

Die derzeitige Stellung des Ladewagens im Vergleich zu anderen Halmgut-Bergeverfahren

Ladewagentagung am 21./22. 9. 66 in Weißenstephan. Vortrag von Walter G. Brenner, Weißenstephan.

Veröffentlicht in KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 105 und „Landtechnik“, 21. Jg. (1966), Heft 22, Seite 761–770

Unlängst führte der Landtechnische Verein Weißenstephan eine Arbeitstagung zum Thema „Ladewagen“ durch, die Wissenschaft, Praxis und Industrie zu Gesprächen über gelöste und noch zu lösende Probleme bei Konstruktion und Einsatz von Ladewagen vereinte. Die Vorträge der Tagung — erweitert um neue Erkenntnisse, die auf Grund des in Weißenstephan gepflogenen ausführlichen Erfahrungs- und Gedankenaustausches gewonnen worden sind — werden in einem KTL-Sonderheft der „Landtechnik“ im Frühjahr nächsten Jahres veröffentlicht werden.

Wegen der allgemeinen Bedeutung und der umfassenden Sicht, aus der heraus Professor Brenner den Ladewagen behandelt und ihm seinen Platz unter den anderen Futterernteverfahren zuweist, haben wir uns entschlossen, den die Tagung einleitenden Vortrag von Professor Brenner bereits jetzt abzdrukken.

Redaktion

An Halmgütern sind — nach den letzten Erhebungen des statistischen Bundesamtes — im Bundesgebiet zu bergen:

20	Mio. Tonnen	Heu
20	"	Stroh
8	"	Grüngut
10	"	Silage
13	"	Rübenblatt
3—5	"	Silomais (in den letzten Jahren verdoppelt).

Diese rund 80 Millionen Tonnen sind das Bergenvolumen, das allein auf diesem Sektor von den bundesdeutschen Landwirten irgendwie Jahr für Jahr geladen, nach Hause gebracht und auf dem Hof weiterverarbeitet werden muß.

Als grobe Schätzung wird man annehmen können, daß hiervon rund die Hälfte mit Maschinen, die andere Hälfte aber noch von Hand geborgen wird.

Wenn man dieses große Bergenvolumen sieht, wird klar, warum eine neue Bergemaschine — wie zum Beispiel der Ladewagen — sich elementar durchsetzt und dann Absatzzahlen von über 100 000 Stück in drei Jahren erreicht. Das ist ziemlich einmalig in der Geschichte der Landtechnik. Allerdings muß die neue Maschine für mehrere der Halmgüter besonders gut geeignet sein, wie das beim Ladewagen für Grüngut und Heu der Fall ist.

Wie kam es zum Ladewagen?

Bezüglich dieses Absatzes ist auch folgendes interessant:

Der Ladewagen kommt aus Württemberg, und es ist kein Zufall, daß der heute mit Recht allgemein als sein Erfinder anerkannte Herr Weichel selbst ein kleiner Landwirt und Landmaschinenfabrikant dort war, der mit diesem Ladegerät vor allem sich und seinen Berufskollegen helfen wollte. Württemberg ist das Land der Kleinstbetriebe mit zwei, vier, acht Hektar Land. Diese Kleinstbetriebe machen ja der Agrarwissenschaft und der ganzen Volkswirtschaft die größten Sorgen, weil von solch geringen Flächen

niemand wirklich leben kann. Aber im tüchtigen Württemberg dient ja schon lange eine überwältigende Zahl von solchen Betrieben dem Nebenerwerb. Das Haupteinkommen wird in der Industrie verdient. Und gerade diese Nebenerwerbsbetriebe sind die Käuferschicht — das große Reservoir für den Absatz des Ladewagens — vor allem im Anfang gewesen. Für diese „Feierabend-Bauern“, „Fünfuhr-Bauern“ oder wie man sie sonst genannt hat, ist der Ladewagen ein großartiges Gerät zum Bergen der kleinen Mengen Heu, zum Hereinholen des täglichen Grüngutes und häufig auch des Mährescherstrohs. Die Leute haben aus ihrer vielfachen industriellen Tätigkeit — hier in einer Schuhfabrik, dort bei der Auto-Industrie — die Geldmittel, um die an sich teure Technik anzuschaffen. Sie erleichtern sich damit ihre landwirtschaftliche Arbeit enorm. Von einer Wirtschaftlichkeit mit dem Rechenstift im üblichen Sinn kann dabei eigentlich kaum die Rede sein, denn die mögliche technische und die wirklich erreichte Bergeleistung — sowie die Ausnutzung im Jahr — stehen manchmal in einem argen Mißverhältnis.

Wir haben bei unseren Versuchen mit dem Ladewagen technische Feldleistungen von 30 und 40 t/h gemessen, Feld-Bergeleistungen von 13 t/h. Im ganzen braucht aber so ein Kleinbetrieb (vielleicht 100 dz Grüngut, 100 dz Heu, 80 dz Stroh) also nur 28 t im Jahr aufzuladen. Bei der technischen Feldleistung des Ladewagens könnte also die gesamte Futterbergung eines solchen Betriebes eigentlich an einem Vormittag erledigt werden.

Gerade diese Überdimensionierung des technischen Geräts ermöglicht es aber, daß die Arbeit wirklich spielend, sozusagen „am kleinen Finger“ getan werden kann, also wirklich eine „Feierabend-Beschäftigung“ wird; das ist der Punkt auf den es hier ankommt. Man kann heute nur mit solchen leistungsfähigen

Landmaschinen die Leute auf dem Land halten und damit die landwirtschaftlich-industrielle Struktur, die in diesen Gegenden mit arbeitsamer Bevölkerung so glücklich vereinigt ist — und aus allen möglichen Perspektiven angestrebt wird — erhalten. Und damit haben so bescheidene Maschinen wie der Ladewagen (bei anderen Landmaschinen, beispielsweise dem kleinen selbstfahrenden Mährescher, war es ähnlich) in volkspolitischer Sicht einen bedeutenden Aspekt.

Auch die so nützliche Nachbarschaftshilfe kann reichlich angewandt werden, weil es ja nur eine halbe Stunde kostet, dem Nachbarn zum Beispiel sein Mährescherstroh schnell aufzusammeln und nach Hause zu fahren. Wie er auf dem Hof dann damit fertig wird, ob mit Greifer oder mit Gebläsehäcksler und dergleichen, ist bei diesen kleinen Mengen nicht so wichtig, so daß auch die „Fragen der Arbeitskette“ in solchen Fällen nebensächlich sind. Nebenerwerbsbetriebe gibt es aber nicht nur in Schwaben und Baden, sondern auch in Westfalen, in Franken und in gewissen Gegenden Bayerns (zum Beispiel Altötting, Ingolstadt). Auf diesem Sektor ist also der Ladewagen ein Kind der „Industriellandwirtschaft“, schlecht ausgenutzt, teuer und zu einer Art neuem Leben in der Wohlstandsgesellschaft gehörend; etwa vergleichbar den Geschirrspülmaschinen oder Gefriertruhen, die wir heute unseren Ehefrauen kaufen.

