



# Mähdrescher

– aktuelle Modelle, Daten und Fakten -

Prof. Dr. Thomas Rademacher

**November 2003****Mähdrescher – aktuelle Modelle, Daten und Fakten**

Prof. Dr. agr. Thomas Rademacher ist Professor für Landtechnik im Fachbereich Agrarwirtschaft an der Fachhochschule Bingen, Berlinstraße 109, 55411 Bingen-Büdesheim, Tel. 06721-409-177, Fax: 06721-409-188. Er ist für die landtechnische Ausbildung in den Studiengängen Landwirtschaft und Internationaler Agrarhandel zuständig. Seine Hauptgebiete sind Druschfruchternte, Bestellverfahren und Saatguteinbettung sowie Fruchternteverfahren.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>619</b>
<b>2. Technische Daten von Mähdreschern</b>	<b>620</b>
2.1 Dresch- und Abscheideaggregate	621
2.2 Motorleistungen	624
2.3 Maschinengewichte und -breiten	625
<b>3. Dresch- und Abscheidesysteme</b>	<b>626</b>
3.1 Mähdrescher mit konventionellem Dreschwerk	627
3.2 Mähdrescher mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk	635
3.3 Mähdrescher mit Beschleuniger-Dreschwerk	645
<b>4. Technik von Rotor-Mähdreschern</b>	<b>651</b>
4.1 Tangential-Rotor-Mähdrescher	651
4.2 Axial-Mähdrescher	656
<b>5. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>665</b>
<b>6. Literaturübersicht</b>	<b>666</b>

## **1. Einleitung**

Seit der letzten Auflage dieser RKL-Schrift (1) im Jahre 1998 haben die Mähdrescherhersteller vor allem Maschinen der obersten Leistungsklasse weiterentwickelt bzw. entwickelt. Die Druschleistung von Schüttler-Mähdreschern läßt sich jedoch kaum noch steigern, weil die aufwändigen Schüttler das Bauvolumen an Grenzen bringen, die vor allem aufgrund von Transportbreitenbeschränkungen nicht überschritten werden dürfen. Denn Sondergenehmigungen bezüglich Überbreite für den Straßentransport werden zunehmend restriktiver erteilt. Darüber hinaus würde eine weitere Steigerung des Bauvolumens zu Schwierigkeiten beim Transport per Bahn oder Tieflader führen.

Daher konzentrieren sich die drei großen Anbieter im deutschen Markt, Case New Holland (CNH), Claas und John Deere auf die Entwicklung von Rotor-Mähdreschern. Dies sind entweder Tangential-Mähdrescher mit Rotoren anstelle von Schüttlern oder Axial-Mähdrescher mit einem oder zwei Axialrotoren. Diese Mähdrescher erreichen Druschleistungen, die denen von zwei Schüttlermaschinen entsprechen und ermöglichen somit durch die Reduktion der Anzahl der Maschinen eine entsprechende Kostenersparnis beim Mähdrusch. Dies hat zur Folge, dass der leistungsstärkste Mähdrescher des Hauses Claas, der Lexion 480 (580) der meistverkaufte Mähdrescher in Deutschland ist – eine Marktsituation, die vor 10 Jahren niemand vorausgesagt hat.

Der Mähdreschermarkt ist vor allem durch eine weitere Abnahme der Anbieter bei zunehmender Angebotsvielfalt gekennzeichnet: Der AGCO-Konzern vermarktet in Deutschland Mähdrescher von MF und Fendt ehemals Dronningborg, Deutz-Fahr und Sampo (MF). Die beiden Erstgenannten werden im dänischen Werk in Randers gebaut. Die Deutz-Fahr-Mähdrescher stammen ebenfalls aus Randers. Der CNH-Konzern bietet mit Case und New Holland zwei Produktlinien an. Die Mähdrescher werden entweder im belgischen Zeedelgem oder in Polen gebaut, oder in Neustadt in Sachsen montiert, oder aus den USA importiert. Claas baut die Mähdrescher für den deutschen Markt nach wie vor in Harsewinkel. John Deere vermarktet in Deutschland Mähdrescher aus Zweibrücken, aus dem Stammwerk Moline (USA) und aus dem brasilianischen Werk. Die vom ARGO-Konzern (Landini) vermarkteten Laverda-Mähdrescher stammen aus Italien, und die Mähdrescher von Sampo werden in Finnland gebaut.

Für den eigen- und überbetrieblichen Einsatz von Mähdreschern stellt sich immer wieder die Frage nach dem geeignetsten Dresch- und Abscheidesystem mit der passenden Druschkapazität und sonstigen, passenden technischen Details wie Fahrwerk, Strohhäcksler und Informationssystem. Denn trotz der geringen Anbieterzahl ist die Auswahl groß. Das Ziel dieser RKL-Schrift ist es daher, die technischen Daten und Ausstattungsvarianten von Mähdreschern ergänzend zur RKL-Schrift von 1998 (1) aktuell zu präsentieren, um dem Landwirt oder Lohnunternehmer als Entscheidungshilfe zu dienen.

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Mähdrescher stellen den technischen Stand von September und Oktober 2003 dar. Änderungen der Ausstattungen und des Angebotes sind möglich.

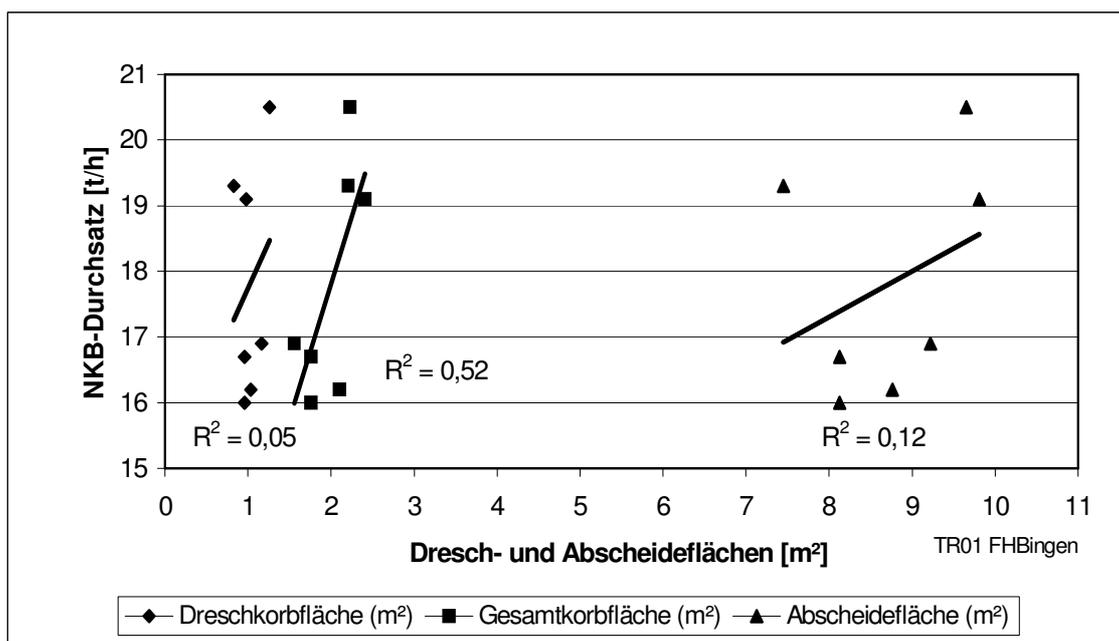
## 2. Technische Daten von Mähdreschern

Ebenso wie bei Traktoren kauft der Nutzer auch bei Mähdreschern nicht eine Maschine aufgrund der technischen Daten. Mit einem Traktor kauft der Nutzer Zugleistung und Anzapfleistung (mechanisch über die Zapfwelle und hydraulisch über die Hydraulikanlage mit externen Nehmern und dem/den Dreipunktgestänge/n). Mit einem Mähdrescher kauft der Nutzer in erster Linie **Druschleistung** (NKB-Durchsatz bei bestimmtem Verlustniveau) – **entscheidend ist der NKB-Durchsatz (Stroh und Spreu), der Korndurchsatz ist zweitrangig (1)**. Weiter entscheidet die **Arbeitsqualität** bezüglich des zu erntenden Produktes (Aufnahmeverluste, Bruchkornanteil, Anteil an Nicht-Korn-Bestandteilen (NKB) im Ernteprodukt) sowie die **Arbeitsqualität** bezüglich des Strohs (Strohlänge bei Schwadablage, Stroh- und Spreuerverteilung bei Verbleib auf dem Acker). Und da vor allem die Ernte eine Terminarbeit ist, nimmt bei steigenden Anschaffungskosten die Verfügbarkeit (Zuverlässigkeit) einen immer hö-

heren Stellenwert ein. Dennoch schaut der Kunde ebenso wie beim Traktor auf die technischen Daten. Neben den erstrangigen Merkmalen entscheiden Ausrüstungsvarianten für Schneidwerk und Fahrwerk sowie der Fahrkomfort und das Informationssystem über den Kauf eines Mähdreschers. Der Stellenwert von Managementhilfen wird sicherlich zunehmen.

## 2.1 Dresch- und Abscheideaggregate

Die technischen Daten von Mähdreschern werden meistens in Prospekten, Broschüren oder Verkaufshandbüchern aufgelistet. Dort deklarieren die Hersteller neben Motorleistungen, Schneidwerkbreiten, Maßen und Gewichten auch die Abscheideflächen der Dresch- und Trenneinrichtungen. Vergleicht man die Mähdrescher verschiedener Leistungsklassen mit identischem Dresch- und Abscheidesystem miteinander, so korrelieren die Abscheideflächen positiv mit dem Durchsatz: ein Mähdrescher der Sechs-Schüttler-Klasse leistet je nach Hersteller 18 bis 20 % mehr als eine ansonsten baugleiche Maschine desselben Herstellers der Fünf-Schüttler-Klasse.



**Abb. 1:** NKB-Durchsatz von 6 Mähdreschern (eine Maschine mit zwei Werten) der Klasse „Sechs-Schüttler“ in Abhängigkeit von den Flächen der Dresch- und Trennorgane (nach: 2, 3)

Werden jedoch Maschinen derselben Leistungsklasse mit verschiedenen Abscheidesystemen untereinander verglichen, so läßt der Vergleich der technischen Daten keinen Schluss auf die Leistungsfähigkeit des Mähdreschers zu. Dies wurde beim letzten Vergleich von Mähdreschern der Sechs-Schüttler-Klasse im Jahr 2000, den die DLG im Auftrag der Zeitschrift profi (2) durchführte, sehr deutlich. Abbildung 1

zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen dem NKB-Durchsatz (Nicht-Korn-Bestandteile) und den Flächen der Dresch- und Trennorgane nicht besteht. Lediglich aus dem Bestimmtheitsmaß von 52 % ( $R^2 = 0,52$ ) zwischen NKB-Durchsatz und Gesamtkorbfläche läßt sich die Spekulation ableiten, dass eine größere Korbfläche den Durchsatz steigert. Anders ausgedrückt: Prospektangaben über die Maße der Dresch- und Trennflächen sagen nichts über die Leistungsfähigkeit von Mähdreschern mit verschiedenen Dresch- und Trennelementen innerhalb einer Leistungsklasse aus.

Die Druschleistung ergibt sich vielmehr aus dem Zusammenspiel der Dresch- und Trenneinrichtungen und dem daraus resultierenden Gutfluss. Werden die Korb- und Schüttlerflächen sowohl quer als auch längs nicht gleichmäßig mit Druschgut belegt, so ergeben sich Minderleistungen. Bei Rotationsabscheidern müssen die Relationen der verschiedenen Kraftkomponenten ausgewogen sein: einer Dreschtrommel mit großem Durchmesser folgt eine Wende-Abscheidetrommel mit geringerem Durchmesser. Dies wird beim Vergleich der Dreschwerke TX und CX von New Holland deutlich: der 60er Dreschtrommel des TX-Dreschwerkes folgt eine 61er Wende-Abscheidetrommel; der 75er Dreschtrommel des CX-Dreschwerkes folgt eine 47,5er Wende-Abscheidetrommel. Die durch die größere Dreschtrommel verringerte Zentrifugalbeschleunigung kann mit Hilfe der kleineren Wendetrommel kompensiert werden.

Die Zusammenhänge zwischen dem Durchmesser und verschiedenen Dreschwerk-kennwerten verdeutlicht Tabelle 1. Je größer der Durchmesser einer Dreschtrommel, desto geringer wird die von den Dreschleisten erzeugte Zentrifugalbeschleunigung. Die Korbfläche nimmt bei gleichem Umschlingungswinkel zu, der Drehmomentbedarf für den Antrieb ebenfalls.

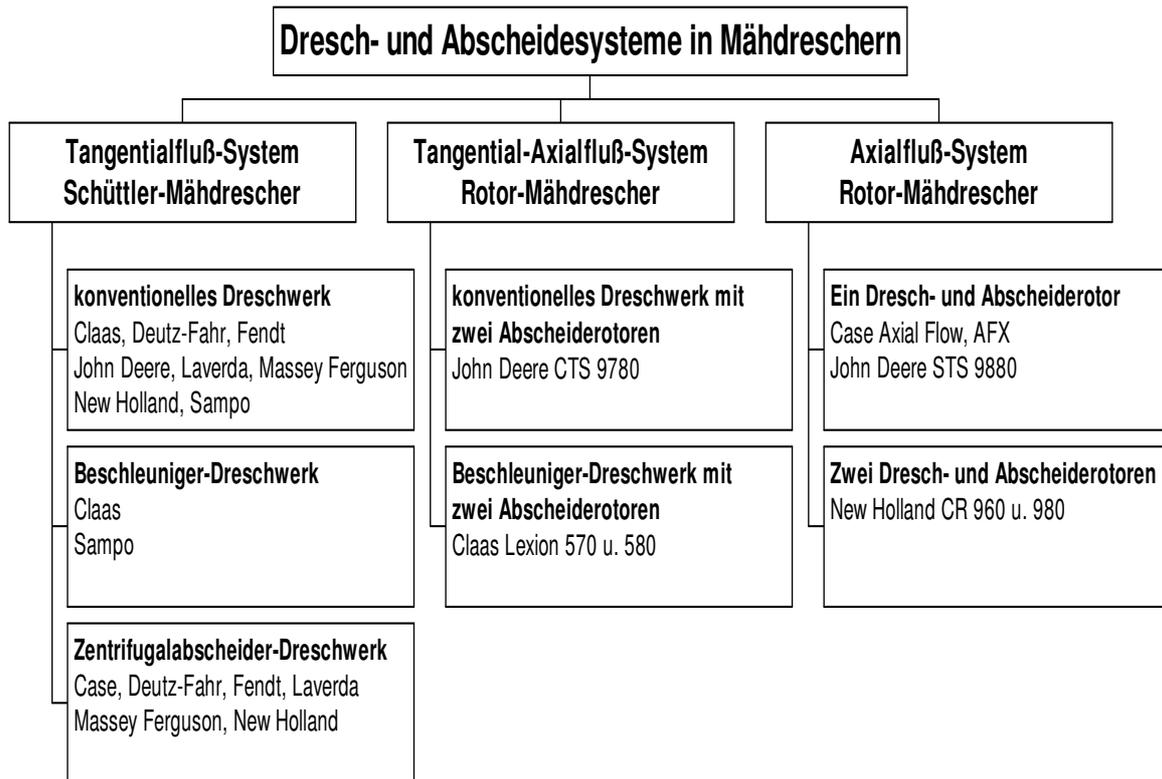
Die Daten verdeutlichen eines der vielen Probleme, mit denen sich Konstrukteure beschäftigen müssen. Dies sei beispielhaft erklärt: die Druschleistung eines Mähdreschers läßt sich nicht einfach durch eine Vergrößerung des Dreschtrommeldurchmessers erreichen. Sonst hätte sich die 80er Dreschtrommel, die bereits vom VEB-Kombinat Fortschritt in der 70er Jahren in den Typ E 516 eingebaut wurde, sicherlich auch bei anderen Herstellern durchgesetzt. Heute wird diese Dreschtrommel noch im russischen DON-Mähdrescher verwendet, der bekanntlich auch nicht in die obere Leistungsklasse einzuordnen ist.

**Tab. 1:** Kennwerte von Dreschwerken bei 33 m/s Umfangsgeschwindigkeit und identischem Korbumschlingungswinkel sowie gleicher Korbleistenzahl im Vergleich zur 60er Dreschtrommel (= 100) – oben Relativwerte, unten Absolutwerte von Serien-Mähdreschern (nach 1, 8, 9, 11,17)

Dreschtrommeldurchmesser	45 cm	50 cm	60 cm	66 cm	75 cm
Hersteller:	Claas	Sampo	Versch.*	JD	NH
Drehzahl (U/min) bei $V_u = 33$ m/s	1400	1260	1050	955	840
Anzahl Schlagleisten	6	8	8	10	10
Relativwerte:					
relative Korbfläche (%)	75	83	100	110	125
relative Drehzahl (%)	133	120	100	91	80
relative Zentrifugalbeschleunigung (%)	133	120	100	91	80
relative Schlagpunktzahl (%)	100	120	100	114	100
relativer Drehmomentbedarf (%)	75	83	100	110	125
* Verschiedene: Case, Claas, Deutz-Fahr, Fendt, John Deere, Laverda, Massey Ferguson, New Holland					
tatsächliche Maximalwerte in Serien-Mähdreschern:					
Dreschkanalbreite (cm)	158	133	170	167	156
Korbumschlingungswinkel (°)	151	105	142	116	111
Anzahl Korbleisten	13	12	15	13	16
Schlagpunktzahl	109244	121009	126051	124141	134454
berechnete Dreschkorbfläche ** (m <sup>2</sup> )	0,94	0,61	1,26	1,12	1,13
** Korblänge (aus Umschlingungswinkel berechnet) mal Dreschkanalbreite					

Vielmehr muss der Konstrukteur die Dresch- und Trennelemente derart gestalten, dass die Summe der abscheidungswirksamen Kräfte innerhalb des gegebenen Bauvolumens ein Maximum erreicht. Dabei darf das Erntegut nicht zerstört werden (Bruchkornanteil) und je nach Einsatzbedingungen und Druschsystem sollte auch das Stroh noch möglichst lang sein. All diese Faktoren in einer Maschine in ein Optimum zu bringen, ist äußerst schwierig. Daher verfolgen die Hersteller die unterschiedlichsten Strategien, die zu verschiedensten Kombinationen von Aggregaten in den Mähdreschern führen. Diese lassen sich gemäß Abbildung 2 gliedern in Tangential-Mähdrescher mit Schüttlern, Tangential-Rotor-Mähdrescher und Axial-Mähdrescher.

