

Beschädigung von Maiskörnern bei der Getreideernte

Durch die mechanischen Beanspruchungen durch Schlag und Reibung bei der Körnermaisernte entstehen zum Teil erhebliche Qualitäts- und Mengenverluste. Neben dem Dresch- und Trennsystem haben die konstruktive Gestaltung der Arbeitsorgane, die Einstellung des Mähdreschers und sehr stark die Guteigenschaften (Maissorte, Anbaubedingungen, Kornfeuchte) Einfluss auf die Kornbeschädigungen. Es werden die Einflüsse auf die Kornbeschädigungen besprochen und über Versuchsergebnisse in Hohenheim mit verschiedenen Versuchsständen berichtet.

Dr. agr. Peter Wacker ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Grundlagen der Agrartechnik (Leiter: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. H.D. Kutzbach) des Instituts für Agrartechnik der Universität Hohenheim, Garbenstraße 9, 70599 Stuttgart; e-mail: wacker@uni-hohenheim.de Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. H.D. Kutzbach zum 65. Geburtstag gewidmet

Schlüsselwörter

Mähdrescher, Mais, Beschädigungen

Keywords

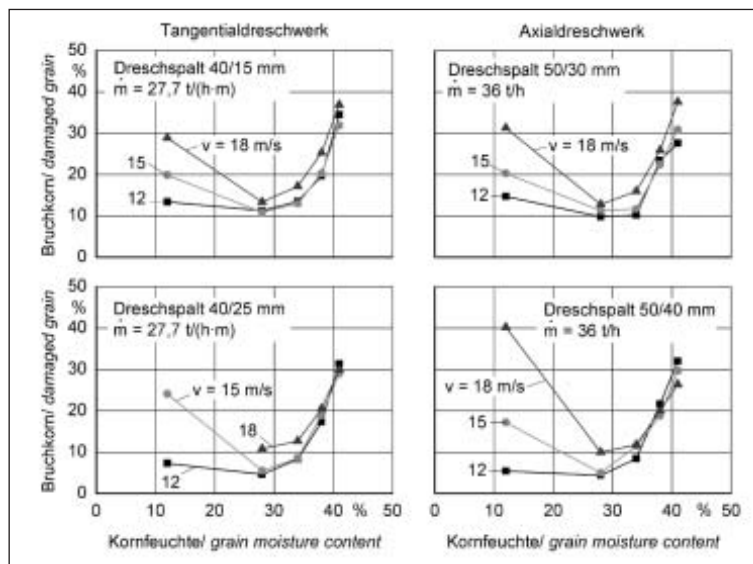
Combine, maize, damaged grain

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 05219 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Bild 1: Einfluss der Kornfeuchte auf die Kornbeschädigung bei Tangentialdreschwerken (links) und Axialdreschwerken

Fig. 1: Influence of grain moisture content on damaged grain in a tangential threshing unit (left) and in an axial threshing unit (right)



Maiskörner sind während der Ernte, beginnend mit dem Pflücken der Körner und anschließendem Dreschen im Mähdrescher, vielfachen Belastungen unterworfen. Die Ernte von Körnermais für Futter- und Konsumware wird meist durch Mähdrescher mit Pflückvorsatz durchgeführt. Durch die mechanischen Beanspruchungen bei der Ernte entstehen zum Teil erhebliche Qualitäts- und Mengenverluste.

In diesem Beitrag wird an ausgewählten Beispielen über den Einfluss des Dresch- und Abscheidesystems, der Kornfeuchte, der Dreschtrommelumfangsgeschwindigkeit und des Gesamtdurchsatzes auf die Kornbeschädigungen berichtet.

Auswirkungen von Kornbeschädigungen

Durch den schärferen Wettbewerb wird zunehmend Qualitätsware nachgefragt, so dass Maischargen mit hohen Bruchkornanteilen mit hohen Abschlägen belastet werden.

Qualitätsverluste beim Saatgut bestehen in erster Linie aus einer Beeinträchtigung der Keimfähigkeit. Beschädigtes Saatgut kann nur noch als Futtermittel verkauft werden [1]. Aber auch bei Konsumware und Futtermitteln haben Kornbeschädigungen negative Auswirkungen. Zum einen führen sie zu einer Qualitätsminderung, da bei nicht optimaler Lagerung das Wachstum von Mikroorganismen und damit der Verderb begünstigt werden.

Zum anderen entstehen Mengenverluste durch feine Bruchstücke der Körner. Diese Stücke werden durch die Reinigungsanlage auf das Feld geblasen. Nach Untersuchungen in Hohenheim mit Winterweizen betragen diese Verluste zwischen 0,5 und 2% der gesamten Kornmasse [2].

