

Einstreuen: Stroh schneiden, häckseln oder mahlen?

Sägemehl ist knapp und Stroh bietet sich als Einstreu auch in Liegeboxen an. In einem Praxisvergleich haben wir die Saugfähigkeit verschiedener Strohvarianten untersucht.

Sägemehl ist zum Einstreuen im Boxenlaufstall ziemlich beliebt – nur leider durch den Heizpellet-Boom knapp geworden. Außerdem sind die Hygieneverhältnisse bezüglich coliformer Keime, Hefen, Schimmelpilze und Klebsiellen nicht immer tierfreundlich. Also wieder mit Stroh Einstreuen...

Doch wie bereitet man das Stroh am besten auf? Es soll Wasser schnell aufnehmen und möglichst gut halten. Es muss sich leicht verteilen lassen, eine angenehme Matratze in der Liegebox bilden und darf auf Spaltenböden keine Probleme machen.

Saugt fein vermahlenes Stroh mit großer Oberfläche das Wasser besser auf oder binden unzerkleinerte Halme Feuchtigkeit fester durch ihre Kapillarkapillare Wirkung? Zusammen mit dem Landwirtschaftszentrum Haus Riswick, dem Beratungsunternehmen AgrarTraining und Krone sind wir der Frage in einem Praxistest nachgegangen. Das Weizenstroh für den Vergleich stammt vom gleichen



Schnelles Aufsaugen und Festhalten von Flüssigkeiten, gute Hygiene und hoher Kuhkomfort: Die Einstreu muss viele Aufgaben erfüllen.

Übersicht 1: Von der Presse zur Mühle – die Halmlängen im Vergleich

Maschenweite Sieb	Presse lang	Presse 13 Messer	Presse 26 Messer	Presse Vorbauhäcksler	Feldhäcksler	Mühle	Stroh-mehl
> 34 mm	85	46	21				
> 20 mm	2	14	17				
> 10 mm	9	24	38	50	48	23	
< 10 mm	5	16	24				
> 7 mm				13	14	16	1
> 4 mm				19	21	31	38
< 4 mm				19	17	30	61

Schon 13 Messer zeigen einen deutlichen Effekt. Bei Häckseln und Mühlen liegen die Halmlängen unter 20 mm. Vorbau- und Feldhäcksler schneiden fast gleich ab.

Acker. Die Großpackenpresse Krone BiG Pack 1270 XC wurde von uns in unterschiedlichen Varianten eingesetzt:

- ohne Schneidwerk,
 - mit halbem Messersatz (13),
 - mit vollem Messersatz (26),
 - mit dem Vorbauhäcksler PreChop.
- Einen Teil der unzerkleinerten Ballen haben wir weiter verarbeitet:
- mit einem Feldhäcksler (Claas Jaguar 860, ½ Messersatz, 14 mm theoretische Schnittlänge),
 - mit einer Strohühle, Zapfwellenantrieb, Handzufuhr (30 mm-Sieb),
 - dazu kam industrielles Stroh-mehl.

Wichtig ist natürlich die Zerkleinerungs-Qualität. Aufschluss gibt die Sieb-



Vorbauhäcksler PreChop von Krone: Das Gerät arbeitet wie der Häcksler eines Mähdreschers und bläst das Stroh in die Presse. Das Stroh wird zusätzlich aufgefasert, was Oberfläche weiter vergrößert.



Beim Häckseln der Ballen staubt es stark. Die Zerkleinerungsqualität bewegt sich im Bereich des Vorbauhäckslers.



Strohmühle mit 30 mm-Sieb: Die Zerkleinerung ist gut, allerdings staubt es stark und der Arbeitsaufwand ist hoch.

maschine von AgrarTraining, die mit mehreren Siebkästen und nach unten abnehmender Maschenweite arbeitet. Für den Test schüttelte der Elektromotor die Strohprobe 10 Sekunden. Anschließend wurden die einzelnen Siebfractionen verwogen und daraus der %-Anteil errechnet. Beim feiner zerkleinerten Stroh hatten die Siebe Maschenweiten von 10, 7 und 4 mm. Die größeren Varianten mussten 34, 20 und 10 mm Maschen passieren.

Die Ergebnisse finden Sie in der Übersicht 1. Erwartungsgemäß ist der Feinanteil bei den Varianten Presse ohne, mit hal-

bem oder mit vollem Messersatz (26) deutlich geringer als bei den anderen. In der Praxis muss dieses Stroh weiter aufbereitet werden, z.B. mit dem Futtermischwagen. Wenig zerkleinertes Stroh lässt sich schlechter verteilen. Außerdem lösen sich die Ballen im Mischwagen schwerer auf. Nachteile ergeben sich vor allem durch den schnellen Austrag aus den Liegeboxen und dann auf den Spaltenböden.