Grundsätzlich ist es aber auch immer wieder erfreulich, festzustellen, wie diese Kleinst-Familienbetriebe, um deren Existenz wir ja schon seit 40 Jahren bangen, doch immer wieder Lösungen der Selbsthilfe — mit durchaus westlichen Vorzeichen — finden und mit bestem Erfolg auch schon gefunden haben, die für ihren — und unseren — Fortbestand unter den neuen industriellen Formen so wichtig sind. Ich wollte daher zu Beginn meiner Ausführungen diesen Aspekt doch einmal andeuten.

Ladewagen und andere Bergeverfahren im Vergleich

Nun gibt es in unserer Landwirtschaft natürlich auch Betriebe, die 15–50 und mehr Hektar groß sind. Deren Inhaber müssen ausschließlich von der Landwirtschaft leben, und der Rechenstift und die technische Wirtschaftlichkeit spielen dort die entscheidende Rolle.

Bei unseren weiteren Betrachtungen sollen daher dieser wirtschaftliche Einsatz des Ladewagens und die mit ihm im Wettbewerb

stehenden anderen Bergeverfahren erörtert werden.

Bei dem eingangs aufgezeigten großen Bergevolumen und bei den sehr unterschiedlichen Materialien — feucht, trocken, empfindlich, sperrig — ist es nicht verwunderlich, daß im Laufe der Jahrzehnte sich sehr verschiedene Bergegeräte entwickelt haben, die in Abbildung 1 in einer Übersicht skizziert sind.

Einige historische Bemerkungen seien gestattet: Ganz oben zunächst der Fuderlader ältester Bauart (1), der schon ab 1910 zunächst wenigstens das Hochheben des zu fördernden Erntegutes erleichterte. In allgemeiner Erinnerung ist noch, daß die zwei Ladepersonen, die auf dem Wagen das Heu und Stroh festtreten mußten, sich „recht warm“ arbeiten mußten, um die ankommenden Erntemassen bewältigen zu können. Erst nach dem zweiten Weltkrieg, etwa 1952, wurden dann mit dem aufkom-

menden Schlepperzug und Zapfwellenantrieb die von vorn arbeitenden Fuderlader entwickelt (2), wobei zum Beispiel die Firma Eicher mit ihrem Rekordlader in wenigen Jahren außerordentliche Absatzziffern, etwa 20 000 Stück, erreichen konnte. Auch die Firmen Lanz, Mörtl und Dreyer produzierten diese Fuderlader in beträchtlichen Stückzahlen (etwa 20 000 Stück). Erwähnenswert ist, daß wohl bei dem Rekordlader von Eicher zum erstenmal das Material etwas vorverdichtet wurde, um damit die zwei Ladepersonen zu entlasten. Ein Wendepunkt in der Entwicklung und eine wesentliche Verbesserung schien sich um 1960 durch die Einführung des Wurfbandes (2) anzubahnen. Damit konnte nämlich das ankommende Material soweit verdichtet und beschleunigt werden, daß sich wenigstens bei Schwergut die Personen zum Packen des Gutes auf dem Wagen erübrigen.

Trotz dieser Verbesserungen ist die Fabrikation von Fuderladern heute

mehr oder weniger eingestellt und durch Ladewagen ersetzt worden.

Die Hauptdomäne der Fuderlader war die Heu- und Silage- sowie die Rübenblattbergung — 55 000 Stück wurden in der Bundesrepublik etwa abgesetzt.

Auf Abbildung 1 sind in Spalte 3 der Vollständigkeit halber der Frontlader und der Heckschiebesammler als Bergegerät aufgeführt. Der Frontlader hat seine eindeutigen Schwerpunkte beim Stallung und beim Rübenblatt, während für leichte und sperrige Materialien — also für die Bergung von Heu und Stroh und Silage — er im Ladewagen einen eindeutigen Konkurrenten hat, so daß für die Zukunft für die Ernteborgung von Leichtgütern wohl nur noch Kleinbetriebe von ihm Gebrauch machen werden, die sich ganz auf den Frontlader eingestellt haben. Auch der Heckschiebesammler — für kleine und gut arrondierte Betriebe eine sehr preiswerte Bergemaschine — ist vom Ladewagen fast verdrängt worden.

In Spalte 4 ist dann die Kategorie der Sammelpressen zunächst rein schematisch aufgeführt, unterteilt in Niederdruck- und Hochdruckpressen. Beide Arten sind neuerdings bei uns außerordentlich verbreitet. Der Bestand in der Bundesrepublik wird auf 90 000 geschätzt, in USA gibt es bezeichnenderweise über 900 000 Sammelpressen, alles nur Hochdruckpressen, die für die Bergung von Heu und Stroh auch in USA gegenüber dem Feldhäcksler mit nur etwa 300 000 Stück für diese Trockengüter eindeutig dominieren.

In den Spalten 5 und 6 zeigt die Abbildung 1 dann die beiden Feldhäckslerbauarten: Exakt- und Schlegelfeldhäcksler, auf die im Vergleich mit der Sammelpresse und den Ladewagen noch näher eingegangen wird. Zum Schlegelfeldhäcksler ist zu sagen, daß er im wesentlichen ein Mähhäcksler ist, der in den verschiedensten Gegenden Nord- und Süddeutschlands, aber auch in Dänemark und Schweden sowie in England wegen seiner Einfachheit außerordentlich verbreitet ist. Man kann mit ihm vor allem stehende Grünfrucht abschlagen, zerreißen und gut aufgespalten in einen Wagen bringen. Der Schlegelfeldhäcksler wird bevorzugt für die Bereitung von Nassilage verwendet, aber auch für die Zuckerrübenblatt-Ernte nach dem dänischen Verfahren. Von den genannten Verfahren sind Fuderlader, Frontlader und Heckschiebesammler sowie Niederdruckpressen vom vordringenden Ladewagen für Heu, Silage und Grüngutbergung schon so gut wie verdrängt, so daß zur Zeit vor allem die in Abbildung 2 dargestellten Bergemöglich-

