsgutschrift aus DB Zinsen bei Tilgung in									0,11 0,11 0,00	0,11 0,11 0,00	
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung mit Arbeitsentlohnung									180,27 123,07	112,97 55,77	
										113,60 56,40	114,24 57,04	
										114,87 57,67	115,50 58,30	

13.

Neubau Häsinnenstall mit Aufzucht und Mast (56 Schlachtkaninchen/Häsin)		Rentabilität						Liquidität													
		Umsatzsteuer: Optierer		10,7%		7,0%		19,0%		1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		4. Jahr		5. Jahr		6. Jahr	
Marktleistung	2,8 kg LG	3,00 €/kg Lebendgewicht (incl. Au																			
variable Kosten	120.000 Zuchthäsinnen pro Jahr	6,29 € (2,8 kg LG)																			
	1.001 Verlustfaktor **	6,25 dt Futter á		26,50 €/dt																	
	Tierarzt, Hygiene, Prophylaxe, Medikamente																				
	Strom, Heizstoffe, Wasser																				
	Versicherungen und Beiträge																				
	Besamung																				
	Zinsanspruch ((Kaninchen+50% var.Kost.)	1,55%		12 Monate																	
	Summe																				
Deckungsbeitrag																					
Deckungsbeitrag	1,0 Zuchthäsin pro Stallplatz	1.100 Plätze																			
Festkosten Stall	30 % Hülle über	25,0 Jahre																			
960 €/Platz	70 % Einrichtung über	15,0 Jahre																			
Stallhülle	316.800 €	Kredit		AFA		4,00%		11,52 €													
25 Jahre Laufzeit		Zinsen		1,30%		2,29 €															
10 Jahre Bindung		Unterh.		0,50%		1,44 €															
1 Jahr tilgungsfre		Versich.		0,25%		0,72 €															
	Summe							15,97													
Stalleinrichtung	739.200 €	Kredit		AFA		6,67%		44,80 €													
15 Jahre Laufzeit		Zinsen		1,30%		4,37 €															
10 Jahre Bindung		Unterh.		1,00%		6,72 €															
1 Jahr tilgungsfre		Versich.		0,25%		1,68 €															
	Summe							57,57													
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung							239,00		172,19		172,82		173,44		174,06		174,69		174,23	
	mit Arbeitsentlohnung							181,80		114,99		115,62		116,24		116,86		117,49		117,03	
Bestandsfinanzierung mit Kredit								0,11		0,11		0,11		0,11		0,11		0,11		0,11	
	Zinsgutschrift aus DB							0,11		0,11		0,10		0,09		0,08		0,08		0,08	
	Zinsen bei 1,55%							0,00		0,49		0,49		0,49		0,49		0,49		0,49	
	Tilgung in 15 Jahren							239,00		171,70		172,33		172,97		173,60		174,23		174,23	
Überschuss	ohne Arbeitsentlohnung							181,80		114,50		115,13		115,77		116,40		117,03		117,03	
	mit Arbeitsentlohnung							181,80		114,50		115,13		115,77		116,40		117,03		117,03	

14.

Tilgungsplan für Stallhüllen-Kredit (Annuität)

Zins / Periode 1,30% 2 Raten/J. 0,650%

Jahre / Periode 25 50

Kapital 316.800 2 Perioden tilgungsfrei
 Annuität 7.704,31 €

	Valuta am	Kapitaldienst	Zins	Tilgung
1	316.800	2.059	2.059	0
2	316.800	2.059	2.059	0
3	316.800	7.704	2.059	5.645
4	311.155	7.704	2.023	5.682
5	305.473	7.704	1.986	5.719
6	299.754	7.704	1.948	5.756
7	293.998	7.704	1.911	5.793
8	288.205	7.704	1.873	5.831
9	282.374	7.704	1.835	5.869
10	276.505	7.704	1.797	5.907
11	270.598	7.704	1.759	5.945
12	264.653	7.704	1.720	5.984
13	258.669	7.704	1.681	6.023
14	252.646	7.704	1.642	6.062
15	246.584	7.704	1.603	6.102
16	240.482	7.704	1.563	6.141
17	234.341	7.704	1.523	6.181
18	228.160	7.704	1.483	6.221
19	221.939	7.704	1.443	6.262
20	215.677	7.704	1.402	6.302
21	209.375	7.704	1.361	6.343
22	203.031	7.704	1.320	6.385
23	196.647	7.704	1.278	6.426
24	190.220	7.704	1.236	6.468
25	183.753	7.704	1.194	6.510
26	177.243	7.704	1.152	6.552
27	170.690	7.704	1.109	6.595
28	164.096	7.704	1.067	6.638
29	157.458	7.704	1.023	6.681
30	150.777	7.704	980	6.724
31	144.053	7.704	936	6.768
32	137.285	7.704	892	6.812
33	130.473	7.704	848	6.856
34	123.617	7.704	804	6.901
35	116.716	7.704	759	6.946
36	109.770	7.704	714	6.991
37	102.779	7.704	668	7.036
38	95.743	7.704	622	7.082
39	88.661	7.704	576	7.128
40	81.533	7.704	530	7.174
41	74.359	7.704	483	7.221
42	67.138	7.704	436	7.268
Summen	8.375.534	296.882	54.441	242.441
Durchschn	167.511	11.875	2.178	9.698

Tilgungsplan für Stalleinrichtungs-Kredit (Tilgung)

Zins / Periode 1,30% 2 Raten/J. 0,65%
 Jahre / Perioden 15 30

Kapital 739.200 2 Perioden tilgungsfrei
 Tilgung 26.400,00 €

	Valuta am	Kapitaldienst	Zins	Tilgung
1	739.200	4.805	4.805	0
2	739.200	4.805	4.805	0
3	739.200	31.205	4.805	26.400
4	712.800	31.033	4.633	26.400
5	686.400	30.862	4.462	26.400
6	660.000	30.690	4.290	26.400
7	633.600	30.518	4.118	26.400
8	607.200	30.347	3.947	26.400
9	580.800	30.175	3.775	26.400
10	554.400	30.004	3.604	26.400
11	528.000	29.832	3.432	26.400
12	501.600	29.660	3.260	26.400
13	475.200	29.489	3.089	26.400
14	448.800	29.317	2.917	26.400
15	422.400	29.146	2.746	26.400
16	396.000	28.974	2.574	26.400
17	369.600	28.802	2.402	26.400
18	343.200	28.631	2.231	26.400
19	316.800	28.459	2.059	26.400
20	290.400	28.288	1.888	26.400
21	264.000	28.116	1.716	26.400
22	237.600	27.944	1.544	26.400
23	211.200	27.773	1.373	26.400
24	184.800	27.601	1.201	26.400
25	158.400	27.430	1.030	26.400
26	132.000	27.258	858	26.400
27	105.600	27.086	686	26.400
28	79.200	26.915	515	26.400
29	52.800	26.743	343	26.400
30	26.400	26.572	172	26.400
31	0	0	0	0
Summen	11.642.400	656.476	75.676	580.800
Durchschn.	388.080	43.765	5.045	38.720

**Entwicklung und Erprobung eines tier- und
umweltgerechten, innovativen Haltungssystems für
Mast- und Zuchtkaninchen unter Praxisbedingungen
(RaWeCoH)**

**Durchführungen von Emissionsmessungen
(Staub, Geruch, Ammoniak)**

Projekt: Forschungsprojekt - RaWeCoH

Projekt-Nr.: 20161102-1554

Auftraggeber: Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie
Bischofsholer Damm 15 (Gebäude 116)
30173 Hannover

Standort: Detlef und Marvin Kreye Agrar GbR
Sandberg 4
26197 Großenkneten

Projektbearbeiter: Julian Markus
Thorsten Becker
Lars Broer

LUFA Nord-West – Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Einleitung	3
2 Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens.....	3
2.1 Planung und Ablauf des Vorhabens	3
2.1.1 Betriebsbeschreibung.....	4
2.1.2 Beschreibung der Probenahmestellen	7
3 Material und Methoden.....	8
3.1 Abgasrandbedingungen:	8
3.2 Kontinuierliche Messverfahren:	8
3.3 Diskontinuierliche Messverfahren:	11
3.4 Gas- und dampfförmige Emissionen:.....	12
3.5 Geruchsemissionen:	13
4 Ergebnisse	15
4.1 Gesamtstaub	15
4.1.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)	15
4.1.2 2. Jahr (mit Maßnahmen).....	17
4.2 Geruch	19
4.2.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)	19
4.2.2 2. Jahr (mit Maßnahmen).....	21
4.3 Kontinuierliche Messungen (Ammoniak, Kohlenstoffdioxid)	23
4.3.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)	23
4.3.2 2. Jahr (mit Maßnahmen).....	26
4.4 Diskontinuierliche Messungen (Ammoniak)	28
4.4.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)	28
4.4.2 2. Jahr (mit Maßnahmen).....	29
4.5 Kotanalysen	29
5 Fazit	30

1 Einleitung

Im Rahmen dieses Projektes wird erstmalig in Deutschland eine Pilotanlage zur Haltung von Mast- und Zuchtkaninchen konstruiert sowie unter Praxisbedingungen erprobt und weiterentwickelt, welche alle Anforderungen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) an die gewerbliche Kaninchenhaltung umsetzt und darüberhinausgehende Maßnahmen zur Förderung von Tier- und Umweltschutz beinhaltet. Ein derartiges Haltungssystem existiert bislang nicht, zumal für die Umsetzung einiger Anforderungen der geänderten TierSchNutzV Übergangsfristen von 5 bis 10 Jahren bestehen. Das Projekt verfügt somit über einen hohen Innovationscharakter und kann als Grundlage für die Ausgestaltung zukünftiger Halteanlagen für die konventionelle Kaninchenmast dienen.

Das im Rahmen der durchzuführenden Messungen beauftragte Messinstitut muss für die Messung von Staub, Geruch und Ammoniak nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert sein sowie über Erfahrung bei der Bestimmung von Emissionsfaktoren und Untersuchungen an Tierhaltungsanlagen verfügen.

2 Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

Die LUFA Nord-West wurde von der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover beauftragt, Emissionsmessungen (Staub, Geruch, Ammoniak) im Rahmen des Forschungsprojektes „Entwicklung und Erprobung eines tier- und umweltgerechten, innovativen Haltungssystems für Mast- und Zuchtkaninchen unter Praxisbedingungen (RaWeCoH) durchzuführen.

2.1 Planung und Ablauf des Vorhabens

Entsprechend der Projektbeschreibung gliedert sich das Projekt in verschiedene Arbeitsschritte, die in folgende Phasen zusammengefasst werden können.

Präexperimentelle Phase (Arbeitsschritte 1-3)

Während der Planungs- und Entwicklungsphase gibt das Messinstitut hinsichtlich emissionsrelevanter und messtechnischer Fragen Hilfestellung und steht beratend zur Seite, auch damit während der experimentellen Phase messtechnisch optimale Bedingungen vorliegen.

Experimentelle Phase (Arbeitsschritte 4-5)

An der optimierten Pilotanlage soll für das dann vorliegende Haltungssystem ein Emissionsfaktor bestimmt werden.

Der Umfang und die Verteilung der Messungen über den Untersuchungszeitraum orientiert sich dabei an den Vorgaben der KTBL („Vorgehensweise zur Ermittlung repräsentativer Emissionsfaktoren für zwangsgelüftete Stallsysteme“). Um ein möglicherweise schwankendes Emissionsverhalten während der Mast sowie jahreszeitliche Schwankungen zu erfassen ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Mindestens 6 Messtage (24h-Messungen) und mindestens drei Zeitfenster (Winter, Sommer, Übergangszeit)
- Es dürfen maximal 50% der Messungen in der ersten Hälfte der Mastphase durchgeführt werden.

Umfang der Messungen je Messtag:

Geruch: 3 Probenahmen
Ammoniak: 24h-Probenahme (nasschemisch)
Staub: 3 Gesamtstaubprobenahmen
Randparameter: Temperatur, Feuchte, Druck, ggf. Strömungsgeschwindigkeit

Neben den genannten Komponenten sind zusätzlich folgende Parameter zu erfassen:

Kohlendioxid: 24h-Messung (Stundenwerte)
Volumenstrom: kontinuierlich während der Untersuchungen (Messventilatoren)
Temperatur: kontinuierlich während der Untersuchungen
Klimaparameter
Tierzahlen/-gewichte

Im Anschluss erfolgt eine weitere Bestimmung eines Emissionsfaktors unter Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen (Biothys GmbH) mit dem gleichen Messaufwand.

Berichts-Phase (Arbeitsschritte 6)

Die ermittelten Ergebnisse sind in Rücksprache mit den Projektteilnehmern auszuwerten und entsprechend aufzubereiten.

2.1.1 Betriebsbeschreibung

Bei dem Betrieb im Landkreis Cloppenburg handelt es sich um einen Kaninchenstall für Mast- und Zuchtkaninchen. Der Stall beinhaltet 24 Buchten für max. 24 Zuchthäsinnen mit Jungtieren. Die Häsinnen verbleiben bis zum Absetzen bei den Jungtieren. Bei der anschließenden Mast können je nach Bedarf bis zu sechs Buchten zu einer Großbucht zusammen geschaltet werden. Nach der TierSchNutzV bietet eine Großbucht Platz für bis zu 60 Mastkaninchen, sodass der Stall für eine max. Belegung von 240 Tieren ausgelegt ist.

