

Die Emissionen reduzieren

Ammoniak-Emissionen lassen sich am besten dadurch vermeiden, dass sie gar nicht erst entstehen. Das Trocknen des Hühnerkots auf einem Kotband scheint dafür eine kostengünstige Lösung zu sein.

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. Der Schweizer Landwirt Hansjörg Goldinger hat 2018 im Kanton Thurgau einen Stall für 10 000 Legehennen gebaut. Es ist ein tierfreundlicher Stall mit überdachtem Wintergarten, einem mit Holzschnitzeln eingestreuten Schlechtwetterauslauf sowie einem Auslauf auf die grüne Wiese.

Um Ammoniak-Eintragungen in den nah gelegenen 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 Bura der Firma R. Inauen AG vor allem finanziell gesehen einen großen Vorteil. Sie kostete nur etwa 27 000 € gegenüber einem Luftwäscher, der in dieser Größenordnung 110 000 € gekostet hätte.

Ventilatoren trocknen den Kot in jeder Etage

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 Bura-Ventilatoren angebracht. Diese blasen jeweils über eine Breite von drei Metern die Stallluft über den Kot und trocknen ihn. Die Inbetriebnahme des Kotbandes lässt sich elektronisch steuern. Alle sechs Stunden setzt sich das Band in Bewegung und läuft 12 m weiter, so dass nach 18 Stunden eine ganze Kotbahnlänge entmistet ist. Länger sollte der Mist nicht unbelüftet liegen bleiben, da sonst Ammoniak entsteht, empfiehlt Urs Inauen, Geschäftsführer der R. Inauen AG. Er stützt sich dabei auf Ammoniak-Messungen seiner Firma an frisch abgesetztem Geflügelkot. Kot und Harn werden beim Geflügel gemischt als Kot ausgeschieden. Der Stickstoff liegt darin hauptsächlich als Harnsäure vor. Die Bakterien im Kot beginnen rasch



Die installierten Lüfter blasen jeweils über eine Breite von drei Metern die Stallluft über den Kot und trocknen ihn dadurch.

Enzyme zu produzieren, welche die Harnsäure abbauen. Dabei entsteht Ammoniak, der in die Luft entweicht. Durch Trocknung des Kots auf 60 bis 70 % TS lässt sich dieser Prozess unterbinden oder stark reduzieren. „Das war für mich für die Anschaffung des Gerätes ausschlaggebend“, sagt Goldinger.

Da er die Lüfter erst ein Jahr nach dem Stallbau eingebaut hat, kann er



Hansjörg Goldinger baute 2018 einen Stall mit Kotbandtrocknung.

die Situation vor und nach dem Einbau gut miteinander vergleichen. Früher hat er die Kotbänder zwei Mal pro Woche über die ganze Länge laufen lassen. Die Luft im Stall sei damals deutlich schlechter gewesen als heute mit der Bura-Belüftung.

Messungen der R. Inauen AG in einem anderen Stall zeigten, dass bei einmal wöchentlicher Entmistung die Ammoniak-Werte nach sieben

Auf einen Blick

- Die Trocknung des Hühnerkots führt zu einer Reduktion von Ammoniakemissionen in einer Größenordnung wie bei Abluftreinigern.
- Das Trocknen des Kots setzt schon an der Quelle der Emissionen an.
- Das Verfahren schützt nicht nur die Umwelt, sondern verbessert auch das Stallklima.
- Die Kotband-Belüftung kostet deutlich weniger als eine Abluftreinigung und benötigt weniger Wartung.
- Die Bura-Kotband-Belüftung funktioniert ohne Zuluftschläuche und benötigt deswegen wenig Strom.

Tagen bei 9 bis 13 ppm lagen, bei kontinuierlicher Belüftung bewegten sie sich dagegen zwischen 1,2 und 1,9 ppm. Ganz lassen sich die Ammoniak-Emissionen im Stall nicht vermeiden, da immer auch Kot auf den festen Bodenflächen anfällt, wo die Hühner scharren.

