1 Einleitung

Seit über drei Jahrzehnten wird die überwiegende Anzahl von Legehennen vor allem aus produktionstechnischen Gründen in Käfiganlagen gehalten. Hierbei wurden von den Legehennenhaltern unterschiedliche Käfigsysteme mit unterschiedlichen Einrichtungen zur Kotlagerung und zum Kotabtransport entsprechend dem jeweiligen „Stand der Technik“ genutzt.

In den letzten Jahren installierten die Betriebe in zunehmendem Maße Kotbandbatterieanlagen. Bei diesem Haltungssystem fällt der Kot auf Bänder unterhalb der Käfige. Hier wird er einige Tage gesammelt und in regelmäßigen Abständen von einigen Tagen durch Betätigung der Kotbänder aus dem Stall entfernt. Zwischengelagert wird der Kot außerhalb der Legehennenställe in Mieten oder in überdachten Hallen, bis er als Wirtschaftsdünger verwertet werden kann. Je nach Bauart der Kotbandbatterieanlage kann der Kot während der Sammlung belüftet und dadurch getrocknet werden. Vor allem im Winter in der sogenannten „Nichtausbringphase“ muss der Kot über einen längeren Zeitraum gelagert werden.

Am 15. Juni 1999 hat der EU-Agrarministerrat eine neue Richtlinie zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen verabschiedet. Hierin wird festgelegt, daß ab 1. Januar 2002 in neuen Käfiganlagen nur ausgestaltete Käfige verwendet werden dürfen. In diesen muß den Legehennen im Gruppenkäfig eine größere nutzbare Käfigfläche, ein Nest, ein Scharraum und eine Sitzstange zur Verfügung stehen. Ab 1. Januar 2003 ist der Neubau bzw. die Inbetriebnahme von Anlagen mit herkömmlichen, nicht ausgestalteten Käfigen verboten. Ab 1. Januar 2012 ist die herkömmliche Käfighaltung komplett verboten. Die Bundesrepublik Deutschland hat mit Beschluß des Bundesrates vom 19. Oktober 2001 hierzu Änderungen beschlossen. Diese sogenannte Hennenhaltungsverordnung ist am 12. März 2002 in Kraft getreten. In Deutschland ist die Käfighaltung schon ab 1. Januar 2007 verboten. Auch ausgestaltete Käfige werden zukünftig nicht mehr genehmigt, bestehende Anlagen dürfen bis 2011 betrieben werden.

Mit diesen Bestimmungen wird eine nachhaltige Veränderung in den Legehennenhaltungssystemen eintreten. Dennoch ist davon auszugehen, daß sich zur Minimierung von Emissionen auch weiterhin Anlagen mit Kotbelüftung zum schnellen Wasserentzug aus dem Kot durchsetzen werden. Dieses erfordert aber in verstärktem Umfang eine Kotzwischenlagerung vor der Ausbringung als Wirtschaftsdünger.

In der vorliegenden Untersuchung soll geprüft werden, mit welchen Stickstoffverlusten insbesondere auch nach einer Vortrocknung des Kotes im Stall bei der sich anschließenden Lagerung zu erwarten sind.

2 Literaturübersicht

Geflügelkot gilt im Ackerbau als hoch geschätzter Wirtschaftsdünger. Im Vergleich zum Handelsdünger sind nicht nur die mit dem Kot anfallenden Nährstoffe relativ preiswert, sondern die organische Masse im Kot hat zudem einen positiven Einfluß auf den Boden. Ungünstig sind die zu handhabenden voluminösen Mengen sowie die in der Regel nur wenig bekannte tatsächliche Zusammensetzung des Kotes sowie die Pflanzenverfügbarkeit des Stickstoffs. Weiterhin kommt es bei der Lagerung und Ausbringung zu einem Abbau von organischer Masse und zu Stickstoffverlusten. Wird der Kot möglichst schnell getrocknet, wird die Tätigkeit der Mikroorganismen im Kot reduziert, so können Stickstoffverluste gesenkt werden (VOORBURG, 1990).

