

Hochgenaue Oberbodenkartierung per Sensor

Genau wissen, was im Boden steckt

Hightech in der Agrarwirtschaft bietet Landwirten viele Möglichkeiten, Verordnungen und rentable Bewirtschaftung zusammenzuführen. Mitteleinsatz und Erträge optimieren, Ressourcen schonen, standortgerechte pflanzenbauliche Entscheidungen treffen – eine wichtige Basis! Unverzichtbar also, seine Böden genau zu kennen.



Das Sensorfahrzeug mit geoTouch SoilOptix liefert eine hochauflösende Oberbodenkartierung mit nur einer Feldüberfahrt. Fotos: geo-konzept

Wem bisher der Aufwand für das mühevoll Ziehen vieler Bodenproben zu hoch war, kann aufatmen: Die geo-konzept GmbH aus dem bayerischen Adelschlag bietet mit geoTouch SoilOptix eine Leistung, die hochauflösende Oberbodenkartierungen ermöglicht – mit einer einzigen Feldüberfahrt! Kim Jasper Graban, verantwortlich für Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen, erklärt: „Mit dem Verfahren können wir berührungslos in kürzester Zeit mehr als 800 Messpunkte pro Hektar erfassen. Der Sensor im Frontbereich unseres Leichtfahrzeugs misst dabei die natürliche elektromagnetische Strahlung des Bodens, somit können wir mit der Kartierung ohne Vorbereitung loslegen.“

Mit nur wenigen GPS-gestützten Bodenproben werden die Daten kalibriert, um nicht nur relative sondern absolute Messwerte zu kartieren. Danach geht es für die Daten zur Analyse ins Labor, um präzise Nährstoffkarten zu erstellen. „Besonders die hohe räumliche Auflösung mit ei-

ner Rastergröße von 3,5 mal 3,5 Meter ist genial“, ergänzt Graban. Zum Tragen kommt dieser Vorteil vor allem bei den Applikationskarten, die mit den digitalen Daten erstellt werden und die teilflächenspezifische Bewirtschaftung erleichtern: „Bis zu 20 verschiedene Bodeninformationen sind möglich, von Makro- über Mikronährstoffen bis hin zur Bodentextur.“ Eine ideale Datenbasis für Aussaat und Düngung.

In der Praxis läuft der Scan für den Landwirt entspannt. Norman Metelke von geo-konzept steuert das Sensorfahrzeug: „Wichtig ist vorher nur eine kurze Einweisung durch den Landwirt zu den Feldgegebenheiten. Danach hat er ‚frei‘ und ich beginne mit meiner Arbeit. Als erstes scanne

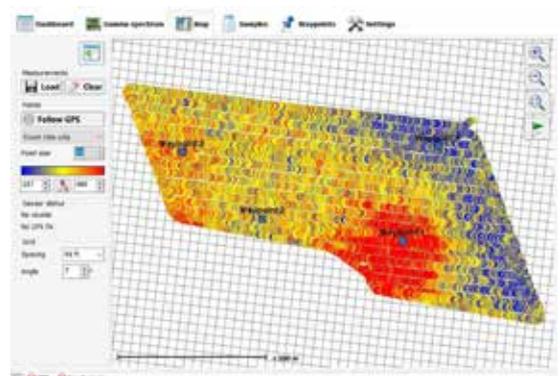
das würde die Messwerte verfälschen. Ansonsten ist die Messung aber auch bei Frost, Schneedecke bis zu acht Zentimetern oder Bewuchs möglich – das schafft breite Einsatzzeitfenster.“

Rentabel ist der Bodensensor nicht nur in der Großlandwirtschaft – auch Saatzüchter und Anbauer von Sonderkulturen profitieren von den Vorteilen. Denn gerade in diesem Bereich ist der Boden einer der wichtigsten

ich das Feld, hier schaffe ich um die zehn Hektar pro Stunde. Danach wird kalibriert: alle zwei bis fünf Hektar ziehe ich gezielt eine Bodenprobe.“ Einziges Voraussetzung: Das Wetter sollte halbwegs mitspielen: „Wenn das Feld zu nass ist, kann nicht befahren werden, und es sollte auch nicht neblig sein, weil das die Messwerte verfälschen.“