Bemerkenswert sind die in den Tabellen in Kapitel 3 und 4 dargestellten Umfangsgeschwindigkeiten und Schlagpunktzahlen (Trommeldrehzahl (U/min) x Dreschleistenzahl x Korbleistenzahl) von Tangentialdreschwerken. Die Umfangsgeschwindigkeiten betragen etwa 5 bis 39 m/s. Unterhalb von 5 m/s wird zu wenig Material abgetrennt und der Drehmomentbedarf für den Antrieb wird zu hoch. Über 39 bis 40 m/s entsteht zu viel Körnerbruch – auch bei weitem Dreschspalt. Bei Axialrotoren betragen die Umfangsgeschwindigkeiten bis 44 m/s, weil durch den reibenden Drusch weniger Bruchkorn entsteht.



**Abb. 2:** Übersicht der Dresch- und Abscheidesysteme in Mähdreschern der verschiedenen Hersteller

Für die Schlagpunktzahlen gilt Ähnliches: sie sind ein Kennwert für die Aggressivität des Dreschwerkes. Bei Tangentialdreschwerken sind Schlagpunktzahlen bis etwa 150000 möglich. Bei Axialsystemen wird die Schlagpunktzahl nicht angegeben, da die Rotoren mit ihren unterschiedlich wirkenden, segmentierten Werkzeugen in ihren Wirkungen nicht direkt vergleichbar sind.

## 2.2 Motorleistungen

Ähnlich kritisch wie Druschleistungsangaben sind auch Angaben zur Motorleistung zu betrachten. Die Hersteller geben die Motorleistungen ihrer Mähdrescher nach verschiedenen Normen an. Claas (9) und John Deere (11) deklarieren die Leistung nach ECE R 24. Claas nennt darüber hinaus auch die Leistung gemäß EWG 80/1296 (24 kW Mehrleistung beim Lexion 580). Und zusätzlich werden die Leistungen bei 100 Umdrehungen unter Nenndrehzahl genannt, weil sich durch den Drehmomentanstieg hier nochmals die Leistung erhöht. New Holland (8) nennt eine Bruttoleistung nach ISO TR 14396. Kurz – die in den Prospekten angegebenen Motorleistungen sind aufgrund der verschiedenen Leistungsnormen nicht direkt miteinander vergleichbar. Es bedürfte eines eigenen Aufsatzes mit Erklärung der Normen und Entwicklung von Umrechnungsfaktoren, um diese Problematik zu klären.

Letztendlich ist für den Maschinennutzer entscheidend, ob die Motorleistung unter allen Einsatzbedingungen ausreicht. Erfahrungen mit baugleichen Mähdreschern, aber unterschiedlicher Motorleistung zeigen, dass die höher motorisierte Maschine aufgrund der relativ geringeren Belastung oft weniger Diesel verbraucht. Und Toleranzen sind auch bei den leistungsstarken Motoren, ähnlich wie bei Traktoren möglich. Bei einer Leistung von 368 kW (500 PS) sind  $\pm 2\%$  Differenz immerhin 20 PS, die sich bei hoher Belastung sicherlich bemerkbar machen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Motorkennfeld: bei Schüttlermaschinen steigt die Drehmomentkurve zwar auch steil an, der Drehzahlabfall darf aber nur gering sein. Es ist sinnlos, eine Schüttlermaschine in der Motordrehzahl zu drücken (hoch zu belasten), weil dann auch die Schüttlerwellendrehzahl abfällt, was die Restkornabscheidung beeinträchtigt. 10 % Drehzahlabfall bedeuten je nach Schüttlerwellen-Solldrehzahl bereits eine Drehzahlreduzierung von 15 bis 22 U/min - zu viel, die Körnerverluste nehmen exponentiell zu. Daher ist hier mehr Wert auf Drehzahlkonstanz zu legen.

Bei Rotor-Mähdreschern ist dagegen eine ähnliche Motorcharakteristik erforderlich wie bei Feldhäckslern. Denn bei Drehzahlabfällen von bis zu etwa 10 bis 15 % wird die Funktion der Rotationsabscheider aufgrund der geringeren Gutschichtdicke und der Radialbeschleunigung der Körner anstelle der Schwerkraftabscheidung an den Schüttlern kaum beeinträchtigt.

### **2.3 Maschinengewichte und -breiten**

Auch die Maschinenmassen sind sehr unterschiedlich. Einige Hersteller geben sie mit, andere ohne Erntevorsatz oder gar nicht an. Allein durch verschiedene Schnittbreiten bei konventionellen Schneidwerken können sich Gewichtsunterschiede ergeben. So bietet z. B. John Deere die 6-Schüttler-Mähdrescher der WTS-Baureihe mit Schnittbreiten von 4,3 bis 9,15 m an, wodurch sich Gewichtsunterschiede von schätzungsweise 2 t ergeben dürften. Und das Maschinengewicht sagt noch nichts über die Achslastverteilung aus – lange Einzugskanäle bringen logischerweise mehr Masse auf die Vorderachse.

Ähnliches gilt für die Fahrwerkvarianten: Breitreifen mit Felgen, Allradantriebe oder gar Bandlaufwerke erhöhen selbstverständlich die Maschinenmasse im Vergleich zur schmalen Standardbereifung. Da vor allem Großmähdrescher nicht mehr ohne Vorführung verkauft werden, empfiehlt sich bei dieser Gelegenheit eine Fahrt über die Brückenwaage.

Auch die Transportbreite ist beim Mähdrescherkauf bei der jeweils gewünschten Bereifung zu klären bzw. mit den örtlich geltenden Vorschriften bezüglich § 70 StVZO und § 29 STVO abzustimmen. Diese können den Kauf eines Großmähdreschers der obersten Leistungsklasse ausschließen. Wichtig ist auch zu wissen, wie diese Vorschriften in Nachbarkreisen umgesetzt werden. Hier hat es trotz Ausnahmegenehmigung für den Heimatkreis schon böse Überraschungen gegeben, weil die überbetrieblich eingesetzten Maschinen dort nicht fahren durften. Daher ist es ratsam, sich intensiv bei den zuständigen Behörden zu informieren. Die Zuständigkeiten sind je nach Bundesland unterschiedlich verteilt.

Die Transportbreite wird bei schmalen Mähdreschern für die Ausrüstung mit Standardreifen, zum Teil sogar mit Breitreifen bis zu einer Gesamtbreite von 3,3 oder 3,5 m angegeben. Bei Großmähdreschern mit breitem Dreschwerk geben die Hersteller die Transportbreite meistens bei Ausrüstung mit schmalster Bereifung an, die dann natürlich mit hohem Luftdruck versehen werden muss und demzufolge nicht bodenschonend ist. Hier wird nochmals der Zielkonflikt deutlich – je größer der Mähdrescher, desto breiter müßte die Bereifung sein. Und eben hier werden Grenzen gesetzt. Daher weichen Landwirte und Lohnunternehmer vermehrt auf schmalere Mähdrescher aus, um bodenschonende Reifen nutzen zu können. Oder bei breiten Mähdreschern werden Doppelräder montiert oder Gummibandlaufwerke verwendet.

### **3. Dresch- und Abscheidesysteme**

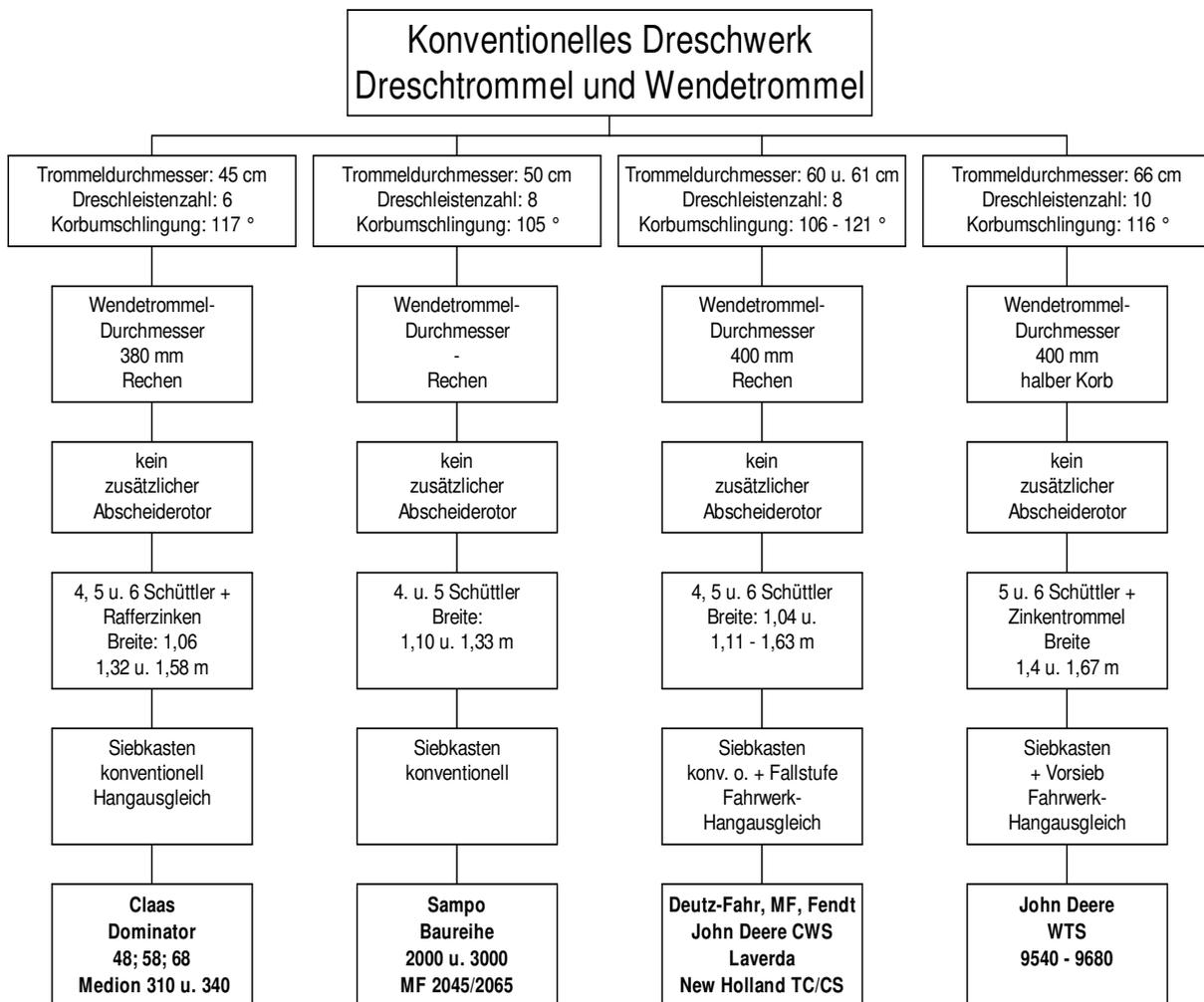
Die Entwicklungstendenzen bei den Dresch- und Abscheidesystemen lassen sich kurz zusammenfassen: einerseits halten die Hersteller am konventionellen Dreschwerk fest, um im unteren bis mittleren Leistungssegment universell einsetzbare, kostengünstig herzustellende Mähdrescher anzubieten. Andererseits ist bei beschränktem Bauvolumen die Kapazität von konventioneller Dreschtechnik ebenfalls begrenzt, so dass größer dimensionierte Dreschwerke, Zentrifugalabscheider-, oder Beschleuniger-Dreschwerke verwendet werden. Durch die größere Korbfläche werden die Schüttler entlastet, was die Druschleistung steigert.

Darüber hinaus entwickeln die Hersteller schüttlerlose Mähdrescher. Diese basieren einerseits auf Grundkomponenten der Schüttler-Mähdrescher, indem die Schüttler durch Rotoren (Claas, John Deere CTS) ersetzt werden. Andererseits entwickeln vor allem die amerikanischen Hersteller seit Ende der sechziger Jahre Axial-Mähdrescher. In den bei uns angebotenen Maschinen dieser Bauweise befinden sich ein oder zwei Rotoren längs im Rumpf. Das Erntegut wird schraubenförmig zwischen Rotor und Rotorgehäuse durch die Maschine hindurchgefördert. Dies war bisher mit dem Problem der Schwergängigkeit und Ungleichmäßigkeit des Gutflusses bei

langem, zähem Stroh verbunden. Die Hersteller Case, John Deere und New Holland versuchen jedoch intensiv, diesen Mangel durch konstruktive Maßnahmen zu beseitigen.

### 3.1 Mähdrescher mit konventionellem Dreschwerk

Die Mähdrescher mit konventionellem Dreschwerk lassen sich nach dem Durchmesser der Dreschtrommel gemäß Abbildung 3 gliedern. Die größten Unterschiede bestehen daneben in der Dreschkanalbreite und in der Konstruktion des Siebkastens. Hier sind vor allem die Ausrüstung mit zweiter belüfteter Fallstufe oder Vorsieb sowie mit oder ohne Hangausgleich zu nennen.



**Abb. 3:** Schüttler-Mähdrescher mit konventionellem Dreschwerk

Konventionelle Schüttler-Mähdrescher werden von fast allen Herstellern angeboten. Sie sind dem untersten bis mittleren Leistungssegment zuzuordnen und demzufolge für geringe Kampagneleistungen zwischen 100 und 250 ha geeignet, je nach Einsatzverhältnissen und Erträgen. Durch ihre einfache Bauweise stellen sie geringe

Ansprüche an das Know How des Fahrers. Die einfache Dresch- und Abscheide-technik, bestehend aus Dresch- und Wendetrommel sowie Schüttlern, hat sich Jahrzehnte lang bewährt. Die Mähdrescher dieser Klasse werden zum Teil im Ausland gefertigt, was jedoch keinen Nachteil bezüglich Verarbeitung und Ersatzteilwesen bedeutet, wie z. B. John Deere mit den Mähdreschern der CWS-Baureihe aus seinem Werk in Brasilien seit einigen Jahren beweist.

Nachdem im Dronningborg-Werk im dänischen Randers keine Mähdrescher mit 45er Dreschtrommel mehr gefertigt werden, ist **Claas** bei den kleinen Dominatoren sowie der Medion-Baureihe der einzige Hersteller, der dieses Dreschwerk (Tabelle 2) verwendet. Das Dreschwerk besteht immer aus den gleichen Komponenten bei unterschiedlicher Breite. Die Drehzahlangaben in Tabelle 2 bei den Mähdreschern der Medion-Baureihe beziehen sich auf die Ausrüstung mit Dreschtrommel-Reduziergetriebe. Ab dem Dominator 68 sind alle Claas-Mähdrescher mit dem 3 D-Hangaus-gleichssystem erhältlich, was sie für hügelige Regionen vorzüglicher werden läßt. Am Seitenhang wirft das Obersieb das hangabwärts rutschende Material bergauf. Das System wurde in der Auflage 1998 dieser RKL-Schrift (1) erklärt.

Die Schüttler-Mähdrescher von **Deutz-Fahr** werden im Dronningborg-Werk im dänischen Randers hergestellt. Deutz-Fahr vermarktet im Leistungssegment „5 Schüttler“ den Ectron (Tabelle 3) mit einer Dreschkanalbreite von 1,27 m. Die bewährte Maschine ist auch mit dem Hangausgleich HC erhältlich, der auf das Obersieb wirkt. Die beiden Siebkastenhälften werden am Seitenhang waagrecht gestellt. Der Deutz-Fahr Ectron ist auch bei MF unter der Typenbezeichnung 7242 Activa erhältlich. Die Ausstattungsunterschiede beziehen sich vor allem auf das Schneidwerk, die Kabine und Zulieferteile wie den Häcksler. Daher erscheint es sinnvoll, sich über das Angebot des Deutz-Fahr- und des MF-Händlers zu informieren.

**Tab. 2:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit konventionellem Dreschwerk der Firma Claas (9, nach 1, 9)

Kennwert/Typ	Claas Dominator 48;58	Claas Dominator 68	Claas Medion 310, 330	Claas Medion 340
Motorleistung (kW)/(PS)	59/80, 74/100	92/125	150/204, 170/231	190/258
Schneidwerkbreiten (m)	2,7; 3; 3,6	3,0; 3,6	3,6; 3,9; 4,5; 5,1	5,1; 6,0; 6,6
Dreschkanalbreite (cm)	106	106	132	158
Dreschtrommel:				
Trommeldurchmesser (cm)	45	45	45	45
Anzahl Dreschleisten	6	6	6	6
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	650	650	280	280
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	1500	1500	1500	1500
	15,32	15,32	6,6	6,6
	35,3	35,3	35,3	35,3
Dreschkorb:				
Umschlingungswinkel (°)	117	117	117	117
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,49	0,49	0,61	0,73
Korbleistenzahl	12	12	12	12
Schlagpunktzahl ... von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	4,68	4,68	2	2
	10,8	10,8	10,8	10,8
Wendetrommel:				
Art	achtfach gewellt	achtfach gewellt	achtfach gewellt	achtfach gewellt
Durchmesser (cm)	38	38	38	38
Drehzahl (U/min)	1140	1140	1140	1140
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	22,7	22,7	22,7	22,7
	Rechen	Rechen	Rechen	Rechen
Schüttler:				
Anzahl	4	4	5	6
Fläche	3,65; 4,15	4,15	5,8	6,95
Anzahl Fallstufen	4	4	6	6
Schüttlerhilfe, Art	Rafferzinken	Rafferzinken	Rafferzinken	Rafferzinken
Reinigung:				
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	3	3	4,25	5,1
Gebläseart	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Turbine
Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	-	Obersieb 20 %	Obersieb 20 %	Obersieb 20 %
Kornbunker:				
Volumen (m <sup>3</sup> )	2,7	3,2	5,8	8,2
Dieseltankinh. (l)	200	200	400	500
Gewicht (t)	5,7; 5,9	6,8	8,13; 8,61	10,5
Transportbreite (m)	2,93	3,0	3,0	3,3

Der **Fendt** 5160 C besteht ebenfalls fast ausschließlich aus den Komponenten des ehemaligen Actor von Deutz-Fahr – solide Technik. Ähnliches gilt für die Typen 2045 und 2065 von **MF** (Tabelle 3). Da diese Mähdrescher vom finnischen Hersteller Sampo zugekauft werden, sind sie natürlich baugleich mit den entsprechenden Modellen von Sampo mit der selben Typenbezeichnung.