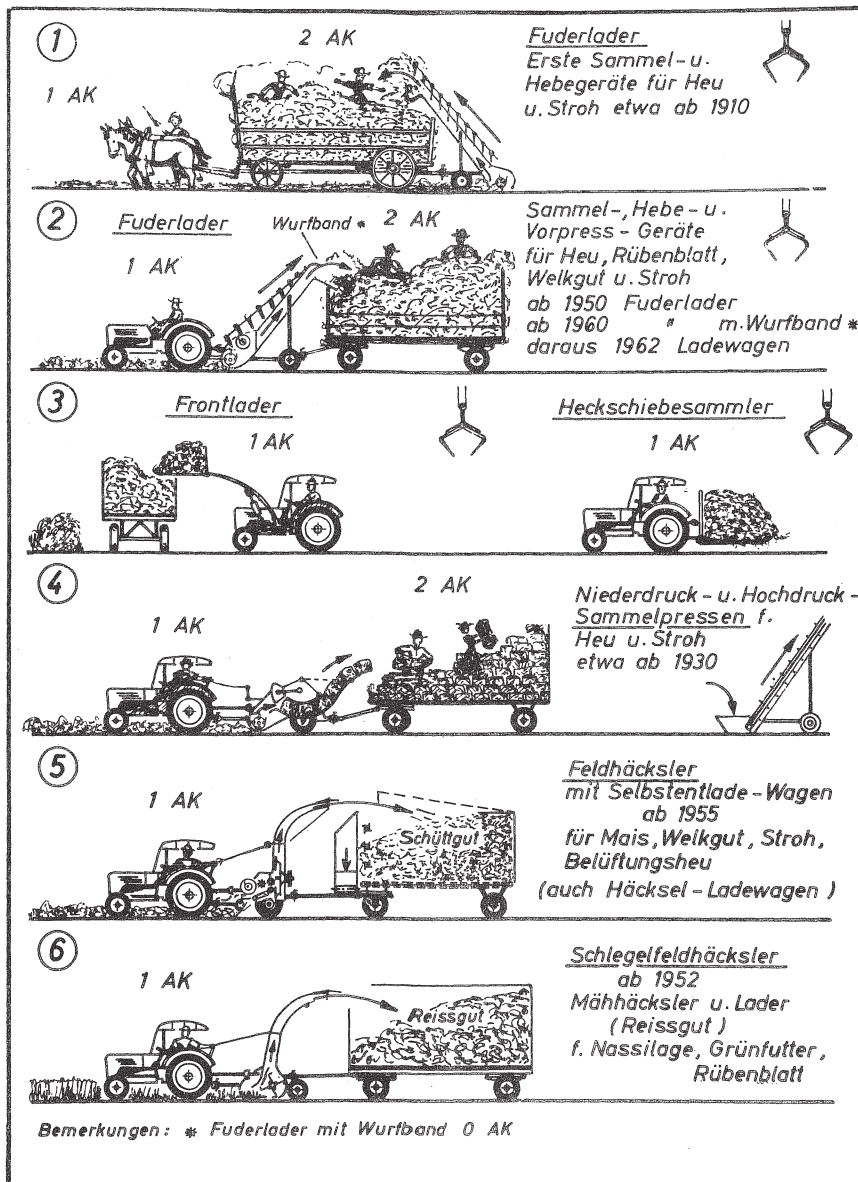


Abb. 1: Die gebräuchlichen Bergemaschinen für Halmgüter vor der Einführung des Ladewagens

keiten übrigbleiben, die man als „Ballenlinie“, „Häcksellinie“ und „Langgut“- beziehungsweise „Schneidgutlinie“ bezeichnet.

Vor- und Nachteile der verschiedenen Bergeverfahren

Auf Abbildung 2 sind zur besseren Beurteilung die Schwerpunkte der drei Bergearten mit Pluszeichen (+), die fraglichen Punkte mit Fragezeichen (?) und die Minuspunkte mit Minuszeichen (–) versehen. Einige kurze Bemerkungen auch zu dieser Abbildung 2:

Das Arbeitsverfahren „Hochdruckpresse“ (Ballenlinie) hat sich besonders für Trockengüter — Heu- und Strohbergung — für lange Feldentfernungen wegen der guten Wagenausnutzung, den Stapelmöglichkeiten auf dem Hof sowie vor allem für den Strohverkauf bewährt. Während der Kubikmeter loses Stroh und Trockenheu nur 50–60 kg wiegt, kann es durch Hochdruckpressen auf etwa ein Drittel seines Volumens verdichtet werden. Das ergibt neben guter Wagenausnutzung und Handlichkeit kleine Stapelräume, erleichtert die Rationalisierung bei der Fütterung und gewährleistet günstige Frachtsätze bei Strohverkauf. Der Arbeitsaufwand ist aber noch groß, da selbst bei Verwendung der Ballenschleuder die Wagen im allgemeinen von Hand abgeladen und in der Scheune gepackt werden.

Wir werden am Schluß der vorliegenden Betrachtung nochmals auf Verbesserungsmöglichkeiten zurückkommen.

Zur Häcksellinie (Abb. 2, Spalte 2) ist zu sagen, daß man durch die Entwicklung der letzten Jahre auch im Feldhäckselbau zu recht kompakten und leistungsfähigen Aggregaten gekommen ist, daß selbstentleerende Wagen, teils angehängte Stallungstreuer, teils sogenannte Automatikwagen mit Häckselwandverteiler und Querrörderer angeschafft wurden. Die eindeutigen Schwerpunkte des Feldhäckselbetriebes sind bei richtiger Durchbildung zweifellos die völlige Einmannarbeit, die sich eigentlich nur noch auf eine Kontrolle der Maschine beschränkt, sowie die Herstellung von Schüttgut, das den Betrieben im ganzen Durchlauf durch die Ställe immer wieder zu statten kommt und heute auch eine Voraussetzung für die Fließmistverfahren ist, bei denen, um die Pumpfähigkeit zu erreichen, lange Strohteile nicht geschätzt werden. Für die Verarbeitung von Silomais hat die Feldhäckselkette auch gegenüber dem vordringenden Ladewagen ihre stärkste Position, während auf der anderen Seite allzu trockenes Material, also Dürreheu, wegen Blattverlust und Staub immer schwierig für