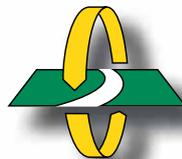
Faktoren für Standorte und Produktqualität. Frei verfügbare Daten, zum Beispiel die Reichsbodenschätzung, ermöglichen nur eine geringe räumliche Auflösung und sind zur Beurteilung eines Versuchsfeldes lediglich als grobe Orientierung geeignet. Mit der Rastergröße bei geoTouch können Versuchsansteller die Faktoren einzelner Parzellen objektiv messen und beurteilen. Über das Farmmanagementsystem FarmInfo von geo-konzept lassen sich die Standorte kleinräumig beurteilen. Ein großer Vorteil, wenn jeder Quadratmeter für die Versuchsaussage oder die Produktqualität zählt.

Weitere Informationen zu geoTouch SoilOptix erhalten Sie von Ihrem persönlichen Ansprechpartner Kim Graban. pm



Durch die Vielzahl an Messpunkten werden detaillierte Applikationskarten für jeden Ackerschlag erstellt.

Mit Leidenschaft für präzise Landwirtschaft, seit der ersten Stunde!



geo-konzept

- GPS-Technik für Maschine & Vermessung
- Wiege- & Fütterungstechnik
- Wetterstationen

- Nährstoffmanagement & Sensoren
- Drohnenysteme
- Software



Unser Berater für SIE vor Ort:
 Kim Jasper Graban
 Mobil: +49 (0)151- 10 20 58 68
 Mail: kgraban@geo-konzept.de

innovativ • kundenorientiert • original
www.geo-konzept.de

Rinder aktuell: Kälber später abtränken

Eine frühe bedarfsgerechte Fütterung ist entscheidend

Eine intensive Fütterung von Aufzuchtältern führt im Vergleich zu einer restriktiven Fütterung zu höheren Wachstumsraten, einer verbesserten Futtereffizienz und einer erhöhten Erstlaktationsleistung ohne Folgen für die Tiergesundheit. Damit in den ersten vier bis fünf Lebenswochen von Aufzuchtältern tägliche Zunahmen von mindestens 800 g pro Tag möglich werden, müssen die trächtigen Muttertiere bedarfsgerecht gefüttert werden.

Zudem werden mit der Erstkolostriumversorgung und der Fütterung von Transitmilch in den ersten drei bis fünf Tagen nach der Geburt die Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Kälberaufzucht geschaffen. Danach ist eine intensive Fütterung innerhalb der ersten drei bis fünf Lebenswochen von mindestens 1 kg Trockenmasse Milchaustauscher (MAT) pro Tag für die Wachstumsraten von Kälbern entscheidend um Jungtiererkrankungen durch eine verbesserte Konstitution der Tiere zu vermeiden. Zudem ist in dieser Zeit noch eine Stoffwechselprogrammierung möglich, wodurch eine Einflussnahme auf die Leistung der späteren Milchkuh möglich sein kann.

Wiederkäuerentwicklung fördern

Jedoch werden auf Praxisbetrieben nach Intensivierung der Kälberaufzucht die Beobachtungen gemacht, dass die jungen Tiere in der Absetzperiode mit einer großen Herausforderung konfrontiert sind – der Entwicklung zum Wie-



Eine verlängerte Tränkephase führt unter anderem zu einer erhöhten TM-Aufnahme während des Absetzens. Fotos: Isa-Maria Kuhn

derkäufer. Mit steigender Intensivierung der Kälberfütterung wird es für die Jungtiere schwieriger den Übergang zum Wiederkäuer zu meistern. Diese Kälber zeigen eine erhöhte Trockenmasseaufnahmekapazität. Dabei ist zu beachten, dass die Kälber bei einer kraftfutterreichen Fütterung eine Azidose bekommen können. Dies wirft bei Milchviehaltern die Frage auf, wie das Fütterungsregime nach der ad libitum-Phase gestaltet werden sollte, um reduzierte Wachstumsraten in dieser entscheidenden Lebensphase zu vermeiden?

