

Horst Cielejewski, Münster

# Trends bei der Technik für die Futterernte

*Vorgestellt werden wichtige Trends bei der Futterernte, wie sie sich in dem auf der Agritechnica 2007 gezeigten Maschinen- und Geräteprogramm widerspiegeln werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation. Es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.*

Alle Glieder der Verfahrenskette „Silageernte“ vom Feld bis in den Trog, oder neuerdings auch in die Biogasanlage, müssen möglichst optimal aufeinander abgestimmt sein, um hochwertige Futterkonserven von Gras und Mais zur Verfügung zu stellen. Dabei gilt es, wichtige Kenngrößen einzuhalten. Wobei durch den Bereich Biogas einerseits die Vielfalt neuer Erntegüter zunimmt (etwa Getreideganzpflanzsilage, Grünroggen, Sudangras, Sonnenblumen) und auch eine intensivere mechanische Aufbereitung Bedeutung erlangt und andererseits auch die großen Erntemengen, die für eine Biogasanlage zusammenkommen, nach hoher Schlagkraft, geeigneter Logistik und ausgefeiltem Management verlangen. Vor diesem Hintergrund wird die gesamte Erntekette immer häufiger von Lohnunternehmern/Maschineringen angeboten und auch von den Landwirten angenommen. Die Verantwortlichkeit für den Ernteablauf und auch

für die Qualität liegt damit in einer Hand. Der Dienstleister bekommt auf der anderen Seite die Möglichkeit, seine Maschinen und Geräte effizient einzusetzen und auszulasten sowie eine hochwertige und kostengünstige Arbeitserledigung sicherzustellen.

## Entwicklungstendenzen im Einzelnen

Die Flächenleistung beim Mähen setzt sich zusammen aus Fahrgeschwindigkeit und Arbeitsbreite. Unter guten Bedingungen sind Fahrgeschwindigkeiten von über 15 km/h möglich, aber auch kaum mehr zu steigern. Die Anpassung an Bodenwellen und Bodenunebenheiten durch gute Mähwerkanlenkung und optimierte Entlastungsmöglichkeiten sind dann ausgereizt, und auch die Belastung für den Fahrer ist erheblich. Aber auch eine Steigerung der Arbeitsbreite ist nicht unbegrenzt möglich. So wirkt das Gewicht von Mähwerken im Heck- oder Frontanbau begrenzend, in hängigem Gelände ist der Seitenzug nicht zu unterschätzen. Andererseits beschränkt die Anpassung an die Bodenkupierung immer größere Arbeitsbreiten. Durch die Kombination mehrerer Mähwerke als Front-Heck-Kombination bis hin zur Dreifachkombination für Traktor mit Rückfahreinrichtung, sind Arbeitsbreiten von über 10 m möglich. Allerdings ist dann auch ein erheblicher Leistungsbedarf von 100 bis 150 kW zu berücksichtigen, je nach Aufwuchs, Gelände und Fahrgeschwindigkeit. Selbstfahrer werden mit bis zu 15 m Arbeitsbreite angeboten und schaffen bis zu 10 ha/h. Hier erfordert der wirtschaftliche Einsatz aber Einsatzflächen ab 1500 ha/Jahr.

Bei den Mähwerkstypen werden nach wie vor die Varianten „Trommelmäher“ und „Scheibenmäher“ angeboten. Geringeres Gewicht und niedrigere spezifische Antriebsleistung sind Vorzüge der Scheibenmäher, während für Trommelmäher ihre Robustheit und ihr großes Einsatzspektrum sprechen.

Für die Schlagkraft, aber auch für die Arbeitsqualität des Ernteverfahrens werden kurze Feldliegezeiten und nur wenige Bearbeitungsgänge angestrebt. Einen wesentlichen Beitrag dazu kann die Kombination aus Mähwerk und Aufbereiter leisten. Das geknickte Mähgut gibt leichter Wasser ab. Es kann so auf einen Arbeitsgang „Zetten“ verzichtet werden. Nach wie vor wird diskutiert, ob das Mähgut in Schwaden oder locker und breitflächig abgelegt werden soll. Zumindest bei starkem Aufwuchs ist ein Schwad für das zügige Abtrocknen nicht mehr vorteilhaft, ein Wendevorgang ist zu empfehlen.