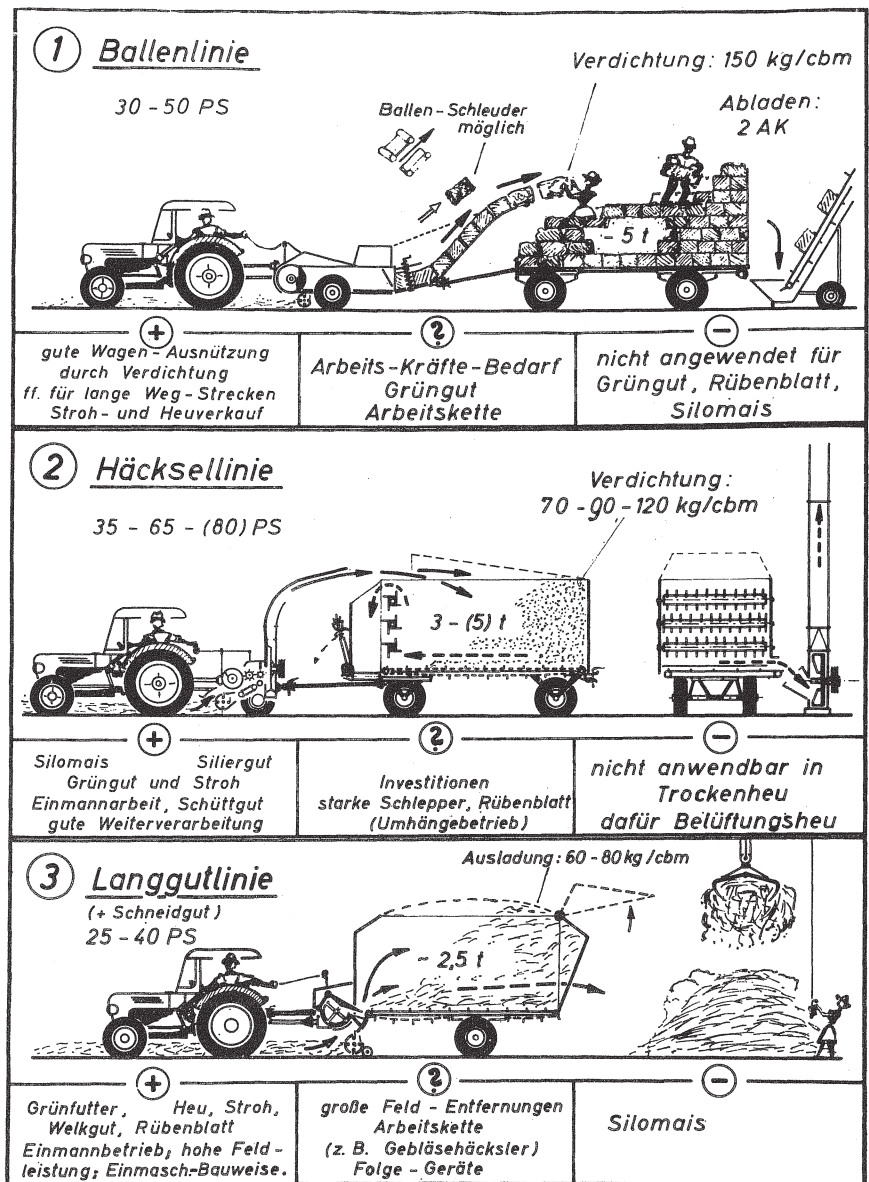


Abb. 2: Vergleich zwischen den Futterberge-Verfahren Ballen-, Häcksel- und Langgutlinie

den Feldhäcksler war, weshalb er für die Heugewinnung besser mit Heubelüftungsanlagen zusammenarbeitet, also nicht absolutes Trockenheu bergen muß. Eine Belastung für den Feldhäcksler ist auch immer wieder der verhältnismäßig hohe Kraftbedarf, der sich allerdings heute leichter durch starke Schlepper überbrücken läßt als noch vor ein paar Jahren. Auch die Notwendigkeit, daß beim Feldhäckslerbetrieb im allgemeinen Wagen umgehängt werden müssen, wenn man nicht zum Einwagenbetrieb übergehen will oder zum Parallelbetrieb, ist beim Feldhäcksler vermehrt heute gegenüber dem Ladewagen mit seiner Einmaschinen-Bauweise ein Minuspunkt. Über die Vor- und Nachteile im einzelnen gibt die Abbildung 2 Aufschluß. In Spalte 3 der Abbildung 2 ist dann die Langgutlinie, also der Ladewagen dargestellt. Die Unterschiede werden im Vergleich zu den beiden anderen Verfahren wohl auf einen Blick klar.

Der Ladewagen in der heutigen Form

Eine Definition der heutigen Form des Normalladewagens kann an Hand der Abbildung 2 (Spalte 3) wie folgt gegeben werden:

Der Ladewagen ist ein landwirtschaftliches Fahrzeug, bevorzugt einachsiger, das

1. vorn mit einer Aufgreif- und Stopfvorrichtung ausgerüstet ist,
2. einen entsprechend großen Laderaum aufweist, der
3. nach hinten bevorzugt durch eine am Boden angeordnete Kratzerkette gefüllt und entleert wird. Dieses landwirtschaftliche Fahrzeug ist
4. immer vom Schlepper gezogen und zapfwellenbetrieben. Das Fahrzeug fährt
5. im allgemeinen in der Schlepperspur, kann aber auch ausschwenkbar sein, damit ein Überfahren des Schwades vermieden wird. Die Stopfvorrichtung wird vermehrt

6. schneidend ausgeführt, damit die Weiterverarbeitung des Ladegutes erleichtert wird.

Wenn man die technischen Vorteile des Ladewagens nach Abbildung 2 (3) aufzählen soll, so sind sie ihrer Bedeutung nach wie folgt zu nennen:

1. Das Wichtigste scheint, daß der Ladewagen den Laderaum wirklich voll befüllt und ausnützt, daß er „stopft“ und daß somit von den zwei Staupersonen des Fuderladers natürlich gar nicht mehr die Rede ist.
2. Ist die Einmaschinen- oder Kompaktbauweise von größter Bedeutung, denn während bei den Verfahren (1 und 2) der Selbstentladewagen erst nachträglich mitgeliefert werden muß und bei Verfahren 1 (Sammelpresse) selten angewendet wird und auch beim Feldhäckslerverfahren (2) sich nur zögernd eingebürgert hat, ist beim Ladewagen der zapfwellengetriebene Selbstentladewagen in allen Fällen mitgekauft. Er ist nicht nur für das Aufladen, sondern immer und in allen Fällen für ein vernünftiges mechanisches Abladen stets vorhanden.
3. Als dritter wichtiger Punkt ist zu nennen: die überzeugende Feldleistung des Ladewagens, welche die manchmal etwas problematischen Folgeerscheinungen dem Käufer zunächst nicht so schwerwiegend erscheinen lassen.
4. Hinzu kommen zuletzt die eindeutigen Schwerpunkte für bestimmte Ladegutformen. Diese Schwerpunkte sind, wie schon erwähnt, das tägliche Grünfütterholen, das Heuaufladen, das Rübenblattaufladen und auch häufig bereits die Bergung von Mäh-drescherstroh. Mit diesen Materialien allein hat der Ladewagen schon außergewöhnliche Möglichkeiten.

Auch Strohbergung muß berücksichtigt werden

In diesem Zusammenhang ist auf die zunehmende Bedeutung des Strohbergeproblems für alle Berge-

maschinen hinzuweisen. Solange das Getreide mit Bindemähern gebunden und als Garbe eingebracht wurde und auch noch zur Zeit des Mäh-dreschers mit angebauter Strohpresse war die Strohbergung hundertprozentig Handarbeit.

Heute führt sich das zweigeteilte Mäh-drescherverfahren ein — man kann sagen gottlob —, denn man kann damit wesentlich bessere Strohqualitäten erreichen. Im Herbst sind heute schon häufig — soweit das Auge reicht — Strohschwaden auf den Feldern zu sehen, die in irgendeiner Form maschinell geladen werden müssen.