Ursachen für Kornbeschädigungen

Aufgabe des Mähdreschers ist es, aus den auf dem Feld befindlichen Kolben die Körner zu lösen, die Körner getrennt von den Nichtkornbestandteilen abzuschneiden und möglichst vollständig, rein und unbeschädigt im Korntank zu sammeln. Um diese Anforderungen zu erfüllen, wird das Erntegut von verschiedenen Arbeitsorganen mechanisch bearbeitet, wobei die mechanischen Beanspruchungen auch zu Kornbeschädigungen führen können. Besonders stark werden die Körner im Dreschwerk des Mähdreschers beansprucht, das die Aufgabe hat, die Körner von den Spindeln zu lösen und einen möglichst hohen Anteil der Körner abzuschneiden.

Wesentlich geringer werden die Körner durch das Schneidwerk, den Hordenschüttler zur Korn-Stroh-Trennung und die Reinigungsanlage zur Korn-Spreu-Trennung beansprucht. Größer ist die Beanspruchung bei der Kornförderung in den Korntank und bei der Korntankentleerung.

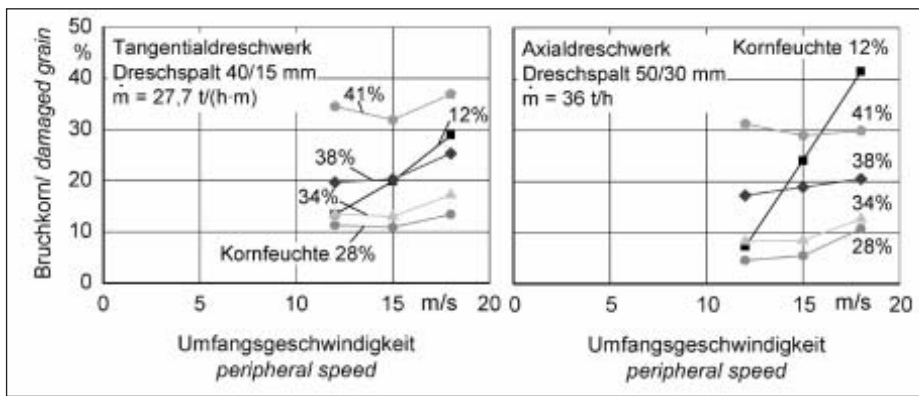


Bild 2: Einfluss der Umfangsgeschwindigkeit auf die Kornbeschädigung bei Tangential- und Axialdreschwerken

Fig. 2: Influence of peripheral speed on damaged grain in a tangential and an axial threshing unit

Neben der konstruktiven Gestaltung und Ausbildung dieser Bauelemente und des Dresch- und Abscheidesystems haben die Einstellung und Bedienung des Mähdreschers und sehr stark die Guteigenschaften [3] Einfluss auf die Kornbeschädigungen.

Versuchsaufbau und -durchführung

Zur Bestimmung der Arbeitsqualität von Mähdreschern werden in Hohenheim mit verschiedenen Versuchsständen Untersuchungen mit frisch geerntetem und eingelagertem Versuchsgut durchgeführt, bei denen auch der Einfluss auf die Kornbeschädigung ermittelt wird [4]. Die Untersuchungen werden sowohl mit Axialdreschwerken als auch mit Tangentialdreschwerken durchgeführt. Das untersuchte Axialdreschwerk hat einen Rotor mit einer Länge von 2,82 m und einem Durchmesser von 0,61 m. Das Versuchsgut wurde dem Rotor über einen Schrägförderer axial zugeführt. Die untersuchten Tangentialdreschwerke mit Wendetrommel hatten einen Dreschtrommeldurchmesser von 0,45 oder 0,56 m sowie eine Dreschtrommelbreite von 1,27 m, 1,30 m und 1,40 m. Der Aufbau der Versuchsstände wurde zum Teil bereits in der LANDTECHNIK beschrieben [2].

Das erntefrische Versuchsgut hatte je nach Versuchstag und Versuchsjahr eine Kornfeuchte zwischen 28 und 41 %. Es wurde zum Teil mit der Hand, zum Teil mit einem Maispflücker mit ausgeschalteter Entlieseinrichtung gepflückt. Kornfeuchten von 9

bis 12 % wurden im Institut durch Trocknung in einem Satztrockner mit Umgebungsluft erreicht.

Die Maiskolben wurden gleichmäßig auf einem Stollenförderband (6 m Länge) verteilt und den verschiedenen Dreschwerken zugeführt. Die Versuchsdauer betrug zwischen 7 und 10 s. Diese Zeit reicht aus für Axial- als auch Tangentialdreschwerke für den Dreschvorgang, aber nicht zur Beurteilung der Abscheideleistung des Schüttlers.

Die abgeschiedenen Gutmengen wurden aufgefangen und ausgewertet. Die auf ~100g geteilten Kornproben wurden visuell auf Beschädigungen untersucht. Unbeschädigt bedeutete, dass an den Körnern mit bloßem Auge keine sichtbare Veränderung (Risse, plastische Verformungen) festgestellt werden konnte.