2.1 Ausscheidung und Zusammensetzung von frischem Legehennenkot

Unter **Frischkotausscheidungen** von Legehennen wird das frisch ausgeschiedene Gemisch aus Kot und Harn verstanden. Frischkotausscheidungen sind abhängig von der aufgenommenen Futtermenge und -zusammensetzung, der aufgenommenen Wassermenge, dem Alter, der Rasse und der Leistung (ENO, 1962, zitiert nach FRENKEN, 1989). Nach einer von VOGT (1963) ermittelten Schätzformel scheiden leichte Legehybriden bei einem Futterverbrauch von 120 g/Tier/Tag in Abhängigkeit von Temperatur und Wasseraufnahme im Mittel ca. 171 g Frischkot aus. PAPANOS und BROWN (1950) kommen mit 172 g und STEWART und MCILLWAN (1971) mit 173 g zu ähnlichen Ergebnissen. FRENKEN (1989) ermittelte 161 g. Mittelschwere Legehybriden scheiden laut früheren Untersuchungen etwas mehr Frischkot aus, VOGT (1963) fand Frischkotausscheidungen von 211 g. Die Trockenmassegehalte im frisch ausgeschiedenen Kot liegen zwischen 22 % (FRENKEN, 1989) und 25 % in der Frischmasse (VOGT, 1963), wobei Alter und Herkunft einen bedeutenden Einfluß haben (LEENSTRA und PIT, 1990).

Der **Kotanfall** ist die Masse der Ansammlungen unter den Legehennen, die nach einer gewissen Zeit und nach der Beeinflussung durch das Haltungsverfahren aus dem Stall entfernt werden. Er resultiert aus den eigentlichen Kotausscheidungen, den Beimischungen von Futter- und Eiresten, Staub, Spritzwasser und Federn sowie den Umset-

zungsvorgängen und Veränderungen, die während der Sammlung und Lagerung im Kot stattgefunden haben. Die Menge und Zusammensetzung des angefallenen Kotes unterliegt daher in Abhängigkeit von den Sammlungs- und Lagerungsbedingungen wie Dauer, Temperatur und Kotbelüftung starken Schwankungen (STRAUCH et al., 1977).

FRENKEN (1989) stellt in einer Übersicht verschiedene Untersuchungen zu den Stickstoffgehalten in frisch ausgeschiedenen Legehennenexkrementen vor. Die Gehalte variieren von 1,05 % (YUSHOK und BEAR, 1943) bis 1,96 % (HASHIMOTO, 1974). Im Mittel errechnete er einen Stickstoffgehalte von 1,49 % in der Frischsubstanz bei einem durchschnittlichen Trockensubstanzgehalt von 24,2 %. Dieses entspricht einem Stickstoffgehalt von 6,16 % in der Trockenmasse. Neben der Zusammensetzung des Futters haben auch das Alter und die Rasse der Tiere einen Einfluss auf die Stickstoffgehalte.

Geflügel scheidet Kot und Harn im Gemisch über die Kloake aus. Nach EKMAN et al. (1949) stammen etwa 25 % des Gesamtstickstoffs in den Exkrementen aus dem Kot und etwa 75 % aus dem Harn. Vögel sind urikotelisch, d.h. als hauptsächliches Endprodukt des Eiweißstoffwechsels wird Harnsäure ausgeschieden. Die Harnsäurefraktion umfaßt durchschnittlich 60 % des Gesamtstickstoffs, die Ammoniumstickstofffraktion 6 % und die Harnstoffstickstofffraktion 2 %. Die übrigen 32 % werden als Reststickstofffraktion zusammengefaßt (FRENKEN, 1989; PRIESSMANN, 1992). Diese dürfte zu einem Großteil (etwa 30 % vom Gesamtstickstoff) aus reinem Eiweiß bestehen (VOGT, 1973; EKMAN et al., 1949). Daneben wurden im Kot noch andere Stickstoffverbindungen wie abgestoßene Darmepithelzellen und Rückstände von Sekreten und Mikroorganismen der Darmflora gefunden (HACKL und POPPE, 1975).

2.2. Stoffumsetzungen in den Stickstoffverbindungen im Legehennenkot

Im Legehennenkot kommt es im Verlauf der Sammlung und Lagerung in Abhängigkeit von der Behandlung und von den Umweltbedingungen zu mikrobiellen Stoffumsetzungen. In Folge der Stoffumsetzungen verändert sich die im Frischkot vorliegende Relation der Stickstofffraktionen zueinander erheblich. In Abbildung 1 wird ein Überblick über die Entwicklung der Stickstoffverbindungen im Legehennenkot gegeben.