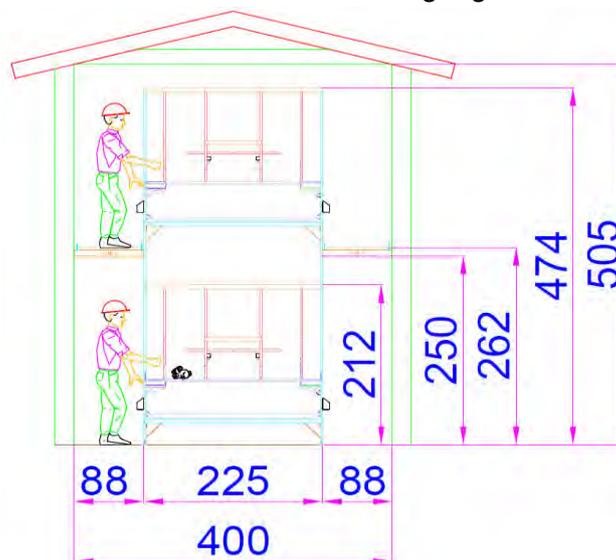


Abbildung 1: Querschnitt Pilotanlage

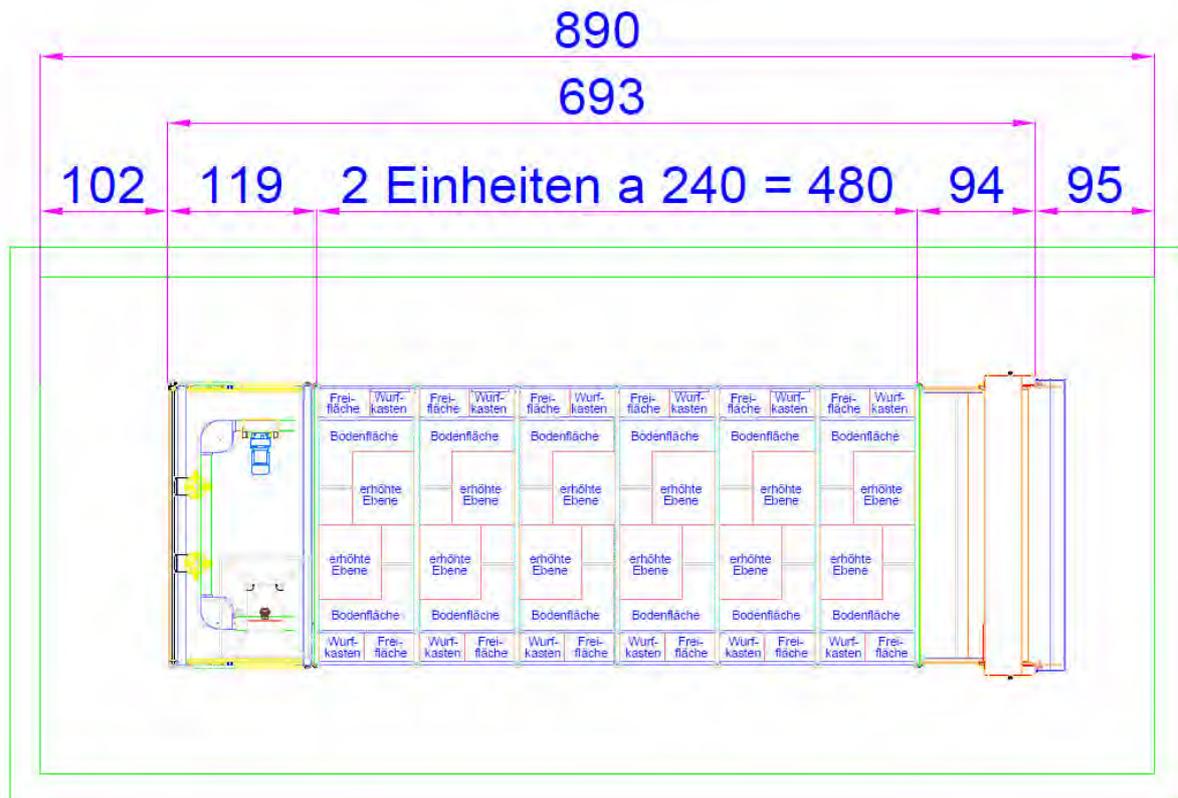


Abbildung 2: Grundriss Pilotanlage

Maße und Abmessungen im Zuchtbetrieb:

Die gesamte Rahmenkonstruktion wurde aus verzinktem Stahlblech, bzw. teilweise aus V2A gefertigt.

Bodenfläche $849 \text{ mm} \times 800 \text{ mm} = 6.792 \text{ cm}^2$

Erhöhte Ebene $500 \text{ mm} \times 600 \text{ mm} = 3.000 \text{ cm}^2$

Wurfkasten $420 \text{ mm} \times 251 \text{ mm} = 1.054 \text{ cm}^2$

Gesamtfläche: 10.846 cm^2

Abstand der Erhöhten Ebene zur Bodenfläche :370 mm

Die Haltungseinrichtung ist nach oben offen, außer im Bereich des Wurfkastens ist sie mit einer Abdeckung aus verzinkten Drahtgitter mit einem Abstand von 340 mm zur Bodenplatte versehen.

Tränken: 2 Nippeltränken je Bucht

Futterlinien: 1 Linie für Krafftutter (Pellets) mit Futterschale zur adl. Fütterung

1 Linie für Raufutter mit entsprechendem Fressplatz zur Futteraufnahme

Nagematerial wurde im Bereich der Bodenfläche eingebaut. Hier wurden verschiedene Materialien (Hartholz, Weichholz o.ä.) zu Untersuchungszwecken eingebaut.

Der Boden in der Bodenfläche hat einen Stegabstand von 11 mm sowie eine Auftrittsfläche von 11 mm. Er wurde aus Polyoxymethylen (POM), normal entflammbar nach UL94 HB hergestellt.

Der Boden der erhöhten Ebene wurde aus dem gleichen Material, jedoch nur mit einem maximalen Perforationsgrad von 15 % versehen.

Der Boden im Wurfkasten besteht aus einer geschlossenen Platte aus Polyoxymethylen (POM). Der Wurfkasten steht der Häsin zum Nestbau zur Verfügung. Er ist 80 mm tiefer angelegt als der Boden der Bodenfläche. Die Abtrennung zur Bodenfläche erfolgt durch einen blickdichten Schieber.

Der Boden des Wurfkastens kann durch einen perforierten Boden, wie im Bereich der Bodenfläche, ersetzt werden. In diesem Zustand ist die Freifläche, Boden wie Bodenfläche, neben dem Wurfkasten ebenfalls frei zugänglich.

Maße und Abmessungen im Mastbetrieb:

Die für die Mast zur Verfügung stehende Bodenfläche setzt sich zusammen aus:

Bodenfläche	849 mm * 800 mm = 6.792 cm ²
Wurfkasten	420 mm * 251 mm = 1.054 cm ²
Freifläche	380 mm * 251 mm = 954 cm ²
Erhöhte Ebene	500 mm * 600 mm = 3.000 cm ²
Gesamtfläche	11.800 cm²

Der Boden der gesamten Bodenfläche hat einen Stegabstand von 11 mm sowie eine Auftrittsfläche von 11 mm. Er wurde aus Polyoxymethylen (POM), normal entflammbar nach UL94 HB hergestellt.

Der Boden der erhöhten Ebene ist aus dem gleichen Material, jedoch nur mit einem maximalen Perforationsgrad von 15 % versehen.

Die Rahmenkonstruktion, Futter- und Raufutterversorgung, Tränkenippel, erhöhte Ebene, Nagematerial etc. sind die gleichen wie im Zuchtbetrieb.

Im Mastbetrieb werden mindestens 4 Buchten zu einer Großbucht zusammen geschaltet, indem die unteren 600 mm der Trennwände herausgezogen werden. Daraus ergibt sich eine Gesamt Bodenfläche von 35.200 cm². Das ist nach TierSchNutzV-Kaninchen ausreichend Platz für 40 Masttiere, die sich aus 10 abgesetzten Mastkaninchen je Wurf ergeben. Es besteht die Möglichkeit weitere Buchten auf diese Weise dazu zu schalten.

Die Entmistung erfolgte täglich mittels eines Trevirabandes aus (Polyethersulfon (PES) mit Polyvinylchlorid (PVC) Beschichtung. Kot und Urin werden am Ende des Kotbandes gleich getrennt aus dem Stall verbracht. Die Lagerung erfolgt in den im Jahr 2000 bereits genehmigten Güllelagerstätten.

Durch ein Fenster zum Scheunen Innenraum in der Größe von 2,00 m² wird die erforderliche natürliche Lichtmenge in das Abteil gebracht. Erforderlich sind für 40 m² Grundfläche 5% d.h. 2 m² Fensterfläche. Da es sich hier um einen Altbau handelt, wurde ein Fenster in den Innenraum eingebracht, in den Tageslicht durch Lichtplatten in der Dachkonstruktion einfällt.

2.1.2 Beschreibung der Probenahmestellen

Der Messquerschnitt sollte nach DIN EN 15259 so gewählt werden, dass eine homogene Strömung vorliegt. Dies ist im Allgemeinen dann der Fall, wenn folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Winkel Gasstrom zu Mittelachse Abgaskanal $< 15^\circ$
- keine lokale negative Strömung
- Verhältnis höchste/niedrigste örtliche Geschwindigkeit im Messquerschnitt $< 3:1$

Um diese Anforderungen zu erfüllen sollte die Einlaufstrecke mindestens dem fünffachen und die Auslaufstrecke dem zweifachen des hydraulischen Durchmessers d_h entsprechen und in diesem Bereich nicht von strömungsbeeinflussenden Einbauten wie Ventilatoren gestört werden. Ist das nicht möglich, sollte die Einlaufstrecke länger gewählt werden, als die Auslaufstrecke.

Die Probenahme von Ammoniak, Staub, Geruch sowie die Messungen der physikalischen Parameter erfolgten im Abluftkamin ($\varnothing = 0,5 \text{ m}$) in einer Höhe von ca. 2,5 m nach dem Messventilator und ca. 4 m vor dem Abluftaustritt. Die Probenahmestelle entspricht den oben genannten Anforderungen der DIN EN 15259.



Abbildung 3: Abluftkamin mit installierter Messtechnik

3 Material und Methoden

Die Messungen sind entsprechend folgender Verfahren bzw. unter Berücksichtigung der entsprechenden Richtlinien durchzuführen:

Durchführung aller Messungen unter Berücksichtigung der DIN 15259

3.1 Abgasrandbedingungen:

Strömungsgeschwindigkeit:

Driesen & Kern TSI Model 9565 Series (9565-2)
 letzte Überprüfung/Kalibrierung: 06.2019
 nächste Kalibrierung: 06.2020
 Messbereich: +0...+50 m s⁻¹
 Genauigkeit: ± 0,015 m s⁻¹ (± 3 % vom Messwert)
 (Auflösung: 0,01 m s⁻¹)

Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle:

Driesen & Kern TSI Model 9565 Series (9565-2)
 letzte Kalibrierung: 06.2019
 nächste Kalibrierung: 06.2020
 Messbereich: 689...1241 hPa
 Genauigkeit: ± 2 % vom Messwert

Abgastemperatur und Abgasfeuchte:

Driesen & Kern TSI Model 9565 Series (9565-2)
 letzte Überprüfung/Kalibrierung: 06.2019
 nächste Kalibrierung: 06.2020
 Messbereich (T): -10...+60 °C
 Genauigkeit (T): ± 0,3 °C (Auflösung: 0,1 %)
 Messbereich (rF): 0...95 % rF
 Bestimmungsgrenze (rF): ± 3 % rF (Auflösung: 0,1 % rF)

3.2 Kontinuierliche Messverfahren:

Messobjekt: Ammoniak, Kohlendioxid

Messverfahren: FTIR mit Messzelle

Analysator:

Hersteller: Temet Instruments
 Typ: Gasmeter DX 4015

Eingestellter Messbereich:

Ammoniak: 0 bis 49 ppm, Interferenzen mit H₂O und CO₂

Komponente	Messbereich	Einheit
Wasser	0 – 3,0	vol-%
Kohlendioxid	0 – 3.000	ppm
Methan	0 - 500	ppm
Lachgas	0 – 10	ppm
Ammoniak	0 – 50	ppm
Stickstoffmonoxid	0 – 10	ppm
Stickstoffdioxid	0 – 10	ppm

Gerätetyp eignungsgeprüft:	Eine Eignungsprüfung wurde vom TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vorgenommen. Eignungsprüfbericht / 21200448/A vom 07.07.2006
Messplatzaufbau:	
Entnahmesonde:	Filtergehäuse aus Edelstahl mit Filterpatrone
beheizt auf: / unbeheizt	- °C
Staubfilter	Glasfaser mit PVDF-Binder
beheizt auf: / unbeheizt	- °C
Probengasleitung	
beheizt auf: / unbeheizt	- °C
Länge:	~20 m
Werkstoffe der gasführenden Teile:	PTFE
Messgasaufbereitung:	nur Staubfiltration
Messgaskühler	Nein
Trockenmittel	Nein

Erfassung / Registrierung der Messwerte:

Fabrikat / Typ:	PC, Toughbook
Erfassungsprogramm (Software):	Calcmet Software

Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Interne Qualitätssicherung:

Nullspektrum

Neue Nullspektren sollten vor jeder Messung aufgenommen werden, wenn das zuletzt aufgenommene Nullspektrum älter als 24 Stunden ist, der Analysator ausgeschaltet wurde, lange in Betrieb war oder sich die Umgebungsverhältnisse ändern. Bei einer kontinuierlichen Messung wird alle 24 Stunden ein neues Nullspektrum erstellt.

Tabelle 1: Benötigtes Nullgas

Komponente	N ₂ 5.0
Soll-Konzentration	100 %
Reinheit	99,99 %
Flaschenvolumen	50 L
Fülldruck	200 bar
Inertgas	--
Hersteller	Westfalen AG
Lieferant	Westfalen AG
Lieferzeit	Vorrätig
Lager	Gaslager

Funktionskontrolle

Vor Beginn der Messung muss eine Funktionskontrolle der Messeinrichtung erfolgen.

Nullpunktkontrolle: Messspektrum von Stickstoff aufnehmen, Nullgasaufgabe unmittelbar am Analysator

Alle aufgenommenen Konzentrationswerte sollten nahe null liegen

Referenzpunktkontrolle: Messspektrum mit Prüfgas (CH₄ oder CO)¹ aufnehmen, Prüfgasaufgabe unmittelbar am Analysator

Die Abweichung des Messwerts von der Prüfgaskonzentration (Sollwert) muss < 2% sein.

Dichtheitsprüfung und Kontrolle der Messeinrichtung:

Aufgabe desselben Prüfgases wie bei der Referenzpunktkontrolle, aber über den Probenhamekopf.

Die Abweichung des Messwertes vom Messwert der Referenzpunktkontrolle muss < 2% sein.

Bei zu hohen Abweichungen sind alle Einstellungen und das Nullspektrum zu überprüfen und alle gasführenden Teile auf mögliche Beschädigungen oder Undichtigkeiten zu prüfen. Zur Hardwarediagnose kann über Ansicht – Hardwarestatus eine Reihe von Parametern abgefragt und dem Support des Herstellers übermittelt werden. Die Bedienungsanleitung ist ebenfalls zu Rate zu ziehen. Kann der Fehler nicht festgestellt werden, wird das Gerät außer Betrieb genommen und zur Reparatur an den Hersteller geschickt.

Während einer Langzeitmessung wird bei jedem Kontrolltermin eine Prüfgaskontrolle durchgeführt.

Liegen gerätetechnische Probleme vor, wurde die Messzelle geöffnet oder ist die Ursache für „schlechte Nullspektren“ nicht erklärbar, wird das Gerät zur Überprüfung und Wasserkalibrierung zum Hersteller geschickt.

jährliche Überprüfung mittels Horiba PG 350E

NH₃ Vergleichsmessungen mit Standardreferenzmethode

Im Feldeinsatz wurden Vergleichsmessungen zwischen dem FTIR incl. des gesamten Messaufbaus und der nasschemischen Standardreferenzmethode über einen Messbereich von 0,1 bis 36,8 ppm durchgeführt. Hierbei ergab sich eine erweiterte Messunsicherheit von 1,0 ppm.

Externe Qualitätssicherung:

Für das Gerät liegt eine Eignungsprüfung des TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH für die Komponenten CO, NO, NO₂, N₂O, SO₂, HCl, NH₃, CO₂, und H₂O vor (Prüfbericht Eignungsprüfung / 21200448/A vom 07.07.2006 und Prüfbericht Eignungsprüfung 0000001013_04 / August 2016).

