

Bild 2. Nutzschiene als perforierte Polyäthylen-Platte auf der tragenden Unterkonstruktion aus Stahlbeton

tragende Unterkonstruktion,
auswechselbare, perforierte Nutzschiene und
Verbindungselemente der Nutzschiene.

Auf der tragenden, wabenähnlichen Unterkonstruktion aus Stahlbeton, Stahl o. a. Materialien ist die auswechselbare, perforierte Nutzschiene aus Polyäthylen angeordnet. Die Nutzschiene besteht aus zusammensetzbaren Einzelplatten mit unterseitig angesetzten Haltestegen, die ein Verrutschen gegenüber der Unterkonstruktion verhindern. Sie weist eine für die sichere Kot- und Harnableitung erforderliche Perforation auf und übernimmt den Schutz gegen übermäßige Wärmeableitung der Tiere. Weiterhin gewährleistet sie durch ihre natürliche oder künstlich hergestellte Oberflächenrauigkeit die Standsicherheit der Tiere. Die Einzelplatten der Nutzschiene sind untereinander durch Verbindungselemente mit I-Profil verbunden. Diese Verbindung fängt die temperaturbedingten Längenausdehnungen der Nutzschiene auf und verhindert, daß die Tiere die Fugen als Angriffspunkt für eine Zerstörung des Fußbodens benutzen. Der Tierpfleger kann sie leicht lösen.

Über die Fußbodenkonstruktion liegen positive Erfahrungen aus 3 Mastperioden vor. Einem testenden Vorversuch folgten die als Langzeitversuche angelegten Untersuchungen in 2 Buchten des Versuchstalles Potsdam-Bornim. Außerdem wird der Fußboden in einem Schweinestall des Bezirkes Potsdam unter Praxisbedingungen geprüft.

Die bisherige Arbeit zeigt, daß sich das Konstruktionsprinzip gut bewährt. Allerdings scheint die Haltbarkeit der Polyäthylen-Nutzschiene insbesondere hinsichtlich ihrer Dauerfestigkeit die Erwartungen nicht zu erfüllen. Weitere Versuche mit anderen Materialien, wie PVC-hart, die zur Klärung dieser Frage durchgeführt werden, sind noch nicht abgeschlossen.

Ing. H. FREITAG, KDT*

Die gegenwärtig für die mechanisierte Entnahme von Kartoffelsilage aus Flachsilos eingesetzten Greifergaräte (Kran- und Hublader) verursachen einen erheblichen Zeitaufwand und hinterlassen eine große und zumeist stark aufgelockerte Anschnittfläche, die zur Nachgärung und damit zu erhöhten Nährstoffverlusten und zur Geschmacksbeeinträchtigung führt [1].

Die Forderung nach glatter und fester Anschnittfläche wird auf vielen Gebieten — u. a. auch bei der Grünfuttersilageentnahme — mit fräsenden Entnahmewerkzeugen erfüllt. Es wurde deshalb untersucht, ob und in welcher Form solche Werkzeuge auch bei Kartoffelsilage eingesetzt werden können.

* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Direktor: Obering. O. BOSTELMANN)

Fräswerkzeuge zur Kartoffelsilageentnahme

Die Haltbarkeitsdauer der Unterkonstruktion läßt sich wesentlich erhöhen, da sie ohne Gefahr gegen Korrosion geschützt werden kann.

Probleme bei der Standsicherheit ergaben sich aus der zu kleinen Perforation. Sie sind durch eine Vergrößerung der Löcher auf 25 bis 30 mm oder durch eine Oberflächenprofilierung bei der industriellen Herstellung zu lösen.

Der Einsatz des Fußbodens für andere Tierarten wurde nicht untersucht. Es ist denkbar, daß Läufer und Kälber, die etwa zu gleichen Laststufen wie Mastschweine gehören, bei Berücksichtigung ihrer spezifischen Bedingungen (Lastannahme, Größe und Art der Perforation) auf dem Fußboden gehalten werden können. Zur Überprüfung der Nutzschiene bei Kälbern wurde der Fußboden versuchsweise im VEB KIM Ferdinandshof, im LVG Dornburg und im Institut für Milchforschung Oranienburg eingebaut.

Ein ökonomischer Vergleich der Fußbodenkonstruktion mit einem bekannten Spaltenbodensystem aus Stahlbeton-Einzelbalken mit einer Steghöhe von 100 mm und einer Stegbreite von 80 mm ergab eine Materialeinsparung bei Beton von $\approx 40\%$ und bei Stahl von $\approx 25\%$. Die Kosten liegen nach überschläglichen Ermittlungen auf der Preisbasis von 1967 für beide Fußböden etwa in gleicher Höhe, sie betragen $\approx 90,-$ M/m².

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Senkung des Zeitaufwandes für Reinigung und Desinfektion, aus der hohen Funktionstüchtigkeit, den günstigen Herstellungs- und Montagebedingungen und einem geringeren Transportaufwand infolge geringer Masse.