Versuch auf Praxisbetrieb

Bezüglich dieser Fragestellung wurde ein wissenschaftlicher Versuch auf einem Praxisbetrieb

Tabelle 1: Gesamtaufnahme (Mittelwerte ± Standardabweichung) von Milchaustauscher und Kraftfutter sowie die durchschnittlich pro Tag aufgenommene metabolische Energie und Rohproteinmenge von Lebenstag sechs bis 112 für Aufzuchtältern, die nach zehn beziehungsweise 14 Wochen abgesetzt wurden

Parameter	Einheit	Kontrollgruppe ²	Versuchsgruppe ³	p ⁴
MAT ¹	kg TM	69,28 ± 9,24 ^a	100,78 ± 9,02 ^b	<0,001
KF ¹	kg TM	98,54 ± 19,39 ^a	79,07 ± 13,70 ^b	<0,001
ME ¹	MJ/d	22,93 ± 2,67 ^a	26,28 ± 2,19 ^b	<0,001
XP ¹	kg/d	0,33 ± 0,04 ^a	0,37 ± 0,03 ^b	<0,001

^{a,b} Unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$); ¹ Angegeben sind die Mittelwerte und Standardabweichungen für die jeweilige Variante; MAT und KF: totale Aufnahme über Versuchszeitraum; ME und XP: durchschnittlich pro Tag aufgenommene Menge aus MAT + KF; ² LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 10 abtränken von 12 auf 2 l (n = 39); ³ LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 14 abtränken von 12 auf 2 l (n = 40); ⁴ Signifikanzniveau

durchgeführt, der zeigen sollte wie eine Absetzstrategie nach der ad libitum-Tränke aussehen muss. Dazu wurden insgesamt 80 Deutsche Holstein-Kälber bereits am fünften Lebenstag von der Einzelhaltung in die Gruppenhaltung mit Automatenfütterung umgestellt. In zwei Versuchsdurchläufen wurden jeweils zwei Gruppen à 20 Kälber nach einer ad libitum-Periode von fünf Wochen in unterschiedlichen Zeiträumen abgetränkt. Die Kontrollgruppe wurde innerhalb von fünf Wochen, die Versuchsgruppe

innerhalb von neun Wochen von 12 auf 2 l MAT-Tränke pro Tag abgesetzt. Daraus ergaben sich Tränkephasen von zehn beziehungsweise 14 Wochen. Die MAT-Konzentration betrug 163 g/l Wasser. Der MAT hatte einen Magermilchpulveranteil von 40 %, einen Rohproteinanteil von 23,6 %, einen Rohfettanteil von 18,5 % und einen Energiegehalt von 18,7 MJ.