Regelmäßige Teilnahme am Ringversuch für Ammoniak (nasschemisch) und Abgleich mit diesem Verfahren

Jährliche Prüfung und Wartung des FTIR durch die Fa. Ansyco. Die Fa. Ansyco nimmt bei jeder Wartung neue Wasserspektren (Referenzspektren) auf, die den Geräteverschleiß kompensieren.

¹ Anmerkung: Die Bestimmung der Konzentration von CH₄ und CO erfolgt in analoger Weise wie für andere mit dem FTIR-Verfahren erfassbare Messgase. Deshalb kann auch mit diesen Hilfgasen die Funktionsfähigkeit des Messsystems überprüft werden.

3.3 Diskontinuierliche Messverfahren:

Partikelförmige Emissionen

Messobjekt:	Gesamtstaub
Messverfahren:	VDI 2066 Blatt 1 (November 2006) und DIN EN 13284-1 (April 2002): Messen von Partikeln. Staubmessung in strömenden Gasen. Gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung
Messplatzaufbau	
Reihenfolge der Komponenten des Messaufbaues:	Filter, Trockenturm, Pumpe, Volumenzähler, Durchflussmessgerät
Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe:	Planfilter/Filterkopfgerät isokinetisches Probenahmesystem nach Paul Gothe mit Planfilterkopfgerät (Ø 50 mm)
Anordnung:	Innenliegend im Kanal (in-stack), unbeheizt
Ausführung/Material:	Edelstahl
Abscheidemedium:	Glasfaserfilter
Wirkdurchmesser:	45 mm
Filter-Hersteller/Typ:	Ederol/ 75 g/m ²
Filterdurchmesser:	45 mm
Abscheidegrad:	99,98 %
Absorptionssystem für filtergängige Stoffe	Trockenturm mit Silicagel

Behandlung des Abscheidemediums und der Ablagerungen:

Trocknungstemperatur und Trocknungszeit des Abscheidemediums:	Die Proben mussten aufgrund des hohen organischen und biologischen Staubanteiles aus der Tierhaltung schonend getrocknet werden. Die Trocknung erfolgte deshalb abweichend zur DIN EN 13284-1.
- vor Beaufschlagung:	125 °C über Nacht (24h)
- nach Beaufschlagung:	105 °C über Nacht (24h)
Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter:	Spülung mit Aceton
Behandlung der Spüllösungen:	Trocknen
Bestimmung von Gesamtleerproben:	Wägung
Wägung:	
klimatisierter Wägebraum:	Ja
Waage:	Sartorius / LA 230 S
Bestimmungsgrenze / Genauigkeit:	0,1 mg / ± 0,1 mg

Verfahrenskenngrößen bei Abweichung von DIN EN 13284-1:

Bestimmungsgrenze:	0,2 mg/m ³ Feststoff bei einem abgesaugten Volumen von 2 m ³
--------------------	--

Messbereich: 0,2 mg bis 20 mg Beaufschlagung des Filters

Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Die Behandlung der Probenahmeeeinrichtung vor dem Einsatz erfolgte nach VDI 2066 Blatt 1 und DIN EN 13284-1.
- Die Dichtheitsprüfung der Probenahmeeeinrichtung erfolgte unmittelbar vor den Messungen nach VDI 2066 Blatt 1 und DIN EN 13284-1.
- Die isokinetischen Bedingungen wurden vor jeder Messung bestimmt, über den Messzeitraum überprüft und bei Abweichungen angepasst.
- Messunsicherheit Druck / Temperatur: ± 10 mbar / $\pm 0,5$ °C
- Teilnahme an Ringversuchen, zuletzt an der ESA des HLUg in Kassel, 2016

3.4 Gas- und dampfförmige Emissionen:**Messobjekt: Ammoniak (NH₃)**

Messverfahren:

Impingement:

Probenahme nach VDI 3496-1: Messen gasförmiger Emissionen; Bestimmung der durch Absorption in Schwefelsäure erfassbaren basischen Stickstoffverbindungen und in Anlehnung an VDI 3878 (Entwurf): Messen von Ammoniak. Die Abluft wird ca. 24h mit einem Volumenstrom von ca. 100 l/h über die Waschflaschen mit 30 ml Absorptionslösung (zur Ammoniakbestimmung: 0,05 mol/l Schwefelsäure) geführt. Die Analytik erfolgte nach dem Indophenol-Verfahren. Hierbei wurde die Konzentration an Ammoniak in der Probenlösung photometrisch bestimmt.

Analytische Bestimmung:

Analyseverfahren:

Messen der Ammoniak-Konzentration; Indophenol-Verfahren (interne Arbeitsanweisung AA 1/3-801)

Aufarbeitung des Probenmaterials:

Im Labor wurde die Absorptionslösung mit 0,2 mol/l Natronlauge, Phenol-Lsg., Hypochlorit-Lsg. und bidest.-Wasser versetzt. Anschließend wurde die Extinktion der Lösung bei 623 nm photometrisch gemessen.

Analysegerät: Hersteller:

Kontron

Bezeichnung, Typ:

Uvikon 710, Spectrophotometer

Standards:

Stammlösung: 0,315 g Ammoniumchlorid wurden in 100 ml 0,1 n Schwefelsäure gelöst.

Kalibrierstandards:

10 – 1000 µg NH₃/100 ml

Beteiligung eines Fremdlabors: Kein Fremdlabor beteiligt

Verfahrenskenngrößen:

Bestimmungsgrenze: $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (MU)
(bezogen auf 1 m^3 Probenluft)

3.5 Geruchsemissionen:

Grundlage:

Ermittlung der Geruchsstoffkonzentration mittels dynamischer Olfaktometrie in Anlehnung an die DIN EN 13725. Die Ermittlung der Geruchsstoffkonzentration erfolgt dabei nach dem Ja/Nein-Verfahren durch Verdünnung bis zur Geruchsschwelle.

Probenahme:

Probenahmeverfahren: Statische Probenahme durch Evakuieren des Innenraums des Probennehmers

Messplatzaufbau:

Probenahmeeinrichtung: Die Proben im Roh- und Reingas wurden mittels Unterdruckprobenehmer entnommen.

Probenbehälter: Material Nalophan, geruchsneutral (10 l)

Pumpen: ECOMA GmbH
Probenehmer CSD 30

Rohgas:

Fördermenge: $0,333 \text{ l min}^{-1}$

Befüllzeit: 30 min

Reingas:

Fördermenge: $0,333 \text{ l min}^{-1}$

Befüllzeit: 30 min

Probenleitungen: Material: Teflon (PTFE)

Länge: wird vor Ort ermittelt; $\varnothing_{\text{innen}} = 6 \text{ mm}$

Lagerung und Transport der Proben: Die Proben wurden im lichtundurchlässigen Behälter im Fahrzeug zum Geruchslabor der LUFA Nord-West transportiert und dort sofort verrochen. Stabilität der Probe: max. 30 h

Probenauswertung:

Olfaktometer: Olfaktometer T08 der Firma Ecoma GmbH

Verdünnungsprinzip: 2 in Reihe geschaltete Gasstrahlpumpen

verwendete Materialien: Edelstahl

Verdünnungsbereich: 4 – 65536

Volumenstrom der einzelnen

Riechproben: min. $1,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ während der Einatemphase

Anzahl der Probanden, die gleichzeitig am Gerät arbeiten: 4

Art/ Material des

Olfaktometerausgangs: nicht abdichtende Nasenmasken aus Glas

Art der Verdünnungsluft: ölfreie und getrocknete Druckluft, über Aktivkohlefilter gereinigt

Vorverdünnung während der

Olfaktometrie: Verdünnungsreihe wird geräteintern geregelt

Häufigkeit der Überprüfung der

Probanden mit Standardgeruchstoff an jedem Messtermin

(n-Butanol): (entsprechend DIN EN 13725)

Ort der Probenauswertung	
Lage und Beschreibung des Riechraums:	Geruchslabor der LUFA Nord-West, Standort Jägerstrasse, Bauabschnitt A, Raum Nr. 126, Ausrichtung nach Osten, Raum verdunkelbar
Klimatisierung:	Ja
Lüftung:	Zwangslüftung
Zuluftreinigung:	Ja (über Aktivkohle)
Temperatur im Riechraum:	Temperiert, min 21 °C, max. 23 °C
Auswerteverfahren	
Versuchsleiter:	Thorsten Becker, Lars Broer, Ralf Künnemann
Darbietung der Geruchsproben:	Limitverfahren
Methode:	„Ja/Nein-Verfahren“
Dauer des einzelnen Reizes:	2,2 s
Dauer der Pause zwischen den einzelnen Reizen:	5 s
Zahl der Darbietungen in einer Verdünnungsreihe:	mind. 5
Stufung der Verdünnungsreihe:	4096, 2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32, 16,8
Zahl der Nullproben in einer Verdünnungsreihe:	20 %
Dauer der Pause zwischen zwei Verdünnungsreihen:	mind. 20 sec.
Zahl der Durchgänge pro Probe:	3
Dauer der Pause zwischen zwei Proben:	mind. 60 sec.

Verfahrenskenngrößen und Qualitätssicherung:

Kalibrierung der Verdünnungseinrichtung einschließlich Vorverdünnung mit Referenzmaterial	
Datum der letzten Kalibrierung:	07.2019 (Olfasense GmbH)
Datum der Rekalibrierung:	07.2020
Angaben zu den zuletzt verwendeten Standardgeruchsstoffen n-Butanol und H ₂ S:	n-Butanol: Konzentration: 29,0 ppm Hersteller: Westfalen AG Herstellungsdatum: 05.2019 Stabilität: 12 Monate Zertifikatsnummer: 3982943 Analysentoleranz: 5 % H ₂ S: Konzentration: 7,2 mg/m ³ Hersteller: Westfalen AG Herstellungsdatum: 06.2019 Stabilität: 9 Monate Zertifikatsnummer: 3982944 Analysentoleranz: 5 % (H ₂ S-Test sind nur alle 6 Monate durchzuführen, somit ist die Qualitätssicherung gegeben)

4 Ergebnisse

4.1 Gesamtstaub

4.1.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)

Während jeder Messwoche wurden an zwei Messtagen jeweils drei Gesamtstaubmessungen, die in folgenden Tabellen dargestellt werden.

Messdatum	25.07.2017			31.07.2017		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	10:30	11:25	12:30	10:00	11:23	12:45
Messende [hh:mm]	11:15	12:25	13:30	11:15	12:38	14:00
Messdauer [min]	45	60	60	75	75	75
m [mg]	0,410	0,410	0,350	0,550	0,190	0,110
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	3,4	3,2	3,3	3,8	3,9	4,1
Temperatur [°C]	16,7	17,0	17,7	20,0	20,3	21,2
relative Feuchte [%]	89	92	90	75	67	68
Umgebungsdruck [mbar]	1002	1002	1002	1009	1009	1009
Normvolumen [m ³]	1,4858	2,1222	2,4434	4,1621	3,8209	3,9611
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,28	0,19	0,14	0,13	0,05	0,03

Messdatum	22.08.2017			28.08.2017		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	11:04	12:15	13:20	09:43	10:47	11:57
Messende [hh:mm]	12:04	13:15	14:20	10:43	11:47	12:57
Messdauer [min]	60	60	60	60	60	60
m [mg]	0,630	0,570	0,470	0,550	0,520	0,430
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	3,5	3,6	3,8	3,2	3,5	3,5
Temperatur [°C]	15,6	16,3	17,1	17,0	18,0	19,3
relative Feuchte [%]	80	80	79	84	79	75
Umgebungsdruck [mbar]	1019	1019	1019	1017	1017	1017
Normvolumen [m ³]	3,2707	3,2446	3,2724	3,0435	3,5878	3,1987
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,19	0,18	0,14	0,18	0,14	0,13

Messdatum	04.10.2017			10.10.2017		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	11:18	12:22	13:30	09:40	10:45	11:50
Messende [hh:mm]	12:18	13:22	14:30	10:40	11:45	12:50
Messdauer [min]	60	60	60	60	60	60
m [mg]	0,100	0,040	0,070	0,320	0,060	0,180
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,4	2,4	2,4	2,8	2,9	2,9
Temperatur [°C]	13,1	13,6	14,0	13,4	13,3	13,5
relative Feuchte [%]	78,4	76	75	68	71	72
Umgebungsdruck [mbar]	1017	1017	1017	1008	1008	1008
Normvolumen [m ³]	3,4558	3,2792	3,3526	3,2162	3,1873	3,3598
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,03	0,01	0,02	0,10	0,02	0,05

Messdatum	20.11.2017			27.11.2017		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	09:23	11:00	16:43	09:55	11:00	12:05
Messende [hh:mm]	10:53	16:40	18:03	10:55	12:00	13:05
Messdauer [min]	90	340	80	60	60	60
m [mg]	0,300	0,510	0,190	0,320	0,080	0,040
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Temperatur [°C]	8,4	7,7	7,8	7,9	7,6	7,5
relative Feuchte [%]	79	81	80	73	77	79
Umgebungsdruck [mbar]	1010	1008	1007	1006	1005	1004
Normvolumen [m ³]	3,3480	12,8686	2,9306	3,2285	3,2061	3,2727
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,09	0,04	0,06	0,10	0,02	0,01

Messdatum	16.01.2018			23.01.2018		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	09:40	11:13	12:45	09:15	10:50	12:25
Messende [hh:mm]	11:10	12:43	14:15	10:45	12:20	13:55
Messdauer [min]	90	90	90	90	90	90
m [mg]	0,080	0,060	0,050	0,120	0,100	0,020
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Temperatur [°C]	7,2	7,3	6,4	8,1	8,0	7,9
relative Feuchte [%]	82	81	88	80	88	88
Umgebungsdruck [mbar]	982	982	982	1014	1014	1014
Normvolumen [m ³]	3,2236	2,8127	3,4199	3,4309	3,3957	3,3698
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01

Messdatum	19.02.2018			26.02.2018		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	09:25	11:00	12:35	09:38	11:10	12:48
Messende [hh:mm]	10:55	12:30	14:05	11:08	12:40	14:18
Messdauer [min]	90	90	90	90	90	90
m [mg]	0,390	0,120	0,250	0,240	0,240	0,320
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1
Temperatur [°C]	6,5	5,9	6,3	3,0	4,2	3,2
relative Feuchte [%]	68	74	72	75	70	73
Umgebungsdruck [mbar]	1015	1015	1015	1026	1026	1026
Normvolumen [m ³]	3,3870	3,6695	3,4738	2,7749	2,8129	2,6966
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,12	0,03	0,07	0,09	0,09	0,12

4.1.2 2. Jahr (mit Maßnahmen)

In dieser Messphase wurden Staubmessungen sowohl ohne Abluftreinigungsanlage (Rohgas) als auch mit Abluftreinigungsanlage (Reingas) durchgeführt.