Einen Nachteil hat die hohe Schlagkraft. Arbeitsbreite und Geschwindigkeit machen es dem Wild immer schwerer, dem Mähwerk zu entkommen. Wild vertreibende Maßnahmen einerseits, aber auch verbesserte technische Lösungen (Wildretter) können hier sowohl das Leben retten als auch die Botulismusegefahr bei der Fütterung mindern.

Zettwender erzielen ein gleichmäßiges Arbeitsbild in Längs- und Querrichtung bei Arbeitsgeschwindigkeiten von 5 bis 7 km/h. Eine sinnvolle Leistungssteigerung kann also vorrangig nur über eine größere Arbeitsbreite erzielt werden. Geräte mit bis zu 15 m werden angeboten. Sie sind nicht mehr für

Dr. Horst Cielejewski ist Berater der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Münster und hat die vorliegende Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

## Schlüsselwörter

Entwicklungstendenzen, Futterernte, Mähen und Aufbereiten, Schwaden und Bergen, Häckseln

## Keywords

Trends of development, forage harvesting, mowing and conditioning, swathing and collecting, chopping

*Bild 1: Zur Agritechnica stellt Stoll seine GXT Triple-Mähwerkskombination mit Arbeitsbreiten von 11,6 m oder 14,6 m vor (Werkbild)*

*Fig. 1: Stoll presents its GXT-Triple mowing combinations with working widths of 11.6 m or 14.6 m*





*Bild 2: Bergmann hat seinen Häckseltransportwagen HTW 65 den gestiegenen Leistungen der Häckslers angepasst: 65 m<sup>3</sup> Ladevolumen und ein hydraulisches Tridem-Fahrwerk sind die Kennzeichen (Werkbild)*

*Fig. 2: Bergmann has adjusted its trailer HTW 65 for chopped forage to the increased capacities of the forage harvesters: 65 m<sup>3</sup> loading volume and a hydraulic tridem travelling gear are the insignia*

den Heckanbau geeignet, sondern müssen als Anhängegeräte konzipiert werden. Der Wechsel von Transport- und Arbeitsstellung erfolgt hydraulisch. Trotzdem erscheint der Arbeitsgang Zetten häufig als enger Flaschenhals in der Verfahrenskette, der beispielsweise durch Aufbereiter entschärft werden kann.

### **Die Bergetechnik bestimmt das Schwaden**

Die Bergetechnik bestimmt das Schwaden, denn sowohl Schwadform als auch Schwadstärke müssen auf die Ansprüche der nachfolgenden Bergetechnik abgestimmt sein. Eine große Arbeitsbreite ist erforderlich, um den leistungsfähigen Bergemaschinen ausreichend Masse im Schwad anbieten zu können. Zwei-Kreiselschwader mit seitlicher Schwadablage können in Hin- und Herfahrt Einzelschwaden mit genügend Masse erzeugen. Großschwader mit vier Kreiseln und Mittelschwadablage können das sogar in einem Arbeitsgang und überzeugen durch ihre Schlagkraft. Ausgereifte Fahrwerke, optimierte Kreiselaufliehungen und Tasträder ermöglichen auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten eine gute Bodenpassung, so dass eine gute Räumung mit geringer Futterverschmutzung möglich ist. Aber auch der Umbau von Arbeits- in Transportstellung zur Einhaltung der Straßenverkehrsordnung muss komfortabel und zügig möglich sein. Eine weitere Anforderung ist – besonders bei überbetrieblich eingesetzten Maschinen – eine hohe Fahrgeschwindigkeit auf der Straße bei guter Straßenlage.