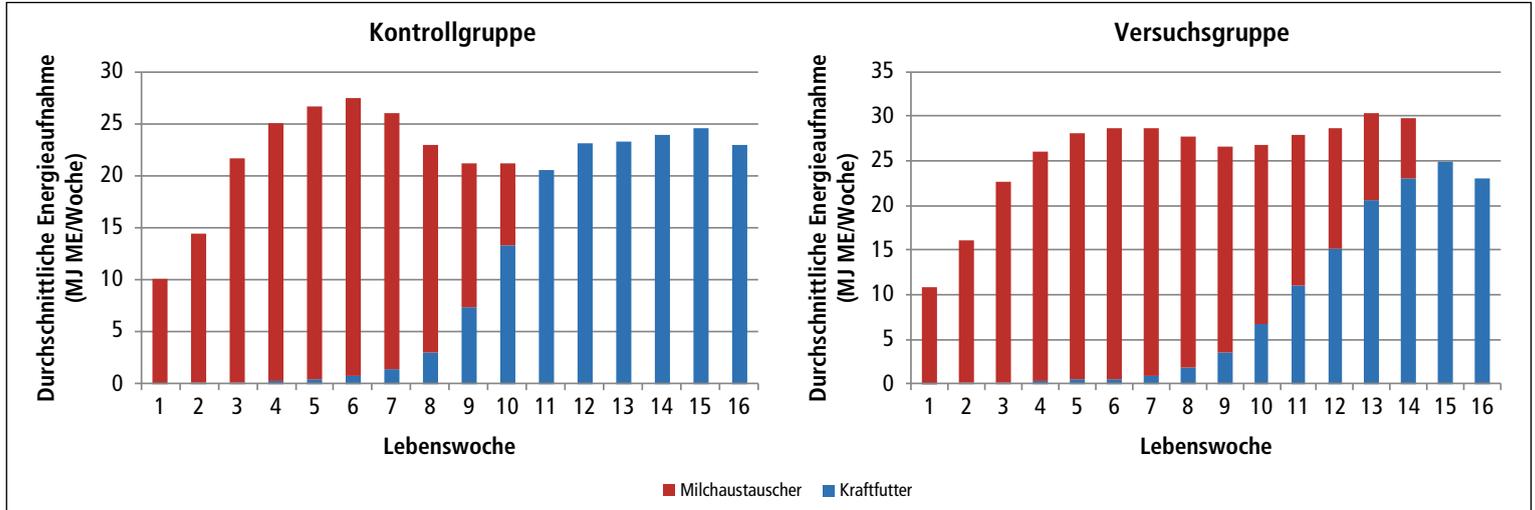
Im Rahmen der Versuchsanordnung wurden die tierindividuelle Milchaustauscher- und Kraftfuturaufnahme pro Tag per Tränkeautomaten bis zur 16. Lebenswoche erfasst. Gefüttert wurde ein faserreiches Kraftfutter (KF) in pelletierter Form mit einem TS-Gehalt von 89 %, einem Energiegehalt von 11,5 MJ, einem Rohproteinanteil von 19,1 %, einem Rohfettgehalt von 4,4 % und einem Rohfasergehalt von 14,3 %. Um die Kraftfuturaufnahme zu den unterschiedlichen Absetzzeitpunkten der zwei Fütterungsvarianten vergleichbar zu machen, wurde sie in g Trockenmasse (TM) pro kg Lebendmasse (LM) berechnet. Von jedem Tier wurde das Einstall- und Endgewicht erfasst. Um ein möglichst genaues Bild von dem Wachstumsverlauf der Kälber zu erhalten, wurde jedes Tier zweimal wöchentlich (freitags und dienstags) gewogen. Sobald das jüngste Tier in einer Gruppe ein Alter von acht

Tabelle 2: Effekt des Absetzalters (zehn oder 14 Wochen) auf die Kraftfutter- und Trockenmasseaufnahme von Aufzuchtältern in verschiedenen Lebensabschnitten

Lebenswoche	Parameter	Einheit ¹	Kontrollgruppe ²	Versuchsgruppe ³	p ⁵
1 – 5	KF	kg TM/d	0,02 ± 0,02 (0,00 – 0,10)	0,02 ± 0,01 (0,00 – 0,06)	n.s.
	TM4	kg/d	1,16 ± 0,21 (0,85 – 1,78)	1,23 ± 0,17 (0,85 – 1,61)	n.s.
6 – 10	KF	kg TM/d	0,45 ± 0,29 ^a (0,10 – 1,37)	0,24 ± 0,13 ^b (0,02 – 0,57)	<0,001
	TM4	kg/d	1,45 ± 0,28 ^a (0,99 – 2,18)	1,57 ± 0,17 ^b (1,12 – 1,92)	0,019
11 – 14	KF	kg TM/d	1,98 ± 0,38 ^a (0,72 – 2,23)	1,52 ± 0,35 ^b (0,64 – 2,12)	<0,001
	TM4	kg/d	1,98 ± 0,38 ^a (0,72 – 2,23)	2,15 ± 0,35 ^b (1,21 – 2,72)	0,038
15 – 16	KF	kg TM/d	2,14 ± 0,16 (1,66 – 2,23)	2,17 ± 0,13 (1,69 – 2,23)	n.s.
	TM4	kg/d	2,14 ± 0,16 (1,66 – 2,23)	2,17 ± 0,13 (1,69 – 2,23)	n.s.

