profi
MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE AGRARTECHNIK
SONDERDRUCK
aus Heft 10/2008

Einsatzbericht: Wellenbrock Getreide-Mischschnecke „Kornknecht“

Rührender Retter

Der „Kornknecht“ fördert Getreide an die Oberfläche und belüftet so Getreide im Flachlager. Auch löst er Wärmenester durch Rühren auf – seit neuestem sogar mit Navigation! Wie das funktioniert, und warum die Mischschnecke mehr als ein Retter in der Not ist, erklärt profi-Redakteur Martin Zäh.

Die Halle als Flachlager ist preiswert und deshalb sehr beliebt als Getreidespeicher. Nicht einfach ist allerdings das Belüften der oft mehrere 100 m² großen, über 1 000 t schweren Getreidehaufen. Denn um einen 3 m oder höher aufgeschütteten Getreide-, Raps- oder Körnermaishaufen vor Atmungsverlusten und Schädlingen wie dem Kornkäfer durch ein Abkühlen unter 16 °C zu schützen, benötigte man in der Vergangenheit eine ausgeklügelte und folglich teure Technik.

Diese konnte dennoch nicht verhindern, dass der Getreidestapel ungleichmäßig belüftet wurde. Zu unterschiedlich sind letztendlich die Korngrößen, das spezifische Korngewicht, die Schütthöhen sowie die Höhe der Staubschicht auf der Haufenoberfläche. Mit der Folge, dass Kondenswasser zur Schichtenbildung führt. Manchmal „grünt“ es dann sogar auf dem Haufen. Oder es kommt zu Wärmenestern im Haufen, in denen sich Kornkäfer & Co. besonders gut vermehren. Anders als im Hochsilo, wo man das Getreide umlaufen lassen kann, half im Flachlager dann bislang nur das komplette Aus- und wieder Einlagern des Haufens.

Bislang wohlgemerkt. Denn seit vier Jahren steht der Praxis mit dem „Kornknecht“ von Wellenbrock Getreidetechnik aus 19073 Wittenförden eine mobil einsetzbare Getreidemischtechnik zur Verfügung. Das mit Förderschnecken unterschiedlicher Längen und Durchmessern kombinierbare Gerät wurde laut Anbieter inzwischen über 600 Mal ver-

Der Kornknecht, hier eine Tandemanlage mit zwei Antrieben und Navi, belüftet den Getreidehaufen auf eigene Weise. Fotos: Tovornik

kauft, unter anderem nach Ungarn, Russland, England und China. Und auf der Agritechnica 2007 erhielt die Indoor-Navigation von der DLG bereits eine Silbermedaille.

Die Technik des Kornknechts ist schnell erklärt: Auf einer linsenförmig gewölbten Aluminiumplattform mit 85 cm Durchmesser sitzt ein 2,2-kW-Elektromotor mit Getriebe. Das Getriebe reduziert die Drehzahl der auf der unteren Seite angeflanschten Rührschnecke auf 760 U/min.
Vor einem Einsatz gilt es allerdings, das immerhin 35 kg schwere Gerät z.B. mit einem Teleskoplader oder ordentlich Muskelkraft und einem Strick oben auf den Haufen zu verfrachten. Erst dann werden die 1,50 bis 4 m lange Schnecke angeschraubt und der 16-A-Drehstromstecker angeschlossen. Gemächlich gräbt sich die offene Förderschnecke dann nach dem Einschalten immer tiefer in den Getreidehaufen ein (und genauso gemächlich holt man die Schnecke wieder raus, wenn man sie mit der angekanteten Plattform von Hand aushebelt).
Unten angekommen, fördert die Schneckenspitze das Getreide hoch an die Oberfläche. Dass dies nicht einfach so hingesagt ist, erkennt jeder, der barfuß auf dem Haufen läuft, sehr schnell – das hochgeförderte Getreide wärmt nämlich selbst Wochen nach der Ernte noch angenehm die Füße!