V Versuchsergebnisse

Einfluss des Dresch- und Abscheidesystems

Die Kornbeschädigungen des Tangentialdreschwerkes sind höher als beim gleichzeitig untersuchten Axialdreschwerk mit Ausnahme bei 12 % Kornfeuchte und 18 m/s Umfangsgeschwindigkeit (Bild 1). Ursache hierfür ist unter anderem die gegenüber dem Axialdreschwerk um fast 10 % geringere Kornabscheidung durch den Dreschkorb. Der Anteil der Körner, der den engen Dreschspalt auf der ganzen Länge des Dreschkorbess passieren muss und dabei intensiv bearbeitet wird, ist daher relativ groß.

Die Einstellung des Dreschspaltes (15 oder 25 mm beim Tangentialdreschwerk und 30 oder 50 mm beim Axialdreschwerk) hat bei beiden Dresch- und Trennsystemen einen sehr geringen Einfluss auf die Kornbeschädigungen, da sich bei engerem Spalt die Kornabscheidung durch den Dreschkorb wesentlich erhöht.

Einfluss der Guteigenschaften

Die Bilder 1 und 2 zeigen deutlich den Einfluss der Kornfeuchte auf die Kornbeschädigungen. Bei trockenem Korn ($U_K = 11\%$) treten hohe Beschädigungen auf. Bei dieser in Deutschland bei der Ernte nicht erreichbaren äußerst niedrigen Kornfeuchte werden die Maiskörner beim ersten Kontakt mit dem Dreschwerk beschädigt, deshalb hat auch die Umfangsgeschwindigkeit einen sehr starken Einfluss. Bei einer Feuchte von ~25 bis 28% sind die Kornbeschädigungen am niedrigsten. Einen ähnlichen Einfluss der Kornfeuchte hat auch Kustermann [1] ermittelt. Bei Gutfeuchten über 28% wird das Korn weich und es treten Quetschbeschädigungen auf, die Kornbeschädigungen steigen an. Auch ergeben sich bei den angebauten Maisorten Unterschiede in der Anfälligkeit gegenüber Körnerbruch [3].

Einfluss der Einstellung und Bedienung

Einen relativ geringen Einfluss auf die Kornbeschädigung hat der Durchsatz. Bei einer Kornfeuchte von 9% nahmen die Beschädigungen leicht ab, bei höheren Kornfeuchten 30% und 39% blieben sie annähernd konstant (Bild 3).

Deutlich erkennbar ist die Abhängigkeit von der Umfangsgeschwindigkeit der Drescheinrichtungen. Bereits bei einer Geschwindigkeit von 15 m/s waren die Ausdruschverluste sehr niedrig bei hoher Kornabscheidung durch den Dreschkorb. Begrenzt wird die Umfangsgeschwindigkeit nach unten durch ungenügenden Ausdrusch und nach oben durch zu hohe Kornbeschädigungen.

Folgerungen für die Praxis

Die Kornbeschädigungen sind in der Regel um so geringer, je früher die Körner im Dreschwerk abgeschieden und damit einer weiteren mechanischen Beanspruchung entzogen werden. Allerdings darf die Beanspruchung am Anfang einen bestimmten Höchstwert nicht überschreiten (zu hohe Umfangsgeschwindigkeit des Dreschwerkes).

Da der Dreschspalt auf die Kornbeschädigungen nur einen geringen Einfluss hat, sollte er möglichst eng eingestellt werden. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel ist nur so hoch zu wählen, dass der Ausdrusch ausreichend ist.

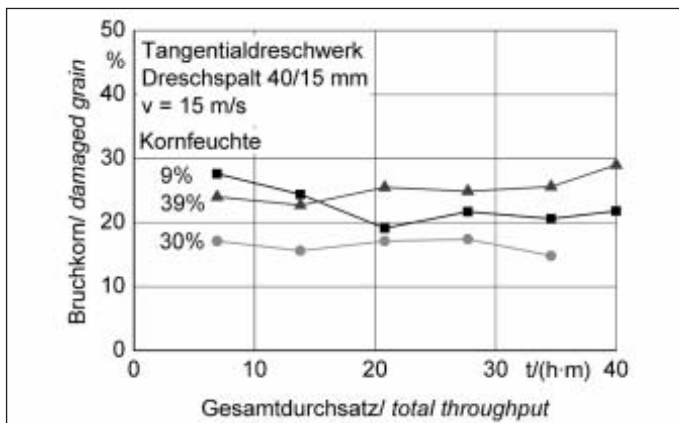


Bild 3: Einfluss des Gesamtdurchsatzes auf die Kornbeschädigung bei unterschiedlichen Kornfeuchten

Fig. 3: Influence of total throughput on damaged grain at different grain moisture content