^{a,b} Unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$), n.s. kennzeichnen nicht signifikante Unterschiede; ¹ Angegeben sind die Mittelwerte, Standardabweichungen sowie die Min.- und Max.-Werte für die jeweilige Variante; ² LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 10 abtränken von 12 auf 2 l (n = 39); ³ LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 14 abtränken von 12 auf 2 l (n = 40); ⁴ Signifikanzniveau

Abbildung 1: Durchschnittliche Energieaufnahme (MJ ME/d) aus Milchaustauscher und Kraftfutter von Aufzuchtkälbern, die nach zehn und 14 Wochen von der Milchtränke abgesetzt wurden



Die Tiere erhielten in Lebenswoche eins bis fünf ad lib. MAT-Tränke, darauf folgte eine Absetzphase in Lebenswoche sechs bis zehn beziehungsweise sechs bis 14 in der von 12 auf 2 l abgetränkt wurde. Die KF-Menge war auf 2,23 kg TM/Tier/Tag begrenzt.

Wochen erreicht hatte, wurde der Gruppe zusätzlich eine betriebseigene Hochleistungsration vorgelegt.

Die MAT-Aufnahme war entsprechend des Tränkeplans bei den 14 Wochen getränkten Versuchstieren um 31,5 kg TM erhöht. Gleichzeitig ist die Kraftfutteraufnahme bei den Versuchstieren um etwa 19 kg TM reduziert gewesen. Daraus resultierten für die 14 Wochen getränkten Tiere im Durchschnitt höhere Energie- und Rohprotein-aufnahmen pro Tag (siehe Tabelle 1).

Die Kraftfutteraufnahme bei der Fütterungsgruppen war innerhalb der ad libitum-Phase sehr gering. Trotz der signifikant geringeren Kraftfutteraufnahme der 14 Wochen getränkten Kälber in den Lebenswochen sechs bis 14, nahmen diese in dieser Zeit signifikant mehr TM aus Kraftfutter und vor allem MAT auf. In den Lebenswochen 15 und 16, in denen beide Gruppen keine MAT-Tränke mehr erhielten, war kein Unterschied bezüglich der Kraftfutteraufnahme festzustellen (siehe Tabelle 2). Sie war pro kg LM in der Versuchsgruppe zwei Wochen vor dem Absetzen nahezu doppelt so hoch wie die der Kontrolltiere ($p \leq 0,001$). In der letzten Woche vor dem endgültigen Absetzen steigerte die Kontrolltiere die KF-Aufnahme enorm. So war die KF-Aufnahme der Versuchstiere in dieser Zeit nur tendenziell höher ($p = 0,078$). In den zwei Wochen nach dem Absetzen nahmen die Kontrolltiere signifikant mehr Kraftfutter pro kg Lebendmasse auf (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Effekt des Absetzalters (zehn oder 14 Wochen) auf die mittlere Kraftfutteraufnahme (g TM/kg LM) pro Woche relativ zum Absetzzeitpunkt (Mittelwerte \pm Standardfehler)

Zeitpunkt	-2 Wochen ³	-1 Woche ⁴	Absetztag	+1 Woche ⁵	+2 Wochen ⁶
Kontrollgruppe ¹	8,19 \pm 1,17	13,47 \pm 1,12	mittleres Gewicht	18,77 \pm 0,84	20,16 \pm 0,78
Versuchsgruppe ²	15,80 \pm 0,57	16,31 \pm 0,43	mittleres Gewicht	16,07 \pm 0,27	15,05 \pm 0,22
p ⁷	0,000	0,078		0,000	0,000