Messdatum	22.10.2018			29.10.2018		
Roh- oder Reingas	Rein 1	Rein 2	Rein 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	08:30	09:50	13:45	09:15	10:45	12:15
Messende [hh:mm]	09:30	13:40	15:30	10:45	12:15	13:45
Messdauer [min]	60	230	105	90	90	90
m [mg]	0,300	0,860	0,540	0,480	0,680	0,420
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1,9	2,4	2,1	1,9	1,9	1,8
Temperatur [°C]	12,8	12,7	16,1	7,0	6,9	7,4
relative Feuchte [%]	89	89	88	80	80	78
Umgebungsdruck [mbar]	1024	1024	1024	1004	1004	1004
Normvolumen [m ³]	3,1100	14,0176	5,6652	4,5128	4,5408	4,4622
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,10	0,06	0,10	0,11	0,15	0,09

Messdatum	07.02.2019			20.02.2019		
Roh- oder Reingas	Roh 1	Roh 2	Roh 3	Rein 1	Rein 2	Rein 3
Messbeginn [hh:mm]	09:55	11:45	13:20	09:37	11:10	12:42
Messende [hh:mm]	11:25	13:15	14:50	11:07	12:40	14:12
Messdauer [min]	90	90	90	90	90	90
m [mg]	0,720	0,520	0,820	1,080	1,260	1,180
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Temperatur [°C]	7,4	7,5	7,7	9,1	8,9	8,8
relative Feuchte [%]	96	98	99	100	99	99
Umgebungsdruck [mbar]	1002	1002	1002	1016	1016	1016
Normvolumen [m ³]	3,5152	4,2186	4,1315	3,8390	3,8358	3,8633
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,20	0,12	0,20	0,28	0,33	0,31

Messdatum	20.06.2019			04.07.2019		
Roh- oder Reingas	Rein 1	Rein 2	Rein 3	Roh 1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	09:10	10:30	11:50	09:35	10:37	11:43
Messende [hh:mm]	10:25	11:45	13:10	10:35	11:37	13:13
Messdauer [min]	75	75	80	60	60	90
m [mg]	0,460	0,240	0,600	0,160	0,240	0,360
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,7	2,5	2,5	3,6	3,6	3,7
Temperatur [°C]	19,0	18,5	18,7	16,2	16,8	17,7
relative Feuchte [%]	90	91	91	60	60	57
Umgebungsdruck [mbar]	1004	1004	1004	1018	1018	1018
Normvolumen [m ³]	4,7268	4,4711	5,4150	4,3106	4,4935	6,5920
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,10	0,05	0,11	0,04	0,05	0,05

Messdatum	08.07.2019			08.07.2019		
Roh- oder Reingas	Rein 1	Rein 2	Rein 3	Roh1	Roh 2	Roh 3
Messbeginn [hh:mm]	08:20	09:25	10:30	12:00	13:05	14:10
Messende [hh:mm]	09:20	10:25	11:30	13:00	14:05	15:10
Messdauer [min]	60	60	60	60	60	60
m [mg]	0,640	0,490	0,470	0,340	0,280	0,260
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	2,1	2,1	3,5	3,5	3,5
Temperatur [°C]	14,1	14,6	14,8	15,5	15,7	15,7
relative Feuchte [%]	85	84	84	72	73	73
Umgebungsdruck [mbar]	1010	1010	1010	1010	1010	1010
Normvolumen [m ³]	3,4039	3,2602	3,1280	4,1008	4,1464	4,1167
Konzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,19	0,15	0,15	0,08	0,07	0,06

4.2 Geruch

Die folgenden Tabellen stellen die Ergebnisse der olfaktometrischen Auswertungen dar. An jedem Messtag (2x pro Messwoche) wurden hierzu drei Geruchsproben entnommen und am selben Tag verrochen.

4.2.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)

Probenahme - Datum	25.07.2017	31.07.2017	22.08.2017	28.08.2017	04.10.2017	10.10.2017
	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas
1. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 1					
Startzeit	12:00	10:15	11:30	10:20	11:00	9:50
Endzeit	12:30	10:45	12:00	10:50	11:30	10:20
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	3,3	3,8	3,5	3,4	2,4	3,2
Temperatur [°C]	17,7	19,5	15,6	17,8	13,1	13,4
Luftfeuchtigkeit [%]	90	75	80	82	78	68
Druck [mbar]	1002	1009	1019	1017	1017	1008
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	82	71	48	49	42	138
2. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 2					
Startzeit	12:40	10:55	12:25	10:55	11:45	10:40
Endzeit	13:10	11:25	12:55	11:25	12:15	11:10
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	3,4	3,8	3,6	3,5	2,4	2,9
Temperatur [°C]	17,9	19,6	16,3	18,0	13,8	13,3
Luftfeuchtigkeit [%]	89	70	80	79	76	71
Druck [mbar]	1002	1009	1019	1017	1016	1008
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	118	62	49	37	26	91
3. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 3					
Startzeit	13:20	11:30	13:10	12:00	12:30	11:45
Endzeit	13:50	12:00	13:40	12:30	13:00	12:15
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	3,6	3,9	3,8	3,5	2,4	2,9
Temperatur [°C]	18,9	20,3	17,1	19,3	14,0	13,5
Luftfeuchtigkeit [%]	88	67	79	75	75	72
Druck [mbar]	1002	1009	1019	1017	1016	1008
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	96	62	46	29	30	65
Geruchsstoffkonzentration (geom. Mittelwert) [GE/m³]	98	65	48	37	32	93

Probenahme - Datum	20.11.2017	27.11.2017	16.01.2017	23.01.2018	19.02.2018	26.02.2018
	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas
1. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 1					
Startzeit	9:40	10:00	10:10	9:20	9:30	9:40
Endzeit	10:10	10:30	10:40	9:50	10:00	10:10
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,4	2,2	1,5	1,5	1,4	1,1
Temperatur [°C]	7,8	7,9	7,2	8,1	6,5	3,0
Luftfeuchtigkeit [%]	79	73	82	82	68	75
Druck [mbar]	1007	1006	982	1014	1015	1026
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	106	254	138	112	59	106
2. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 2					
Startzeit	10:30	11:00	11:05	10:45	11:00	11:15
Endzeit	11:00	11:30	11:35	11:15	11:30	11:45
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,4	2,2	1,5	1,5	1,4	1,1
Temperatur [°C]	7,7	7,6	7,1	8,3	5,9	4,4
Luftfeuchtigkeit [%]	81	77	81	88	74	70
Druck [mbar]	1010	1005	982	1014	1015	1026
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	91	157	96	145	65	106
3. Probenahme						
Probenbezeichnung	Roh 3					
Startzeit	11:10	12:00	12:40	12:15	12:30	12:50
Endzeit	11:40	12:30	13:10	12:45	13:00	13:20
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,3	2,2	1,5	1,5	1,4	1,1
Temperatur [°C]	8,0	7,5	6,2	7,9	6,3	3,2
Luftfeuchtigkeit [%]	80	79	88	88	72	73
Druck [mbar]	1010	1004	982	1014	1015	1026
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	75	115	78	124	59	91
Geruchsstoffkonzentration (geom. Mittelwert) [GE/m³]	90	166	101	126	61	101

4.2.2 2. Jahr (mit Maßnahmen)

In dieser Messphase wurden Geruchsmessungen sowohl ohne Abluftreinigungsanlage (Rohgas) als auch mit Abluftreinigungsanlage (Reingas) durchgeführt.

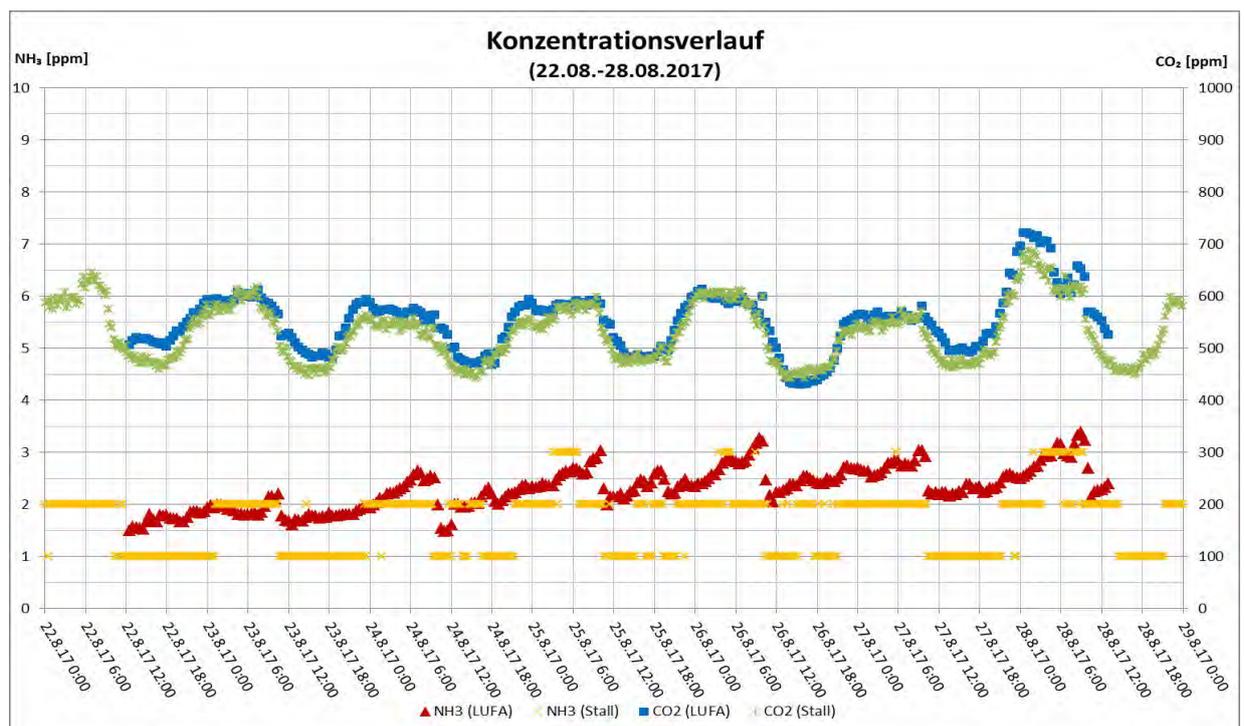
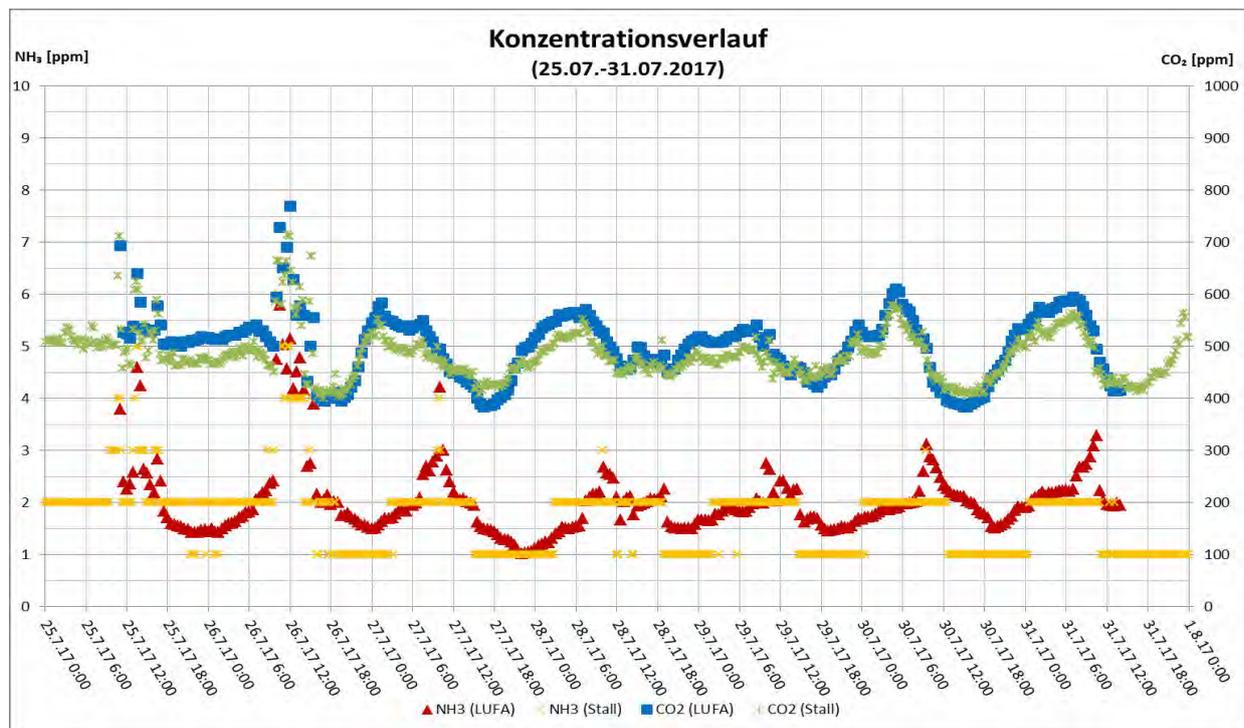
Probenahme - Datum	22.10.2018	29.10.2018	07.02.2019	20.02.2019	07.02.2019	04.07.2019
	Reingas	Rohgas	Reingas	Rohgas	Reingas	Rohgas
1. Probenahme						
Probenbezeichnung	Rein 1	Roh 1	Rein 1	Roh 1	Rein 1	Roh 1
Startzeit	8:40	9:20	10:10	9:55	9:20	9:40
Endzeit	9:10	9:50	10:40	10:25	9:50	10:10
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1,9	1,9	1,6	1,6	1,6	3,6
Temperatur [°C]	12,8	7,0	7,4	9,1	7,4	16,2
Luftfeuchtigkeit [%]	89	80	96	100	96	60
Druck [mbar]	1024	1004	1002	1016	1002	1018
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	199	52	50	52	106	503
2. Probenahme						
Probenbezeichnung	Rein 2	Roh 2	Rein 2	Roh 2	Rein 2	Roh 2
Startzeit	13:45	10:40	11:45	11:10	10:30	10:40
Endzeit	14:15	11:10	12:15	11:40	11:00	11:10
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	1,9	1,8	1,6	1,8	3,6
Temperatur [°C]	16,1	6,8	7,5	8,9	7,5	16,8
Luftfeuchtigkeit [%]	89	80	98	99	98	60
Druck [mbar]	1024	1004	1002	1016	1002	1018
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	170	57	78	44	77	322
3. Probenahme						
Probenbezeichnung	Rein 3	Roh 3	Rein 3	Roh 3	Rein 3	Roh 3
Startzeit	15:00	12:00	13:20	12:40	12:40	11:50
Endzeit	15:30	12:30	13:50	13:10	13:10	12:20
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	1,8	1,6	1,6	1,6	3,7
Temperatur [°C]	13,0	7,4	7,7	8,8	7,7	17,7
Luftfeuchtigkeit [%]	88	78	99	99	99	57
Druck [mbar]	1024	1004	1002	1016	1002	1018
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	170	47	91	145	76	350
Geruchsstoffkonzentration (geom. Mittelwert) [GE/m³]	179	52	71	69	85	384