**Tab. 3:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit konventionellem Dreschwerk der Firmen Deutz-Fahr, Fendt, Massey Ferguson und Sampo (5, 6, 10, 17 nach 1, 5, 6, 10, 17)

Kennwert/Typ	Deutz Fahr ELECTRON MF 7242 ACTIVA Fendt 5180 C	Fendt 5160 C	Sampo 2045 MF 2045	Sampo 2065 Standard oder Spezial MF 2065
Motorleistung (kW)/(PS)	125/170 130/180(Fendt)	110/150	96/130	96/130 (Standard) 111/150 (Spezial u. MF)
Schneidwerkbreiten (m)	3 - 5,4 3,7 – 5,6	3,7; 4,35; 4,9	3,1; 3,45; 3,9	3,9; 4,2; 4,5
Dreschkanalbreite (cm)	127	111	111	111
Dreschtrommel: Trommeldurchmesser (cm)	60	60	50	50
Anzahl Dreschleisten	8	8	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	410 1220	410 1220	600 1300	600 1300
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	12,9 38,3	12,9 38,3	15,7 34	15,7 34
Dreschkorb: Umschlingungswinkel (°)	119	121	105	105
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,79	0,7	0,51	0,51
Korbleistenzahl	14	15	12	12
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	4,59 13,66	4,92 14,64	5,76 12,48	5,76 12,48
Wendetrommel: Art	4 Mitnehmer- leisten	4 Mitnehmer- leisten	Vierkant	Vierkant
Durchmesser (cm)	35	35	-	-
Drehzahl (U/min)	1000	1000	-	-
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	18,3 Rechen	18,3 Rechen	- Rechen	- Rechen
Schüttler: Anzahl	5	5	4	5
Fläche	5,25	4,22	4,6	4,6
Anzahl Fallstufen	5	5	2	2
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-	-
Reinigung: Siebfläche (m <sup>2</sup> )	3,84	3,75	3,4	3,4
Gebälseart	Axialgebläse	Axialgebläse	-	-
Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	Obersieb 20%	Obersieb 20 %	-	-
Kornbunker: Volumen (m <sup>3</sup> )	5,2	4,6	3,7	4,2
Dieseltankinh. (l)	345; 450(Fendt)	300	200	300
Gewicht (t)	7,775	6,8	6	7,1
Transportbreite (m)	3,19	2,98	3	3,08

**John Deere** baut die Typen der CWS-Baureihe (Tabelle 4) und den WTS 1550 in Brasilien. Sie entsprechen in ihren wesentlichen Merkmalen den ehemals in Zweibrücken gebauten Mähdreschern der 11er Baureihe. Die Kabine stammt von der Z-Serie und bietet somit für diese Leistungsklasse beachtlichen Komfort. Statt des ehemaligen Querschüttlers als Schüttlerhilfe setzt John Deere bei den CWS-Maschinen auf die Zinkentrommel, die beim CWS 1450 auf Wunsch erhältlich ist.

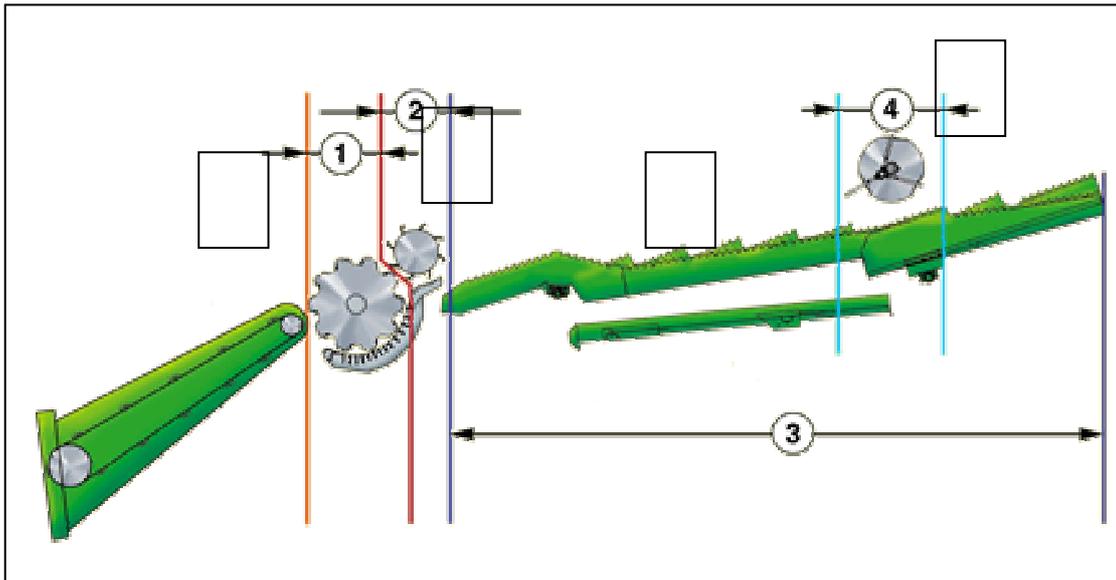
Sie beschleunigt kurzzeitig das Stroh auf den Schüttlern, reduziert somit die Schichtdicke und fördert dadurch die Kornabscheidung. Dieser sogenannte Power Separator ist in den Maschinen der WTS-Baureihe serienmäßig vorhanden.

**Tab. 4:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit konventionellem Dreschwerk der Firma John Deere (11, 12, nach 1, 11, 12)

Kennwert/Typ	John Deere CWS 1450 (WTS 1450)	John Deere WTS 1550 (bisher CWS)	John Deere WTS 9540; 9560; 9580	John Deere WTS 9640; 9660; 9680
Motorleistung (kW)/(PS)	133/180	165/225	151/206 175/238 200/272	200/272 222/302 247/336
Schneidwerkbreiten (m)	3,50 – 7,6	3,50 – 67,6	4,3 – 7,6	4,3 – 9,15
Dreschkanalbreite (cm)	130	156	140	167
Dreschtrommel:				
Trommeldurchmesser (cm)	61	61	66	66
Anzahl Dreschleisten	8	8	10	10
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	150 1100	150 1100	200 950	200 950
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	4,8 35,1	4,8 35,1	6,9 32,8	6,9 32,8
Dreschkorb:				
Umschlingungswinkel (°)	112	112	116	116
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,78	0,93	0,94	1,12
Korbleistenzahl	14	14	13	13
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	1,7 12,3	1,7 12,3	2,6 12,35	2,6 12,35
Wendetrommel:				
Art	Vierkant	Vierkant	8 Mitnehmer- leisten	8 Mitnehmer- leisten
Durchmesser (cm)	38	38	40	40
Drehzahl (U/min)	860	860	850	850
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	17,1 Rechen	17,1 Rechen	17,8 halber Korb	17,8 halber Korb
Schüttler:				
Anzahl	5	6	5	6
Fläche	4,83	5,79	6,4	7,7
Anzahl Fallstufen	5	5	11	11
Schüttlerhilfe, Art	Zinkentrommel auf Wunsch	Zinkentrommel	Zinkentrommel	Zinkentrommel
Reinigung:				
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	4,6	5,6	2. Fallstufe 4,11	2. Fallstufe 4,98
Gebälseart	Tonnengebl.	Tonnengebl.	4 Turbinen	4 Turbinen
Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	Überkehr	Überkehr	Fahrwerk 15 %	Fahrwerk 15 %
Kornbunker:				
Volumen (m <sup>3</sup> )	6	6	7,5; 7,5; 8	8 (9 a. W) 9 ; 11
Dieseltankinh. (l)	470	470	700	700
Gewicht (t)	8,13	8,61	k. A.	k. A.
Transportbreite (m)	3,32 bei 710er Bereifung	3,47 bei 710er Bereifung	3,29 bei 650er Bereifung	3,49 bei 650er Bereifung

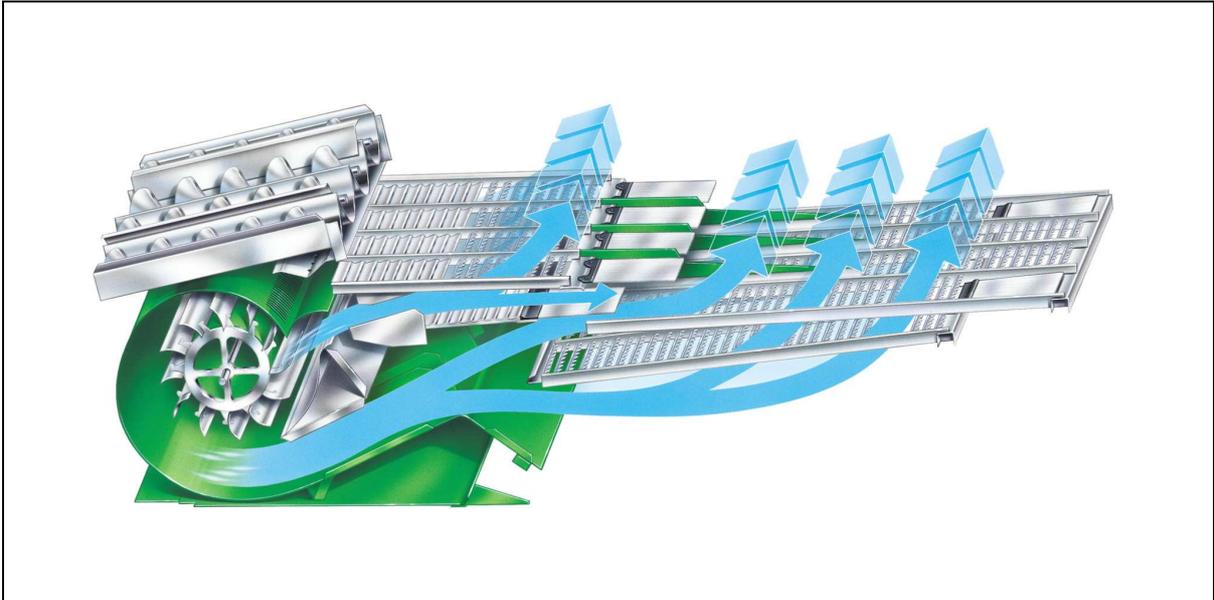
Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, hat John Deere einige Baugruppen der WTS-Baureihe mit 66er Trommel im Vergleich zu den Vorgängermodellen der 22er Baureihe geändert. Dreschen und Abscheiden findet nach Angaben von John Deere in 4 Stufen statt. Neben in vielen Details verbesserten Schneidwerken und Schrägför-

derern wurde der Dreschkorb geändert: der Dreschspalt ist auf halbem Dreschweg am engsten, der Korb ist also nicht ganz rund. Dies intensiviert die Abscheidung. Der Umschlingungswinkel wurde von 121 auf 116 ° verkürzt. Eine Korbleiste weniger verringert die Aggressivität des Dreschens. Am weiter geöffneten Korbeingang befindet sich eine einschraubbare Einlegeleiste. Dies reduziert die Annahmegeräusche. Wie bei der Einführung der Z-Serie befindet sich jetzt wieder ein halber Korb unter der Wendetrommel.



**Abb. 4:** 4-Stufen Dresch- und Abscheidetechnik der WTS-Baureihe von John Deere. (1) Dreschtrommel mit Korb; (2) Wendetrommel mit halbem Korb; (3) Schüttler mit Rücklaufboden; (4) Zinkentrommel (Werkbild John Deere)

Die Schüttler sind mit 11 Fallstufen versehen. Die Reinigung ist jetzt baugleich mit der Reinigung des CTS-Rotor-Mähdreschers: anstelle eines Vorbereitungsbodens fördern jetzt Trogschnecken das Gut auf die erste Fallstufe des Siebkastens. Diese ist als Vorsieb ausgelegt und wird entsprechend durchlüftet. Das abgeschiedene Gut wird direkt in den Bunker gefördert (Abbildung 5). Nur das Restgut gelangt auf die hintere Reinigung mit Ober- und Untersieb. Durch diese Konstruktion kann die Siebfläche verringert werden. Trotz der relativ kleinen Siebfläche (Tab. 4) hat die Reinigungsleistung im Vergleich zum bisherigen, leistungsstarken Siebkasten der 22er Serie nochmals zugenommen. Die Überkehr wird an der linken Seite zur Dreschtrommel zurückgefördert, gut einsehbar ist sie leider nicht. Die in Zweibrücken hergestellten Mähdrescher der WTS-Baureihe sind mit dem Hillmaster-Fahrwerk-Hangausgleich erhältlich, der jetzt Seitenhangneigungen von 15 statt bisher 11 % ausgleicht. Damit ist der WTS ein universell einsetzbarer Mähdrescher.



**Abb. 5:** Reinigung von John Deere mit belüftetem Vorsieb (Werkbild John Deere)

Zur Saison 2004 vermarktet John Deere ein neues Koppelsystem für die Schneidwerke. Beim Anbau wird das Schneidwerk automatisch mechanisch verriegelt, lediglich der Schnellkuppler für Hydraulik und Elektrik ist zu schließen. Beim Abbau werden die Sicherungsbolzen gleichzeitig mit dem Öffnen des Multikupplers entriegelt. Damit gehört das bisher umständliche Ver- und Entriegeln der Einzelbolzen der Vergangenheit an.

**New Holland** bietet gemäß Tabelle 5 nur drei Mähdrescher mit konventionellem Dreschwerk in der unteren bis mittleren Leistungsklasse bei Schüttler-Mähdreschern an. Neben den bekannten Mähdreschern der TC-Baureihe wird jetzt die CS-Baureihe produziert, die in vielen Merkmalen mit der TC- und der früheren 80er Baureihe identisch ist, sich jedoch in einigen Merkmalen wesentlich unterscheidet. Die Aggregate werden pneumatisch zu- und abgeschaltet - eine einfache und umweltschonende Technik, die im Gegensatz zur Hydraulik auch bei kleinen Undichtigkeiten noch funktionstüchtig ist.

**Tab. 5:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit konventionellem Dreschwerk der Firma New Holland (8, 14, nach 1, 8, 14)

Kennwert/Typ	New Holland TC 54	New Holland TC 56	New Holland CS 520
Motorleistung (kW)/(PS)	125/168	136/182	150/204
Schneidwerkbreiten (m)	3,05 – 4,57	3,66 – 5,18	3,66 – 518
Dreschkanalbreite (cm)	104	130	132
Dreschtrommel:			
Trommeldurchmesser (cm)	60,6	60,6	60,7
Anzahl Dreschleisten	8	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	430 1070	430 1070	400 1140
Umfangsgeschw. (m/s)	13,5	13,5	12,71
... von ... bis	33,6	33,6	36,2
Dreschkorb:			
Umschlingungswinkel (°)	111	111	85 o. 121
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,61	0,76	0,59 o. 0,85
Korbleistenzahl	14	14	14
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	4,8 12	4,8 12	4,48 12,77
Wendetrommel:			
Art	Vierkant	Vierkant	4 Förderleisten
Durchmesser (cm)	32	32	39,5
Drehzahl (U/min)	875	875	420 – 1200
Umfangsgeschw. (m/s)	14,4	14,4	8,7 – 24,8
unter der Trommel ....	Rechen	Rechen	Rechen
Schüttler:			
Anzahl	4	5	5
Fläche	4	5	6
Anzahl Fallstufen	6	6	6
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-
Reinigung:			
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	3,29	4,13	4,32/4,11
Gebälseart	Tonnengebläse	Tonnengebläse	Tonnengebläse
Hangausgleichssystem	Obersieb	Obersieb	Obersieb
max. Neigung bei Regels.	23 %	23 %	23 %
Kornbunker:			
Volumen (m <sup>3</sup> )	4	5,2	6,3
Dieseltankinh. (l)	300	300	450
Gewicht (t)	7,305	8,25	10,6
Transportbreite (m)	3,18	3,18	3,05

Neu ist das Optidreschsystem der CS-Maschinen (Abbildung 8): per Hebel an der rechten Maschinenseite kann der hintere Teil des Dreschkorbes zurückgeschwenkt werden, wenn die Ernteverhältnisse trocken sind. Damit wird der Umschlingungswinkel des Dreschkorbes von 121° auf 85° reduziert. Somit kann das Dreschwerk gut an die Erntebedingungen angepaßt werden. Diese patentierte Dreschkorbumbstellung ist bislang einzigartig.

### 3.2 Mähdrescher mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk

Bei Mähdreschern mit Zentrifugalabscheider (Abbildung 6) wird normalerweise der seit den 70er Jahren von New Holland verwendete Zentrifugalabscheider – die sogenannte dritte Trommel – hinter das konventionelle Dreschwerk gebaut. Die Schüttler werden dann entsprechend der Baulänge des Abscheidekorbes gekürzt. Dies bringt vor allem unter Erntebedingungen mit feuchtem, zähem Stroh Mehrleistungen von etwa 20 % gegenüber der gleichen Maschine mit konventionellem Dreschwerk. Hinter dem Zentrifugalabscheider kann sich bei Mähdreschern aus dem Hause New Holland noch eine Wende-Leittrommel befinden, die zwar keine Abscheidfunktion hat, jedoch den Gutstrom präzise auf die Schüttler leitet. Diese Konstruktionen werden auch als Viertrommel-Dreschwerke bezeichnet.



**Abb. 6:** Schüttler-Mähdrescher mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk

Um eine weitere Leistungssteigerung zu erreichen, nutzen die Konstrukteure auch die Wendetrommel als Abscheidetrommel, indem ein Abscheidekorb anstelle der üblichen Siebbrücke eingebaut wird. Somit lassen sich die Mähdrescher mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk nicht nur nach der Trommelgröße, sondern auch nach

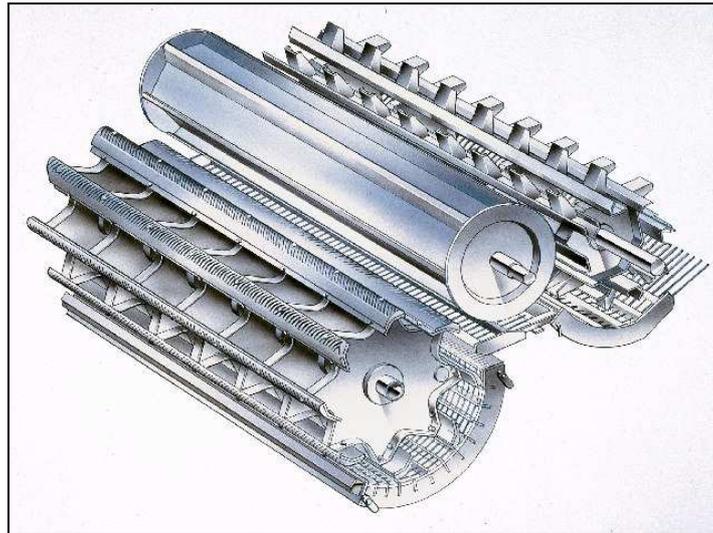
der Art der Wendetrommel gemäß Abbildung 6 unterscheiden. Abgesehen von New Holland bei der CX-Baureihe mit 75er Dreschtrommel verwenden alle Hersteller die 60er Dreschtrommel.