Deutlich weniger Ammoniak-Emissionen

Urs Inauen spricht der Kotbandtrocknung eine Reduktion von 70 % der Ammoniakverluste im Stall zu, im Vergleich zu wöchentlicher Entmistung ohne Kotbandtrocknung. Der Trockensubstanzgehalt des Kotes liege nach der Belüftung bei 55 bis 65 %. Das Simulationsmodell Agrammon (siehe Kasten) rechnet bei der Kotbandtrocknung mit einer Reduktion von gut 60 % der Ammoniakemissionen. Die Kotbandtrocknung wird dabei mit der Situation ohne Trocknung, aber einmal täglicher Kotbandentmistung verglichen. Abluftreinigungsanlagen können gemäß Agrammon zu Ammo-

Modell Agrammon

Das schweizerische Simulationsmodell Agrammon erlaubt die Berechnung der Ammoniakemissionen. Es wurde von der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL in Zusammenarbeit mit privaten Firmen entwickelt und dient unter anderem zum Nachweis von Ammoniakreduktionen durch bauliche Massnahmen (www.agrammon.ch). Die wichtigsten Faktoren bei der Entstehung von Ammoniak-Emiss-

sionen aus Geflügelkot sind die Temperatur, der Luftaustausch und die Feuchtigkeit des Kots. Bakterienenzyme zersetzen die Harnsäure, wobei Ammoniak entweicht. Kühle Umgebungstemperaturen und die Trocknung des Geflügelkots hemmen die Aktivität der Bakterienenzyme.

Deswegen sollte man den Kot möglichst rasch aus dem Stall bringen und kühl und trocken in einem geschlossenen Bunker lagern. Die Feuchtigkeit des Kots sollte dort deutlich unter 50 % liegen.

niak-Reduktionen im Bereich von 70 bis 90 % führen. Sie sind unabhängig von der Art der Entmistung, aber sie reinigen nur die Abluft und verbessern das Stallklima nicht. Außerdem sind wie eingangs erwähnt die Investitionskosten von Abluftreinigungsanlagen deutlich höher und ihr Unterhalt ist aufwändiger. Die Kotbandtrocknung verbessert nicht nur das Stallklima, sondern vermindert auch Geruchs- und Ammoniak-Emissionen aus dem Kotlager, wie Goldinger nach Einbau der Kotbandtrocknung festgestellt hat. „Es stank früher extrem, jetzt ist es wesentlich besser“, sagt der Landwirt.

Direkte Belüftung benötigt wenig Energie

Kotbandtrocknungen sind nichts Neues. Meistens werde der Kot über einen Lüftungsschlauch über dem Kotband getrocknet, erklärt Inauen. Dafür brauche es sehr starke Ventilatoren am Eingang der Schläuche und der Luftdruck lasse mit dem Abstand vom Lüfter nach. Die Lüftungsventilatoren der Bura-Kotband-Belüftung blasen dagegen direkt über den Kot, ohne dass sie einen Schlauchwiderstand überwinden müssen. Der Stromverbrauch liege bei 130 Wh je Ventilator. Im Stall der Goldingers benötigen die 16 Ventilatoren zusammen 50 kWh pro Tag. Bei einem Strompreis von etwa



Der Abwurf des getrockneten Kots im Kotbunker.

20 ct/kWh sind das 10 €/Tag. Der starke Luftstrom der Bura Ventilatoren bläst vor allem direkt auf das Kotband. „Vom Tier her merkt man nichts“, sagt Goldinger. Die Hühner



Der Abwurf des getrockneten Kots aus das Quer-Förderband.



Die Kot-Harnballen der Legehennen werden von den Bakterienenzyme bereits nach 16 bis 22 Stunden zersetzt.

halten sich nicht weniger im Bereich der belüfteten Kotbänder auf als im Rest des Stalles.

Der Legehennenhalter hat zudem festgestellt, dass es in den Querstre-

ben der Roste im Bereich der Ventilatoren erfreulicherweise weniger Milben gibt. Anscheinend mögen diese die Luftbewegung nicht.

Dr. Michael Götz

Verkaufen statt teuer entsorgen

Das Pelletieren von Geflügelmist reduziert Transportkosten und ermöglicht sogar einen Verkauf. Trocknet man ihn schon auf dem Kotband, erleichtert dies das Pelletieren und verbessert das Stallklima.

Legehennenhalter bringen ihren Geflügelmist entweder auf den eigenen Feldern aus oder schließen Abnahmeverträge ab. Der Kotbunker zur Lagerung des Mistes ist nicht nur teuer, sondern es entstehen dort auch Geruchs- und Ammoniak-Emissionen. Das Pelletieren von Mist könnte eine Möglichkeit sein, das Zwischenlager zu verkleinern und zudem Emissionen zu reduzieren.

Die Firma R.Inauen AG in Appenzell arbeitet daran, in Ergänzung ihrer Bura-Kotbandtrocknung ein Pelletierverfahren für Geflügelmist zu entwickeln und macht dazu unter anderem Versuche auf dem Betrieb von Ruedi Huber in Enggenhütten bei Appenzell. Der bodenunabhängige Landwirtschaftsbetrieb liefert seinen Hühnermist bis jetzt an verschiedene Abnehmer. Ziel ist es, den Mist in Form von Pellets zu verkaufen, an-

statt für die Abnahme des Mistes zu zahlen.