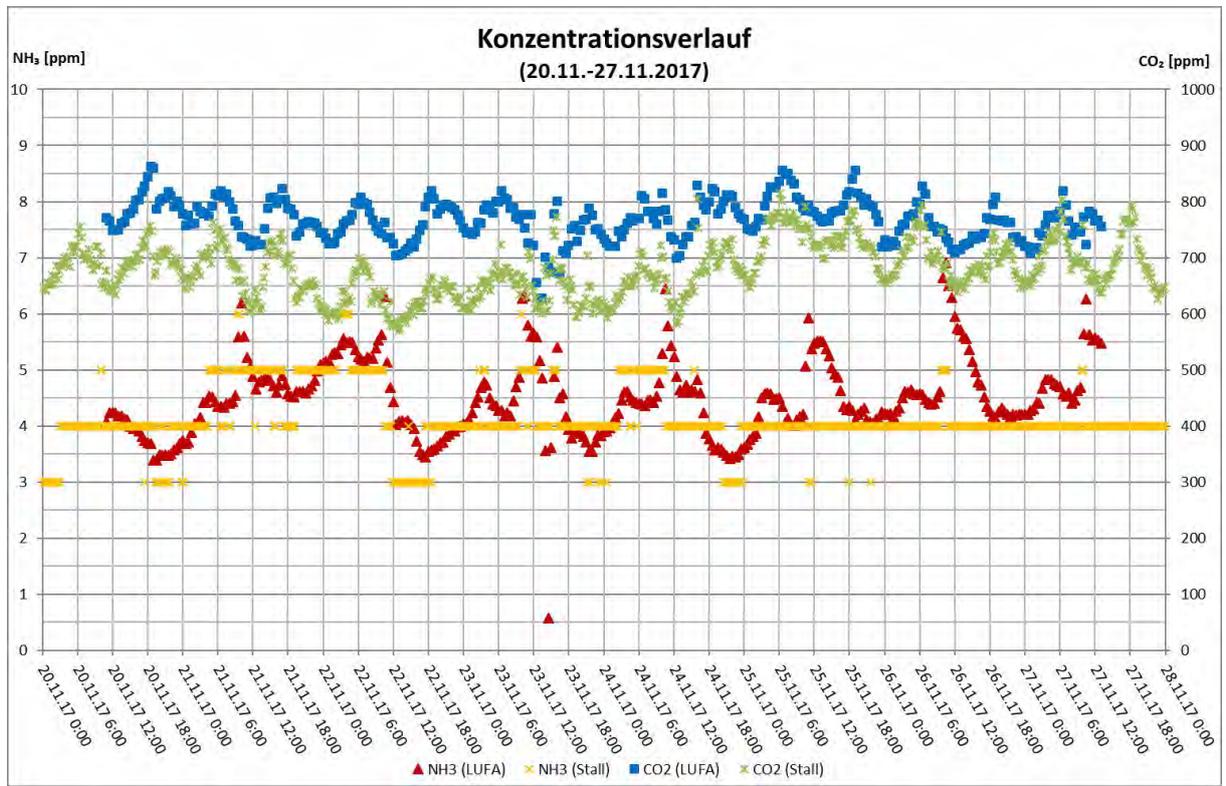
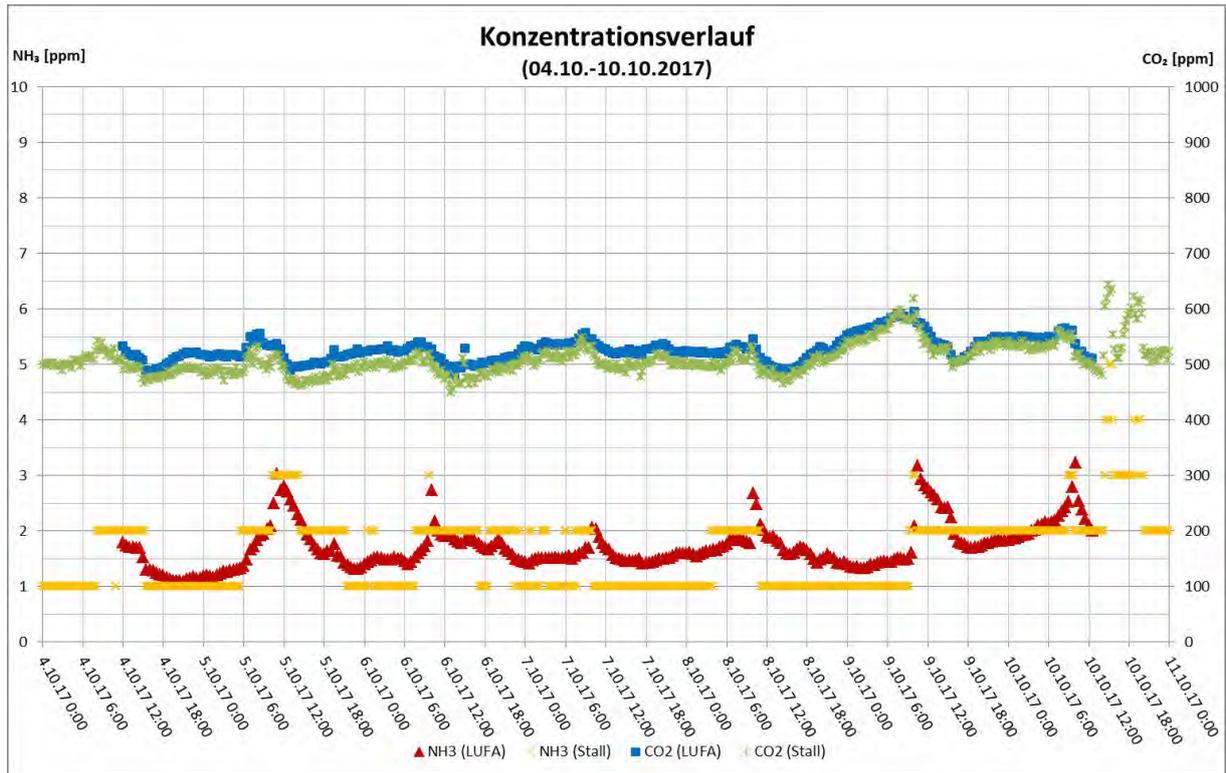
Probenahme - Datum	08.07.2019	08.07.2019
	Reingas	Rohgas
1. Probenahme		
Probenbezeichnung	Rein 1	Roh 1
Startzeit	8:30	12:00
Endzeit	9:00	12:30
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	3,5
Temperatur [°C]	14,1	15,5
Luftfeuchtigkeit [%]	85	72
Druck [mbar]	1010	1010
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	111	115
2. Probenahme		
Probenbezeichnung	Rein 2	Roh 2
Startzeit	9:30	13:05
Endzeit	10:00	13:35
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	3,5
Temperatur [°C]	14,8	15,7
Luftfeuchtigkeit [%]	84	73
Druck [mbar]	1010	1010
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	106	48
3. Probenahme		
Probenbezeichnung	Rein 3	Roh 3
Startzeit	10:15	13:40
Endzeit	10:45	14:10
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	2,1	3,5
Temperatur [°C]	14,8	15,7
Luftfeuchtigkeit [%]	84	73
Druck [mbar]	1010	1010
Geruchsstoffkonzentration [GE/m³]	106	71
Geruchsstoffkonzentration (geom. Mittelwert) [GE/m³]	108	73

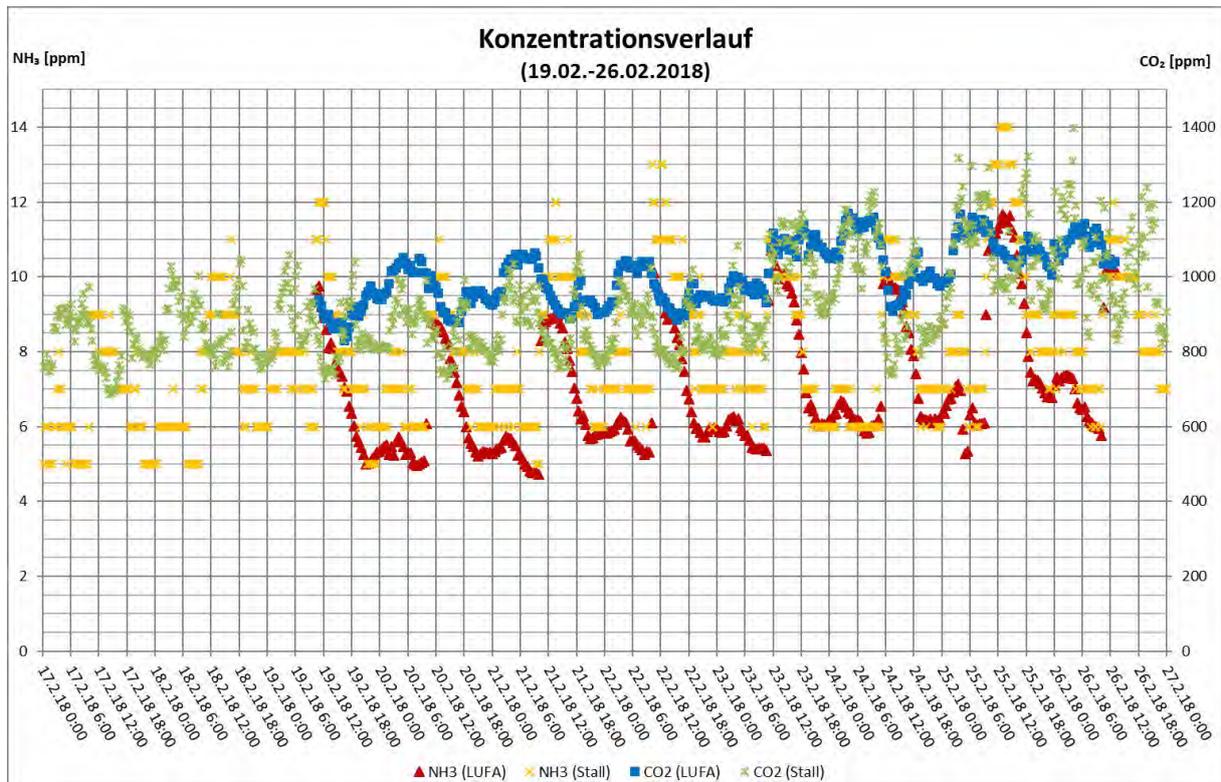
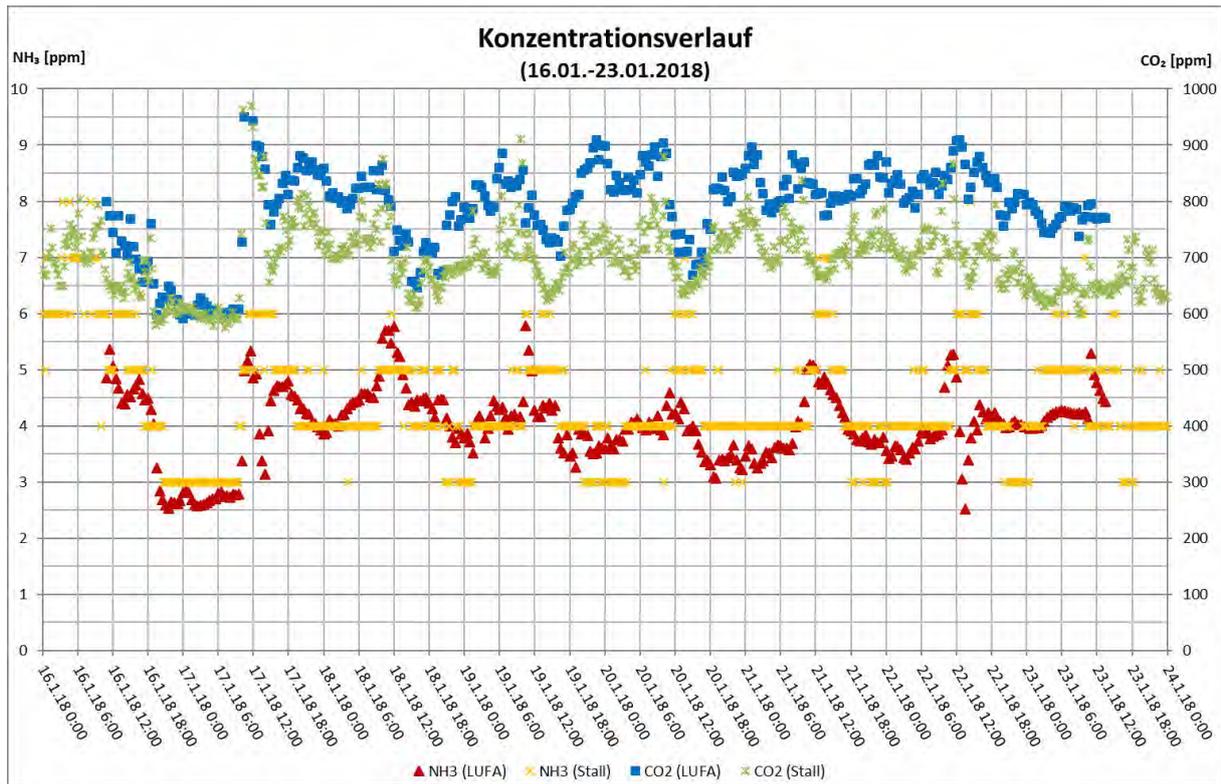
4.3 Kontinuierliche Messungen (Ammoniak, Kohlenstoffdioxid)

In den Folgenden Diagrammen werden die Konzentrationsverläufe der kontinuierlichen Messungen der einzelnen Messwochen dargestellt. Neben den FTIR-Messdaten der LUFA sind die Messdaten des Stallcomputer gezeigt.