Zusammenfassung

Nach einer Übersicht auf die bekannten Fußbodenkonstruktionen für die Unterflurentmistung bei Mastschweinen wird eine Neuentwicklung aus dem Institut für Mechanisierung in Bornim beschrieben. Erfahrungen aus 3 Mastperioden zeigen, daß sich das gewählte Konstruktionsprinzip bewährt. Der Einsatz des Fußbodens für andere Tierarten gleicher Laststufe erscheint bei entsprechender Veränderung möglich.

Literatur

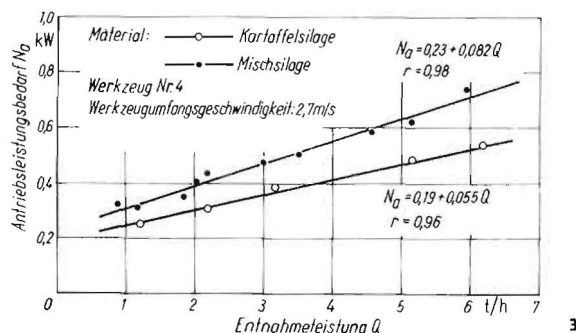
- AHNE: Untersuchungen zu einigen Fragen der Haltung von Mastschweinen auf Spaltenfußboden. Agrarinformation (1967) H. 2, S. 29 bis 34
BRINK/LIECKEFETT: Wirtschaftspatent — Nr. 59 427, Kl. 45 h, 1
MANN/BARSKE: Wirtschaftspatent — Nr. 44 045, Kl. 45 h, 1
SIEGL/SCHARMENTKE/DÜLLING: Untersuchungen in 20 Betrieben mit Voll- bzw. Teilspaltenbodenaufstellung in Mastschweineställen. Tierzucht (1967) H. 1, S. 30 ff.
WEBER: Liegeflächen aus Kunststoff in Viehställen. Bauen auf dem Lande (1967) H. 9, S. 192 bis 194
—: Die Zweckmäßigkeit des Spaltenbodens für die Mastschweinehaltung. Bauen auf dem Lande (1967) H. 9, S. 187 bis 191 A 7314

Für die Untersuchungen diente ein im IML entworfenes und gebautes Versuchsgerät. Es war für direkte Messungen in Flachsilos mit Stapelhöhen bis zu 2000 mm ausgelegt und ermöglichte neben der Veränderung von Schnitttiefe, Vorschub und Werkzeugumfangsgeschwindigkeit auch den Einsatz von 4 Werkzeugvarianten. Die Werkzeuge hatten bei gleicher Arbeitsbreite (1000 mm) und gleichem Durchmesser (400 mm) unterschiedliche Schneidwinkel (Bild 1).

Bei den Werkzeugen 1 und 2 wurden glatte Schneidleisten mit unterschiedlichem Spanwinkel, bei den Werkzeugen 3 und 4 dagegen ellipsenförmige Scheiben mit unterschiedlichem Anstellwinkel zur Achse verwendet.

Die ausführliche Versuchsdurchführung sowie Angaben zur verwendeten Silage sind in [2] enthalten. Anschließend werden lediglich die wichtigsten Ergebnisse dargestellt.

Nr	Werkzeug	Spanwinkel γ	Anstellwinkel α
1		0°	0°
2		30°	0°
3		0°	40°
4		0°	60°



Versuchsergebnisse und Auswertung

Den Versuchen zufolge ist es grundsätzlich möglich, mit den verwendeten Werkzeugen sowohl bei reiner Kartoffelsilage als auch bei Mischsilage aus gedämpften Kartoffeln und frischen Zuckerrübenschnitzeln (Verhältnis $\approx 2:1$) eine genügend glatte und feste Anschnittfläche zu erzielen, obwohl es bei den Werkzeugen 1 und 2 durch Schalen und Krautteile zu Schneidenansätzen kam. Die Güte der Anschnittfläche ist allerdings von der Werkzeugumfangsgeschwindigkeit abhängig. Bei Werten von $< 2,5$ m/s war die Anschnittfläche rau. Kleinere Kartoffelstücke und ganze Kartoffeln, die nach dem Dämpfen nicht gequetscht worden sind, wurden dabei aus dem Stapelgefüge herausgerissen. Bei höheren Werten war die Fläche glatt und fest. Offensichtlich ist bei hohen Werkzeugumfangsgeschwindigkeiten ebenso wie bei anderen Stoffen auch bei Kartoffelsilage keine Zeit für das Verformen des Materials vorhanden, so daß sich glatte Flächen ergeben.

Die Silage wurde bei der Entnahme gleichzeitig zerkleinert. Mit steigender Werkzeugumfangsgeschwindigkeit nahm der Feinheitsgrad zu. Bei 2,7 m/s waren die meisten Stücke bereits kleiner als 10 mm.

Bei den Versuchen ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen der experimentell ermittelten und der theoretischen Entnahmelistung, die bei gleichbleibender Werkzeugbreite, Schnitttiefe und Dichte des Materials eine Funktion der Vorschubgeschwindigkeit ist. Es ergibt sich deshalb die Möglichkeit, bei Kartoffelsilage die Entnahmefräse gleichzeitig zur Volumendosierung einzusetzen.