Dem Nachteil des stark zerbrochenen Strohs dieser Dreschwerke beim Einsatz in Beständen mit trockenem, brüchigem Stroh wird auf unterschiedliche Weisen entgegengewirkt. Neben der Reduzierung der Drehzahlen, lassen sich die Abscheidekörbe absenken oder wegschwenken oder sogar der Zentrifugalabscheider anheben (1).

Bei den Mähdreschern aus dem Hause **AGCO** (MF und Fendt) besteht die größte Typenvielfalt, die durch die Vermarktung von Maschinen, die ursprünglich von Deutz-Fahr stammen, bedingt ist. Die Mähdrescher mit Kanalbreiten von 1,4 und 1,68 m basieren auf den ehemaligen Dronningborg-Typen. Die druschleistungsbestimmenden Baugruppen sind bei **MF** und **Fendt** baugleich, demzufolge auch die Druschleistung und die Arbeitsqualität. Unterschiede bestehen lediglich beim Fahrkomfort (Kabine), bei der Korntankentleerung (MF: unten, Fendt: oben) und evtl. beim Häcksler, je nach Ausrüstung.

Die in der zweiten Spalte in Tabelle 6 aufgelisteten Typen von Deutz-Fahr und MF hätten eigentlich im vorherigen Kapitel erwähnt werden müssen, da sie mit konventionellem Dreschwerk ausgerüstet sind. Nach Angaben von Deutz-Fahr und MF wird jedoch fast ausschließlich die Ausrüstung mit Zentrifugalabscheider (RS = Rotary Separator) gekauft. Daher wurden die Maschinen hier gelistet. Aufgrund dieses hohen Anteiles an Dreitrommelmaschinen verzichtet AGCO bei den Mähdreschern mit 1,4 und 1,68 m Kanalbreite (Dronningborg) auf die Ausstattung mit konventionellem Dreschwerk. Die Dreschwerke von MF und Fendt sind einzig mit einem Zentrifugalabscheider (Abbildung 7) mit einem Durchmesser von 50 cm ausgerüstet.

Eine Besonderheit der Fendt- und MF-Maschinen besteht u. a. in der Anzahl der Schüttler. Statt der bisher üblichen 6 Schüttler werden jetzt 8 schmalere Schüttler bei derselben Kanalbreite montiert. Dies intensiviert die Restkornabscheidung und steigert neben anderen Merkmalen wie Dreschkörben mit höherem Anteil an durchlässiger Fläche die Druschleistung gegenüber den alten Modellen der 72er Baureihe – nach Praxiserfahrungen um etwa 10 %. Nach Angaben von MF gegenüber der alten 40er Baureihe um 20 %. Unabhängig erfasste Meßwerte liegen nicht vor.



**Abb. 7:** Zentrifugalabscheider-Dreschwerk von MF/Fendt – Mähdrescher mit 1,4 bzw. 1,68 m Kanalbreite (Werkbild AGCO)

Alle Mähdrescher von MF (nicht die von Sampo stammenden Maschinen) und Fendt sind mit dem bekannten Powerflow-Schneidwerk mit aktiver Gutzufuhr zur Einzugschnecke erhältlich. Die Vorteile der Powerflow-Technik sind bekannt: Getreide wird mit den Ähren zuerst ins Dreschwerk gefördert und Raps wird mit weniger Aufnahmeverlusten geerntet. Bei sehr ertragreichen und demzufolge hochwüchsigen sowie oft wechselnd liegenden Rapsbeständen können sich jedoch Verstopfungsprobleme ergeben. Daher wird dieses Schneidwerk jetzt mit einer zusätzlichen Rapsschnecke an der Schneidwerkrückwand ausgerüstet. Sie leitet langes, sperriges Rapsstroh, das sich über der Einzugschnecke befindet, weil es mit der Haspel nicht heruntergedrückt werden soll, nach unten bzw. zur Schneidwerkmitte. Dies verbessert den Gutfluss – man kann weiterhin mit wenig Haspeleingriff ernten - und reduziert die Schneidwerkverluste. Auf Wunsch sind die MF-Mähdrescher mit konventionellem Schneidwerk erhältlich, das jedoch nur selten gekauft wird.

**Tab. 6:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk der Firmen AGCO und Deutz-Fahr (5, 6, 10, nach 1, 5, 6, 10)

Kennwert/Typ	Deutz-Fahr 5670 H 5680 H MF 7268 ACTI- VA, ohne RS	Deutz-Fahr 5670 HTS 5680 HTS 5690 HTS MF 7268 ACTIVA, Fendt 6280 C	MF 7256 CEREA Fendt 5250	MF 7272, 7274, 7278 CEREA Fendt 8300 u. 8350
Motorleistung (kW)/(PS)	190/260 206/280 228/310 (MF)	190/260 235/320 (5690) 206/280 (DF u. Fendt) 228/310 (MF)	184/250	212/265 243/331 285/387 220/310 Fendt 257/350 Fendt
Schneidwerkbreiten (m)	3,6 – 7,2 (DF) 4,95 – 7,7 (MF)	3,6 – 7,2 (DF) 4,95 – 7,7 (MF)	4,95;5,55; 6,15	5,55; 6,15; 6,75 7,7
Dreschkanalbreite (cm)	152,1	152,1	140	168
Dreschtrommel:				
Trommeldurchmesser (cm)	60	60	60	60
Anzahl Dreschleisten	8	8	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	210 1250	210 1250	370 1080	370 1080
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	6,6 39,3	6,6 39,3	11,6 33,9	11,6 33,9
Dreschkorb:				
Umschlingungswinkel (°)	121	121	118	118
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,96	0,96	0,86	1,04
Korbleistenzahl	15	15	12	12
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	2,5 15	2,5 15	3,55 10,37	3,55 10,37
Wendetrommel:				
Art	4 Förder- leisten	4 Förder- leisten	6 Förder- leisten	6 Förder- leisten
Durchmesser (cm)	40	40	37,5	37,5
Drehzahl (U/min)	930	930	890	890
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	19,5 Rechen	19,5 Siebbrücke	17,5 Siebbrücke	17,5 Siebbrücke
Zentrifugalabscheider:				
Durchmesser (cm)		59	50	50
Korbfläche (m <sup>2</sup> )		0,61	0,56	0,67
Drehzahl (U/min)		410 o. 775	477 o. 900	477 o. 900
Umfangsgeschw. (m/s) dahinter Wendetrommel		12,7 o. 23,9 -	12,5 o. 23,6	12,5 o. 23,6
Schüttler:				
Anzahl	6	6	5	8
Fläche	7,19	6,37	8,3	9,9
Anzahl Fallstufen	5	4	5	5
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-	-
Reinigung:				
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	5,75	5,75	4,5	5,3
Gebälseart	Querstromgebl.	Querstromgebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.
Hangausgleichssystem	Fahrwerk	Fahrwerk	Fahrwerk	Fahrwerk
max. Neigung bei Regels.	20 %	20 %	12 %	12 %
Kornbunker:				
Volumen (m <sup>3</sup> )	8,5	8,5	8	8; 9,5; 10,5
Dieseltankinh. (l)	555	555	600	600
Gewicht (t)	11,07	11,07	12,7	13,2; 13,8; 13,9 14,6 (Fendt)
Transportbreite (m)	3,29	3,29	3,25	3,5; 3,47

Die Mähdrescher von **Deutz-Fahr** (Ectron und 56er Baureihe) werden nicht mit dem Powerflow Schneidwerk ausgerüstet. Der Fahr- und Bedienkomfort wurde bei der 56er Baureihe gegenüber den bisherigen Topliner-Modellen erhöht. Ansonsten sind die wesentlichen Baugruppen unverändert geblieben (s. RKL-Schrift 1998 (1)). Mit dem Umzug der Mähdrescherproduktion von Lauingen nach Randers wurde gleichzeitig das Mähdrescherangebot von Deutz-Fahr drastisch reduziert.

Der **CNH**-Konzern hat nach dem Kauf von Case durch Fiat sein Mähdrescherangebot bereinigt. **Case** vermarktet die von New Holland stammenden TX-Mähdrescher unter der Typenbezeichnung CT, also solide und ausgereifte Technik. Die Maschinen werden in Neustadt in Sachsen montiert. Die Mähdrescher der CF-Baureihe, die aus den ehemaligen Fortschritt- bzw. MDW-Mähdreschern weiterentwickelt wurden, werden von Case zwar noch beworben, aber nach Auskunft von CNH nicht mehr gebaut. Seit 2002 werden die Mähdrescher der CF-Baureihe kostengünstig vermarktet – für „Schäpchenjäger“ eine gute Gelegenheit. Die Ersatzteilversorgung sollte man sich jedoch langfristig versichern lassen.

Die Mähdrescher der CT-Baureihe von Case IH sind mit den bekannten und in der Ausgabe 1998 dieser RKL-Schrift (1) ausführlich beschriebenen Typen der TX-Baureihe von New Holland identisch. Die Mähdrescher zeichnen sich durch die höchste Druschleistung pro m Dreschkanalbreite aus (2). D. h., würde die Kanalbreite auf dieselben Maße von bis zu 1,7 m wie bei anderen Herstellern erweitert, so wären diese Maschinen entsprechend leistungsstärker. Für Eigentümer von TX-Mähdreschern eröffnet die Vermarktung der CT-Mähdrescher durch den Case-Händler sicher in verschiedenen Fällen interessante Perspektiven bezüglich der Ersatzteilbeschaffung.

Diesen Punkt führen viele interessierte Kunden als Mangel an, wenn eine Kaufentscheidung für einen Mähdrescher aus dem Hause **Laverda** ansteht. Nach der Übernahme der Laverda-Mähdrescher aus dem Hause New Holland durch den ARGO-Konzern (Landini) ist es daher um diese Maschinen „still“ geworden – das Händlernetz ist „grobmaschig“.

**Tab. 7:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk der Firmen Case IH, New Holland und Laverda (7, 8, 13, nach 1, 7, 8, 13)

<b>Kennwert/Typ</b>	<b>Case CT 5050 CT 5060 New Holland TX 62 – TX 65 Plus</b>	<b>Case CT 5070 CT 5080 New Holland TX 66 – TX 68 Plus</b>	<b>Laverda 2350 LX Levelling System</b>	<b>Laverda 2760 LX Levelling System</b>
Motorleistung (kW)/(PS)	175/238 207/281 154/206 183/246	207/281 220/299 202/271 213/286	175/235	175/235 201/270
Schneidwerkbreiten (m)	4,5 – 6,1 3,65 – 6,1	5,18 – 7,32 5,18 – 9,15	3,6 – 6,6	4,2 – 7,6
Dreschkanalbreite (cm)	130	156	134	160
Dreschtrommel: Trommeldurchmesser (cm)	60,6	60,6	60	60
Anzahl Dreschleisten	8	8	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	190 1140	190 1140	375 1210	375 1210
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	6 36	6 36	11,8 38,1	11,8 38,1
Dreschkorb: Umschlingungswinkel (°)	101	101	106	106
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,69	0,83	0,74	0,89
Korbleistenzahl	13	13	12	12
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	2 11,9	2 11,9	3,6 11,6	3,6 11,6
Wendetrommel: Art	5 Förder- leisten	5 Förder- leisten	Fördernocken Förderleisten	Fördernocken Förderleisten
Durchmesser (cm)	61	61	40	40
Drehzahl (U/min)	129 – 775	129 – 775	1000	1000
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	4,1 – 24,7 Korb	4,1 – 24,7 Korb	20,9 Rechen/Korb	20,9 Rechen/Korb
Zentrifugalabscheider: Durchmesser (cm)	60,5	60,5	60	60
Korbfläche (m <sup>2</sup> )	0,6	0,72	0,48	0,57
Drehzahl (U/min)	400 o. 760	400 o. 760	249 o. 750	249 o. 750
Umfangsgeschw. (m/s) dahinter Wendetrommel	12,7 o. 24,1 ja	12,7 o. 24,1 ja	7,8 o. 23,6 nein	7,8 o. 23,6 nein
Schüttler: Anzahl	5	6	5	6
Fläche	4,37	5,24	5,71	6,82
Anzahl Fallstufen	5	5	4	4
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-	-
Reinigung: Siebfläche (m <sup>2</sup> )	5,4	6,5	4,8	5,7
Gebläseart	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.
Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	Siebkasten 17 %	Siebkasten 17 %	Fahrwerk 20 % / 8 %	Fahrwerk 20 % / 8 %
Kornbunker: Volumen (m <sup>3</sup> )	7,2 u. 8	8,5 u. 9,5 8; 8,5; 9,5	7 o. 6,5 bei Hangausgl.	7,5 o. 6,5 bei Hangausgl.
Dieseltankinh. (l)	450	450 u. 600	450	450
Gewicht (t)	9,8	9,45; 11,3, 11,95	11,3 – 12	11,8 – 12,5
Transportbreite (m)	3,01	3,49	3,0 o. 3,48	3,48 o. 3,88

Die seit 1994 unveränderten Dresch- und Abscheideeinrichtungen dieser Mähdrescher erlauben den Einsatz mit und ohne Zentrifugalabscheider, indem die Abscheidekörbe hoch- oder heruntergeschwenkt werden können. Damit sind die Mähdrescher – die 6 Schüttler-Maschine wurde 1994 DLG geprüft – flexibel einsetzbar. Zur Agritechnica 2003 wurden der Fahr- und Bedienkomfort sowie das Design und die Typenbezeichnungen (M 305 und M 303) nach Angaben von Laverda geändert. In den Internetseiten (13) befinden sich jedoch noch die hier verwendeten Typenbezeichnungen.

**New Holland** bietet eine breite Palette an Schüttler-Mähdreschern mit Zentrifugalabscheider an (Tabelle 7). Die Maschinen der TC Baureihe werden seit Anfang der neunziger Jahre unverändert angeboten. Besonderes Kennzeichen dieser Maschinen ist u. a. der Hangausgleich für das Obersieb des Siebkastens: alle Segmente werden einzeln bis zu einer Hangneigung von 23 % waagrecht gestellt. Zusätzlich werden die Leitbleche auf dem Vorbereitungsboden hangaufwärts gerichtet, um dort mehr Material hinzufördern. Dieser Siebkasten befindet sich auch in den neuen Mähdreschern der CS-Baureihe – solide und ausgereifte Technik mit Rückführung der Überkehr zur Dreschtrommel. Einziger, nicht unerheblicher Nachteil: keine Einsicht in die Überkehr.

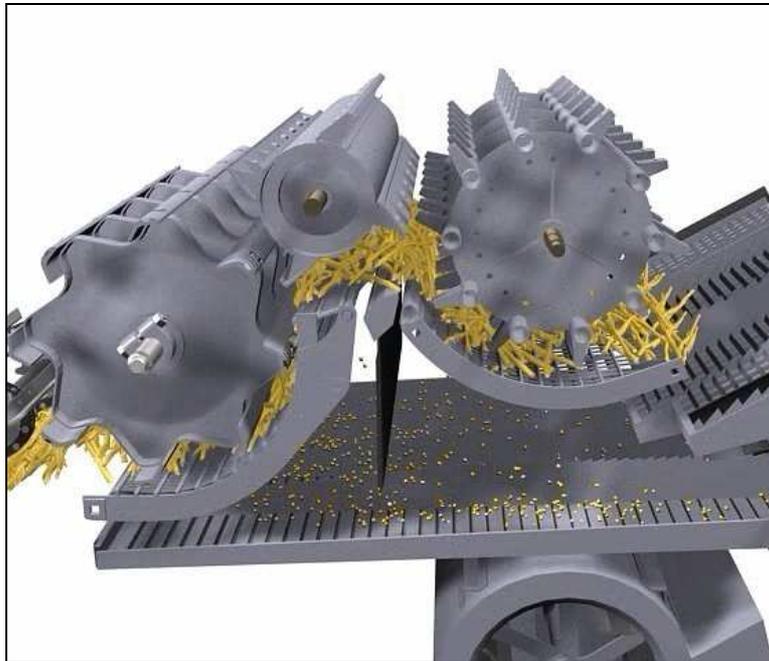
Neben dem bereits im Kapitel 3.1 beschriebenen CS 520 werden noch drei weitere Typen 540, 640 und 660 angeboten. Typ 540 ist auf Wunsch ohne Zentrifugalabscheider erhältlich. Kernstück der CS-Baureihe ist das sogenannte Opti-Thresh-System. Das bereits beschriebene Dreschwerk mit umstellbarem Dreschkorb (85 oder 121° Umschlingungswinkel) wird durch den verstellbaren Abscheidekorb unter dem Zentrifugalabscheider ergänzt. Unter feuchten Erntebedingungen, wie sie meistens in Norddeutschland und an den Küsten vorherrschen, wird mit vollständigem Dreschkorb und dicht anliegendem Abscheidekorb geerntet, um eine maximale Abscheidung vor den Schüttlern zu erreichen. Unter trockenen Bedingungen wird mit dieser Einstellung Bruchstroh erzeugt, das die Abscheidung an Schüttlern und Siebkasten reduziert. Dann wird per Hebel an der rechten Maschinenseite der hintere Teil des Dreschkorbes nach hinten geschwenkt und gleichzeitig der Abscheidekorbspalt durch Absenken nach unten erweitert. Die bewegliche Siebbrücke unter der Wendetrommel wird nach unten gedreht. Jetzt wird das Stroh wesentlich weniger umgelenkt und mechanisch beansprucht.