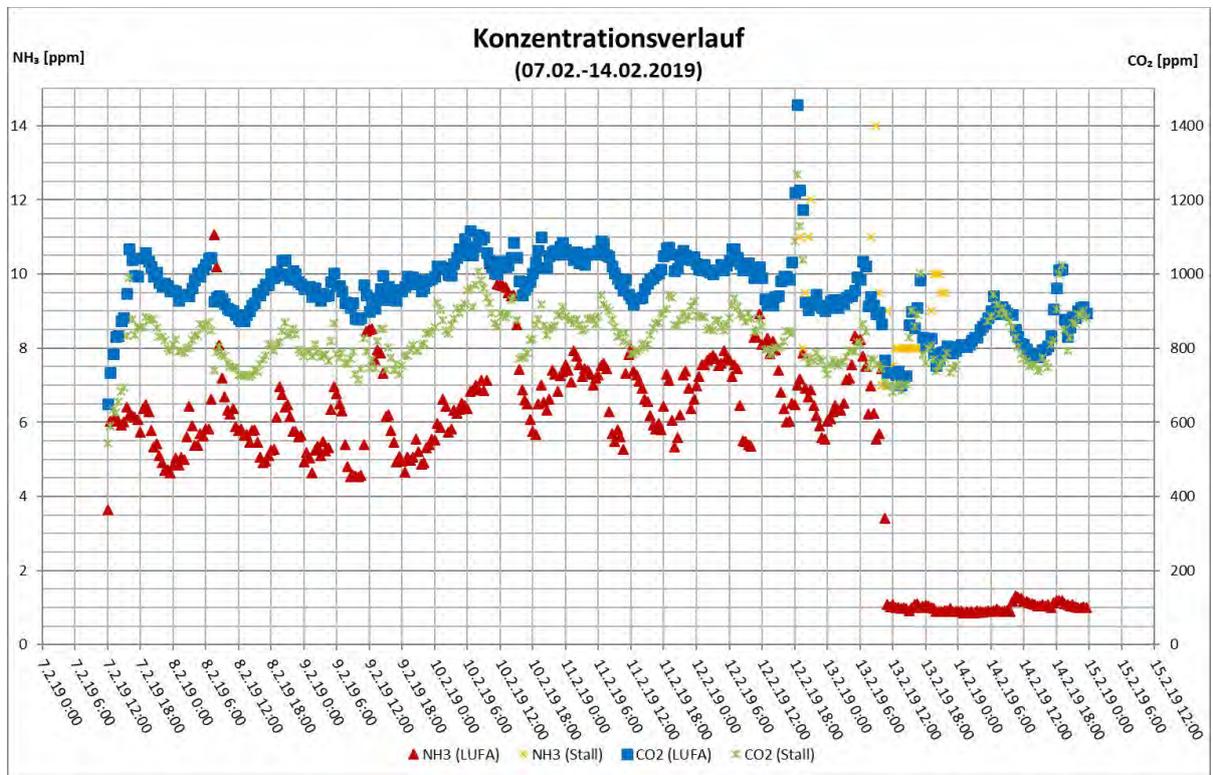
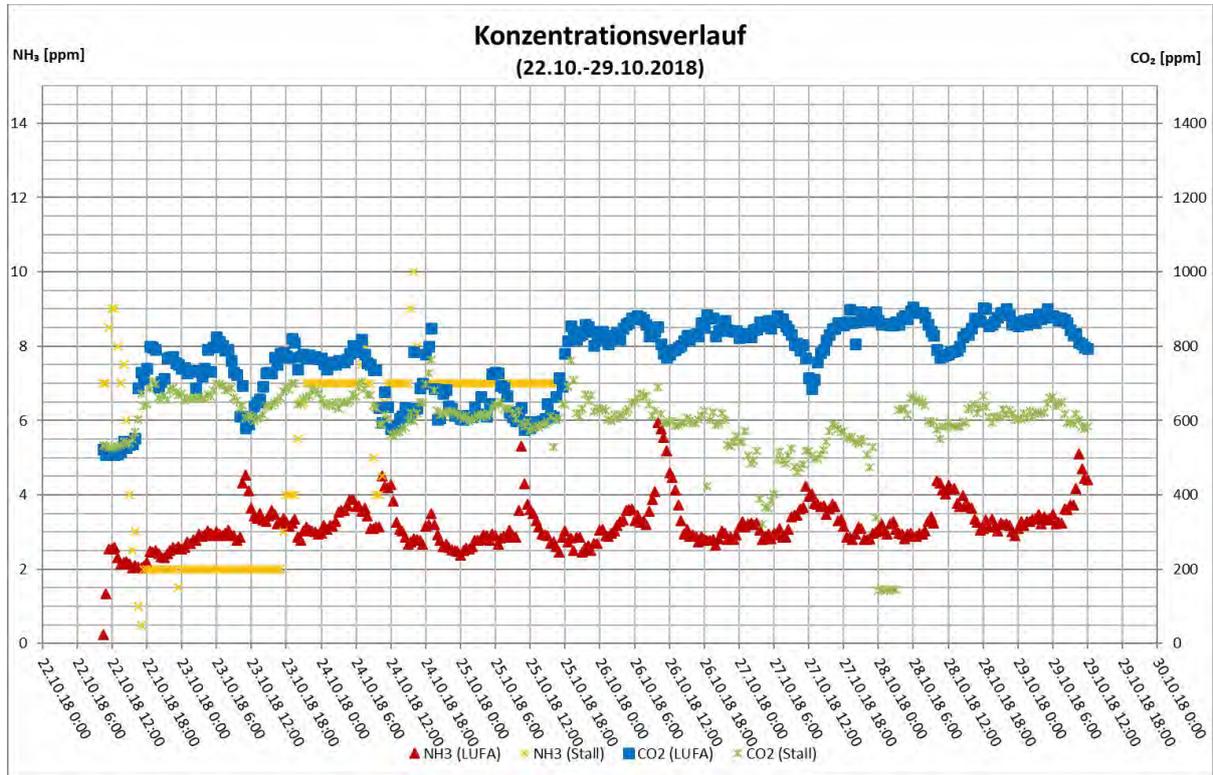
4.3.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)

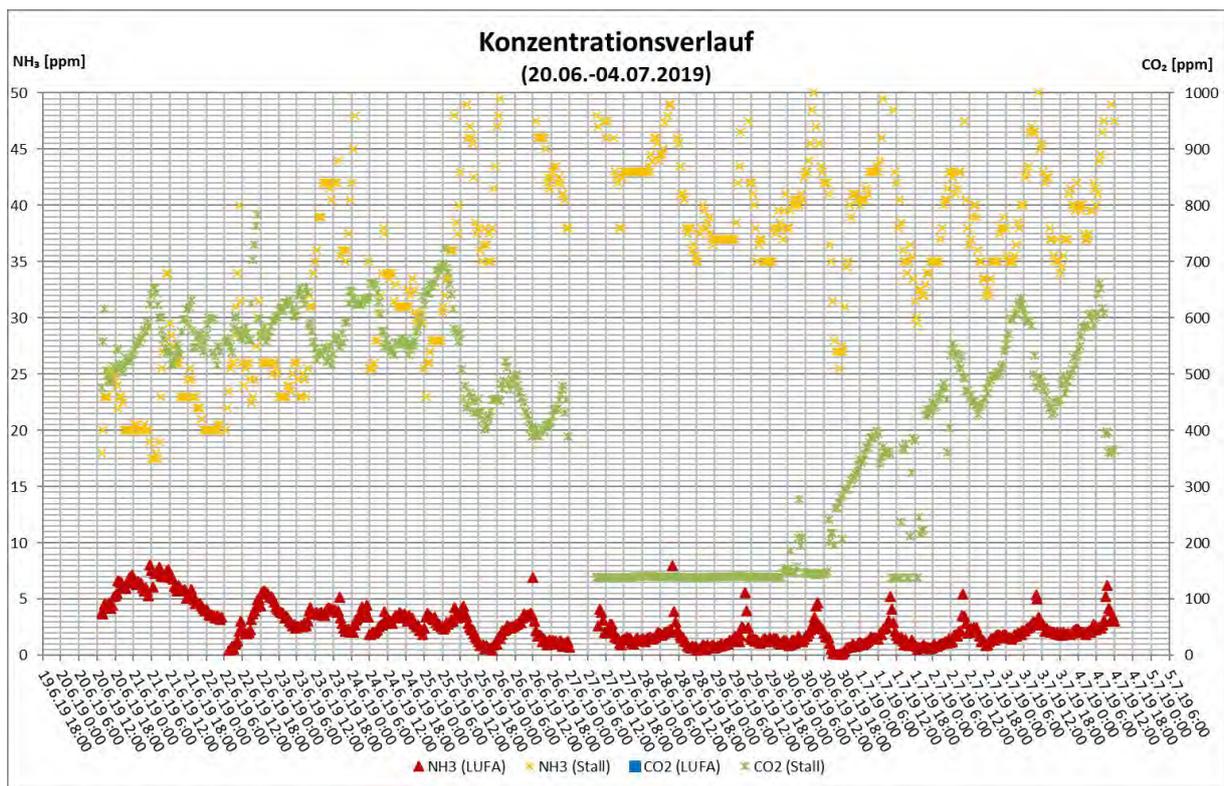
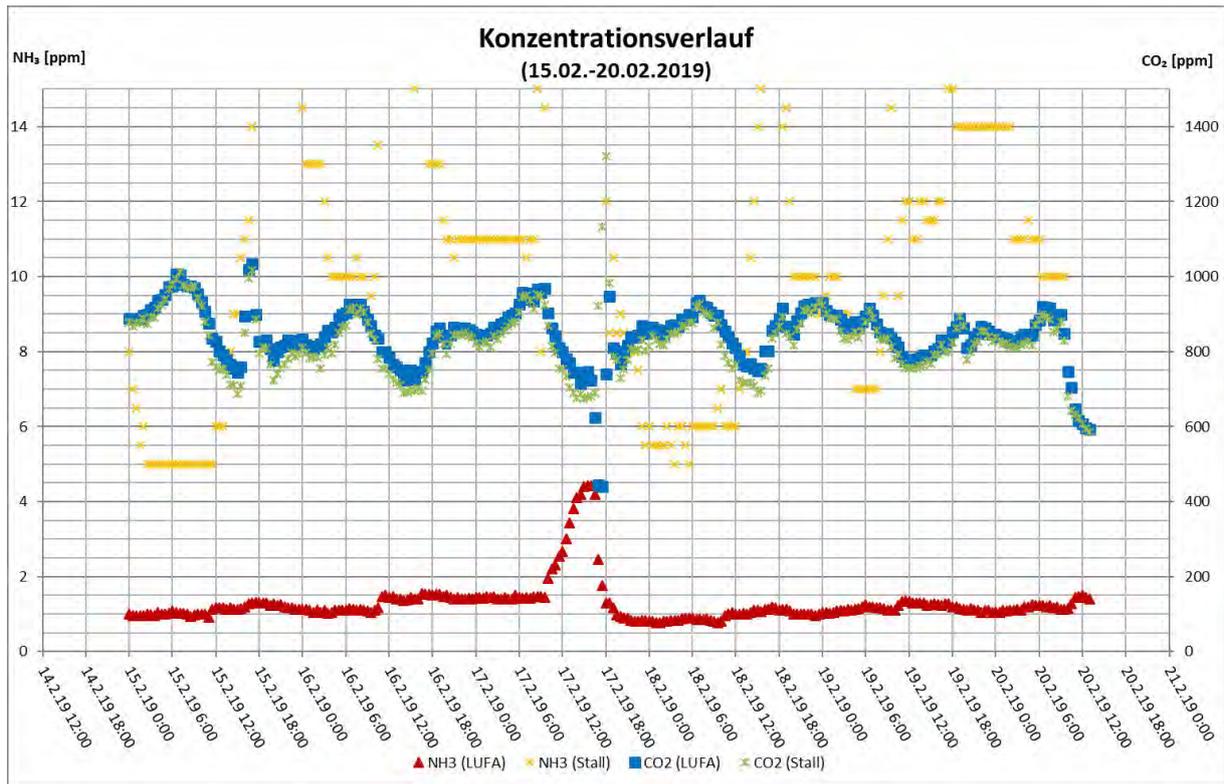


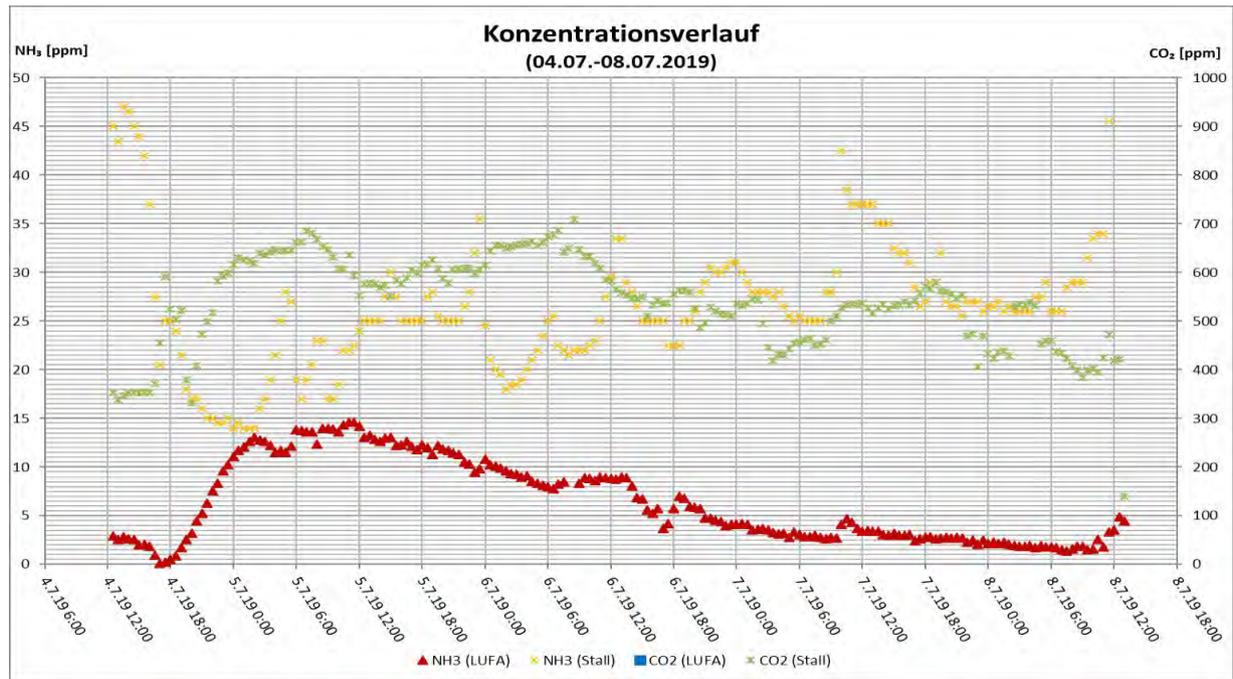




4.3.2 2. Jahr (mit Maßnahmen)







4.4 Diskontinuierliche Messungen (Ammoniak)

Während jeder Messwoche wurden je zwei 24-h Impingment-Messungen durchgeführt, die in folgenden Tabellen dargestellt sind.