^{a,b} Unterschiedliche Hochbuchstaben innerhalb einer Spalte kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$); ¹ LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 10 abtränken von 12 auf 2 l (n = 39); ² LW 1 – 5 ad lib. MAT-Tränke, LW 6 – 14 abtränken von 12 auf 2 l (n = 40); ³ Das mittlere Gewicht der 10 Wochen getränkten Kälber betrug 82,09 kg, der 14 Wochen getränkten 115,48 kg; ⁴ Das mittlere Gewicht der 10 Wochen getränkten Kälber betrug 87,99 kg, der 14 Wochen getränkten 124,76 kg; ⁵ Das mittlere Gewicht der 10 Wochen getränkten Kälber betrug 94,67 kg, der 14 Wochen getränkten 134,16 kg; ⁶ Das mittlere Gewicht der 10 Wochen getränkten Kälber betrug 102,60 kg, der 14 Wochen getränkten 145,40 kg; ⁷ Signifikanzniveau

Die höheren Energieaufnahmen

Aus der höheren TM-Aufnahme resultierte eine erhöhte tägliche Energieaufnahme der Versuchsgruppe in den Lebenswochen sechs bis 14. So fielen die Kontrolltiere nach dem Absetzen in eine deutlich tiefere Energielücke. Die Energielücke in der Versuchsgruppe konnte dagegen während der Absetzperiode deutlich verkleinert werden. Die täglichen Energieaufnahmen der Kontrolltiere fielen von durchschnittlich 27,4 MJ ME/Tag in Lebenswoche (LW) sechs auf 20,53 MJ ME/Tag in Lebenswoche elf. Die der Versuchstiere fie-



Futteranschieben mit dem Lely Juno für 25 Cent/Std.

Entscheide Dich für clevere Landwirtschaft!

Lely Juno Test-Aktion

Genauere Angebotsdetails erfährst Du hier:

Lely Center Böklund Satruper Str. 18 24860 Böklund
Lena Tuschke Mobil: 0173 32 13 948
LTuschke@boe.lelycenter.com

www.lely.com/boeklund





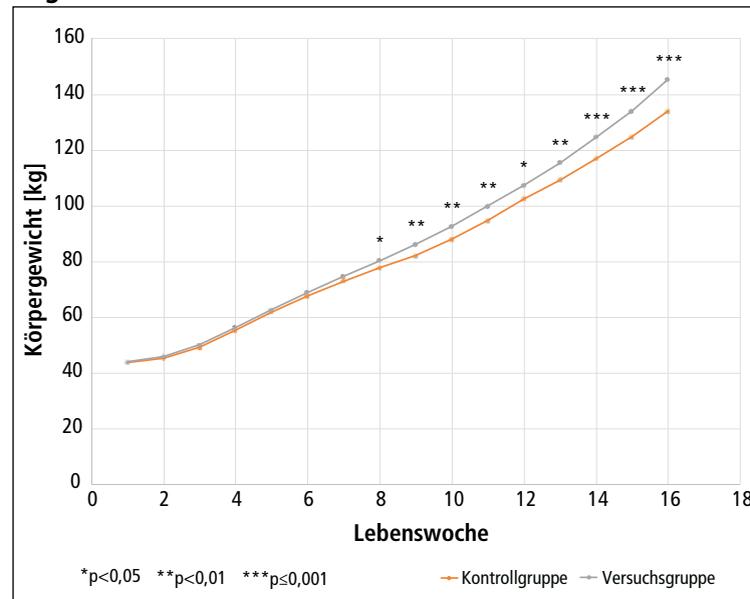
Ein weiterer Effekt der längeren Tränkephase ist eine gesteigerte Lebendmasse nach vier Monaten.

len ausschließlichen in den Lebenswochen sieben bis neun von 28,58 auf 26,54 MJ ME/Tag (siehe Abbildung 1).

Bessere Wachstumsraten

Die 14 Wochen getränkten Versuchskälber hatten in den ersten vier Lebensmonaten durchschnittliche Tageszunahmen von 970 g, waren somit insgesamt kräftiger entwickelt und wiesen bessere Wachstumsraten nach dem Absetzen auf.