**Tab. 8:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit Zentrifugalabscheider-Dreschwerk der Firma New Holland (CNH) (8, 14, nach 1, 8, 14)

Kennwert/Typ	New Holland TC 56 RS	New Holland CS 540 a. W. ohne RS	New Holland CS 640, 660	New Holland CX 720, 740, 760, 780	New Holland CX 820, 840, 860, 880
Motorleistung (kW)/(PS)	127/170	150/204	190/258 207/281	160/218 175/238 190/258 207/281	207/281 220/299 245/333 275/374
Schneidwerkbreiten (m)	3,66 – 5,18	3,96 – 6,1	4,57 – 7,32	3,96 – 7,32	5,18 – 9,15
Dreschkanalbreite (cm)	130	130	156	130	156
Dreschtrommel:					
Trommeldurchmesser (cm)	60,6	60,7	60,7	75	75
Anzahl Dreschleisten	8	8	8	10	10
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	430 1070	400 1140	400 1140	106 950	106 950
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	13,5 33,6	12,71 36,2	12,71 36,2	4,16 37,3	4,16 37,3
Dreschkorb:					
Umschlingungswinkel (°)	111	85 o. 121	85 o. 121	111	111
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,76	0,59 o. 0,85	0,7 o. 1	0,94	1,13
Korbleistenzahl	14	14	14	16	16
Schlagpunktzahl ... von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	4,8 12	4,48 12,77	4,48 12,77	1,7 15,2	1,7 15,2
Wendetrommel:					
Art	Vierkant	4 Förder- leisten	4 Förder- leisten	8 Förder- leisten	8 Förder- leisten
Durchmesser (cm)	32	39,5	39,5	47,5	47,5
Drehzahl (U/min)	875	420 – 1200	420 – 1200	106 – 950	106 – 950
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ...	14,4 Siebbrücke	8,7 – 24,8 Siebbrücke	8,7 – 24,8 Siebbrücke	1,64 – 23,6 Korb	1,64 – 23,6 Korb
Zentrifugalabscheider:					
Durchmesser (cm)	59	59	59	72	72
Korbfläche (m <sup>2</sup> )	0,6	0,6	0,72	0,78	0,93
Drehzahl (U/min)	400 o. 760	400 o. 760	400 o. 760	339 o. 662	339 o. 662
Umfangsgeschw. (m/s) dahinter Wendetrommel	12,4 o. 23,5 -	12,4 o. 23,5 -	12,4 o. 23,5 -	12,8 o. 25 ja, + Rechen	12,8 o. 25 ja, + Rechen
Schüttler:					
Anzahl	5	5	6	5	6
Fläche	4,36	6; 5,4	6,5; 7,2	5,56	6,68
Anzahl Fallstufen	6	6; 5	6; 5	5	5
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-	-	-
Reinigung:					
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	4,1	4,1	4,95	5,4	6,5
Gebälseart	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.	Tonnengebl.
Hangausgleichssystem	Obersieb	Obersieb	Obersieb	Siebkasten	Siebkasten
max. Neigung bei Regels.	23 %	23 %	23 %	17 %	17 %
Kornbunker:					
Volumen (m <sup>3</sup> )	5,2	6,3	7,8; 8,8	7,6; 7,6; 9	9; 10,5
Dieseltankinh. (l)	300	450	450; 580	500; 750	750
Gewicht (t)	8,4	11,1	11,7; 12	14,4; 14,5	15,4 – 15,9
Transportbreite (m)	3,18	3,05	3,28	2,98; 3,24, 3,28	3,28; 3,48; 3,72; 3,83

Neben der überarbeiteten Kabine (nicht die der CX- und CR-Modelle) und den großen Kontankvolumina für diese Leistungsklasse ist noch das Strohmanagement zu nennen: der Spreuverteiler ist so konstruiert, dass die Spreu von ihm selbst verteilt oder ins Stroh geblasen und per Häckslerrotor verteilt werden kann. Bei Schwa-

dablage kann man demzufolge wählen, ob die Spreu mit dem Stroh abgelegt und dann größtenteils geerntet wird, oder auf dem Feld verbleibt – gut für Betriebe, die viel Wert auf das Stroh, auch als Futterbestandteil legen.



**Abb. 8:** Zentrifugalabscheider-Dreschwerk der CS-Baureihe von New Holland – hinterer Korbteil nach hinten, Siebbrücke und Abscheidekorb nach unten schwenkbar (Werkbild)

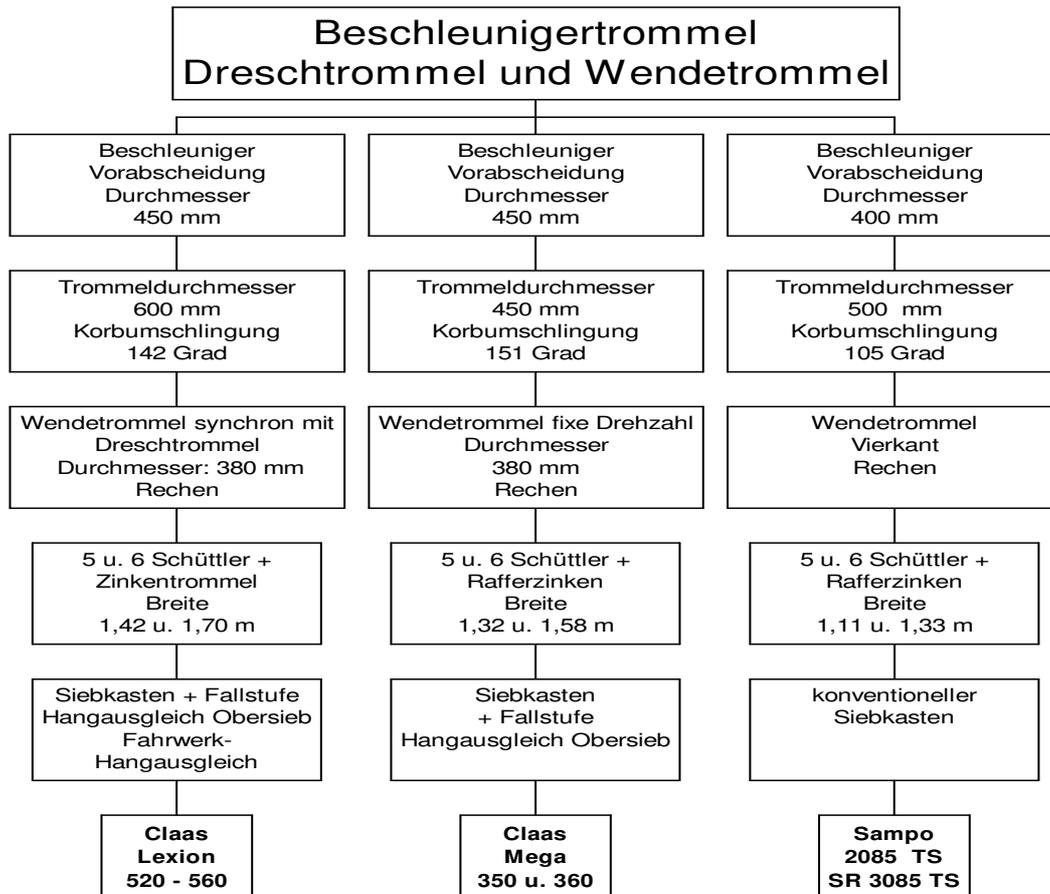
Die CX-Baureihe von New Holland (Abbildung 9) wurde bereits zur letzten Agritechnica vorgestellt und zeichnet sich durch ein besonders groß dimensioniertes Dreschwerk aus, dessen Komponenten auf denen des TX-Dreschwerkes basieren. Bei unveränderter Dreschkanalbreite wurden der Trommeldurchmesser auf 75 cm erhöht, der Wende-Abscheidetrommeldurchmesser auf 47,5 cm verringert und der Durchmesser des Zentrifugalabscheiders auf 72 cm erhöht. Zusätzlich wurden die Schüttler verlängert, was eine um 1,44 m<sup>2</sup> höhere Schüttlerfläche ergibt. Die Abscheidekorbfäche hat sich gemäß der Angaben von New Holland lediglich um 0,15 m<sup>2</sup> erhöht, was auf den kleineren Korb unter der Wende-Abscheidetrommel zurückzuführen ist. Dennoch sind die Mähdrescher der CX-Baureihe nach Angaben von New Holland bis 15 % leistungsfähiger als die der TX-Baureihe, so dass diese Maschinen in die oberste Leistungsklasse bei Schüttler-Mähdreschern einzuordnen sind. Im Vergleich zu den TX-Mähdreschern hat New Holland nochmals eine Leistungssteigerung pro Meter Dreschkanalbreite erreicht. Unabhängig gemessene Durchsatzwerte im Vergleich zum TX-Mähdrescher liegen nicht vor. Jedoch wird die Druschleistungsdifferenz durch Erfahrungen von Betrieben bestätigt, die TX-Maschinen mit 6,1 m und CX-Maschinen mit 7,32 m Schnittbreite im Komplex einsetzen. Die CX-Maschinen verfügen dann noch über geringe Leistungsreserven.



**Abb. 9:** Zentrifugalabscheider-Dreschwerk der Baureihe CX von New Holland mit zusätzlicher Wendetrommel – Viertrommel-Dreschwerk (Werkbild)

Der Siebkasten wurde unverändert von der TX- und TF-Baureihe übernommen – warum sollte Bewährtes auch verändert werden? Somit verfügt New Holland auch in dieser Leistungsklasse über den bekannten Siebkasten-Hangausgleich (1), der am Seitenhang den kompletten Siebkasten inklusive Vorbereitungsboden waagrecht stellt.

### 3.3 Mähdrescher mit Beschleuniger-Dreschwerk



**Abb. 10:** Mähdrescher mit Beschleuniger-Dreschwerk

Mähdrescher mit Beschleuniger-Dreschwerk werden gemäß Abbildung 10 nur von Claas und Sampo angeboten. Ziel des Beschleunigers ist es, den Gutstrom zu beschleunigen, wodurch die Passage durch den Dreschspalt beschleunigt wird, was die Abscheidung am Dreschkorb steigert. Gleichzeitig werden zwei Nebeneffekte erzielt: erstens wird bereits am Vorkorb Korn abgeschieden, das demzufolge die Dresch- und Abscheideaggregate nicht mehr belastet. Zweitens führt der Beschleuniger das Gut im Gegensatz zu einem auf- und niederbewegten Schrägförderer (unterschiedliche Stoppellängen) immer im selben Winkel zur Dreschtrommel. Daher lässt sich der Dreschkorb nach vorne verlängern und somit die Korbfläche erhöhen. Bezüglich der Wirkungsweisen der Trommel-Korb-Kombinationen sind Beschleuniger- und Zentrifugalabscheider-Dreschwerke nicht vergleichbar. Das Beschleuniger-Dreschwerk zeichnet sich durch hohe Durchsätze bei feuchtem, zähem Stroh und bei Raps aus – Vorteil. Nachteil: der Beschleuniger nimmt mit seinen Nocken Steine „besser“ an als eine Dreschtrommel.



Abb. 11: Multifinger Separator in Claas Lexion Schüttler-Mähdreschern (Werkbild)

Das Dreschwerk der Lexion-Baureihe von **Claas** wurde in der RKL-Schrift 1998 (1) ausführlich beschrieben. Am Dreschwerk wurde abgesehen von Korbvarianten nichts geändert. Neben den gestanzten Universalkörben sind konventionelle Getreidekörbe mit Drähten erhältlich. Das Intensivdreschsegment sollte bei trockenen Erntebedingungen mit brüchigem Stroh ausgebaut werden, um weniger Bruchstroh zu erzeugen. Von den Rafferzinken als Schüttlerhilfe hat sich Claas bei der Lexion-Baureihe verabschiedet. Sie wurden gegen eine Zinkentrommel (Abbildung 11) ersetzt. Dieser Multifinger Separator bringt ähnliche Effekte wie der Power Separator von John Deere, ist aber weiter vorne auf den Schüttlern angebracht. Wie bei der Einzugsschnecke im Schneidwerk sind auch hier die Finger auf mehr oder weniger aggressiven Eingriff einstellbar.

Mit Einführung der Lexion 500er Baureihe hat Claas einige Details verändert. Neben neuem Design mit abgerundeten Verkleidungen wurden folgende Detailveränderungen vorgenommen: Vario-Schneidwerktechnik bis 9 m Arbeitsbreite; Schneidwerkbremse zur Vermeidung von Beschädigungen; Lenkautomat Laser Pilot für beide Schneidwerkseiten; Kornbunkervolumina bis 10,5 m<sup>3</sup> auch bei Schüttlermaschinen; Verbreiterte Kabine mit mehr Komfort für den Beifahrer mit verbesserter Beleuchtung; Montana Hangausgleich auch bei 6 Schüttler-Maschinen; gefedertes Gummibandlaufwerk.

**Tab. 9:** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit Beschleuniger-Dreschwerk der Firma Claas (9, nach 1, 9)

Kennwert/Typ	Claas Mega 350	Claas Mega 360	Claas Lexion 510, 520, 530	Claas Lexion 540, 550, 560
Motorleistung (kW)/(PS)	170/231	190/258	162/220 191/260 210/286	210/286 236/320 250/340
Schneidwerkbreiten (m)	4,5 – 6	5,1 – 6,6	3,9 – 6,6	4,5 – 7,5
Dreschkanalbreite (cm)	132	158	142	170
Beschleuniger:				
Trommeldurchmesser (cm)	45	45	45	45
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	224 1200	224 1200	168 1120	168 1120
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	5,28 28,3	5,28 28,3	4 26,4	4 26,4
Korbfläche (m <sup>2</sup> )	0,44	0,52	0,5	0,6
Dreschtrommel:				
Trommeldurchmesser (cm)	45	45	60	60
Anzahl Dreschleisten	6	6	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	280 1500	280 1500	158 1050	158 1050
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	6,6 35,5	6,6 35,5	5 33	5 33
Dreschkorb:				
Umschlingungswinkel (°)	151	151	142	142
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,78	0,94	1,06	1,26
Korbleistenzahl	13	13	15	15
Schlagpunktzahl ... von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	2,18 11,7	2,18 11,7	1,9 12,6	1,9 12,6
Wendetrommel:				
Art	achtfach gewellt	achtfach gewellt	achtfach gewellt	achtfach gewellt
Durchmesser (cm)	38	38	38	38
Drehzahl (U/min)	1140	1140	170 – 1127	170 – 1127
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	22,7 Rechen	22,7 Rechen	3,4 – 22,4 Leitblech	3,4 – 22,4 Leitblech
Schüttler:				
Anzahl	5	6	5	6
Fläche	5,8	6,95	6,25	7,48
Anzahl Fallstufen	6	6	6	6
Schüttlerhilfe, Art	Rafferzinken	Rafferzinken	Zinkentr	Zinkentr.
Reinigung:				
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	4,7	5,65	4,8	5,8
Gebälseart	Tonnenbegl.	Turbine	Turbine	Turbine
Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	Obersieb 20 %	Obersieb 20 %	Obersieb 20% Fahrwerk 17 %, 6 %	Obersieb 20% Fahrwerk 17 %, 6 %
Kornbunker:				
Volumen (m <sup>3</sup> )	7,2	8,2	7,5 – 8,6	8,1 – 10,5
Dieseltankinh. (l)	400	500	500	650
Gewicht (t)	9,05	11,06	ca. 12	ca. 13
Transportbreite (m)	3	3,3	3,22	3,46

Beim Vario-Schneidwerk kann der Mähdrescherfahrer den Schneidstisch um 10 cm verkürzen oder und bis zu 20 cm verlängern. Dies erlaubt ein besseres Anpassen an die Erntebedingungen und somit einen gleichmäßigen Gutfluss, was die Druschleistung erhöht. Diese Vorteile soll der Kunde jetzt auch bei den 9 m Schneidwerken nutzen können. Der beidseitige Laser Pilot erlaubt jetzt das einseitige Hin- und Her-

mähen per Lenkautomat. Die Scheibenbremse für den Schnellstop des Schneidwerkes wünschen sich vor allem „steinreiche“ Mähdreschernutzer schon lange. Zur Überwachung der Überkehr wurde ein Sensor entwickelt, der zwischen Korn- und Nichtkornbestandteilen differenzieren kann. Damit läßt sich der Mähdrescher komfortabler einstellen.

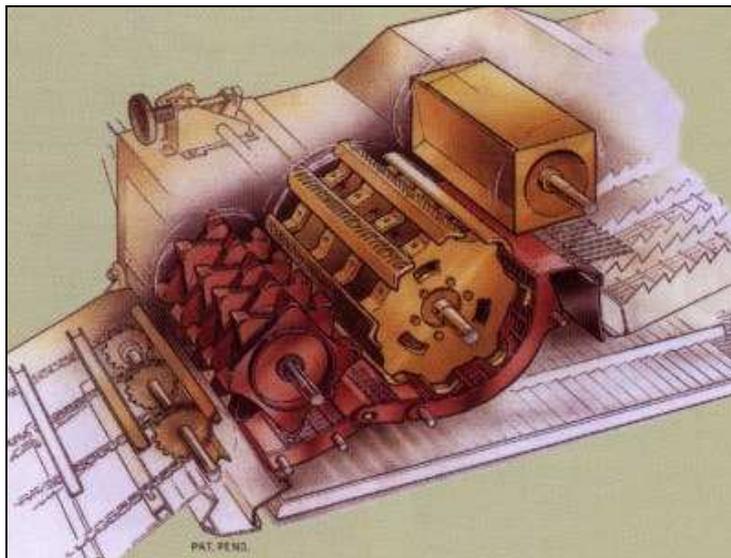
Der Fahrkomfort in Mähdreschern mit Gummibandlaufwerken war bisher auf hartem Boden und bei Straßenfahrt durch die Erschütterungen eingeschränkt. Durch die Federung im neuen Gummibandlaufwerk wird ein Fahrkomfort wie bei Radlaufwerken erreicht.



**Abb. 12:** Montana-Hangausgleich in Claas Lexion-Mähdreschern – Funktion bei Arbeit in Steig- und Falllinie (Werkbild)

Lexion-Modelle mit 5 und 6 Schüttlern sind mit dem Montana-Fahrwerkhangausgleich (Abbildung 12) erhältlich. An Seitenhängen bis 17 % sowie in Steig- und Falllinie bis 6 % stellt das Fahrwerk den Mähdrescher waagrecht. Ebenso wie bei den Systemen von Deutz-Fahr bzw. MF und Laverda kann natürlich nicht mehr in Steig- und Falllinie ausgeglichen werden, wenn am Seitenhang die maximale Neigung erreicht ist. Besonderes Kennzeichen des Hangausgleiches ist die Koppelung der Schneidwerkposition mit der gemessenen Hangneigung: am Seitenhang wird das Schneidwerk in Abhängigkeit der Auslenkung der Achsportale voreingestellt, die Feineinstellung, also die Boden Anpassung übernimmt das bekannte AutoContur-System. Erstmals wird darüber hinaus die Neigung des Schneidwerkes in Abhängigkeit von der Hangneigung in Steig- und Falllinie geregelt: bei Bergabfahrt wird der Schneidertisch vorne nach unten geneigt und umgekehrt bei Bergauffahrt. Claas bietet als einziger Hersteller sowohl einen Siebkasten-, als auch diesen Fahrwerkhangausgleich an.

