

1. Prüfer: Prof. Dr. R. Krause
2. Prüfer: Prof. Dr. C. Sommer

Mechanische Aufbereitung von Einstreu-Material für die Tierhaltung zur Verbesserung der Qualität

Doktorarbeit vorgelegt von: Hans Sonnenberg

Witzenhausen, 2002

Zusammenfassung

Nach dem auf der Erkundung der Fachliteratur und eigenen Erfahrungen basierenden, aktuellen Wissensstand wäre, zumindest in Deutschland genügend Stroh verfügbar, um unsere landwirtschaftlichen Nutztiere, soweit es ihrer Art gerecht wird, auf Stroheinstreu zu halten. Über die Rückführung des daraus entstandenen Festmistes in den Boden könnten dessen Fruchtbarkeit erhöht und auch dem ökologischen Gedanken, alle organischen Stoffe in einem perpetuierenden, natürlichen Kreislauf zu halten, genüge getan werden. Gute Gründe sprechen für die Tierhaltung auf Einstreu. Moderne, funktionelle Stallsysteme -seien es für Rinder eingestreute Liegeboxenlaufställe, für Schweine teileingestreuete Mehrflächenställe oder für Geflügel Systeme mit eingestreuten Bodenflächen- sind verfügbar. Sie stehen an der Schwelle, betriebswirtschaftlich mit der Haltung auf Spaltenböden (mit Flüssigmist) konkurrieren zu können. Als hauptsächlicher Verbesserungsbedarf wird die Verringerung der mit dem Einstreuen verbundenen Handarbeit erkannt. Ein wichtiger Ansatz ist die Verbesserung der Einstreu-Qualität, um den Mengenbedarf zu verringern und den Einsatz mechanischer Transport -und Vorlagegeräte zu ermöglichen. Die Literatur gibt seit Jahrzehnten, zum Teil sehr konkrete, Hinweise darauf, dass durch mechanische Aufbereitung z.B. die, als wesentliche Eigenschaft erkannte, Flüssigkeitsaufnahme erhöht werden könne, wenn auch in neueren Publikationen bereits Zweifel daran geäußert werden. Der Überprüfung dieses Phänomens wird zunächst auf indirektem Wege mittels Labor -und halbtechnischer Untersuchungen über Definition und Bestimmung relevanter Kenngrößen nachgegangen. Der Betrachtung der Prinzipien der mechanischen Zerkleinerung und der in Industriemaschinen angewendeten Auflösensysteme folgt die Bewertung deren Ergebnisse.

Die maßgebliche Beurteilung wird auf direktem Weg in fünfjährigen Praxis Versuchen mit insgesamt rund

200 wachsenden Rindern in einem Zweiraum-Tiefstreustall vorgenommen. Im Mittelpunkt stehen dabei das Separations- und Flüssigkeitsaufnahmevermögen des unterschiedlich aufbereiteten Einstreumaterials gemessen an dessen Verbrauch sowie an der Sauberkeit der Tiere und der Einstreu Oberfläche. Gleichzeitig werden Struktur und Eindringwiderstand der Einstreu/Festmistschichtermittelt. Stets drei Gruppen mit je 13 Jungrindern gleicher Gesamt Lebendmasse werden während der winterlichen Aufstallungsperioden unter identischen Bedingungen zeitlich und räumlich

parallelgehalten. Die einzige Variable ist die Art der Aufbereitung. Jeweils eine wenig und eine intensiver aufbereitete Variante werden mit der Ausgangs- Variante Langstroh vom Rundballen verglichen.

Der Erfolg der mechanischen Aufbereitung des Einstreu-Materials für die Rinderhaltung setzt sich aus einer Reihe von Komponenten zusammen. Er ist nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zu beurteilen:

1.) Im Hinblick auf die Qualität der Einstreu- Festmistmatratze im Stall erweist sich die - nicht zusätzlich durchgeführte sondern durch das logistisch bestimmte Ballenpressen ohne Extra-Aufwand mitgelieferte - „Aufbereitung“ durch das Verpressen zu Rundballen als günstigste Lösung. Der Einstreu-Bedarf wird zu 3,5-4,0 kg je GV und Tag ermittelt und liegt damit weit unter den in der Literatur genannten Werten von bis zu 12 kg.