Abbildung 2: Wöchentliche Lebendmasse (kg) der nach zehn (Kontrollgruppe) oder 14 Wochen (Versuchsgruppe) abgesetzten Kälber



Beide Gruppen erhielten in Lebenswoche eins bis 5 ad lib. MAT-Tränke. Die Kontrolltiere wurden in den Lebenswochen sechs bis zehn, die Versuchstiere in den Lebenswochen sechs bis 14 von 12 auf 2 l abgetränkt. Die wöchentlichen Mittelwerte (EMMEANS) zwischen den nach zehn und 14 Wochen abgesetzten Kälbern unterscheiden sich von Lebenswoche acht bis 16 (* $p < 0,05$; ** $p < 0,1$; *** $p \leq 0,001$).

Im Vergleich hatten die zehn Wochen getränkten Aufzuchtälber in ihren ersten vier Lebensmonaten lediglich durchschnittliche Tageszunahmen von 870 g. Die Versuchstiere waren bereits ab der achten

Lebenswoche signifikant schwerer als die Kontrolltiere. Diese Wachstumsraten führten nach 16 Lebenswochen zu einem mittleren Endgewicht in der Kontrollgruppe von 137,4 kg und in der Versuchsgrup-

pe 148,08 kg (+ 10,68 kg) (siehe Abbildung 2).

Christina Kuck
christina.kuck@gmx.de

Prof. Heiner Westendarp
Hochschule Osnabrück
Tel.: 05 41-969-50 55
h.westendarp@hs-osnabrueck.de

Johannes Kordeese
Potsdam

FAZIT

Insgesamt konnte mit diesem Versuch gezeigt werden, dass eine verlängerte Tränkephase aufgrund einer verlängerten Absetzphase zu

- einer erhöhten TM-Aufnahme (MAT + KF) während des Absetzens
- einer höheren Energieaufnahme während des Absetzens bei geringerer KF-Aufnahme
- einer erhöhten KF-Aufnahme zwei Wochen vor dem Absetzen
- erhöhten durchschnittlichen Tageszunahmen und so zu einer gesteigerten Lebendmasse nach vier Monaten führen.

Hühnerkot trocknen – Luftverunreinigung reduzieren

Ammoniakemissionen erst gar nicht entstehen lassen

Ammoniak-Emissionen lassen sich am besten dadurch vermeiden, dass sie gar nicht erst entstehen. Die Trocknung des Hühnerkotes auf dem Kotband scheint eine kostengünstige Lösungsvariante zu sein. Ein Erfahrungsbericht aus der Schweiz.

In Geflügelställen stellen Ammoniakemissionen oft ein Problem dar. Sie führen zu einer Überdüngung von Wald- und Naturschutzgebieten und es geht Stickstoff für die Düngung der Kulturen verloren.

Kotbandtrocknung als Pilotanlage

Der Schweizer Landwirt Hansjörg Goldinger hat im Kanton Thurgau im Jahre 2018 einen Stall für 10.000 Legehennen gebaut. Es ist ein tierfreundlicher Stall mit überdachtem Wintergarten, einem mit Holz-

schnitzeln eingestreuten Schlechtwetterauslauf sowie einem Auslauf auf die grüne Wiese. Um Ammoniakeintragungen in den nah gele-

genen Wald zu vermeiden, machte die Behörde die Auflage, entweder einen Luftwäscher oder eine Kotbandtrocknung einzubauen. Mit

letzterer gibt es in der Schweiz noch wenig praktische Erfahrungen, deswegen möchte das Amt für Umwelt die Anlage quasi als Pilotanlage testen. Für den Landwirt bot die Kotbandtrocknung vor allem finanziell gesehen einen großen Vorteil. Sie kostete nur etwa 27.000 € gegenüber einem Luftwäscher in der Größenordnung von 110.000 €.



Hansjörg Goldinger im Stall; hinter ihm einer der Kotbandlüfter

Ventilatoren trocknen den Kot

Goldingers Voliere besteht aus den Legenestern in der Mitte des Stalles und zwei seitlichen Aufbauten mit je zwei Etagen. Unter dem Rost jeder Etage nehmen Kotbänder die Ausscheidungen der Hühner auf. Entlang der vier 36 m langen Kotbänder sind auf den letzten 12 m vor dem Abwurf je vier BU-RA-Ventilatoren angebracht. Die-