Am Rande des Kotbunkers hat Harald Schmid, Mitarbeiter der R. Inauen AG, eine Verfahrenskette aufgebaut. Über eine Förderschnecke gelangt der Geflügelmist in einen Trichter über der Pelletiermaschine, in welchem ein rotierender Kolben den Kot durch ein Sieb presst. Das funktioniert aber nur dann, wenn der Mist nicht zu nass ist. Die Ventilatoren der Bura-Kotbandtrocknung trocknen den Mist schon im

Stall auf einen TS-Gehalt von 55 bis 65 %. Von der Pelletiermaschine kommen die Würfel in einen Walzentrockner, der sie auf 85 bis 90 % TS nachtrocknet. Anschließend werden sie in Big Bags abgefüllt.

Der große Vorteil des Verfahrens ist, dass der Mist viel weniger stinkt, erklärt Schmid. Er hat in verschiedenen Kotlagern mit feuchtem Mist immer über 65 ppm Ammoniak gemessen, in Kotlagern mit vorgetrocknetem Mist dagegen nur 3 bis 6 ppm und nach der Trocknung noch 0 bis 1.1 ppm. Dies deutet darauf hin, dass dieses Verfahren die Ammoniakemissionen bei der Kotlagerung stark reduzieren kann.

Man könnte auch den feuchten Mist im Kotlager auf fast 90 % TS

Fortsetzung auf Seite XX



Die Pellets nach Trocknung.

XXXXXXXXX ...

Fortsetzung von Seite XX

trocknen, wie es manche Verfahren bislang machen und dann erst pelletieren. Das sei allerdings viel energieaufwändiger und die Pellets würden härter, sagt der Geschäftsführer Urs Inauen.

Bald im Praxiseinsatz

Es ist vorgesehen, die Anlage, die sich in Erprobung befindet, im Sommer 2020 einzubauen. Förderbänder sollen den Mist von allen drei Abwurfschächten zur Pelletier Maschine befördern, die dann im Kotbunker installiert und automatisch gesteuert wird. In einer Stunde kann sie etwa 150 kg Pellets produzieren, die in Big Bags abgefüllt werden. Sie müsste für den Stall mit 12 000 Legehennen 6 bis 7 Stunden in Betrieb sein, hat Inauen berechnet.



Ruedi Huber vor dem Pelletiergerät, das er auf seinem Betrieb in Enggenhütten bei Appenzell im Versuchsbetrieb laufen hat.

Die Kosten des Pelletier Verfahrens liegen bei rund 55 000 €, hinzu kommt die Bura-Kotbandbelüftung für rund 40 000 €, es entstehen damit

Gesamtkosten von knapp 100 000 €. Inauen rechnet für die Stromkosten der Bura-Kotbandbelüftung und des Pelletierens/Trocknens mit jeweils

rund 5000 € jährlich. Andererseits kann sich der Hennenhalter jährlich 15 000 bis 25 000 € für die Abnahme des Geflügelmistes sparen. Kann er die Pellets zu einem Preis von 50 € je Tonne verkaufen, dann wird dies bei einer Produktion von etwa 100 t/Jahr gerade einmal zu Einnahmen von rund 5000 € führen. Huber rechnet dabei, dass 300 kg Mist etwa 100 kg Pellets ergeben. „Es wird kein Riesengeschäft werden“, dessen ist sich der Tierhalter bewusst.

Besseres Stallklima

Doch dem Landwirt sind noch andere Vorteile wichtig: Das Stallklima wird besser, eine win-win Situation für Mensch und Tier. Vom Stall gehen weniger Geruchs- und Ammoniak-Emissionen aus. Das Gewicht des Hühnerkotes wird deutlich reduziert und nicht zuletzt lassen sich Pellets gleichmäßiger und damit gezielter ausbringen als kompakter Geflügelmist. Schmid hat über im Wasser aufgelösten Pellets Ammoniakemissionen von 0 bis 1.1 ppm gemessen. Ähnliche Konzentrationen messe man auch beim Ausbringen von Gülle, sagt Thomas Kupper, Wissenschaftler an der schweizerischen Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL. Seien die Pellets nach Niederschlag oder Tau einmal nass, dann könnten die Enzyme, die Harnsäure zu Ammoniak abbauen, wieder arbeiten. Nur indem man den Geflügelmist unbehandelt oder als Pellets möglichst rasch in den Boden einarbeite, ließen sich Ammoniakemissionen bei der Ausbringung reduzieren.

Dr. Michael Götz



Die Pilotanlage: Förderrohr, Pelletiergerät und Trocknungsmaschine.



Trocknungsmaschine mit Pellets.