4.4.1 1. Jahr (ohne Maßnahmen)

Probenahme-Datum	25.-26.07.2017	30.-31.07.2017	22./23.08.2017	27./28.08.2017
Probenbezeichnung	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas
Uhrzeit Start	13:00	10:00	12:00	10:00
Uhrzeit Ende	13:00	10:00	12:00	10:00
Normvolumen [m ³]	1,5184	2,4536	2,183	3,686
c(NH ₃) Absorptionslg. A+B [mg/m ³]	1,68	1,59	1,07	1,33
c(NH ₃) Absorptionslg. C [mg/m ³]	0,00	0,01	0,01	0,00
Ammoniakkonzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	1,68	1,60	1,07	1,33
FTIR – Ammoniakkonzentration zum Abgleich [mg/m ³]	1,69	1,50	1,28	1,83

Probenahme-Datum	04.-05.10.2017	05.-06.10.2017	20.-21.11.17	21.-22.11.17
Probenbezeichnung	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas
Uhrzeit Start	12:00	12:05	11:00	11:00
Uhrzeit Ende	12:00	12:05	11:00	11:00
Normvolumen [m ³]	2,332	4,153	2,327	2,073
c(NH ₃) Absorptionslg. A+B [mg/m ³]	1,03	1,17	6,45	7,15
c(NH ₃) Absorptionslg. C [mg/m ³]	0,01	0,00	0,01	0,01
Ammoniakkonzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	1,04	1,17	2,78	3,45
FTIR – Ammoniakkonzentration zum Abgleich [mg/m ³]	1,06	1,21	2,92	3,56

Probenahme-Datum	16.-17.01.2018	17.-18.01.2018	19.-20.02.18	20.-21.02.18
Probenbezeichnung	Rohgas	Rohgas	Rohgas	Rohgas
Uhrzeit Start	12:00	12:00	13:00	13:00
Uhrzeit Ende	12:00	12:00	13:00	13:00
Normvolumen [m ³]	1,355	2,276	2,414	2,417
c(NH ₃) Absorptionslsg. A+B [mg/m ³]	3,43	4,96	11,31	11,09
c(NH ₃) Absorptionslsg. C [mg/m ³]	0,00	0,00	0,00	0,00
Ammoniakkonzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	2,53	2,18	4,69	4,59
FTIR – Ammoniakkonzentration zum Abgleich [mg/m ³]	2,45	3,14	4,37	4,30

4.4.2 2. Jahr (mit Maßnahmen)

Probenahme-Datum	24.-25.10.18	28.-29.10.2018	11.-12.02.19	14.-15.02.2019
Probenbezeichnung	Reingas	Rohgas	Rohgas	Reingas
Uhrzeit Start	0:00	0:00	12:00	12:00
Uhrzeit Ende	0:00	0:00	12:00	12:00
Normvolumen [m ³]	2,402	1,839	2,412	5,570
c(NH ₃) Absorptionslsg. A+B [mg/m ³]	0,10	2,02	3,94	0,20
c(NH ₃) Absorptionslsg. C [mg/m ³]	0,00	0,00	0,00	0,02
Ammoniakkonzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	0,10	2,02	3,94	0,21
FTIR – Ammoniakkonzentration zum Abgleich [mg/m ³]	0,54	1,91	4,90	0,29

Probenahme-Datum	21.-22.06.2019	28.-29.06.2019	05.-06.07.2019
Probenbezeichnung	Reingas	Rohgas	Reingas
Uhrzeit Start	12:00	12:00	12:00
Uhrzeit Ende	12:00	12:00	12:00
Normvolumen [m ³]	52,0325	52,9692	53,8334
c(NH ₃) Absorptionslsg. A+B [mg/m ³]	52,9692	53,7550	54,8397
c(NH ₃) Absorptionslsg. C [mg/m ³]	0,859	0,733	0,952
Ammoniakkonzentration unter Normbedingungen [mg/m³]	1,30	2,54	1,51
FTIR – Ammoniakkonzentration zum Abgleich [mg/m ³]	0,92	1,80	1,59

4.5 Kotanalysen

Zu jeder Messwoche wurde eine Kotprobe als Mischprobe entnommen und analysiert. Die Ergebnisse können dem Anhang (5.2 Mess- und Rechenwerte) entnommen werden.

5 Fazit

Die erzielten Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Entwicklung und Erprobung eines tier- und umweltgerechten, innovativen Haltungssystems für Mast- und Zuchtkaninchen unter Praxisbedingungen (Rawecoh-le)“ dienen der Bestimmung der Emissionsfaktoren, die im Anschluss an die Messkampagne berechnet werden. Anhand dieser Werte sollen Informationen der Pilotanlage auf Prozessbetriebe übertragen werden können.

Mit freundlichen Grüßen

Gez. Lars Broer
(fachl. Verantwortlicher)

Gez. Julian Markus
(Projektleiter)

Dieser Messbericht darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfacht bzw. weitergegeben werden.

6.1 Messplanung

		Arbeitspaket 4														
		Sommer		Herbst		Winter		Frühling		Sommer		Herbst		Winter		
Tag	Durchgang	2		3		4		5		6		7		8		
Einstellen der Hässinnen	-7	Mo	26.06	Mo	18.09	Mo	11.12	Mo	05.03	Mo	28.05			Mo	24.12	
	-6	Di	27.06	Di	19.09	Di	12.12	Di	06.03	Di	29.05		Umbau	Di	25.12	
	-5	Mi	28.06	Mi	20.09	Mi	13.12	Mi	07.03	Mi	30.05		Mi	12.09	Mi	26.12
	-4	Do	29.06	Do	21.09	Do	14.12	Do	08.03	Do	31.05		Do	13.09	Do	27.12
	-3	Fr	30.06	Fr	22.09	Fr	15.12	Fr	09.03	Fr	01.06		Fr	14.09	Fr	28.12
	-2	Sa	01.07	Sa	23.09	Sa	16.12	Sa	10.03	Sa	02.06		Sa	15.09	Sa	29.12
	-1	So	02.07	So	24.09	So	17.12	So	11.03	So	03.06		So	16.09	So	30.12
	0	Mo	09.07	Mo	25.09	Mo	18.12	Mo	12.03	Mo	04.06		Mo	17.09	Mo	31.12
	1	Di	04.07	Di	26.09	Di	19.12	Di	13.03	Di	05.06		Di	18.09	Di	01.01
	2	Mi	05.07	Mi	27.09	Mi	20.12	Mi	14.03	Mi	06.06		Mi	19.09	Mi	02.01
3	Do	06.07	Do	28.09	Do	21.12	Do	15.03	Do	07.06		Do	20.09	Do	03.01	
4	Fr	07.07	Fr	29.09	Fr	22.12	Fr	16.03	Fr	08.06		Fr	21.09	Fr	04.01	
5	Sa	08.07	Sa	30.09	Sa	23.12	Sa	17.03	Sa	09.06		Sa	22.09	Sa	05.01	
6	So	09.07	So	01.10	So	24.12	So	18.03	So	10.06		So	23.09	So	06.01	
7	Mo	10.07	Mo	02.10	Mo	25.12	Mo	19.03	Mo	11.06		Mo	24.09	Mo	07.01	
8	Di	11.07	Di	03.10	Di	26.12	Di	20.03	Di	12.06		Di	25.09	Di	08.01	
9	Mi	12.07	Mi	04.10	Mi	27.12	Mi	21.03	Mi	13.06		Mi	26.09	Mi	09.01	
10	Do	13.07	Do	05.10	Do	28.12	Do	22.03	Do	14.06		Do	27.09	Do	10.01	
Besamung	11	Fr	14.07	Fr	06.10	Fr	29.12	Fr	23.03	Fr	15.06		Fr	28.09	Fr	11.01
	12	Sa	15.07	Sa	07.10	Sa	30.12	Sa	24.03	Sa	16.06		Sa	29.09	Sa	12.01
	13	So	16.07	So	08.10	So	31.12	So	25.03	So	17.06		So	30.09	So	13.01
	14	Mo	17.07	Mo	09.10	Mo	01.01	Mo	26.03	Mo	18.06		Mo	01.10	Mo	14.01
	15	Di	18.07	Di	10.10	Di	02.01	Di	27.03	Di	19.06		Di	02.10	Di	15.01
	16	Mi	19.07	Mi	11.10	Mi	03.01	Mi	28.03	Mi	20.06		Mi	03.10	Mi	16.01
	17	Do	20.07	Do	12.10	Do	04.01	Do	29.03	Do	21.06		Do	04.10	Do	17.01
	18	Fr	21.07	Fr	13.10	Fr	05.01	Fr	30.03	Fr	22.06		Fr	05.10	Fr	18.01
	19	Sa	22.07	Sa	14.10	Sa	06.01	Sa	31.03	Sa	23.06		Sa	06.10	Sa	19.01
	20	So	23.07	So	15.10	So	07.01	So	01.04	So	24.06		So	07.10	So	20.01
TU/Next zu TU	21	Mo	24.07	Mo	16.10	Mo	08.01	Mo	02.04	Mo	25.06		Mo	08.10	Mo	21.01
	22	Di	25.07	Di	17.10	Di	09.01	Di	03.04	Di	26.06		Di	09.10	Di	22.01
	23	Mi	26.07	Mi	18.10	Mi	10.01	Mi	04.04	Mi	27.06		Mi	10.10	Mi	23.01
	24	Do	27.07	Do	19.10	Do	11.01	Do	05.04	Do	28.06		Do	11.10	Do	24.01
	25	Fr	28.07	Fr	20.10	Fr	12.01	Fr	06.04	Fr	29.06		Fr	12.10	Fr	25.01
	26	Sa	29.07	Sa	21.10	Sa	13.01	Sa	07.04	Sa	30.06		Sa	13.10	Sa	26.01
	27	So	30.07	So	22.10	So	14.01	So	08.04	So	01.07		So	14.10	So	27.01
	28	Mo	31.07	Mo	23.10	Mo	15.01	Mo	09.04	Mo	02.07		Mo	15.10	Mo	28.01
	29	Di	01.08	Di	24.10	Di	16.01	Di	10.04	Di	03.07		Di	16.10	Di	29.01
	30	Mi	02.08	Mi	25.10	Mi	17.01	Mi	11.04	Mi	04.07		Mi	17.10	Mi	30.01
Hässinnen werden abgesetzt, Junge verbleiben bis Mast in Bucht. Buchten werden für Mast umgestriekt.																
Hässinnen werden abgesetzt, Junge verbleiben bis Mast in Bucht. Buchten werden für Mast umgestriekt.	31	Do	03.08	Do	26.10	Do	18.01	Do	12.04	Do	05.07		Do	18.10	Do	31.01
	32	Fr	04.08	Fr	27.10	Fr	19.01	Fr	13.04	Fr	06.07		Fr	19.10	Fr	01.02
	33	Sa	05.08	Sa	28.10	Sa	20.01	Sa	14.04	Sa	07.07		Sa	20.10	Sa	02.02
	34	So	06.08	So	29.10	So	21.01	So	15.04	So	08.07		So	21.10	So	03.02
	35	Mo	07.08	Mo	30.10	Mo	22.01	Mo	16.04	Mo	09.07		Mo	22.10	Mo	04.02
	36	Di	08.08	Di	31.10	Di	23.01	Di	17.04	Di	10.07		Di	23.10	Di	05.02
	37	Mi	09.08	Mi	01.11	Mi	24.01	Mi	18.04	Mi	11.07		Mi	24.10	Mi	06.02
	38	Do	10.08	Do	02.11	Do	25.01	Do	19.04	Do	12.07		Do	25.10	Do	07.02
	39	Fr	11.08	Fr	03.11	Fr	26.01	Fr	20.04	Fr	13.07		Fr	26.10	Fr	08.02
	40	Sa	12.08	Sa	04.11	Sa	27.01	Sa	21.04	Sa	14.07		Sa	27.10	Sa	09.02
Mastwurfs	41	So	13.08	So	05.11	So	28.01	So	22.04	So	15.07		So	28.10	So	10.02
	42	Mo	14.08	Mo	06.11	Mo	29.01	Mo	23.04	Mo	16.07		Mo	29.10	Mo	11.02
	43	Di	15.08	Di	07.11	Di	30.01	Di	24.04	Di	17.07		Di	30.10	Di	12.02
	44	Mi	16.08	Mi	08.11	Mi	31.01	Mi	25.04	Mi	18.07		Mi	31.10	Mi	13.02
	45	Do	17.08	Do	09.11	Do	01.02	Do	26.04	Do	19.07		Do	01.11	Do	14.02
	46	Fr	18.08	Fr	10.11	Fr	02.02	Fr	27.04	Fr	20.07		Fr	02.11	Fr	15.02
	47	Sa	19.08	Sa	11.11	Sa	03.02	Sa	28.04	Sa	21.07		Sa	03.11	Sa	16.02
	48	So	20.08	So	12.11	So	04.02	So	29.04	So	22.07		So	04.11	So	17.02
	49	Mo	21.08	Mo	13.11	Mo	05.02	Mo	30.04	Mo	23.07		Mo	05.11	Mo	18.02
	50	Di	22.08	Di	14.11	Di	06.02	Di	01.05	Di	24.07		Di	06.11	Di	19.02
Mastwurfs	51	Mi	23.08	Mi	15.11	Mi	07.02	Mi	02.05	Mi	25.07		Mi	07.11	Mi	20.02
	52	Do	24.08	Do	16.11	Do	08.02	Do	03.05	Do	26.07		Do	08.11	Do	21.02
	53	Fr	25.08	Fr	17.11	Fr	09.02	Fr	04.05	Fr	27.07		Fr	09.11	Fr	22.02
	54	Sa	26.08	Sa	18.11	Sa	10.02	Sa	05.05	Sa	28.07		Sa	10.11	Sa	23.02
	55	So	27.08	So	19.11	So	11.02	So	06.05	So	29.07		So	11.11	So	24.02
	56	Mo	28.08	Mo	20.11	Mo	12.02	Mo	07.05	Mo	30.07		Mo	12.11	Mo	25.02
	57	Di	29.08	Di	21.11	Di	13.02	Di	08.05	Di	31.07		Di	13.11	Di	26.02
	58	Mi	30.08	Mi	22.11	Mi	14.02	Mi	09.05	Mi	01.06		Mi	14.11	Mi	27.02
	59	Do	31.08	Do	23.11	Do	15.02	Do	10.05	Do	02.06		Do	15.11	Do	28.02
	60	Fr	01.09	Fr	24.11	Fr	16.02	Fr	11.05	Fr	03.06		Fr	16.11	Fr	01.03
Ausstellen	61	Sa	02.09	Sa	25.11	Sa	17.02	Sa	12.05	Sa	04.06		Sa	17.11	Sa	02.03
	62	So	03.09	So	26.11	So	18.02	So	13.05	So	05.06		So	18.11	So	03.03
	63	Mo	04.09	Mo	27.11	Mo	19.02	Mo	14.05	Mo	06.06		Mo	19.11	Mo	04.03
	64	Di	05.09	Di	28.11	Di	20.02	Di	15.05	Di	07.06		Di	20.11	Di	05.03
	65	Mi	06.09	Mi	29.11	Mi	21.02	Mi	16.05	Mi	08.06		Mi	21.11	Mi	06.03
	66	Do	07.09	Do	30.11	Do	22.02	Do	17.05	Do	09.06		Do	22.11	Do	07.03
	67	Fr	08.09	Fr	01.12	Fr	23.02	Fr	18.05	Fr	10.06		Fr	23.11	Fr	08.03
	68	Sa	09.09	Sa	02.12	Sa	24.02	Sa	19.05	Sa	11.06		Sa	24.11	Sa	09.03
	69	So	10.09	So	03.12	So	25.02	So	20.05	So	12.06		So	25.11	So	10.03
	70	Mo	11.09	Mo	04.12	Mo	26.02	Mo	21.05	Mo	13.06		Mo	26.11	Mo	11.03
71	Di	12.09	Di	05.12	Di	27.02	Di	22.05	Di	14.06		Di	27.11	Di	12.03	
72	Mi	13.09	Mi	06.12	Mi	28.02	Mi	23.05	Mi	15.06		Mi	28.11	Mi	13.03	
73	Do	14.09	Do	07.12	Do	01.03	Do	24.05	Do	16.06		Do	29.11	Do	14	