Das wird sehr bald ein großes zusätzliches maschinelles Ladevolumen ergeben. Das Verbleiben des kurzgeschnittenen Strohs auf dem Acker und das nachfolgende Einpflügen vermindern zwar die notwendige Bergeleistung. Aber es macht derzeit nach Schätzungen erst 5 % aus, wird sich allerdings ausdehnen und kann bis zu 25 % erreichen. Dies abgerechnet, verbleibt immer noch ein Bergevolumen von mehreren Millionen Tonnen, in das sich die auf Abbildung 2 gezeigten Bergeverfahren, Presse, Feldhäckslers, Ladewagen irgendwie teilen werden.

Wir beobachten übrigens zur Zeit hinsichtlich des Feldhäckslers im Münchner Raum, daß Betriebe, die als Getreide-Futterbaubetriebe für ihre Silagetechnik und den Silomais sowieso die volle Feldhäckslerkette besitzen, auch ihr Stroh in zunehmendem Maß mit Großfeldhäckslern bergen, weil alle anderen Verfahren keine so konsequente Einmannarbeit ermöglichen und gleichzeitig später die Stallarbeit so merkbar entlasten.

Die Strohbergung läuft dabei „nebenher“ und kann auf mehrere Wochen verteilt werden. Im Gegensatz zu hoher Schlagkraft bei der Silobefüllung ist hier also Eile nicht so sehr geboten. Die Hauptsache, die Strohbergung kann von einem einzigen Mann bewältigt werden. Bei dem in der Abbildung 2 dargestellten Verfah-

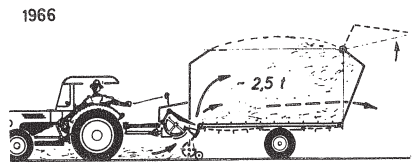
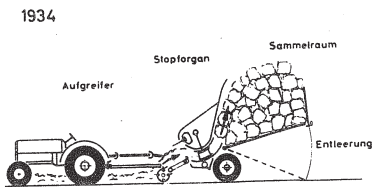


Abb. 4: Ganz ähnlich in der Funktion und den Bauelementen Aufgreifer, Stopforgan, Sammelraum und Entleerung sind die Aufsammel-presse mit Stauraum des Jahres 1934 und der Ladewagen von 1966. Oben die Sammelpresse von Claas mit Sammelrutsche für Heu und Stroh, unten ein Ladewagen mit Aufgreifer, Stopforgan, Sammelraum und Entleerung

ren ist das möglich. Für kleinere und mittlere Betriebe kann aber auch der Ladewagen für die Strohbergung einen bedeutenden Abnehmerkreis finden. Diese Entwicklung bahnt sich zur Zeit bereits an.

Ladewagen hatte Vorläufer

Zwei kurze Nebenbemerkungen seien nun gestattet: Die erste Nebenbemerkung beschäftigt sich mit der Vergangenheit. Wenn wir den Ladewagen in unseren Darstellungen so ansehen, so ist er eigentlich ein so selbstverständliches, organisches und nützliches Gerät, daß man sich fragen muß, warum — bei der Aktivität der heutigen Landtechnik — eine so praktische Maschine erst im Jahr 1960 erfunden wurde.

Hatte der Ladewagen Vorläufer?

Die Geschichte des Ladewagens reicht nicht sehr weit zurück und auch in der Patentliteratur ist außer den bekannten — und befiedelten — Weichelpatenten und einigen Vorläufern wenig zu finden. Wie nahe die Dinge entwicklungsgeschichtlich und patentrechtlich manchmal beieinanderliegen, sei am Beispiel einer Sammelpresse mit Laderaum erläutert, an deren Entwicklung ich beteiligt war. Die Abbildung 3 zeigt ein altes Bild aus dem Jahre 1936. Eine Sammelpresse von Claas, irgendwo im Pariser Becken beim Sammeln von Mäh-drescherstroh. Bei näherem Hinsehen erkennt man, daß dieses Gerät schon eine Reihe von technischen Funktionen des heutigen Ladewagens in sich vereinigte, nämlich vorn aufgreifen, einen Laderaum vollstopfen und nach hinten abladen. Das Gerät war einachsiger und zapfwellenbetrieben; es lief neben dem Schlepper her. Es war dazu bestimmt, Stroh-, aber auch Heu-„Berge“ zu sammeln, am Feldrand abzusetzen und so das Feld freizumachen. In der Gegenüberstellung der Abbildung 4 sieht man noch deutlicher, daß in dieser Vorrichtung eigentlich alles vereinigt war, was auch heute einen einachsigen Ladewagen kennzeich-

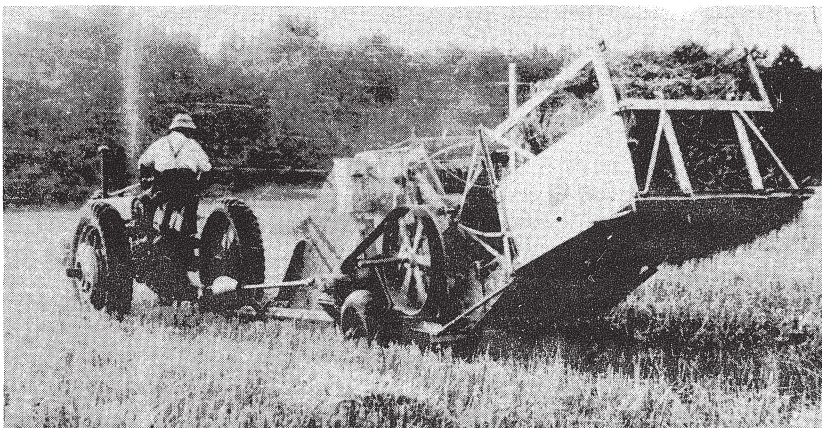


Abb. 3: Aufsammel-Presse von Claas mit Stauraum beim Strohsammeln im Jahre 1936

net: Aufnehmen, Stopfen, Laderaum, Entleerung — allerdings noch nicht mechanisch, sondern nur mit einer Fallklappe. Die Schlepperkraft — über die Zapfwelle — wurde benutzt, um geschwadetes Halmgut aufzugreifen, einen Stauraum damit zu befüllen und später wieder zu entladen. Es soll nun mit diesem Hinweis in keiner Weise die erfinderische Leistung des Ladewagens geschmälert werden. Entwicklungsgeschichtlich ist es aber doch interessant, daß hier Dinge schon vor dreißig Jahren in ihren Anfängen sehr nahe an eine später eingetretene große Entwicklung herankamen und dennoch — vielleicht weil die Zeit dafür nicht reif war oder ein Weltkrieg ausbrach oder der letzte I-Punkt doch fehlte — nicht wirklich zum Erfolg kommen konnten.