Um einen kostengünstigen, leistungsstarken Mähdrescher anbieten zu können, werden zur kommenden Saison wieder Mähdrescher mit Mega-Dreschwerk vermarktet. Die beiden Maschinen heißen Mega 350 mit fünf und Mega 360 mit sechs Schüttlern. Die Motorleistung dieser Mähdrescher beträgt 170 kW (231 PS) und 190 kW (258 PS). Äußerlich wurden die neuen Mega-Modelle den Medion-Mähdreschern angepaßt – Anstellwinkel der Überladeschnecke in Transportposition nach oben verändert und große Wartungsklappen. Innerlich sind die Mega-Maschinen unverändert geblieben. Damit schließt sich auch Claas den Strategien der anderen Hersteller an, Mähdrescher mit bewährter Technik zu günstigen Preisen anzubieten.



**Abb. 13:** Beschleuniger-Dreschwerk von Sampo (Werkbild)

Der finnische Hersteller **Sampo** baut ebenfalls Mähdrescher mit Beschleuniger-Dreschwerk. Gemäß Tabelle 9 wird den Standard-Dreschwerken der Beschleuniger vorgeschaltet, jedoch bleibt der Dreschkorb unverändert (ebenso wie in Tabelle 5 werden in Spalte 2 die Maschinen mit konventionellem Dreschwerk der 30er Baureihe aufgelistet). Der Beschleuniger wird von Sampo als Vordreschtrommel bezeichnet.

**Tab. 10** Technische Daten von Schüttler-Mähdreschern mit Beschleuniger-Dreschwerk der Firma Sampo (16, 17, nach 16, 17)

Kennwert/Typ	Sampo SR 3045 SR 3065	Sampo 2085TS	Sampo SR 3085 TS
Motorleistung (kW)/(PS)	147/200 162/220	130/175	190/258
Schneidwerkbreiten (m)	4,5; 5,1	4,5	5,1; 5,7;6,3
Dreschkanalbreite (cm)	133	111	133
Beschleuniger: Trommeldurchmesser (cm)		40	40
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis		600 1300	600 1300
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis		12,7 27,2	12,7 27,2
Korbfläche (m <sup>2</sup> )		0,34	0,41
Dreschtrommel: Trommeldurchmesser (cm)	50	50	50
Anzahl Dreschleisten	8	8	8
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	600 1300	600 1300	600 1300
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	15,7 34	15,7 34	15,7 34
Dreschkorb: Umschlingungswinkel (°)	105	105	105
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,61	0,51	0,61
Korbleistenzahl	12	12	12
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	5,76 12,48	5,76 12,48	5,76 12,48
Wendetrommel: Art	Vierkant	Vierkant	Vierkant
Durchmesser (cm)	-	-	-
Drehzahl (U/min)	-	-	-
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	- Rechen	- Rechen	- Rechen
Schüttler: Anzahl	6	5	6
Fläche	5,5	4,6	5,5
Anzahl Fallstufen	2	2	2
Schüttlerhilfe, Art	-	-	-
Reinigung: Siebfläche (m <sup>2</sup> )	4,1	3,4	4,1
Gebälseart	-	-	-
Hangausgleichssystem	-	-	-
max. Neigung bei Regels.	-	-	-
Kornbunker: Volumen (m <sup>3</sup> )	5,2 / 6	4,2	8,1
Dieseltankinh. (l)	300	300	450
Gewicht (t)	11,2; 11,7	7,1	12,6
Transportbreite (m)	3,4	3,08	3,4

Wie aus Abbildung 13 ersichtlich, sind die Mitnehmernocken des Beschleunigers bei Sampo abgerundet, wodurch das Erntegut stärker gerieben wird. Claas und Sampo lassen den Beschleuniger mit 80 % der Umgangsgeschwindigkeit der Dreschtrommel rotieren (hier werden häufig Fehler begangen – nur bei identischem Durchmesser der Trommeln wie beim Mega-Dreschwerk von Claas betragen auch die Drehzahl-

relationen 0,8 : 1). Die in Tabelle 9 gelisteten Mähdrescher der 30er Baureihe werden im Gegensatz zu den Mähdreschern der 20er Baureihe (MF) für den deutschen Markt nicht an einen anderen Hersteller verkauft.

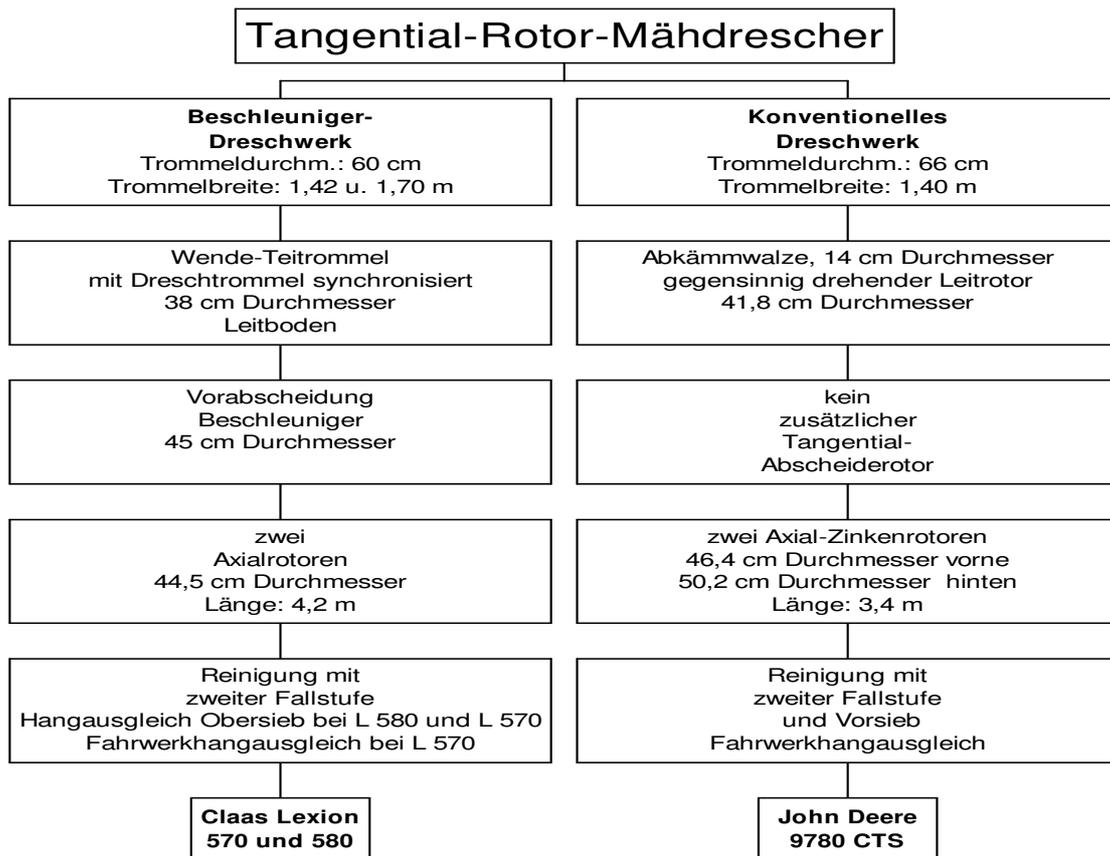
## **4. Technik von Rotor-Mähdreschern**

Rotor-Mähdrescher mit Axialdreschwerken werden seit Ende der 60er Jahre von den amerikanischen Herstellern entwickelt, bzw. gebaut. Aufgrund ihres mehr reibenden statt schlagenden Drusches haben sie sich in Übersee vor allem zur Ernte von Mais und Soja durchgesetzt. Versuche von New Holland und Case, in Europa höhere Stückzahlen zu vermarkten, scheiterten vor allem an der zu geringen Leistungsfähigkeit der Axialflusstechnik unter Erntebedingungen mit feuchtem, zähem Stroh.

Als Alternative zum Axial-Mähdrescher bauten Claas und New Holland in den 70er Jahren die Tangential-Rotor-Mähdrescher „Claas CS“ und „New Holland TF“, bei denen anstelle der Schüttler Rotoren die Restkornabscheidung übernahmen. Seit 1996 vermarktet Claas den Lexion-Rotor-Mähdrescher mit unvorhergesehenem Erfolg: der Tangential-Rotor-Mähdrescher mit zwei Axialrotoren anstelle der Schüttler ist der zur Zeit meistverkaufte Mähdrescher in Deutschland. Da dieses Marktsegment weitere Zuwachsraten verspricht, versuchen seit 2001 auch John Deere, seit 2002 New Holland und ab dem kommenden Jahr Case mit Axial-Mähdreschern hier Marktanteile zu gewinnen. Derzeit beträgt der Anteil der Rotor-Mähdrescher am Gesamtmarkt 17 %. Bedenkt man jedoch, dass eine Rotormaschine der obersten Leistungsklasse zwei Schüttler-Mähdrescher ersetzen kann, so ist die Masse des mit diesen Maschinen geernteten Getreides entsprechend höher. Gleiches gilt natürlich für die Erntefläche, die je nach Region und Ertrag durchaus bis 800 ha pro Kampagne betragen kann.

### **4.1 Tangential-Rotor-Mähdrescher**

Tangential-Rotor-Mähdrescher lassen sich sehr flexibel einsetzen. Neben den bei Schüttler-Mähdreschern üblichen Einstellungen kann auch mit unterschiedlicher Rotordrehzahl geerntet werden, um sowohl bei feuchtem, zähem Stroh als auch bei trockenem, brüchigem Stroh eine maximale Druschleistung zu erzielen.



**Abb. 14:** Tangential-Rotor-Mähdrescher – Angebot nur von Claas und John Deere

Bruchempfindliches Korn kann weniger aggressiv gedroschen werden (geringere Drehzahlen, größere Spaltweiten) als mit Schüttler-Mähdreschern. Auch die Schwadablage ist bei reduzierter Rotordrehzahl möglich, weil das Stroh dann weniger zerstört wird. Dann sind aber je nach Erntebedingungen Leistungseinbußen in Kauf zu nehmen. Tangential-Rotor-Mähdrescher sind im Gegensatz zu Schüttler-Mähdreschern durch eine flach ansteigende Körnerverlustkennlinie (1) gekennzeichnet, und leisten bei gleichem oder geringerem Bauvolumen mehr. Sie stellen aber hohe Ansprüche an das Know-how des Fahrers.

Die leistungsbestimmenden Baugruppen des **Claas Lexion 480** bzw. **580** (Abbildung 15) sind seit 1998 unverändert (s. RKL-Schrift 1998 (1)). Da jedoch die Motorleistung unter harten Erntebedingungen und bei Häckslbetrieb immer wieder die maximal mögliche Druschleistung begrenzte, wurde sie von 340 (1995) über 375 (1998) und 420 PS (2001) auf maximal 512 PS (2004) angehoben. Gleichzeitig wurden die Antriebe verstärkt, was vor allem beim Lexion 580 auch anhand einiger zusätzlicher Streben zu erkennen ist. Unter günstigen Erntebedingungen – nicht zu trocken, weil sonst der Siebkasten überlastet wird und nicht zu feucht, weil dann die Rotoren die Leistung begrenzen – wurden Weizendurchsätze von bis zu 60 t/h gemessen. Betriebe mit hoher Auslastung und günstiger Logistik erreichen in der Weizenernte

Durchsätze von etwa 30 t/h, und zwar pro Dreschwerkbetriebsstunde, so dass in diesem Wert auch die Wendezeiten enthalten sind (4). Auf Durchsätze von 20 – 30 t Weizen pro Stunde sollte auch die Abfuhrlogistik ausgelegt sein. Jedoch ist für günstige Erntebedingungen eine Reserve einzukalkulieren. Die genannten Spitzenwerte können keine Durchschnittswerte sein.

Aufgrund dieser sehr hohen Leistungsfähigkeit ersetzt der Lexion 580 in vielen Betrieben zwei Schüttler-Mähdrescher der obersten Leistungsklasse, was die Druschkosten entsprechend reduziert. Darüber hinaus können Lexion-Mähdrescher mit Raupenlaufwerk ausgerüstet werden, wodurch nicht nur der Boden geschont wird, sondern auch die Maschine innerhalb der Transportbreitengrenze von 3,5 m verbleibt. Nach wie vor einzigartig ist der Claas Laserpilot, der bis heute einzige Serien-Lenkautomat, der in der Lage ist, die Bestandeskante zu erfassen.

Aufgrund dieser vielfältigen Ausrüstungsmerkmale sowie des Häckslers mit Verteilgebläse und der daraus resultierenden, guten Strohverteilung ist der Lexion 580 entsprechend vielseitig einsetzbar bzw. läßt sich sein Leistungspotential in hohem Maße nutzen. Dies sind die wesentlichen Gründe für den Erfolg dieses Mähdreschers.

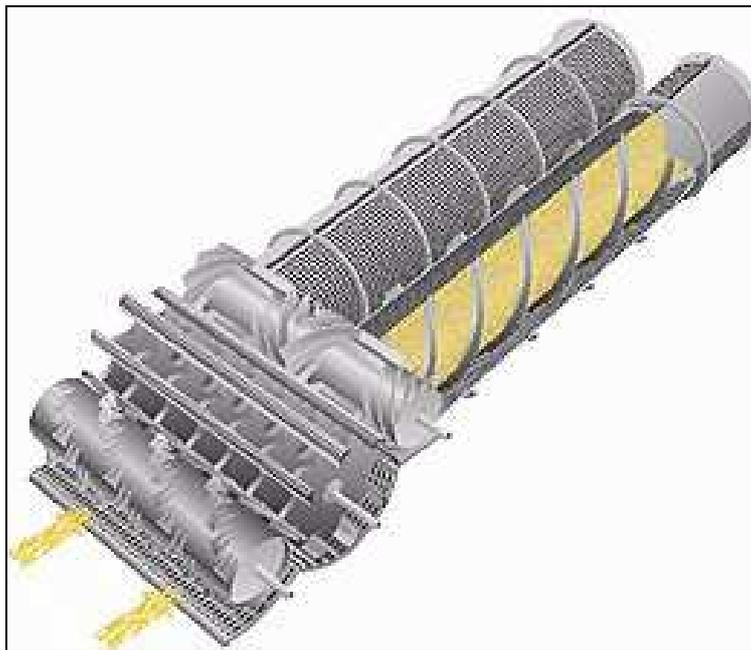
Um einen Mähdrescher mit einer Transportbreite von weniger als 3,5 m, und einer Druschleistung über den Schüttlermaschinen anbieten zu können, produziert Claas seit 2001 den Lexion 470 bzw. zur Saison 2004 Lexion 570. Die Maschine basiert auf den Lexion-Mähdreschern mit 5 Schüttlern und hat demzufolge eine Kanalbreite von 1,4 m. Die Rotoren zur Restkornabscheidung sind abgesehen vom Abstand baugleich mit denen im Lexion 580 – hier ist also genügend Kapazität vorhanden.

**Tab. 11:** Technische Daten von Tangential-Rotor-Mähdreschern der Firmen Claas und John Deere (9, 11, 12, nach 1, 9, 11, 12)

<b>Kennwert/Typ</b>	<b>Claas Lexion 570</b>	<b>Claas Lexion 580</b>	<b>John Deere 9780 CTS</b>
Motorleistung (kW)/(PS)	295/401	353/480	264/359
Schneidwerkbreiten (m)	6 – 7,5	7,5 – 9	6,1 – 7,6
Dreschkanalbreite (cm)	142	170	140
Beschleuniger:			
Trommeldurchmesser (cm)	45	45	
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	168 1120	168 1120	
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	4 26,4	4 26,4	
Korbfläche (m <sup>2</sup> )	0,5	0,6	
Dreschtrommel:			
Trommeldurchmesser (cm)	60	60	66
Anzahl Dreschleisten	8	8	10
Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis	158 1050	158 1050	200 950
Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	5 33	5 33	6,9 32,8
Dreschkorb:			
Umschlingungswinkel (°)	142	142	116
Fläche (m <sup>2</sup> )	1,06	1,26	0,94
Korbleistenzahl	15	15	13
Schlagpunktzahl ...von (10000 min <sup>-1</sup> ) ... bis	1,9 12,6	1,9 12,6	2,6 12,35
Wendetrommel:			
Art	Teiltrommel	Teiltrommel	Abstreiftrommel 14 cm
Durchmesser (cm)	Förderleisten 38	Förderleisten 38	Wurftrommel, gegenläufig 41,8
Drehzahl (U/min)	170 – 1127	170 – 1127	700 o. 1100
Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	3,4 – 22,4 Leitblech	3,4 – 22,4 Leitblech	15,3 o. 24,1 Leitblech
Rotoren:			
Anzahl	2	2	2
Durchmesser (cm)	44,5	44,5	vorne: 46,4; hinten: 50,2
Länge (cm)	4,2	4,2	3,4
Drehzahl (U/min)	350 – 1010	350 – 1010	570 o. 740
Umfangsgeschw. (m/s)	8,16 – 23,5	8,16 – 23,5	13,85 o. 18 vorne 15 o. 19,45 hinten
Korbfläche (m <sup>2</sup> )	4,64	4,64	2,4
Reinigung:			
Siebfläche (m <sup>2</sup> )	2. Fallstufe 4,8	2. Fallstufe 5,8	2. Fallstufe mit Vorsieb 4,11
Gebläseart	Turbine	Turbine	4 Turbinen
Hangausgleichssystem	Obersieb 20%	Obersieb 20%	
max. Neigung bei Regels.	Fahrwerk 17 %, 6 %		Fahrwerk 15 %
Kornbunker:			
Volumen (m <sup>3</sup> )	10,5	10,5	10
Dieseltankinh. (l)	650	900	700
Gewicht (t)	ca. 12,5	ca. 14,5	k. A.
Transportbreite (m)	3,22	3,46	3,29 bei 650er Bereifung

Und eben wegen dieser hohen Rotor-Abscheidekapazität wurde unter trockenen Bedingungen der Siebkasten oft zum leistungsbegrenzenden Faktor, weil er mit Bruchstroh überlastet wurde. Daher hat Claas für die 500er Serie eine Abdeckung für die Abscheidekörbe entwickelt, die von der Kabine aus zu oder abschaltbar ist. Damit

entfällt das lästige Einschrauben von „Blindkörben“. Die Motorleistung des Lexion 570 wurde von 236 kW (320 PS) beim Lexion 470 auf 295 kW (401 PS) angehoben. Der Lexion 580 ist mit dem 8-Zylinder-Motor von Daimler Chrysler ausgerüstet, der auch die großen Feldhäcksler antreibt. Den Lexion 570 treibt ein CAT-Motor mit 6 Zylindern an. Die Drehmomentcharakteristik ermöglicht bei beiden Motoren, dass die Maximalleistung erreicht wird, wenn die Drehzahl um 100 U/min abfällt. Beim Abbunkern wird die Leistung also nicht aktiv durch Veränderung der Einspritzmenge etc. erhöht, wie z. B. bei John Deere, sondern die Maximalleistung ist durch den Drehzahlabfall bedingt.