Die Messungen des Antriebsleistungsbedarfs zeigten, daß dieser von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Zunächst ergaben die einzelnen Werkzeuge unterschiedliche Ergebnisse. Nach Bild 2 ist der Antriebsleistungsbedarf der Werkzeuge 1 und 2 größer als der der beiden übrigen Werkzeuge. Außerdem ergeben die Werkzeuge 1 und 2 eine gemeinsame Gerade, was darauf hindeutet, daß durch die Schneidansätze, die bei diesen beiden Werkzeugen auftraten, die vorhandenen unterschiedlichen Spanwinkel keinen Einfluß auf dieses Ergebnis besitzen.

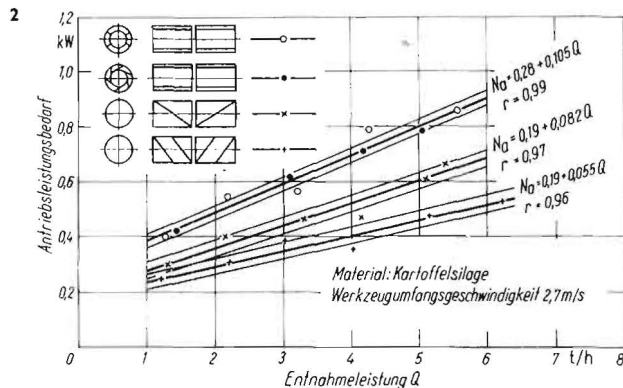


Bild 1. Schema der Werkzeuge

Bild 2. Antriebsleistungsbedarf der einzelnen Werkzeuge bei Kartoffelsilage. (Trockensubstanzgehalt (TrS) 20 ... 23 % Dichte (ρ) 1000 ... 1050 kg/m³)

Bild 3. Antriebsleistungsbedarf bei verschiedener Kartoffelsilage. (Reine Kartoffelsilage: TrS = 20 ... 23 %, ρ = 1000 ... 1050 kg/m³, Mischsilage: TrS = 16 ... 18 %, ρ = 1020 ... 1090 kg/m³)

Ein ähnliches Bild zeigen die Meßwerte für den Antriebsleistungsbedarf in Abhängigkeit von der Werkzeugumfangsgeschwindigkeit. Auch hierbei ergaben die Werkzeuge 3 und 4 die günstigeren Werte. Außerdem wurde ermittelt, daß der Antriebsleistungsbedarf mit der Werkzeugumfangsgeschwindigkeit linear ansteigt.

Wie Bild 3 zum Ausdruck bringt, führen die verschiedenen Silagearten zu unterschiedlichem Antriebsleistungsbedarf. Mischsilage erfordert höhere Werte als reine Kartoffelsilage. Die in der Mischsilage enthaltenen Zuckerrübenschnitzeln sind dafür als Grund anzusehen.

Der sich aus diesen Meßwerten ableitende spezifische Energiebedarf fällt mit steigender Entnahmelistung zunächst rasch ab und nähert sich im weiteren Verlauf asymptotisch einem Grenzwert, der bei einer Entnahmelistung von ≈ 5 t/h bereits annähernd erreicht ist. Er beträgt für Kartoffelsilage rd. $0,8 \approx$ kWh/t und für Mischsilage etwa $0,12$ kWh/t. Insgesamt ist der spezifische Energiebedarf bei der Entnahme von Kartoffelsilage mit fräsenden Werkzeugen vergleichsweise niedrig. Bei der Grünfuttersilageentnahme mit Fräsen sind die Schnittkräfte und damit auch der spezifische Energiebedarf ≈ 5 mal größer [3].

Die bisher dargestellten, bei Außentemperaturen zwischen 12 und 20 °C gewonnenen Ergebnisse für den Antriebsleistungs- bzw. spezifischen Energiebedarf erhöhen sich bei gefrorener Silage um ≈ 75 %.

Zusammenfassung

Es wurden verschiedene Fräswerkzeuge zur Entnahme von Kartoffelsilage aus Flachsilo untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß Werkzeuge mit glatten, im Winkel von 60° zur Achse angestellten Schneiden sowohl bei reiner Kartoffelsilage als auch bei Mischsilage am besten geeignet sind:

Bei Werkzeugumfangsgeschwindigkeiten von 2,5 bis 3 m/s wird eine genügend glatte und feste Anschnittfläche erzielt und der spezifische Energiebedarf ist — obwohl er bei gefrorener Silage ansteigt — verhältnismäßig niedrig.

Literatur

- [1] WEISSBACH, F.: Zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Silierung. Dtsch. Landwirtschaft 17 (1966) H. 5, S. 242 bis 246
- [2] FREITAG, H.: Forschungsbericht PI-Nr. 26 80 2t - 6 - 20/6 aus dem Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim, 1968, unveröff.
- [3] KLUIG, A.: Forschungsbericht PI-Nr. 170 - 123 - h - 4 - 12/2 aus dem Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim, 1967, unveröff. A 7312