Einer dieser I-Punkte, der damals fehlte und den heute der Ladewagen hat, ist die sogenannte Kratzerkette, die den Ladewagen-Boden bestreicht und bekanntlich beim Ladewagen eine Doppelfunktion hat, nämlich dem Stopforgan die Arbeit während des Füllvorganges — durch langsames Zurücklaufen — zu erleichtern und beim Entladen — durch schnelles Zurücklaufen — die Entleerung herbeizuführen. Primitive Kratzerketten hatten US-Stallungstreuher schon um 1925, aber erst durch die deutsche Stallungstreuher-Entwicklung zwischen 1950 und 1960 war diese Kratzerkette soweit perfekt durchgebildet, schaltbar und betriebssicher, daß sie als sicheres Bauelement dem Ladewagen zur Verfügung stand. Auch daß man kurz vorher gelernt hatte, zapfwellengetriebene Landmaschinen nicht mehr an der Ackerschleife oder der Dreipunkt-Aufhängung anzuhängen, sondern in der Ackerwagen-Kupplung des Schleppers, kam dem Ladewagen zustatten; er konnte dadurch wesentlich sicherer betrieben werden. Auch daß wirklich betriebssichere Zapfwellen-Übertragungen gut geschützt und genormt ab 1955 — erhärtet an tausenden von anderen Zapfwellen-Landmaschinen — zur Verfügung standen, war für die Ladewagen-Einführung in der Praxis günstig. So sieht man, daß für landtechnische Neuerungen der allgemeine Entwicklungsstand höchst wichtig ist und häufig Bauelemente zu neuen Formen zusammengefügt werden können, die ganz anderen Gebieten der Technik entstammen.

Das ist entwicklungsgeschichtlich interessant und sollte daher hier erwähnt sein.

Hat der Ladewagen Zukunft?

Die zweite Nebenbemerkung geht in die Zukunft. Häufig wird gefragt: wie wird es mit Ladewagen weitergehen? Werden unter Umständen ganz neue Konkurrenzverfahren entwickelt? In diesem Zusammenhang wurde häufig von der Brikettie-

rung gesprochen und große Hoffnungen angemeldet. Artikel erschienen mit der Überschrift: „Sind die Silos überholt?“ und ähnlich. Deswegen auch hierzu einige Worte aus unserer Sicht:

Brikettieren ist zunächst technisch: „Hohes Verdichten“ und „Würfel herstellen“.

Nach dem neuesten Stand der Dinge kann man durch Wickeln oder Zusammenrehen von Heu und Welkgut zu stark verdichteten Strängen oder Tauen einen sehr hohen Verdichtungsgrad von etwa 550 kg/cbm mit erträglichem Kraftbedarf erreichen, während die stärksten Hochdruckpressen nur auf 150 kg/cbm kommen. Hierauf stützen sich die Hoffnungen. Man stellt sich weiter vor, daß in einer Maschine nebeneinander etwa drei bis sechs Heu- oder Welkgutschwaden durch Walzen zu Tauen zusammengedreht werden, nach oben gelangen und dann — um die Briketts von Faustgröße zu erhalten — von einem „Hacker“, also einer Häckselvorrichtung, in die nötigen Brikettlängen von etwa 5 cm zerhackt werden.

Zum Verständnis kann auch nochmals die Abbildung 2 (1) und (2) herangezogen werden. Brikettieren ist demnach eine Vereinigung von Hochdruckpressen und Häckseln, also die Herstellung von hochkomprimiertem Schüttgut mit allen seinen dadurch für den Transport und die Fütterung erreichbaren Vorteilen. So gesehen ist Brikettieren auch das Gegenteil vom Ladewagenverfahren, wo man das Material weder zu häufig zerschneidet noch zu stark preßt und damit zu den außerordentlich hohen Ladeleistungen kommt.

Daß man dieses hohe Verdichten und das Häckseln aber so ganz ohne beträchtlichen technischen Aufwand erreichen kann, ist kaum anzunehmen. Landwirtschaftlich scheint es ferner wichtig, daß das Brikettieren zwar eine neue Art von Feldtechnik, aber keineswegs — wie manchmal gemeint wird — ein neues Konservierungsverfahren werden kann. Das ist wie folgt zu verstehen:

Wenn die hergestellten Briketts oder Würfel aus feuchtem Heu oder Silage hergestellt sind, dann müssen sie entweder nachgetrocknet oder siliert werden. Man hat also wie bisher die Trocknungs- und Silierprobleme. Werden die Briketts aus trockenem Heu hergestellt, so halten sie zwar auch zusammen, aber man hat vor der Brikettierung genau dieselben Probleme, die heute auch die Heuernte — eben durch das Wetterrisiko — so stark belasten.

Es scheint also doch etwas voreilig zu sein, durch sensationelle Artikel die Landwirtschaft zu beunruhigen. Alle Fachleute sind sich klar über die Schwierigkeiten dieses Verfahrens

und auch über die Zeiträume, die eine solche Entwicklung benötigen wird. Daß hochkomprimiertes Schüttgut im Stall wahrscheinlich neue arbeitssparende Fütterungsmethoden ermöglichen würde, ist nicht zu bezweifeln. Daher ist es zweifellos richtig, diese Dinge technisch weiter zu verfolgen. Daß aber die Brikettierung bei uns — auch wenn sie in den USA schon angewendet wird — schnell die Futterernte so stark ändert wie etwa der Ladewagen, ist zur Zeit völlig außerhalb aller nüchterner Überlegungen.

Wie hoch kann die Bergeleistung des Gesamtverfahrens sein?

Hier ist nun noch ein besonders wichtiger Punkt zu betrachten: Die Einordnung verschiedener Lademaschinen in die eigentlichen Gesamtbergeverfahren (also zum Beispiel die Zuordnung des Ladewagens zum Gebläsehäcksler, zum Zangengreifer, zum Tiefsilo oder die Zuordnung des Feldhäckslers zu Dosiertischen und dergleichen). Hierzu sei die Abbildung 5 gebracht, welche die technische Feldeleistung der einzelnen Bergemaschinen (TL), die landwirtschaftliche Leistung (LL) sowie die sich alles in allem ergebende und für den Landwirt entscheidende Bergeleistung des Gesamtverfahrens (BL) vom Feld bis zum Lagerort in Tonnen je Stunde zeigt.