**Abb. 15:** Dreschen und Abscheiden – Claas Lexion-Rotor-Mähdrescher (Werkbild)

Der Lexion 570 wird mit einem interessanten Häcksler ausgerüstet: der Schneidrotor schleudert das Häckselgut gegen zwei Wurftrummeln. Diese sind mit kammartigen Wurfschaufeln versehen, die das Stroh gebündelt zu beiden Seiten verteilen. Über sich hin und her bewegende Abdeckplatten wird die Wurfweite eingestellt – eine Technik, die ohne hohen Antriebsleistungsbedarf sicherlich einen weiteren Schritt zur Verbesserung der Häckselgutverteilung bedeutet.

**John Deere** hat an den Dresch- und Trennelementen des CTS-Mähdreschers (Abbildung 16) seit 1998 (s. RKL-Schrift 1998 (1)) keine Veränderungen vorgenommen. Das Design wurde an die anderen Mähdrescher des John Deere Angebotes angepasst. Zusätzlich wurde die Motorleistung auf maximal 264 kW (359 PS) erhöht, was eine Verstärkung der Antriebe zur Folge hatte. Die Drehzahl der Rotoren wurde um 40 U/min angehoben. Um beim Überladen mit unverminderter Geschwindigkeit weiterfahren zu können, erhält der Motor mit der Betätigung der Entleerschnecke elektronisch eine Mehrleistung von 34 PS.

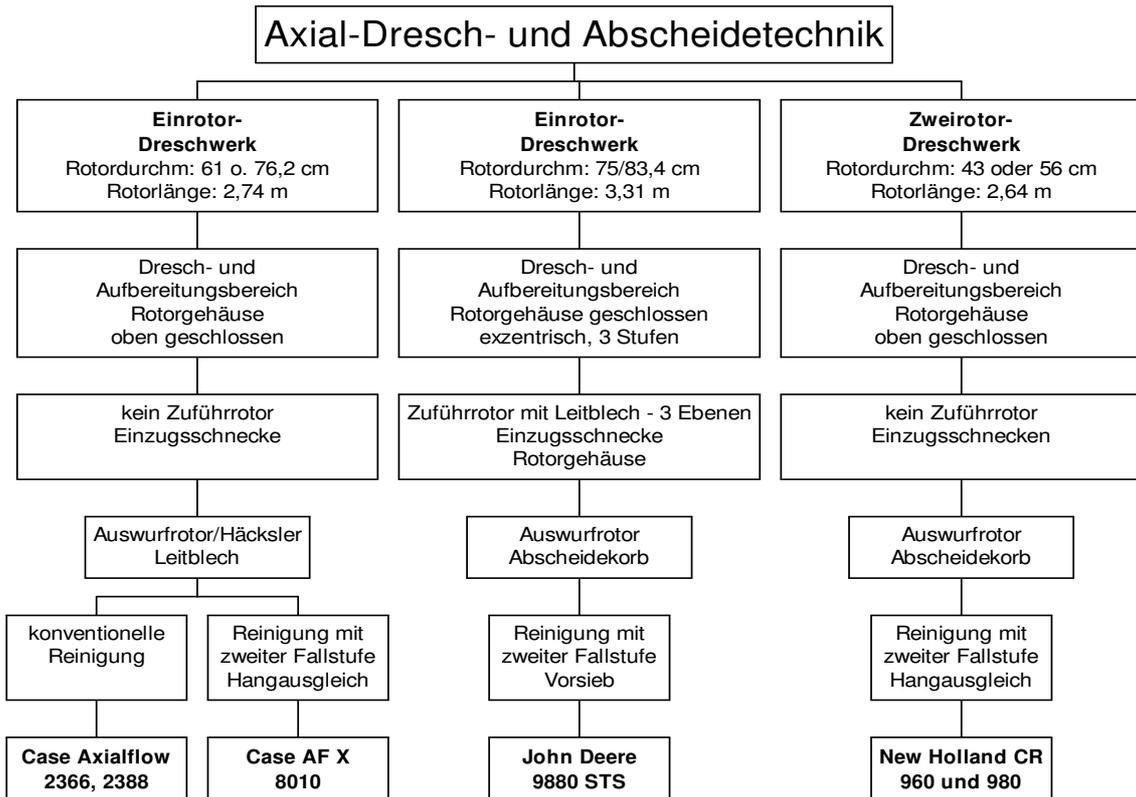


**Abb. 16:** Schnittbild John Deere 9780 CTS (Werkbild)

Die CTS-Mähdrescher wurden ursprünglich für die Reisernte konstruiert. Aufgrund der exzentrischen Anordnung der Rotoren im Gehäuse wird feuchtes Stroh über den Rotoren gelockert, was die Abscheidung steigert. Vor allem unter feuchten Bedingungen ist daher die Druschleistung der CTS-Maschinen höher als die der großen WTS-Schüttlermaschinen. Stuft man die Rotormaschinen in zwei Leistungsklassen, so ist der CTS-Mähdrescher in die untere einzuordnen. Die CTS-Mähdrescher sind mit dem bekannten Hillmaster Fahrwerk-Hangausgleich erhältlich.

## 4.2 Axial-Mähdrescher

Nachdem Case über viele Jahre hinweg als einziger Hersteller bei uns Axial-Mähdrescher verkaufte, ist seit 2002 die Typenvielfalt dieser Mähdrescher größer als die der Tangential-Rotor-Maschinen. 2004 werden die beiden Hersteller CNH und John Deere insgesamt 6 Typen (John Deere STS, Case AF 2366, AF 2388, AF X 8010 und New Holland CR 960 und CR 980) vermarkten. Ziel ist es, Marktanteile im obersten Leistungssegment zu gewinnen.



**Abb. 17:** Axial-Mähdrescher – Angebot im deutschen Markt zunehmend vielseitiger

Axial-Dreschwerke bieten den eindeutigen Vorteil geringerer Bruchkornanteile gegenüber Tangential-Dreschwerken, was bei zunehmenden Qualitätsansprüchen des Handels an das Druschgut sicher eine Chance für diese Maschinen bedeutet. Dem entgegen steht der Leistungsrückgang bei feuchtem und zähem Stroh. Dies zeigt sich vor allem bei Einrotormaschinen. Je nach Erntebedingungen und Durchsatz verändert sich die Abscheidung bzw. verlagert sich das Maximum der Abscheidung – mehr rechtsseitig oder mittig, weil der Rotor in Fahrtrichtung im Uhrzeigersinn dreht. Dies kann vor allem am rechtsseitig geneigten Seitenhang zu Verlusten an der rechten Seite führen. Die Unterschiede bei der Abscheidung werden manchmal bei Schwadablage deutlich: wenn mit geänderten Durchsätzen geerntet wird, kann sich auch die Schwadform ändern. Zusätzlich wird vor allem brüchiges Stroh sehr stark zerrieben, so dass Axial-Mähdrescher für die Schwadablage weniger geeignet sind.

**Tab. 12:** Technische Daten von Axial-Mähdreschern der Firmen Case, John Deere und New Holland (7, 8, 11, 12, 15 nach 1, 7, 8, 11, 12, 15)

Kennwert/Typ	Case 2366 / AF 2388 Xclusive	AF	Case AF X 8010	John Deere 9880 STS	New Holland CR 960	New Holland CR 980
Motorleistung (kW)/(PS)	198/269 224/306		295/400	353/480	245/333	315/428
Schneidwerkbreiten (m)	4,9 o. 5,56 5,56; 6,1; 6,7		6,1 – 9,15	7,6 o. 9,15	5,18 – 9,15	6,1 – 9,15
Siebkastenbreite (cm)	93 / 116		158	140	132	158
Beschleuniger: Art Trommeldrehzahl ... von (U/min) ... bis				Förderrotor 10 Leisten 500 1000		
Axialrotor: Anzahl Länge (cm) Dreschelementezahl Durchmesser (cm)  Drehzahl ... von (U/min) ... bis Umfangsgeschw. (m/s) ... von ... bis	1 279 - 61 / 76,2  280 – 1260 226 – 1233 8,8 – 39,6 8 – 43,4		1 261 - 76,2  250 1150 8,8 40,5	1 313 27 max. 75 vorne 83,4 hinten 210 1000 8,25 / 9,2 39,3 / 43,7	2 263,6 6x6 43,2  367 1854 8,5 42	2 263,8 9x9 55,9  276 1396 8,1 41
Dreschkorb: Umschlingungswinkel (°) Fläche (m²) Korbleistenzahl Separierkorbfäche (m²)	165 0,91 / 1,15 - 1,7 / 2,15		180 - - -	- 1,1 - 1,2	86 o. 121 0,23 + 0,095 10 1,47	84 o. 123 0,289 + 0,14 12 1,78
Auswurftrommel: Art Durchmesser (cm) Drehzahl (U/min) Umfangsgeschw. (m/s) unter der Trommel ....	Messerrotor - 850 o. 3500 - Leitblech		Messerrotor - 850 o. 3500 - Leitblech	- 42 849 18,7 Korb	4 Flügel 40 800 16,8 Korb	4 Flügel 40 800 16,8 Korb
Reinigung:  Siebfläche (m²) Gebläseart Hangausgleichssystem max. Neigung bei Regels.	 4,2 ; 5,6 Querstromg. - -		2. Fallstufe Vorsieb 6,5 Tonnengebl. Siebkasten 17 %	2. Fallstufe Vorsieb 4,55 Querstromg. - -	2. Fallstufe Vorsieb 5,4 Tonnengebl. Siebkasten 17 %	2. Fallstufe Vorsieb 6,5 Tonnengebl. Siebkasten 17 %
Kornbunker: Volumen (m³)	6,3 / 7,4		10,3	11	9	10,5
Dieseltankinh. (l)	491 / 680		1000	945	750	1000
Gewicht (t)	10,3 / 11,4		16,2	k. A.	15,9	16,7
Transportbreite (m)	3,28 / 3,49		3,48	k. A.	3,25	3,48

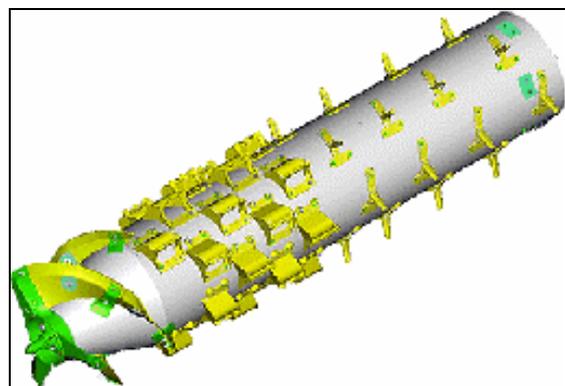
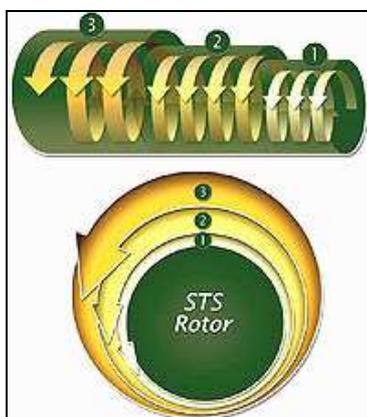
Nachdem **Case IH** mit seinem Axialflow-Mähdrescher (von Case IH geschützte Bezeichnung) Anfang der 90er Jahre vor allem in den Trockengebieten Ostdeutschlands vergleichsweise erfolgreich war, haben auch John Deere und New Holland ihre Axialkonzepte weiterentwickelt. Der europäische Rotor ließ höhere Druschleistungen als der amerikanische Rotor zu, weil er mit Dreschsegmenten anstelle von durchgehenden Leisten ausgerüstet war (s. RKL-Schrift 1998 (1)). Als jüngste Weiterentwicklung befindet sich eine Schnecke anstelle der bisherigen Flügel im Einzugsbereich.

Diese verringert den Leistungsbedarf und steigert den Durchsatz, weil der Übergang des Gutes zum Rotor gleichmäßiger erfolgt.

Mit dem neuen AF X 8010 will Case in die oberste Leistungsklasse vorstoßen. Der Mähdrescher ist eine Weiterentwicklung des bisherigen Axialkonzeptes mit dem beschriebenen Rotor. Er wird über ein leistungsverzweigtes Getriebe angetrieben, so dass Variatoren und sonstige Riementriebe entfallen. Dies erlaubt eine noch kompaktere Bauweise. Darüber hinaus ist der AFX mit einer höheren Motorleistung von 295 kW (400 PS) und einem Siebkastenausgleich ausgerüstet. Der Mähdrescher ist in den Komponenten Schneidwerk sowie Chassis und Siebkasten baugleich mit dem CR 980 von New Holland.



**Abb. 18:** Axial-Mähdrescher AFX 8010 von Case IH (Werkbild, Schnittbild lag bei Drucklegung nicht vor)

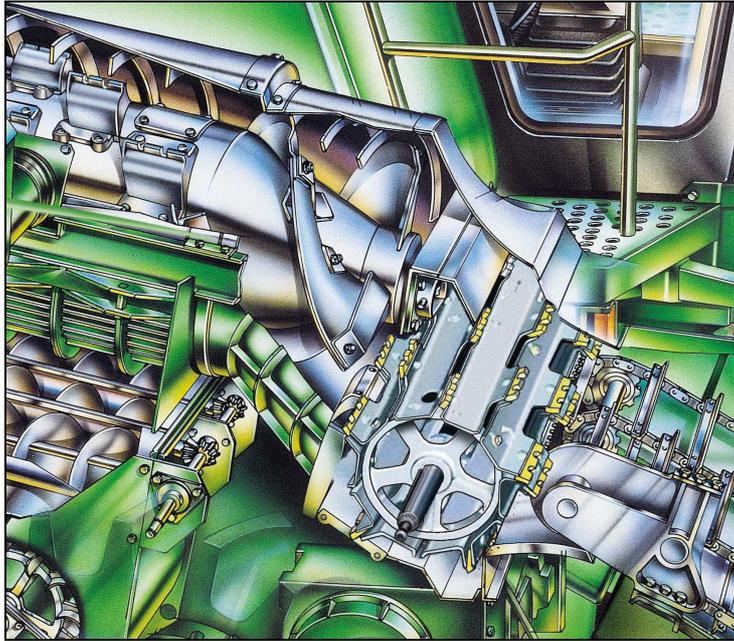


**Abb. 19:** STS (Single Tine Separator) Dresch- und Abscheiderotor von John Deere – 3 Stufen System: links Prinzip; (1) Einzugsbereich, (2) Dreschbereich, (3) Restkorn-Abscheidebereich, rechts Axialrotor (Werkbild)

**John Deere** vermarktet den in den USA entwickelten und dort seit mehreren Jahren produzierten Axial-Mähdrescher STS seit 2001 in Deutschland. „STS“ ist die Abkürzung für „Single Tine Separator“. Dieser Einzel-Zinken-Rotor ist aus dem Konzept der Abscheiderotoren des CTS (Cylinder Tine Separator) entstanden. Ebenso wie beim CTS ist auch das Rotorgehäuse beim STS exzentrisch gebaut, wodurch das Erntegut im oberen Rotorgehäuseteil gelockert wird. Dies spart Antriebsleistung und erhöht die Abscheidung. Nach Abbildung 19 findet die Abscheidung beim STS in 3 Stufen statt.

Beim John Deere STS wird das Druschgut gemäß Abbildung 20 vom Schrägförderer an eine Zuführtrommel (von John Deere als Beschleunigertrommel bezeichnet) übergeben. Im Einzugsbereich dieser Zuführtrommel befindet sich die Steinfangmulde, dahinter ein patentierter Boden, der speziell gebogen ist, um das Erntegut auf einem größeren Umschlingungswinkel dem Axialrotor zuzuführen als bei ebener Zufuhr. Somit kann die Einzugschnecke des Rotors pro Umdrehung mehr Material fassen – das Schluckvermögen nimmt zu. Mit dem Einzugsrotor hat John Deere die von Case bekannten Probleme der Umlenkung des Erntegutes vom Schrägförderer zum (alten) Rotor beseitigt.

Im Dreschbereich ist der Rotor mit maximal 27 Dreschsegmenten ausgerüstet. Unter hiesigen Erntebedingungen wird meistens mit 15 Segmenten gedroschen. Das Rotorgehäuse ist im Dreschbereich bereits nach oben erweitert, damit das Druschgut dorthin ausweichen kann. Der Abscheidebereich ist mit Zinken versehen, die das Stroh lockern und es an den Abscheidekörben entlangführen, bevor es zum Auswurfrotor gelangt. Die Stege in den Körben schließen den Bereich zwischen den Korbleisten nicht, sondern enden in Drehrichtung des Rotors vor der nächsten Leiste, was die durchlässige Fläche erhöht und die Verstopfungsanfälligkeit reduziert.



**Abb. 20:** STS Druschsystem – Einzugsbereich mit Einzugsrotor (Werkbild)

Im Auswurfbereich rotiert eine Wurftrummel mit darunter befindlichem Korb, der die Abscheidefläche nochmals um  $0,34 \text{ m}^2$  erhöht. Zur Einführung des STS-Mähdreschers in den deutschen bzw. westeuropäischen Markt wurde die Motorleistung der US-Version um etwa  $100 \text{ kW}$  auf eine Maximalleistung von  $341 \text{ kW}$  ( $464 \text{ PS}$ ) erhöht. Ebenso wie bei den CTS-Modellen wird beim Überladen während der Fahrt die Motorleistung nochmals um  $34 \text{ PS}$  erhöht. 2001 war der STS der mit Abstand leistungsstärkste Axial-Mähdrescher im deutschen Markt. Unter günstigen Erntebedingungen – trockenes, kurzes Stroh – erreicht die Maschine Druschleistungen von bis zu  $60 \text{ t}$  Weizen pro Stunde. Da diese extrem hohen Durchsätze ebenso wie bei den Claas-Maschinen keine Durchschnittswerte sind, gilt bezüglich der Abfuhrlogistik Ähnliches wie beim Lexion 480/580. Mit einem Volumen von  $11 \text{ m}^3$  ist der Kornbunker des John Deere STS der größte aller Mähdrescher.