Für die Bergetechnik gibt es mehrere technische Alternativen. Nach wie vor wird bei geringen Feld-Silo-Entfernungen der Ladewagen eingesetzt, auch im überbetrieblichen Einsatz. Ein Fassungsvermögen von bis zu 40 m<sup>3</sup> und ein zulässiges Gesamtgewicht von über 20 t erlauben hohe Bergeleistungen. Dennoch soll durch große Reifen mit geringem Reifendruck der Bodendruck gering ge-

halten werden und die Leichtzügigkeit erhalten bleiben.

Vielmesser-Schneidwerke lassen theoretische Schnittlängen von 34 mm zu. Schwenkbare Messerbalken erleichtern den Zugang.

Bei den Rund- und Quaderballenpressen haben sich Schneidwerke mit Rotationseinzügen durchgesetzt. Mit unterschiedlicher Messerbestückung kann die theoretische Schnittlänge zwischen 40 und 20 mm variiert werden. Damit kann entweder die Struktur in der Silage besser erhalten werden oder bei trockenem Erntegut oder Stroh mit kurzer Schnittlänge die Verdichtung in den Großballen verbessert werden. Zudem erleichtert es das Auflösen der Ballen und bei Stroh kann ein weiteres Zerkleinern zum Einstreuen eventuell eingespart werden.

Ballensilage hat sich als ein ergänzendes Verfahren für kleine Ernteflächen und als Variante bei späteren Schnitten etabliert. Bei der Ballensilage hat die Qualität des Einstretchens einen großen Einfluss auf den Siliererfolg, wird hier doch der Luftabschluss für die anaerobe Vergärung sichergestellt. Dieser Arbeitsschritt kann sowohl in einem getrennten Arbeitsschritt mit einem Wickler als auch mit Kombigeräten zum Pressen und Einstretchen erledigt werden.

*Bild 3: Für die Ernte von massenstarkem Energie-Mais entwickelte Kemper seinen reihenunabhängigen Häckslervorsatz Champion 475 (Werkbild)*

*Bild 3: Kemper has developed the row-independent cutting head Champion 475 for the harvest of high-yielding energy maize*



Damit sind ein Arbeitsgang, ein Traktor und eine Arbeitskraft gegenüber dem getrennten Verfahren einzusparen. Neben der Kombination der bekannten Einzelmaschinen gibt es komplette Neuentwicklungen, die kompakter und handlicher sind.

Der Boom im Bereich Biogasanlagen hat bei den Feldhäckslern zu einer lebhaften Nachfrage geführt. Durch den ausgeweiteten Maisanbau bei gleichzeitig hohen Erträgen durch den Energiemais sind leistungsfähige Häckslers besonders gefragt. Vorrangig wird das durch mehr Motorleistung (> 584 kW) erreicht. Entsprechend große Erntevorsätze für Mais (auch reihenunabhängig) und Gras stehen zur Verfügung. Aber es gibt auch Ansätze, die Baugruppen und den Gutfluss im Häckslers zu optimieren, um mit geringerem Energieeinsatz die Anforderungen zu bewältigen. Analog zu den Entwicklungen beim Mähdrescher werden minimierte Wartungs- und Reparaturzeiten und verbesserte Bedienerfreundlichkeit auch beim Häckslers eingeführt (Schnitthöhenführung, Ertragsmessung und -kartierung, Trockenmassebestimmung, Anpassung der Schnittlänge, Verstellung von Cracker, Beschleuniger und Auswurfkrümmer). Zunehmend wird die „Intelligenz“ der Maschinen genutzt, um die Einsatzplanung zu optimieren sowie die Abrechnung der erbrachten Leistung zu dokumentieren und zu objektivieren, also nicht mehr ha Erntefläche, sondern t Erntegut.

Bei den enormen Bergeleistungen dieser Maschinen stellt sich immer mehr die Einlagerung und Verdichtung am Silo als Engstelle heraus. Dieser wichtige Aspekt unterstreicht die eingangs geforderte optimale Abstimmung aller Glieder der Verfahrenskette und verdeutlicht die hohen Anforderungen an das Management einer Qualitätssilagebereitung.