Den in der Abbildung 5 genannten Zahlen liegen Berechnungen einer im Institut für Wirtschaftslehre des Landbaues und dem Institut für Landtechnik, Weißenstephan, durchgeführten Untersuchung über „Kosten der Silagebereitung“ zugrunde. Aus der außerordentlich großen Zahl der möglichen Varianten sind nur neun typische in der Abbildung 5 gezeigt. Auf die der Darstellung beigegebenen Texte wird verwiesen. Eine Erläuterung im einzelnen ist hier nicht möglich. Allgemein dürfte aber daraus folgendes anschaulich werden: Die technische Leistung (TL) interessiert den Konstrukteur, denn hierin muß er die Förderorgane und andere Einzelteile seiner Maschine bemessen. Sie ist meist sehr groß. Die landwirtschaftliche Leistung (LL) der einzelnen Glieder interessiert den Landwirt. Sie schließt normale Aufenthalte wie Leerfahrten und ähnliches ein. Sie ist natürlich schon wesentlich kleiner, erreicht oft nur die Hälfte. Die erreichbare Bergeleistung (BL) des Gesamtverfahrens dagegen ist diejenige, die sich für die Gesamtbergung vom Feld zum Einlagerungsort ergibt und mit welcher der Landwirt rechnen kann, wenn der Betrieb glatt läuft. Sie ist manchmal nur ein Fünftel bis ein Zehntel der technischen momentanen Feldeleistung. Auch für diese Bergeleistung wird es im praktischen Betrieb noch Abstriche — sogenannte Reibungsfaktoren — geben, die aber in

jedem Betrieb anders aussehen und daher nicht erfassbar sind. Klar wird aber, daß — auch bei glattstem Ablauf — die Bergeleistung nur einen kleinen Teil der außergewöhnlichen Feldeleistungen umfassen kann. (So zum Beispiel die Abbildung 5 (1), wo von 30 t/h TL nur 3—4 t/h BL übrig bleiben.) Klar wird auch, daß jedes Verfahren mehr oder weniger große „Nadelöhre“ aufweist, die es aufzuweiten gilt, und daß es auf eine gewisse Ausgewogenheit zwischen Feldtechnik und Abladetechnik ankommt, um gute Gesamtleistungen zu erzielen.

Die Abbildung 5 zeigt im übrigen in ihrem oberen Teil Verfahren der Hochsilobefüllung, in den vier unteren Bildern Verfahren der Flachsilobefüllung. Auch hier ist ein „Nadelöhr“ durch die Notwendigkeit des Festwalzens (6) und (8) während der Befüllung vorhanden. Nur der selten anzutreffende Tiefsilo (9) hätte hier kein Nadelöhr.

Die Feststellungen beziehen sich auf Anweilgut mit 33% TM, 1000 m Feldentfernung und 120 dz/ha Ertrag. Näheres enthält die erwähnte Dissertation*).

Zusammenfassung

Wenn man die derzeitige Stellung des Ladewagens im Vergleich zu anderen Halmfruchtbergeverfahren zusammenfassend betrachtet, so ist zu sagen, daß zunächst die Ballenlinie in Zukunft voraussichtlich den schwersten Stand gegenüber dem Ladewagen haben wird. Die große Verdichtung und damit Wagenausnutzung, die Gewöhnung an den Ballen, die Lagerung des Ballens im Betrieb spricht für sie, ebenso ist sie für den Strohverkauf durch andere Verfahren nicht zu ersetzen. Aber die Ballenlinie sollte etwas zu ihrer Verbesserung tun. Hierzu gibt es eine Reihe von Möglichkeiten: Vereinfachte Ballenschleudern oder Wagenfüllvorrichtungen, die Zusammenarbeit der Pressen vermehrt mit selbstabladenden Wagen; als Folgegerät praktische handliche Ballenförderer auf dem Hof oder auch die Verschmelzung der Sammelpresse mit einem Laderaum.

Für die Häcksellinie — obwohl sie zur Zeit große Einbußen hat — scheinen die Aussichten besser, weil sie auf die Dauer die gradlinigste Mechanisierung mit Schüttgut durch den ganzen Betrieb ermöglicht, am Anfang der Kette

*) Dissertation von Landw.-Ass. T. Grimm, Weihenstephan.

Abb. 5: Bergeleistungen bei verschiedenen Verfahren der Silofutter-Ernte. TL = Technische Leistung; LL = Landwirtschaftliche Leistung der einzelnen Glieder; BL = Bergeleistung des gesamten Verfahrens in Tonnen je Stunde

<p>① Schneid-Ladewagen „gebrochene Linie“</p> <p>35 PS</p> <p>15-30 PS</p>		<p>BL:</p> <p>1 AK</p> <p>3-4 t/h</p> <hr/> <p>2 AK</p> <p>6-8 t/h</p>
<p>② Ladewagen</p> <p>30 PS</p>	<p>Schnellentleerung</p>	<p>BL:</p> <p>2 AK</p> <p>5,5 t/h</p>
<p>③ Feldhäcksler 40-80 PS</p> <p>40-80 PS</p>	<p>30-50 PS</p> <p>30-50 PS</p>	<p>BL:</p> <p>1 Automatikwagen</p> <p>1 Schlepper</p> <p>4 t/h</p> <p>2 Wagen +</p> <p>2 Schlepper</p> <p>11 t/h</p>
<p>④ Großfeldhäcksler 80 PS</p> <p>80 PS</p>	<p>Dosiertisch</p>	<p>BL:</p> <p>2,5 AK</p> <p>16 t/h</p>
<p>⑤</p>		<p>BL:</p> <p>1 AK</p> <p>1,5 t/h</p> <p>Bemerkung:</p> <p>nur bis 500 m</p> <p>Feldentfernung,</p> <p>nicht geschnitten</p>
<p>⑥ Schneid-Ladewagen</p> <p>35 PS</p>	<p>Walzschlepper</p> <p>Walzschlepper</p> <p>Fahrsilo</p>	<p>BL:</p> <p>2 Schlepper</p> <p>2 AK</p> <p>5,2 t/h</p> <p>mit Abdecken</p>
<p>⑦ Schneid-Ladewagen</p> <p>35 PS</p>	<p>Fahr- u. Kammer-Silos</p> <p>Fahr- u. Kammer-Silos</p>	<p>BL:</p> <p>1 Schlepper</p> <p>1 AK</p> <p>2,3 t/h</p> <p>2 Schlepper</p> <p>2 AK</p> <p>4,6 t/h</p>
<p>⑧ Feldhäcksler (Umhänge-Verfahren)</p> <p>40 PS</p>	<p>Fahrsilo</p> <p>Fahrsilo</p>	<p>BL:</p> <p>2 Wagen</p> <p>3 Schlepper</p> <p>3 AK</p> <p>6,3 t/h</p>
<p>⑨ Schneid-Ladewagen</p> <p>35 PS</p>		<p>BL:</p> <p>1 Schlepper</p> <p>1 AK</p> <p>6 t/h</p> <p>2 Ladewagen</p> <p>2 AK</p> <p>12 t/h</p>
<p>Unterstellungen</p> <p>Feldentfernung 1000 m</p> <p>Anweilgrad 33% TM</p> <p>Ertrag 120 dz/ha</p>		<p>Tiefsilo</p>

schneidet und weil sie als „feste Burg“ den Silomais für sich hat. Aber auch bei ihr kann vieles verbessert werden: Man kann sogar sagen, daß sie eine Reihe von „Sünden“ in der Vergangenheit begangen hat, die ihr zur Zeit sehr abträglich sind. Die Häckselmesser waren nicht in montiertem Zustand schleifbar und mußten mühsam ausgebaut werden, die Häckslers waren nicht steinsicher und neigten zu Störungen und nur in seltenen Fällen wurde ein Automatik-Wagen oder wenigstens ein selbstladender Stallmiststreuer an den Häckslers angehängt, sondern in der Mehrzahl ganz einfache Plattformwagen, die von Hand in ein Gebläse entleert

wurden, was natürlich wenig wirkliche Arbeitersparnis ergab. Auch bei der Häcksellinie sollte man an der Kompaktbauweise arbeiten, wie es die Vorschläge von Mengele und Speiser auf der Frankfurter DLG-Ausstellung bereits zeigten.