Auf ebenem Terrain ist der Kornknecht etwa 1 bis 1,50 m pro Minute schnell. Für die Vorwärtsbewegung ist der Rückstoß im Auswurftrichter verantwortlich. Vorausgesetzt, es ist genügend Korn da, um den Trichter zu füllen. Bei teils 1 m tiefen Senken, wie sie beim ersten Einsatz des Kornknechts im Flachlager vorkommen, gerät der Vorschub deshalb schon mal ins Stocken. Komplett stehen bleibt der Kornknecht aber nicht. Vielmehr holt die Schnecke aus dem umliegenden Bereich so lange und so viel Material nach, bis der nötige Vorschub wieder gegeben ist.
Das Ergebnis solcher „Auffüllaktionen" ist dabei beeindruckend: Aus einer für das Flachlager typischen Hügellandschaft wird am Ende eine nahezu plane Oberfläche – klasse!

Weitere Effekte des Kornknechts sind:
- Durch das Rühren werden die Einlagerungsschichten unterschiedlicher Dichten und Feuchten durch Mischen aufgelöst.
- Kondensschichten werden aufgebrochen. Sie bilden sich bei warmem Getreide und kühler Luft im oberen Bereich und behindern dadurch den Luftaustausch.
- Bei zu feucht geerntetem Getreide entstehen die Hemmschichten bereits tief unten im Haufen, auch diese können durch lange Schnecken aufgelockert werden.

Technische Daten

Mobile Getreidemischschnecke „Kornknecht" von Wellenbrock

Motor, elektrisch	2,2 kW, 16 A
Gehäusedurchmesser	85 cm
Schneckenablage	1,50 bis 4 cm
Schneckendurchmesser	5 bis 9 cm
Gewicht (ohne Schnecke)	35 kg
Mittlere Förderleistung	60 t/h
Grundpreis ohne MwSt.	3 300 €

Nach dem Einschalten gräbt sich die Schnecke langsam und immer tiefer in den Stapel. Die Mischschnecke ist in Längen von 1,50 bis 4 m erhältlich. Herausnehmen lässt sie sich durch leichtes Anhebeln einfach.

PLUS UND MINUS

- ➕ Löst Wärmenester auf
- ➕ Lockert und mischt den Getreidestock
- ➕ Beschleunigt die Kornkühlung
- ➕ Reduziert bei Trocknungsanlagen den Energie- und Zeitaufwand
- ➖ Zeitaufwand bei manuellen Anlagen hoch

Für Lager über 200 t empfiehlt sich das zeitsparende Kreis-Lauf-System (2 300 Euro Aufpreis). Der Kornknecht zieht hier schneckenförmig seine Runden völlig alleine.

■ Wie das höhere Niveau gegenüber der unbearbeiteten Fläche eindrucksvoll veranschaulicht, liegen die neu geordneten Körner nach dem „Aufrühren" sehr locker. Die geringere Lagerungsdichte verbessert die Luftdurchströmung insgesamt.
Zudem strömt mit einer Zwangsbelüftung zur aktiven Getreidetrocknung bei gleicher Gebläseleistung wesentlich mehr Luft durch den Haufen. Dadurch sinkt der Energieverbrauch, und mit einer vorhandenen Lagerbelüftungs-Trocknungsanlage steigt die Leistung deutlich an. Im Idealfall verdoppelt sich sogar die Trocknungsleistung einer solchen Zwangsbelüftungsanlage.

■ Getreidehaufen, die mit der Schleuder eingelagert wurden, liegen oft unter einer dicken Staub- und Spreuschicht. Der Dreck aber bindet das austretende Kondenswasser sowie die Luftfeuchte, bildet so eine abdichtende Barriere und isoliert zugleich. Der Kornknecht bricht die Barriere auf und mischt diese Schicht wieder gleichmäßig in den Getreidestapel ein.