6.2 Mess- und Rechenwerte

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenbomer Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Lars Broer
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 03.08.2017

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 788185
Proben-Nr.: **17DA007894**

Eingangsdatum: 27.07.2017
Untersuchungsbeginn: 27.07.2017
Untersuchungsende: 03.08.2017

Bezeichnung: Proj. Kreye Kaninchen

Probenehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 25.07.2017
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polyflasche
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:

	Original- substanz	Original- substanz	Trocken- substanz	
Trockensubstanz	31,15 %			DIN EN 12880-S 2a, 2001-02
Organische Substanz	27,39 %		87,92 %	DIN EN 12879-S 3a, 2001-02
Mineralische Substanz	3,76 %		12,08 %	DIN EN 12879-S 3a, 2001-02
Hauptnährstoffe	in %	in kg/t	in %	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,20	12,0	3,85	DIN ISO 11261, 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,30	2,97	0,95	DIN EN ISO 11732-E 23, 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	<0,001	0,005	0,002	DIN EN ISO 13395-D 2b, 1996-12, #6
verfügbarer Stickstoff	0,30	2,97	0,96	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,85	8,50	2,73	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,92	9,18	2,95	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,41	4,07	1,31	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,57	5,72	1,84	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,12	1,22	0,39	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,19	1,91	0,61	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Spurennährstoffe	in mg/kg		in mg/kg	
Kupfer (Cu)	19,2		61,5	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	69,6		223	DIN EN ISO 11885 (E 22), 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Hoffmann

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

<...> = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IFB/IFV Oldenburg; #2 = IFT Oldenburg; #3 = IFL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterzogen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFÄ Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFÄ Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 31.08.2017

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 823794
Proben-Nr.: **17DA008581**

Eingangsdatum: 24.08.2017
Untersuchungsbeginn: 24.08.2017
Untersuchungsende: 31.08.2017

Probenehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 22.08.2017
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polybeutel
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:	Original- substanz	Original- substanz	Trocken- substanz	
Trockensubstanz	36,91 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	32,92 %		89,20 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,99 %		10,80 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Hauptnährstoffe	in %	in kg/t	in %	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,10	11,0	2,98	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,18	1,76	0,48	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	<0,001	0,004	0,001	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbarer Stickstoff	0,18	1,76	0,48	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,81	8,13	2,20	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	1,20	12,0	3,25	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,41	4,08	1,11	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,51	5,06	1,37	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,12	1,17	0,32	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,24	2,37	0,64	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Spurennährstoffe	in mg/kg		in mg/kg	
Kupfer (Cu)	30,8		83,4	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	64,9		176	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Hoffmann

Für die Deklarationserstellung nach DÜMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF Oldenburg; #2 = IfT Oldenburg; #3 = IfL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterzogen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFÄ Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 18.10.2017

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 881170
Proben-Nr.: **17DA009453**

Eingangsdatum: 12.10.2017
Untersuchungsbeginn: 12.10.2017
Untersuchungsende: 18.10.2017

Bezeichnung: Kaninchen
Probenehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 10.10.2017
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polybeutel
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:

	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	34,60 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	30,15 %		87,13 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	4,45 %		12,87 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Hauptnährstoffe	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,15	11,5	3,32	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,24	2,38	0,69	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	<0,001	0,005	0,001	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbarer Stickstoff	0,24	2,38	0,69	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	1,00	10,0	2,89	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,76	7,59	2,19	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,47	4,71	1,36	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,58	5,83	1,68	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,12	1,17	0,34	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,20	2,04	0,59	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Spurennährstoffe	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	26,7		77,2	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	84,3		244	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Hoffmann

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IFT/IfF Oldenburg; #2 = IFT Oldenburg; #3 = IfL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 05.12.2017

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 945215
Proben-Nr.: **17DA010234**

Eingangsdatum: 28.11.2017
Untersuchungsbeginn: 28.11.2017
Untersuchungsende: 05.12.2017

Probennehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 27.11.2017
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polybeutel
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:

	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	32,16 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	28,32 %		88,07 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,84 %		11,93 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
<u>Hauptnährstoffe</u>	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,10	11,0	3,43	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,29	2,86	0,89	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	0,002	0,016	0,005	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12, #6
verfügbarer Stickstoff	0,29	2,88	0,89	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,73	7,25	2,25	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,76	7,63	2,37	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,33	3,34	1,04	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,45	4,48	1,39	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,10	0,99	0,31	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,15	1,47	0,46	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
<u>Spurennährstoffe</u>	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	38,9		121	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	79,3		247	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Hoffmann

1 % \pm 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

* <...* = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF Oldenburg; #2 = IfT Oldenburg; #3 = IfL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14186-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFA
NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.01.2018

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 1011412
Proben-Nr.: **18DA000772**

Eingangsdatum: 19.01.2018
Untersuchungsbeginn: 19.01.2018
Untersuchungsende: 30.01.2018

Bezeichnung: Kaninchen

Probenehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 16.01.2018
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polybeutel
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:

	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	40,19 %			DIN EN 12880-S 2a, 2001-02
Organische Substanz	36,01 %		89,60 %	DIN EN 12879-S 3a, 2001-02
Mineralische Substanz	4,18 %		10,40 %	DIN EN 12879-S 3a, 2001-02
Hauptnährstoffe	in %	in kg/t	in %	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,16	11,6	2,87	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,20	2,00	0,50	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	< 0,001	0,004	< 0,001	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbare Stickstoff	0,20	2,00	0,50	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	1,15	11,5	2,86	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,74	7,41	1,84	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,51	5,07	1,26	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,74	7,40	1,84	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,16	1,61	0,40	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,18	1,77	0,44	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Spurennährstoffe	in mg/kg		in mg/kg	
Kupfer (Cu)	59,6		148	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	118		293	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Andreas Hoffmann, Laborleiter

1 % ± 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DÜMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF Oldenburg; #2 = IfT Oldenburg; #3 = IfL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (0 51 51) 98 71 82
Telefax: (0 51 51) 98 71 11
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 06.03.2018

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.: 50000031
Auftrags-Nr.: 1058650
Proben-Nr.: 18DA003802

Eingangsdatum: 27.02.2018
Untersuchungsbeginn: 27.02.2018
Untersuchungsende: 06.03.2018

Bezeichnung: Kaninchen
Probenehmer: durch Auftraggeber
Probenahmedatum: 19.02.2018
Probenahmeort: Keine Angabe

Probenart: Kaninchenmist
Verpackung: Polybeutel
Probenahmebericht-Nr.: Keine Angabe

Untersuchungsergebnis:

	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	29,10 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	25,53 %		87,72 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,57 %		12,28 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Hauptnährstoffe	in %	in kg/t	in %	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,00	10,0	3,44	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	0,25	2,50	0,86	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	< 0,001	0,004	0,001	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbarer Stickstoff	0,25	2,50	0,86	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,63	6,28	2,15	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,78	7,79	2,68	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,33	3,28	1,13	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,51	5,06	1,74	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Schwefel (S)	0,12	1,21	0,41	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium, gesamt (berechnet als Na ₂ O)	0,16	1,59	0,55	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Spurennährstoffe	in mg/kg		in mg/kg	
Kupfer (Cu)	18,4		63,1	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	63,5		218	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

gez. Dr. Andreas Hoffmann, Laborleiter

1 % = 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DÜMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IFT Oldenburg; #2 = IFT Oldenburg; #3 = IFL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (05151) 987182
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 06.11.2018

Seite 1 von 2

Kunden-Nr.:	50000031	Eingangsdatum:	30.10.2018
Auftrags-Nr.:	1364225	Untersuchungsbeginn:	30.10.2018
Proben-Nr.:	18DA013163	Untersuchungsende:	06.11.2018
Bezeichnung:	Kaninchen	Probenart:	Kaninchenmist
Probennehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmedatum:	29.10.2018	Probenahmebericht-Nr.:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		

<u>Untersuchungsergebnis</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	42,59 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	38,52 %		90,43 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	4,07 %		9,57 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
<u>Hauptnährstoffe</u>	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,03	10,3	2,43	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N), CaCl ₂ -löslich	0,22	2,23	0,52	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N), CaCl ₂ -löslich	0,002	0,02	0,005	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbarer Stickstoff	0,23	2,25	0,53	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,83	8,26	1,94	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,83	8,29	1,95	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,62	6,16	1,45	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,43	4,30	1,01	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium (Na ₂ O)	0,13	1,31	0,31	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Gesamt-Schwefel (S)	0,17	1,70	0,40	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
<u>Spurennährstoffe</u>	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	24,9		58,5	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	94,1		221	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

Stickstoff ist in der Düngplanung bei Getreide, Raps, Grünland und Zwischenfrüchten mit 30% und bei Hackfrüchten und Mais mit 60% anrechenbar. Die Mindestanrechenbarkeit gemäß DüMV beträgt 30%.

1 % = 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IB/IF, Oldenburg; #2 = IT, Oldenburg; #3 = I/L, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14185-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (05151) 987182
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 18.02.2019

Seite 1 von 2

Kunden-Nr.:	50000031	Eingangsdatum:	12.02.2019
Auftrags-Nr.:	1503191	Untersuchungsbeginn:	12.02.2019
Proben-Nr.:	19DA002430	Untersuchungsende:	18.02.2019
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Kaninchenmist
Probenahmedatum:	07.02.2019	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	Keine Angabe

<u>Untersuchungsergebnis</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	39,83 %			DIN EN 12880-S.2a; 2001-02
Organische Substanz	36,00 %		90,38 %	DIN EN 12879-S.3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,83 %		9,62 %	DIN EN 12879-S.3a; 2001-02
<u>Hauptnährstoffe</u>	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	0,97	9,75	2,45	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N), CaCl ₂ -löslich	0,17	1,75	0,44	DIN EN ISO 11732-E.23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N), CaCl ₂ -löslich	0,0005	0,005	0,001	DIN EN ISO 13395-D.28; 1996-12; #6
verfügbare Stickstoff	0,18	1,75	0,44	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,66	6,60	1,66	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,81	8,15	2,05	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,61	6,13	1,54	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,38	3,81	0,96	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Natrium (Na ₂ O)	0,11	1,09	0,27	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Gesamt-Schwefel (S)	0,15	1,50	0,38	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
<u>Spurennährstoffe</u>	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	32,8		82,4	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	137		344	DIN EN ISO 11885 (E.22); 2009-09 (mod.)

Stickstoff ist in der Düngelplanung bei Getreide, Raps, Grünland¹ und Zwischenfrüchten mit 30% und bei Hackfrüchten und Mais mit 60% anrechenbar. Die Mindestanrechenbarkeit gemäß DüMV beträgt 30%.

¹ auf Grünland und bei Ackergras können für die Ausbringung ab Juli die Anrechenbarkeiten um 10% reduziert werden.

1 % = 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

<...> = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de



LUFA

NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (05151) 987182
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 03.07.2019

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.:	50000031	Eingangsdatum:	25.06.2019
Auftrags-Nr.:	1676250	Untersuchungsbeginn:	25.06.2019
Proben-Nr.:	19DA010238	Untersuchungsende:	03.07.2019
Bezeichnung:	Kaninchenmist/Kot	Probenart:	Kaninchenmist
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmedatum:	20.06.2019	Probenahmebericht-Nr.:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		

Untersuchungsergebnis

	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Original-</u> <u>substanz</u>	<u>Trocken-</u> <u>substanz</u>	
Trockensubstanz	33,71 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	30,30 %		89,87 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,41 %		10,13 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
<u>Hauptnährstoffe</u>	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	0,82	8,18	2,43	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N), CaCl ₂ -löslich	0,16	1,58	0,47	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N), CaCl ₂ -löslich	0,0002	0,002	0,0006	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbarer Stickstoff	0,16	1,58	0,47	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,74	7,38	2,19	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,78	7,78	2,31	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,57	5,67	1,68	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,35	3,50	1,04	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium (Na ₂ O)	0,17	1,67	0,49	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Gesamt-Schwefel (S)	0,12	1,23	0,36	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
<u>Spurennährstoffe</u>	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	16,7		49,4	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	71,5		212	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

Dr. Andreas Hoffmann, Laborleiter

(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ± 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de



LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LUFA Nord-West, Institut für Boden und Umwelt
Herrn Julian Markus
Jägerstraße 23-27
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Andreas Hoffmann
Telefon: (05151) 987182
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: andreas.hoffmann@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 16.07.2019

Seite 1 von 1

Kunden-Nr.:	50000031	Eingangsdatum:	11.07.2019
Auftrags-Nr.:	1698203	Untersuchungsbeginn:	11.07.2019
Proben-Nr.:	19DA010543	Untersuchungsende:	16.07.2019
Bezeichnung:	Kaninchen	Probenart:	Kaninchenmist
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmedatum:	08.07.2019	Probenahmebericht-Nr.:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		

<u>Untersuchungsergebnis</u>	<u>Original- substanz</u>	<u>Original- substanz</u>	<u>Trocken- substanz</u>	
Trockensubstanz	30,83 %			DIN EN 12880-S 2a; 2001-02
Organische Substanz	27,51 %		89,22 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
Mineralische Substanz	3,32 %		10,78 %	DIN EN 12879-S 3a; 2001-02
<u>Hauptnährstoffe</u>	<u>in %</u>	<u>in kg/t</u>	<u>in %</u>	
Gesamt-Stickstoff (N)	1,05	10,5	3,39	DIN ISO 11261; 1997-05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N), CaCl ₂ -löslich	0,22	2,19	0,71	DIN EN ISO 11732-E 23; 2005-05
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N), CaCl ₂ -löslich	0,0004	0,004	0,001	DIN EN ISO 13395-D 28; 1996-12; #6
verfügbare Stickstoff	0,22	2,19	0,71	berechnet
Phosphor (P ₂ O ₅)	0,70	6,97	2,26	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Kalium (K ₂ O)	0,71	7,05	2,29	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Calcium (CaO)	0,55	5,46	1,77	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Magnesium (MgO)	0,33	3,35	1,08	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Natrium (Na ₂ O)	0,15	1,47	0,48	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Gesamt-Schwefel (S)	0,12	1,17	0,38	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
<u>Spurennährstoffe</u>	<u>in mg/kg</u>		<u>in mg/kg</u>	
Kupfer (Cu)	15,5		50,3	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)
Zink (Zn)	69,8		226	DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)

Dr. Andreas Hoffmann, Laborleiter

(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ± 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<...“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

LUFA Nord-West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27