Der Vorbau-Häcksler hat sich erstaunlich gut geschlagen. Der PreChop hängt vor dem Einzug der Packenpresse und arbeitet ähnlich wie ein Häcksler am Mäh-

drescher. Dieses System gibt es bereits seit Jahren als Zulieferlösung. Krone hatte aber als erster Hersteller den Vorbauhäcksler direkt ab Werk im Programm. 56 Messer sitzen hier auf einer rotierenden Welle. Dazu kommen bis zu 94 feste Klängen. Das gehäckselte Stroh gelangt direkt in das Vorfüllsystem des Presskanals. Der zusätzliche Leistungsbedarf liegt zwischen 50 bis 70 PS.

Die Ballen sind erstaunlich stabil. Ein möglicher Grund dafür: Das geschnittene Stroh liegt nicht wie bei einem Schneidwerk in Richtung der Bindung. Vorbauhäcksler pusten es vielmehr mit 80 m/s Umlaufgeschwindigkeit in die Presse. Die Halme werden also kreuz und quer gepresst und bilden so ein stabileres Gefüge. Die Kosten für den Vorbauhäcksler werden von den Lohnunternehmern individuell kalkuliert. Der Aufpreis auf das Pressen schwankt zwischen 50 und 100 %. In der Praxis dürfte das mit dem Vorbauhäcksler aufbereitete und gepresste Stroh rund 10 bis 11 €/dt kosten (Stroh + Maschinenkosten).

Der Feldhäcksler war mit halbem Messersatz und 14 mm theoretischer Schnittlänge angetreten. Im Test gab es in puncto Zerkleinerung keine Unterschiede zwischen Feldhäcksler im Standeinsatz und PreChop. Bei beiden sind rund 50 % der Strohhalme kürzer als 10 mm und ca. 37 % sogar kürzer als 7 mm. Das PreChop-Stroh hatte in unserem Test sogar einen etwas höheren Anteil an feinsten Bestandteilen.

Mehr Aufwand fürs Häckseln

Deutliche Unterschiede zeigen sich bei der Aufbereitung des Strohs: Berücksichtigt man den organisatorischen Aufwand für den Häckslereinsatz und die enorme Staubentwicklung, ist der Vorbauhäcksler an der Presse arbeitswirtschaftlich sinnvoller. Zumal beim PreChop das zerkleinerte Stroh in stabilen Ballen angeliefert und nicht in die Halle gepustet wird. Der Bedarf an Lagerraum ist beim PreChop deutlich geringer. Auch die weitere Verarbeitung des zerkleinerten Strohs in Form von Packen im Stall hat arbeitswirtschaftliche Vorteile: Kompakter Transport bis zum Stall und schnelles Verteilen.

Fairerweise müssen wir hinzufügen, dass der Häcksler natürlich auch mit einer deutlich geringer eingestellten Häckselhöhe eingesetzt werden kann. Das steigert den Anteil an Feinteilen, aber natürlich auch den Energieeinsatz.

Noch bessere Zerkleinerung als die beiden Häcksler erreicht die Mühle. Weniger als ein Viertel des Strohs ist länger als 10 mm. Nachteil: Auch hier staubt es kräftig, und der Arbeitsaufwand ist hoch. Überdies: Strohmühlen sind relativ selten, mit etwas Glück findet man vielleicht

eine Gebrauchte. Die Kosten für die Mühle orientieren sich an der Ausstattung und dem Durchsatz pro Stunde. Bei den gängigen Anbietern werden in erster Linie Anbaumaschinen mit einem Antrieb über die Zapfwelle angeboten.

Die theoretischen Stundenleistungen liegen bei 3 bis über 5 t. Die Strohqualität entscheidet über den Durchsatz. Denn schlecht auflösendes Stroh blockiert die Ansaug- und Durchsatzleistung. Und das unabhängig von der verwendeten Siebgröße. Bei der Ausstattung wird gerne an der Entstaubung gespart. Für sauberen und damit ungetrübten Arbeitseinsatz aber eine sinnvolle Empfehlung. Mit Gelenkwelle, einigen Krümmern, Rohren und Verbindungsschellen sind Preise von über 5000 € zu kalkulieren. Je nach Durchsatz pro Stunde, technischer Ausstattung und Auslastung bewegen sich die „Aufbereitungskosten“ ab 6 €/dt.

Kaum Überlängen gibt es bei industriellem Strohmehl. Nahezu 100 % ist kürzer als 7 mm, über 60 % kürzer als 4 mm. Das Mehl kostet allerdings rund 20 €/dt. Dafür ist es entstaubt, zu handlichen Packs gepresst und verpackt – ein Vorteil beim Transportieren und Verteilen.

Die Siebmaschine von AgrarTraining zeigt exakt, wie sich die unterschiedlichen Strohsorten zusammensetzen.