Übrigens: Wellenbrock empfiehlt, den Kornknecht schon am Tag nach dem Einlagern einzusetzen. Bis zum Erreichen der gewünschten Lagertemperatur sollte es dann genügen, damit den Haufen einmal täglich zu bearbeiten.
Daraus resultiert – zumindest beim Einsatz des 3 300 Euro teuren Basismodells – ein nicht zu unterschätzender Zeitaufwand.

Möglich machen dies eine ausgeklügelte Kabel- und Wickeltechnik sowie...

...eine raffinierte Seilgeometrie, mit der der Kornknecht auf seiner Bahn gehalten wird.

Denn in der Grundausstattung wird der Kornknecht von Hand gelenkt. Was zwar nicht anstrengend ist, aber je nach Größe des Haufens Stunden dauern kann!

Wer die Zeit zur Aufsicht des Kornknecht nicht hat, dem bietet Wellenbrock Getreidetechnik verschiedene Automatiksteuerungen an. Unter anderem seit diesem Sommer auch eine mit Indoor-Navigation für die mit zwei Mischschnecken ausgestattete Tandemanlage. Doch der Reihe nach.

■ 1 300 Euro Aufpreis kostet die „einfache" Kreisvariante. Sie besteht aus einem Schleifkontakt für die Stromübertragung. Sowie einer bis auf 5,50 m ausziehbaren Stange, an der der Kornknecht so lange die gleiche Kreisbahn zieht, bis der Landwirt den Arbeitsradius verstellt. Der Schleifkontakt ist auf einer Ankerschnecke zum Eindrehen in den Haufen montiert, so dass die Konstruktion fest stehen bleibt.

■ 2 320 Euro Aufpreis kostet das so genannte Kreis-Lauf-System. Es eignet sich zum lückenlosen Durcharbeiten kreisrunder Flächen bis zu 22 m Durchmesser. Zum System gehört eine ebenfalls auf einer Schnecke montierte Kabeltrommel. Auf diese wird das Spezial-Starkstromkabel automatisch im vom Anwender individuell einstellbaren Radius auf- und abgewickelt.
Das Kreis-Lauf-System verfügt außerdem über drei Sicherungssysteme. Zum einen ist das von der Kabeltrommel zum Kornknecht verlaufende Kabel mit einer flexiblen Stahlummantelung versehen. Kommt das Kabel in die Rührschnecke oder ans Gehäuse, z.B. weil es durchhängt, stellt sich der Motor binnen drei Millisekunden ab.
Die zweite Absicherung schaltet über einen Zugschalter den Schneckenantrieb ab, wenn z.B. das Gerät am Getreidehaufen in zu starke Schieflage gerät und abzustürzen droht. Damit der Kornknecht erst gar nicht ins Abseits driftet, dafür sorgt die dritte Absicherung in Form einer ausgeklügelten Kurvensteuerung: Von der Kabeltrommel zum

Die 7 500 Euro teure Navigation steht über ihre beiden (weißen) Antennen in direkter Verbindung mit dem Bordcomputer. Auf den USB-Stick...

Kornknecht verläuft ein dünnes, am Knecht an drei Punkten befestigtes Drahtseil. Die Geometrie der Aufhängung bewirkt eine selbstständige Positionskorrektur, indem der Kornknecht in Abhängigkeit der Seilstellung in den Kreis ein- oder auslenkt – ein einfaches, aber sehr effektives Prinzip!