Struktur, Elastizität, Wärmedämmung und Sauberkeit von Tier und Liegefläche sind gewährleistet. Der Eindringwiderstand gegen das Einsinken des Tierfußes nimmt innerhalb von drei Monaten von 1,6 auf 0,4 MPa ab und ist damit ausreichend. Die Kot- plus Harnaufnahmefähigkeit der Einstreu beträgt das zwei- bis dreifache der Eigenmasse.

2.) Im Hinblick auf die Festmist-Qualität erweist sich die mit Häcksel- oder Einstreugeräten intensiver aufbereitete Variante als am geeignetsten, da sie mittels ihrer schüttgutartigen Konsistenz sowohl das Entmisten als auch gegebenenfalls das Umladen sowie die Gleichmäßigkeit des Verteilens auf der Ackerfläche begünstigt. Der Energiebedarf sinkt mit steigender Intensität der Aufbereitung auf Werte um 0,75 kWh/t Festmist bzw. 34 kWh/ha Ausbringfläche. Mit intensiverer Aufbereitung verbessern sich die mikrobielle Aktivität, die Verrottung und damit die Naturdüngereigenschaften im Boden.

3.) Im Hinblick auf die Handhabungs- -und Logistik-Eigenschaften gilt grundsätzlich: je mehr das Produkt mit seinem Korngrößen-Spektrum einem Schüttgut ähnelt, desto eher ist es kontinuierlich arbeitenden Logistik-Elementen zugänglich, auch geschlossenen und wenig Staub entwickelnden. Jegliche Zerkleinerung des Stroh führt zu einer Erhöhung der Schüttdichte und damit zu einer Verringerung des benötigten Transport -und Lagervolumens. Benötigt Langstroh vom Rundballen ein spezifisches Volumen von rund 150 m³/t, so braucht geschnittenes Stroh mit 50 m³/t lediglich ein Drittel. Das spricht für die wenig oder intensiver aufbereiteten Varianten.

Cum grano salis kann deshalb zusammenfassend festgestellt werden, dass eine aufwendige, zusätzliche mechanische Aufbereitung von in Ballen vorliegendem Stroh den Eigenschaften der Einstreuschicht selbst nicht zuträglich ist. Da jedoch sowohl das Einstreumaterial als auch der Festmist gehandhabt werden müssen und die Eigenschaften des wenig aufbereiteten Stroh, z.B. mittels des sehr kostengünstigen Einsatzes der Schneideinrichtung in Ballenpressen, hinsichtlich ihrer Qualität hinter dem Ballen-Langstroh nur geringfügig zurückstehen, bieten sich diese Art und dieser geringe Grad der Aufbereitung als Kompromiss an. - Auch könnte der Effekt der Strohzerkleinerung moderner Mähdrescher mit Tangentialdreschwerk der Eignung als Einstreu entgegenkommen.

Um Staub zu vermeiden, sollte das Einstreuen mit langsamen Material-Bewegungen erfolgen.

Sind große Streuweiten zu überwinden, empfehlen sich Wurfgebläse mit möglichst geringer Förderluft-Unterstützung. Die Einstreu-Vorlage könnte auch mittels eines geschlossenen Förderbandes, Rohrketten- oder Schneckenförderers erfolgen. Darüber

hinaus böte sich damit die Möglichkeit, das Einstreu-Material außerhalb des Stalles in einem gesonderten, staubextrahierten Raum aufzubereiten. Hier besteht noch Forschungsbedarf, Mensch und Tier vor Staub, der vor allem mit dem Einstreu-Vorgang in die Stallluft getragen wird, zu schützen.