Wie viel Wasser nimmt das Stroh auf?

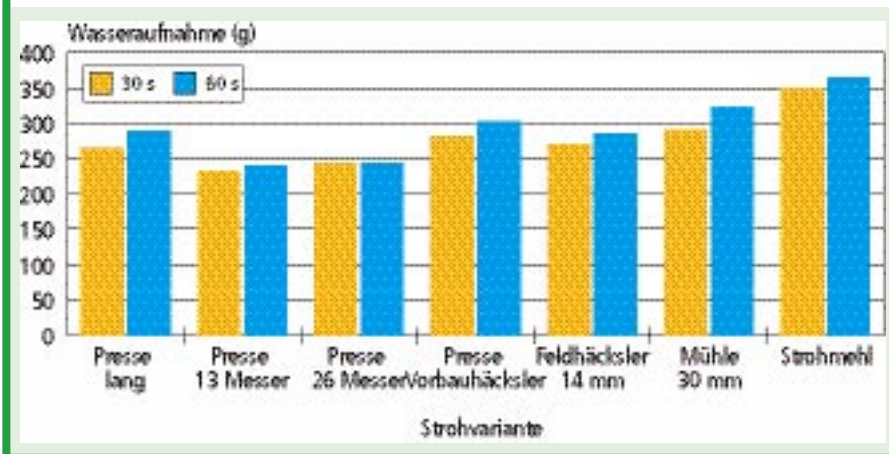
Um die Wasseraufnahme des Strohs zu messen, mussten wir eigens ein Messverfahren entwickeln: 150 g Stroh wurden abgewogen und in ein Domsieb von einer Feldspritze gepackt. Das Wasserbad dauerte 30 und 60 Sekunden, denn wir wollten auch wissen, wie schnell das Stroh Wasser bindet. Unter Wasser haben wir das Sieb aktiv hin und her bewegt, nach

dem Auftauchen bei allen Varianten gleich oft abgeklopft und dann das Gewicht von Stroh plus Wasser ermittelt.

Die Ergebnisse finden Sie in der Übersicht 2. Der Unterschied zwischen geringstem und höchstem Aufnahmevermögen beträgt rund 20 %. In der Tendenz gilt: Je intensiver zerkleinert, desto höher ist das Wasseraufnahmevermögen.

Ausreißer ist die unzerkleinerte Variante: Hier bleibt viel Wasser in den einzelnen Halmen hängen. Die Frage ist nur,

Übersicht 2: So viel Wasser saugt das Stroh auf



Je feiner das Stroh, desto mehr Wasser saugt es auf. Das feine Material hält die Feuchtigkeit außerdem besser fest. Die Vorbauhäcksler schneidet überraschend gut ab.

wie fest wird das Wasser hier gebunden? Mit unserem Messverfahren können wir das nicht abbilden. Deshalb haben wir die nassen Strohproben von Hand ausgewrungen und subjektiv beurteilt: Die langen Halme halten das Wasser nur schlecht fest. Auf der Liegefläche würde es durch Trittbelastung sofort wieder austreten. Auch hier haben die kürzeren Varianten besser abgeschnitten.

Wir halten fest

- Je feiner das Stroh zerkleinert ist, desto besser die Wasseraufnahme und das Wasserhaltevermögen. Die Kapillarwirkung unzerkleinerter Halme spielt keine Rolle.
- Kurzes Stroh lässt sich besser verteilen und macht weniger Probleme auf Spaltenböden. Allerdings sind beim Vorbauhäcksler und beim Feldhäcksler immer noch

- rund 50 % der Halme länger als 10 mm.
- Die Strohaufbereitung durch das herkömmliche Pressenschneidwerk reicht zum Einstreuen im Boxenlaufstall mit Spaltenboden nicht aus.
- Die Aufbereitung per Häcksler oder Strohühle ist organisatorisch aufwändig, die Staubbelastung extrem und der Lagerraumbedarf hoch. Dazu kommt der hohe Energieaufwand.
- Mit dem Vorbauhäcksler gepresstes Stroh hatte keinen Nachteil gegenüber der Feldhäcksler-Variante (der allerdings mit halbem Messersatz eingesetzt wurde; Grassilage trommel).
- Die Ballen aus gehäckselt Stroh (Vorbauhäcksler) sind stabil und laufen in der üblichen Ballenkette mit. Sie lassen sich gut transportieren und vergleichsweise platzsparend lagern. Per Hoflader lassen sie sich einfach in den Stall transportieren.
- Die beste Saugfähigkeit und das höchste Wasserhaltevermögen hat das industrielle Strohmehl. Die Kosten dafür sind etwa doppelt so hoch wie beim Vorbauhäcksler.

H.-G. Gerighausen, LWK NRW;
G. Höner, top agrar