■ Neu im Programm ist seit Juli 2008 die Tandemanlage mit vollautomatischer Steuerung auf Basis eines Indoor-Navi, dem so genannten Local Positioning Radar (LPR). Es handelt sich dabei um ein Ortungsverfahren, das mit elektromagnetischen Wellen im Hochfrequenzbereich (Radar) arbeitet. In den vier Ecken der zu bearbeitenden Fläche steht dafür jeweils eine Transponderstation mit 12-Volt-Trafoanschluss. Nach dem Aufstellen beginnen die Transponder (Sender) automatisch mit der Flächenvermessung, die Messungenauigkeit beträgt laut Hersteller nur 3 cm.
Im zweiten Schritt bestimmt das Navi die Position der Kornknecht-Tandemstation, die dafür zwei Außenantennen sowie einen kleinen Computer zum Sammeln der gesamten Daten besitzt. Das Einmessen dauert ca. fünf Minuten, danach beginnt die Anlage automatisch mit dem Belüften durch das Ablegen der Ware an der Oberfläche. Da es sich um zwei per Scharnier und Metallstab beweglich miteinander verbundene Einzelanlagen handelt, kann die Anlage auch selbstständig durch Kurven fahren. Dazu läuft die kurveninnere Schnecke gepulst nur alle paar Sekunden kurz an, während die kurvenäußere Welle kontinuierlich weiterdreht.

Für den automatischen Betrieb stehen dem Praktiker drei Menüs zur Auswahl: In Route I fährt die Tandemstation schlangenförmig durch den Haufen und stoppt am Ende. Nach dem Umsetzen des Kabels, das die Station hinter sich her schleppte, kann die Anlage neu gestartet werden.
In Route II fährt die Station ebenfalls erst schlangenförmig, am Ende aber diagonal zurück zur Anfangsposition. Um ca. 30 cm versetzt von der ersten Linie beginnt die Tandemanlage dann wieder von vorne mit der Arbeit. Voraussetzung für diese Variante ist jedoch eine Stromversorgung von oben, z.B. über ein Schienensystem.

...lassen sich die Temperaturmesswerte übertragen, die der Sensor am Trichterausgang während einer Überfahrt sammelt.

Nach dem Aufstellen der vier Transponder in den Ecken berechnet die Technik selbstständig je nach Menüwahl die Arbeitsroute für den Kornknecht.

Mit der Route III, die laut Wellenbrock Getreidetechnik ab Herbst 2008 verfügbar sein soll, fährt die Tandemanlage automatisch die Flächen gezielt ab, die bei der letzten Überfahrt durch höhere Temperaturen auffielen. Dazu misst ein Sensor am Trichterausgang ständig die Temperatur des nach oben geförderten Getreides, parallel dazu wird im Bordcomputer eine Temperaturkarte aufgezeichnet.
Zur Kontrolle und Qualitätssicherung lassen sich die in sechs Farben dargestellten Temperaturmesswerte bequem per USB-Stick zur Ansicht auf den PC im Büro holen.
Den Gesamtpreis für Navigation und Tandemanlage gibt Wellenbrock mit rund 15 000 Euro an (alle Preise ohne Mehrwertsteuer).

Noch ein Wort zur Leistung des Kornknechts. In Abhängigkeit von Länge und Durchmesser der jeweils angebauten Schnecke werden laut Hersteller im Schnitt Förderleistungen von 60 t je Stunde erzielt. Erfahrungsgemäß kann so mit einem handgeführten, 3 300 Euro teuren Kornknecht ein 500-t-Haufen an einem Vormittag bearbeitet werden. Die Leistung einer 5 620 Euro teuren Kornknechtanlage mit automatischem Kreis-Lauf-System ist mit 500 bis 1 000 t am Tag angegeben. Während die rund 15 000 Euro teure, vollautomatische Tandemanlagen mit Navigation täglich 1 000 bis 2 500 t bewegt und damit in erster Linie für Großbetriebe interessant sein dürfte.

Fazit: Das Arbeitsprinzip und die Technik des Kornknechts sind einfach und genial zugleich. Dabei ist die mobile Mischtechnik mehr als ein Retter in der Not, wenn Wärmenester schon zum Problem wurden. Denn unmittelbar nach der Ernte im Flachlager eingesetzt, sichern das Einebnen, Mischen und Lockern des Getreidehaufens die Kornqualität. Und das schnelle Absenken der Kerntemperatur reduziert Atmungsverluste und das Risiko eines Käferbefalls.