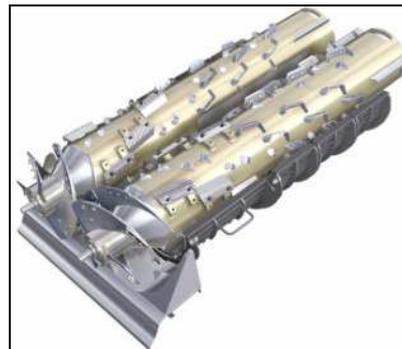
Wie sich der John Deere 9880 STS unter schwierigen Erntebedingungen bei feuchtem, zähem Stroh verhält, konnte auch in der Ernte 2003 nicht erfasst werden, weil die Erntebedingungen trocken waren. Erfahrungen aus den Küstenregionen deuten jedoch darauf hin, dass die Druschleistung bei einsetzendem Tau stärker abfällt als bei seinem Wettbewerber mit Tangential-Dreschwerk.

Auch der STS ist mit der prinzipiell von den WTS- und CTS-Modellen bekannten Reinigung ausgerüstet. Im Detail sind jedoch Unterschiede gegeben: Im Gebläse mit veränderten Windkanälen rotiert der sogenannte Dyna-Flow Rotor mit über der gesamten Breite durchgehenden Windschaufeln. Das Vorreinigungssieb wird mit etwa  $20 \%$  der Windmenge beaufschlagt, um hier möglichst viel Druschgut abzuscheiden.

Dies erlaubt eine hohe Reinigungsleistung trotz der vergleichsweise geringen Siebfläche. Ein Teil des Windes wird hinten am Siebkasten kontrolliert über düsenartige Öffnungen entlassen. Dies erhöht den Staudruck und gleichmäßig die Windführung. Die Überkehr wird rechtsseitig zum Axialrotor geführt, ist aber nicht einsehbar. Ein Fahrwerk-Hangausgleich ist im Gegensatz zu den USA bei uns nicht erhältlich.

John Deere stellte zur Agritechnica 2001 das Durchsatzregelsystem „Harvest Smart“ für den STS vor, das die Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Belastung des Dreschwerkes sowie der Hangneigung, der Gutfeuchte und der Motorauslastung regelt. Man stellt den Multifunktionshebel auf eine angestrebte Maximalerntegeschwindigkeit und der Mähdrescher fährt bei steigender Belastung automatisch langsamer und umgekehrt. An diesem System wird jedoch noch gearbeitet. Es wird noch nicht in Serie vermarktet.

**New Holland** vermarktet seit den 70er Jahren in Übersee die Twin Rotor (TR) Combine – der erste Axial-Mähdrescher mit zwei Rotoren. Versuche, diese Maschine auch in Westeuropa zu vermarkten, schlugen fehl, weil sie bei hohen Strohfeuchten und Stroherträgen zu sehr in der Druschleistung abfiel. Daraufhin setzte New Holland auf die Mähdrescher mit Tangential-Dreschwerk und Twin Flow (TF) Rotor (s. RKL-Schrift 1998 (1)), die bis 2002 produziert wurden. In der vergangenen Saison wurde der Nachfolger, der CR 980 als leistungsfähigste Variante vermarktet, die in vielen Komponenten baugleich mit den 6 Schüttler CX-Maschinen ist. Daneben produziert New Holland mit dem CR 960 einen kleineren Axial-Mähdrescher, der auf den CX-Mähdreschern mit 5 Schüttlern basiert.

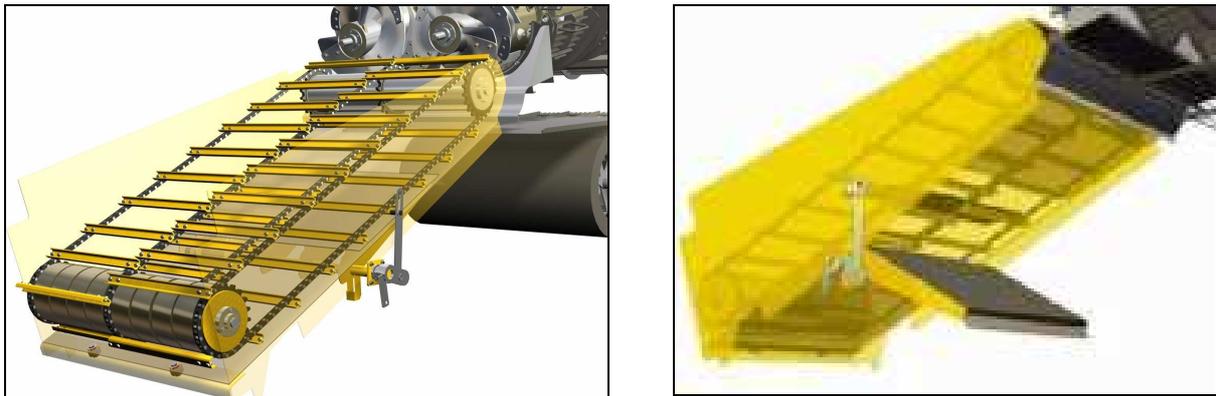


**Abb. 20:** CR Druschsystem von New Holland, links Gesamtmaschine, rechts Axialrotoren und Körbe (Werkbild)

Kernstück der CR-Mähdrescher von New Holland ist das Zwei-Rotor-Dresch- und Abscheidesystem. Die Komponenten und der daraus resultierende Gutfluss basieren zwar auf der alten Twin Rotor Technik, jedoch wurden viele Details derart verändert, dass die Druschleistung und die Eignung für europäische Erntebedingungen wesentlich verbessert wurden. Dabei setzt New Holland auf einfache aber im Detail durch-

dachte Konstruktionen. So nehmen die Einzugsschnecken der Rotoren das Druschgut direkt auf kürzester Distanz vom Schrägförderer an, weil auf einen Zuführrotor und eine Steinfangmulde verzichtet wurde. Denn Steine, die bekanntlich bei Axialmaschinen große Schäden verursachen, werden bereits vorher detektiert und aus dem Einzugskanal entlassen. Dies funktioniert prinzipiell ähnlich wie die Fremdkörpersicherung beim Feldhäcksler.

Im Querholm des Einzugskanals und in der vorderen Umlenkwalze der Einzugskette befinden sich Klopfensensoren. Sie erfassen das Poltern eines Steines und geben einen Impuls an die Entriegelung der Steinklappe (Abbildung 21). Diese ist ein Großteil des Schrägfördererbodens und entläßt auf der ganzen Breite den Fremdkörper. Detektiert das ADS (Advanced Stone Detektion) einen Stein, so werden Einzug, Dreschwerk und Fahrtrieb gestoppt, der Fahrer erhält ein akustisches Signal. Beim anschließenden Anheben des Vorsatzes (Einzugskanals) wird die Steinauswurfklappe automatisch verriegelt. Die Auslöseempfindlichkeit kann am Informationssystem verändert werden. Die Funktionsfähigkeit von Rotoren und Rotorgehäuse bleibt langfristig erhalten, was die Reparaturkosten senkt und die Druschqualität sichert – ein großer Vorteil dieses Systems.



**Abb. 22:** ADS-System (Advanced Stone Detektion) in CR-Mähdreschern von New Holland, links: Einzugskette mit Sensoren in Holm und Umlenktrömmel, rechts: geöffnete Steinauswurfklappe (Werkbild)

Die Einzugsschnecken der Rotoren nehmen das Druschgut somit ungehindert auf kürzester Distanz vom Schrägförderer an. Gleichzeitig wird das Erntegut auf beide Rotoren aufgeteilt. Beim alten Twin Rotor Mähdrescher ergab sich hier oft (vor allem beim Schwaddrusch) das Problem der ungleichmäßigen Belastung der Rotoren mit Druschgut – einer mehr, der andere weniger. Die New Holland Konstrukteure haben die Breite des Einzugskanals bei den CR-Maschinen so auf das Dreschwerk abgestimmt, dass die Schnecken in eine kompakte Gutmatte greifen und sie gleichmäßig aufteilen. Der Schrägförderer ist schmaler als der Förderer bei den Schüttlermaschinen.

Die Rotoren sind im Dreschbereich mit Dreschsegmenten und Nocken und im Abscheidebereich mit Förderleisten bestückt. Die Dreschkörbe lassen sich verlängern. Zusätzlich zum Standardkorb (86 ° Umschlingungswinkel bei CR 960, 84 ° bei CR 980) betragen dann die Umschlingungswinkel gemäß Tabelle 121 (CR 960) bzw. 123 ° (CR 980). Zur Anpassung an verschiedene Erntebedingungen empfiehlt New Holland lediglich das Ändern von Rotordrehzahlen und Dreschspaltweiten (von der Kabine aus) sowie den Einbau passender Körbe bzw. Korbkombinationen. Die Rotorbestückung mit Werkzeugen wird nicht geändert. Hier unterscheiden sich das STS- (John Deere) und das CR-System.

Durch die konstruktiven Änderungen und das Grundprinzip der Doppelrotortechnik wurden nicht nur die bisherigen Nachteile der Twin Rotor-Technik beseitigt, sondern die CR-Maschinen zeichnen sich im Gegensatz zu Einrotor-Maschinen auch durch eine gleichmäßigere Belegung des Siebkastens aus. Dieser von den TX-, TF- und CX-Maschinen bekannte Siebkasten (s. RKL-Schrift 1998 (1)) mit beidseitiger Überkehrrückführung auf den Vorbereitungsboden und integriertem Hangausgleich leistet in den CR-Maschinen Erstaunliches. Selbst bei Weizendurchsätzen von 60 t/h und mehr nehmen die Siebkastenverluste nur unwesentlich zu und das Getreide bleibt sehr sauber. Die Reinigung ist nach bisherigen Erfahrungen eine vergleichsweise leistungsstabile Baugruppe.

Der CR 960 ist mit seinen im Durchmesser kleineren Rotoren und seinem schmalen Siebkasten in die untere Leistungsklasse der Rotor-Mähdrescher einzuordnen. Seine direkten Konkurrenten sind der Claas Lexion 570 und der John Deere CTS 9780. Der CR 980 konkurriert gegen den Claas Lexion 580 und den John Deere STS in der obersten Leistungsklasse. Wie der Case IH 8010 AFX einzuordnen ist, müssen die Erfahrungen der kommenden Ernten zeigen. Nach den bisherigen Erfahrungen aus den Ernten 2002 und 2003 ist der New Holland CR 980 unter passenden Erntebedingungen (trockenes, kurzes Stroh) sicherlich derzeit der leistungsfähigste Mähdrescher überhaupt. Auch nimmt die Druschleistung unter feuchten Erntebedingungen nicht so stark ab wie bei anderen Axial-Mähdreschern. Darüber hinaus ist die Qualität des geernteten Kornes hervorragend: geringere Bruchkornanteile als bei Tangentialmaschinen und sehr niedrige Fremdbesatzwerte wurden in der Weizen-ernte 2003 erzielt. Vorteilhaft ist auch die saubere Entspelzung von durch Wassermangel „notgereiftem“ Weizen.

Diesen Vorteilen der sehr hohen Leistungsfähigkeit und Kornqualität stehen aber auch Nachteile entgegen: brüchiges Stroh wird sehr stark zerrieben, so dass eine Schwadablage mit anschließender Strohbergung kaum möglich ist. Und die Stroh-

verteilung ist derzeit vor allem bei 9,15 m Arbeitsbreite noch unzureichend. Dies soll nach Angaben von New Holland zur Saison 2004 verbessert werden.

Nachdem Claas mit dem Lexion 480 von 1995 bis 2001 der einzige Anbieter von Mähdreschern im obersten Leistungssegment (theoretische Weizendurchsätze von mehr als 30 bis 40 t/h) war, bieten nun auch John Deere und New Holland Mähdrescher in dieser Leistungsklasse an. Damit findet in diesem Marktsegment noch mehr Wettbewerb als bisher statt, der häufig durch den Kaufpreis entschieden wird. Anzumerken ist hier, dass bei vergleichbarer Ausstattung und einer Kaufpreisdifferenz von 20 000 bis 30 000 € die Kosten pro Tonne Druschgut nur geringfügig differieren, wenn die Auslastung stimmt – also etwa 4000 bis 5000 t Druschgut pro Jahr geerntet werden. Dann entscheiden vielmehr Zusatzausrüstungen und die Verfügbarkeit des teuren Mähdreschers während der gesamten Ernte (Zuverlässigkeit, Ersatzteilversorgung) über den Kauf einer bestimmten Maschine. Einzelbetrieblich ist zukünftig sicherlich die Qualität des Erntegutes bei der Vollkostenkalkulation zu berücksichtigen.

## **5. Zusammenfassung und Ausblick**

Die vorliegende RKL-Schrift wurde mit dem Ziel verfasst, die 1998 erstellte RKL-Schrift zu aktualisieren, da die Hersteller von Mähdreschern ihre Angebote verändert und erweitert haben. Die technischen Daten lassen zwar bei Mähdreschern mit unterschiedlichen Dresch- und Abscheideaggregaten in einer Leistungsklasse keinen Schluss auf die Leistungsfähigkeit, angegeben in Tonnen Durchsatz pro Stunde zu. Jedoch sind sie eine Hilfe beim Vergleich von Mähdreschern mit ähnlich konstruierten Dresch- und Trennelementen. Da die Reinigungsanlagen mit zweiter belüfteter Fallstufe oder mit belüfteten Vorsieben versehen sind und die Windführung immer weiter optimiert wird, lassen die Angaben von Siebflächen keinen Schluss auf ihre Leistungsfähigkeit zu – teilweise wird aus diesem Grunde auf eine Angabe der Siebflächen in Prospekten verzichtet.

Vielmehr läßt eine Betrachtung der technischen Daten Rückschlüsse auf die Teilegleichheit bei einem Hersteller oder sogar bei verschiedenen Herstellern zu. Denn eines der Konstruktionsziele ist es, möglichst viele Bauteile und –gruppen in möglichst vielen Maschinen zu verwenden, um Herstellungskosten und Kosten der Ersatzteildistribution zu reduzieren. Darüber hinaus werden identische Mähdrescher mit nur geringen Unterscheidungsmerkmalen wie Ausstattungen von Zulieferern unter verschiedenen Typenbezeichnungen von verschiedenen Herstellern angeboten. Dies bietet dem Kunden die Chance, für diese Maschine Angebote bei unterschiedli-

chen Händlern einzuholen, aber auch die Ersatzteilversorgung so zu sichern bzw. die Ausgaben für Ersatzteile zu reduzieren.

In der vorliegenden RKL-Schrift wurde die Verfahrenstechnik der Druschfruchternte nicht berücksichtigt. Zur Optimierung des Verfahrens bieten verschiedene Hersteller inzwischen umfangreiche EDV- bzw. auch Internet-gestützte Managementhilfen an. Auch die serienmäßigen Informationssysteme werden mit dem Ziel der Verfahrensoptimierung weiterentwickelt. So auch die Schriftenreihe des RKL – eine Schrift zur Verfahrenstechnik der Druschfruchternte ist in Vorbereitung.

## 6. Literaturübersicht

1. RADEMACHER, TH.: Großmähdrescher - technische Daten, Einsatz, Ökonomie. Rationalisierungskuratorium für Landwirtschaft (RKL), RKL-Schrift 41414, Juni 1998, S. 443 - 543
2. EIKEL, G., WILMER, H. und RADEMACHER, TH.: Die Sechsschüttler-Klasse im Vergleich. profi, Magazin für Agrartechnik, Heft 11, 2000, S. 20 – 33
3. RADEMACHER, TH. und EIKEL, G.: Prüfung von Agrartechnik. 56 Landtechnik, Sonderheft 1, 2001, S. 198 - 202
4. RADEMACHER, TH.: Einsatzprofile und Kapazitätsplanung für Groß-Mähdrescher. VDI/MEG Tagung Landtechnik, Heft 2000, Mähdrescherkolloquium, Tagung Münster, 10./11. Oktober 2000, Tagungsband S. 23 – 31, VDI-Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-091544-7
5. AGCO (Oktober 2003): <http://www.masseyferguson.com/MF/mf/de/home.htm>
6. AGCO (Oktober 2003): [http://www.fendt.com/index\\_de.html](http://www.fendt.com/index_de.html)
7. CASE NEW HOLLAND (Oktober 2003): <http://www.caseih.com/products/line.asp?Reg=EU&RL=GEEU&id=6>
8. CASE NEW HOLLAND (Oktober 2003): [http://www.newholland.com/h4/products/products\\_series.asp?Reg=DE&RL=GEDE&NavID=000001715003&line=000002583511](http://www.newholland.com/h4/products/products_series.asp?Reg=DE&RL=GEDE&NavID=000001715003&line=000002583511)
9. CLAAS (Oktober 2003): [http://www.claas.com/de/produkte/produkte\\_frameset\\_de.php](http://www.claas.com/de/produkte/produkte_frameset_de.php)
10. DEUTZ-FAHR (Oktober 2003): <http://www.deutz-fahr.de/deutsch/erntemaschinen/>
11. JOHN DEERE (Oktober 2003): [http://www.deere.com/de\\_DE/products\\_ag/combines/index.html?sidenavstate=100000000001](http://www.deere.com/de_DE/products_ag/combines/index.html?sidenavstate=100000000001)
12. JOHN DEERE: The worldwide Leader in harvesting intruduces 50 series combines, John Deere, USA 2000
13. LAVERDA (Oktober 2003): <http://www.landini-laverda.ro/laverda/laverda.html>
14. NEW HOLLAND: Verkaufshandbuch CS-Mähdrescher, 2003
15. NEW HOLLAND: Verkaufshandbuch CR-Mähdrescher, 2003
16. SAMPO-ROSENLEW (Oktober 2003): <http://www.sampo-rosenlew.fi/english.htm>
17. SAMPO-ROSENLEW: Firmenprospekt der Mähdrescher Baureihe 2000 und 3000, 2003