Der Ladewagen dagegen hat alles in allem — wenn wir die Sammelpresse als ein sehr gutes Trockenbergungsverfahren bezeichnen und den Feldhäckslers vornehmlich als eine Siliermaschine (mit einem neuen Schwerpunkt bei der Strohbergung) — die größte allgemeine Einsatzmöglichkeit, wobei lediglich der Silomais auszunehmen ist. Tägliches Grünfütterholen, Einsatz in der Heu- und Stroh-

ernte, für die Rübenblattbergung, die großen Leistungen und das Stopfvermögen, die kompakte Bauart sind schon heute augenscheinliche Pluspunkte. Wenn somit der Ladewagen noch verschiedene Verbesserungen in der Arbeitskette erreicht hat — und hieran wird ja sehr aktiv gearbeitet —, so hat er nicht nur wie schon jetzt im Kleinst- und vor allem Grünlandbetrieb, sondern auch in vielen Gemischtbetrieben sicher für viele Jahre seinen festen Platz in unseren Bemühungen um eine vernünftige Mechanisierung aller Bergearbeiten. Er ist somit — summa summarum — eine höchst erfreuliche und willkommene Neuerscheinung der Landtechnik.

MITTEILUNGEN

der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft

Sonderdruck, 80. Jahrgang, Seite 279—281, 1965

Mechanisierung der Körnermais-Ernte

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. W. G. Brenner, Weihenstephan¹⁾

Heute wird der Körnermais auch in Europa auf immer mehr Flächen angebaut, er wird zur Zeit von vielen Betrieben, die bisher nicht dafür in Frage gekommen sind, erörtert. Dies hat vor allem drei Gründe:

1. Die erfolgreiche Hybridmaiszüchtung²⁾
2. Die Möglichkeit einer arbeitsparenden Mechanisierung.
3. Die Nachbehandlung des feucht gedroschenen Maises durch heizölbetriebene verbesserte Trocknungsanlagen oder neuartige Silierverfahren.

Erste Bemühungen vor dreißig Jahren . . .

Während man bisher im allgemeinen mit „Körnermais“ die Vorstellung von heißem Sommerklima etwa des Balkans und großem Handarbeitsaufwand verbunden hat, wird man in Zukunft zweifellos umdenken müssen. In Deutschland wurden — die Älteren erinnern sich — schon in den Jahren 1936 bis 1940 erhebliche Anstrengungen für die Einführung des Körnermaises gemacht, in Ostdeutschland und Schlesien wurden auch gewisse Erfolge damit erzielt. Damals waren jedoch weder die jetzigen Hybridmaise noch die neuen Ernteverfahren vorhanden, die allgemeinen Vorbedingungen also wesentlich ungünstiger.

Man wird auch umdenken müssen in bezug auf die anzuwendenden Ernteverfahren; denn nicht mehr der Kolbenpflücker, der den Maisanbau im Corn-Belt der USA machte und dort zusammen mit dem Trockenschuppenverfahren bis vor kurzem „Standard“ war, sondern neue Direktverfahren werden das Feld beherrschen. Verfahren, die den Mais gleich am Feld ausdreschen und die die Frucht dann entweder durch Trocknung oder Silierung entsprechend nachbehandeln.

Das ist das Wesentliche dieser neuen Verfahren

Mögen in besonders warmen Lagen, bei uns zum Beispiel in Südbaden, wo der Körnermais- und Saatmaisbau schon immer seßhaft war, auch in der Zukunft noch da und dort

Picker- und Trockenschuppen angebracht sein, für die neu hinzukommenden Gebiete und Betriebe, die nur Konsummais herstellen, ist es zweifellos richtig, gleich die Direktverfahren anzusteuern. In dieser Richtung ist es bemerkenswert, daß sich auch in den USA in den letzten 10 Jahren eine außerordentliche Umstellung auf diese Direktverfahren mit folgender Trocknung angebahnt hat, derart, daß heute bereits 25% der gewaltigen Anbaufläche der USA von 25 Mill. ha mit diesem Direktverfahren und nicht mehr mit dem Picker-Trockenschuppen-Verfahren geerntet werden. Ähnliche Tendenzen zeigen sich in Frankreich und auch in Österreich Früherer Erntebeginn, Unabhängigkeit von Witterungseinflüssen, längere Ausnutzung der Maschinen und geringere Verluste sowie Arbeitersparnisse sind die Punkte, die ähnlich wie bei uns auch dort festgestellt werden.

Solche Direktverfahren, die Korn und nicht Kolben anliefern, sind heute anwendbar, weil die Tierernährung für Fütterungszwecke das hochwertige Korn, nicht den mit Spindeln behafteten Kolben fordert!

An Direktverfahren lassen sich die folgenden benennen (auf die beiliegenden Bilder und Darstellungen sowie auf die dazugehörigen Texte wird besonders verwiesen!):

1 Das Pflückreblerverfahren, bei dem eine Körnermaisrebelmaschine fahrbar mit ein oder zwei vorgeetzten Pflückvorsätzen kombiniert wird. Abbildung 1 zeigt solche schon seit mehreren Jahren auch bei uns bekannten Pflückrebler, teilweise auf Unimog oder Geräteträger gesetzt, teilweise angehängt, wodurch eine Maschine entsteht, wie sie einem Zapfwellermähdrescher mit Korntank entspricht. Besonders die zweite Ausführung ist für Betriebe, die die nötigen Maisanbauflächen haben, interessant und in der Praxis eingeführt. Die gedroschene Kornqualität solcher Spezialmaschinen ist als besonders gut anzusprechen.

Sowohl die Pflückdrescher als auch die Mähdrescher gehen dagegen von der Überlegung aus, die in der Getreideernte sowieso vorhandenen Maschinen, also Mähdrescher, auch für den Körnermais brauchbar zu machen.

2 Pflückdrusch, das heißt Kombinationen von Dreschteil eines selbstfahrenden Mähdreschers mit vorgeetzten zwei- oder dreireihigen Pflückern, sind in USA

¹⁾ Auszug aus einem Vortrag, gehalten zur Tagung des Maiskomiteés am 21. 10. 1964 in Straubing

²⁾ Nach US-Angaben bringen die für die Hybridmaiszüchtung seinerzeit ausgerechneten Summen heute etwa jährlich das 75fache wieder ein. Allein in den USA wird damit ein Mehrertrag von 19 Millionen t im Jahr erzielt, der US-Durchschnittsertrag hat sich von 23 dz/ha (1943) auf 43 dz/ha 1963 steigern lassen