

# Mechanisierungsprobleme der Körnermais-Ernte

Von Walter G. Brenner, Weihenstephan

Im Herbst 1960 wurde in Südfrankreich (Mont de Marsan, 150 km südlich Bordeaux) von der „Assoziation Générale des Producteurs de Mais“ eine große Vorführung: „Journée Internationale de Mechanisation du Mais“ veranstaltet, bei der insgesamt 18 corn-picker, 15 Pflück-Drescher und 15 für die Maisernte ausgerüstete Mähdrescher sowie ein großes Angebot von Folge- und Trocknungseinrichtungen für Mais einem Zuschauerkreis von etwa 12 000 Personen gezeigt wurden.

In Frankreich werden 800 000 ha Körnermais angebaut; der Körnermaisbau hat stark steigende Tendenz und wird staatlich gefördert. Die Mechanisierungsprobleme sollten durch diese Vorführung den Besuchern an einem Tag in eindrucksvoller Weise und gedrängter Form näher gebracht werden. Zu ernten waren mit den rund 50 Maschinen über hundert Hektar mittelschweren Maises von etwa 50 Doppelzentner Hektar-Ertrag, einem Meter Reihenabstand und rund 25 % Feuchtigkeit der geernteten Körner. Starke Regengüsse an den vorhergegangenen Tagen hatten den Boden aufgeweicht, was jedoch die Arbeit der Maschinen im allgemeinen nicht behinderte.

## Ernteverfahren im Wettbewerb

Bei dieser Vorführung war wiederum eindringlich zu erkennen, wie zur Zeit drei große Gruppen von Ernteverfahren bei der Körnermaismechanisierung im Wettbewerb stehen:

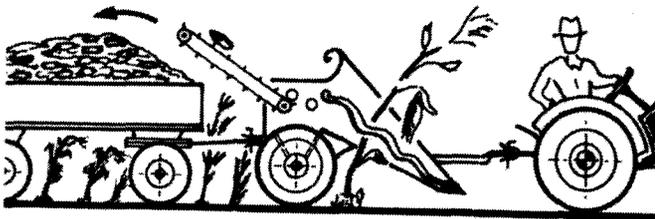


Abb. 1: Mais-Pflücker (corn-picker)

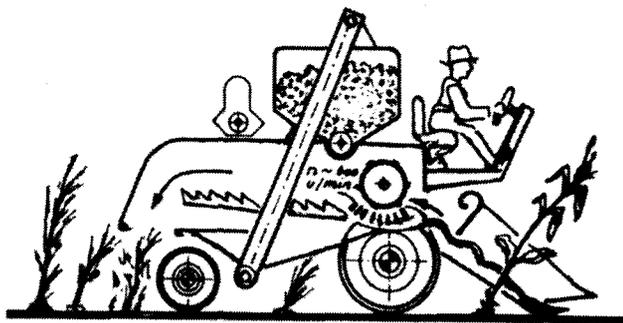


Abb. 2: Mähdrescher mit Pflück-Vorsatz (picker-sheller)

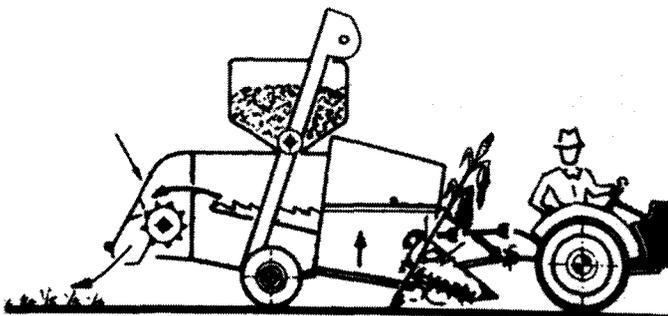


Abb. 3: Mähdrescher beim Mais-Mähdrusch

1. Das bekannte „Pflück“- („corn-picker“) Verfahren (Abb. 1), vor allem in den USA entwickelt und dort sehr stark verbreitet. Dieses Verfahren wird durchgeführt entweder mit natürlicher Belüftung der gepflückten Kolben in Trockenschuppen und späterem „Rebeln“ (Dreschen) oder mit dem baldigen Ausdreschen der Kolben vor der Trocknung, wobei im ersten Fall Entlieschvorrichtungen im Maispflücker eingebaut sein müssen, im letzteren Fall nicht.
2. Das Pflück-Dresch-Verfahren (picker-sheller, Abb. 2), gekennzeichnet durch Pflükeinrichtungen (ein-, zwei-, dreireihig), angeordnet vor den Dreschapparaten selbstfahrender Mähdrescher. Das normale Getreidemähwerk wird abmontiert und durch diese Pflükeinrichtungen ersetzt. Eine Abart des Pflückdreschers ist der „Pflückrebler“, der als reine Körnermais-Spezialmaschine nicht die Dreschwerkzeuge von Mähdreschern verwendet, sondern Spezialvorrichtungen, die dadurch kleiner und einfacher sein können (vgl. Abb. 8).
3. Das Mähdruschverfahren, wofür normale Getreide-Mähdrescher verwendet werden, die durch möglichst einfache Zusatzeinrichtungen für den Maismähdrusch brauchbar gemacht werden (Abb. 3).

Aus den vielerlei Eindrücken, Überlegungen und Gesprächen schälte sich bei dieser Vorführung das Folgende ziemlich klar heraus:

Das „Picker-Verfahren“ ist auch in Frankreich noch allgemein das verbreitetste und gilt als sicherstes Verfahren. Die 18 Picker zeigten vor allem New-Idea, Oliver, Riviere-Casalis und verschiedene andere französische Firmen. Dearborn (Ford) setzte die in Abbildung 4 gezeigte, wendigere Dreipunkt-Anbau-Vorrichtung für kleinere Felder ein. Wenn der Picker mit natürlicher Belüftung in Trockenschuppen zusammenarbeitet, setzt er im kontinentalen Klima keinerlei Nachtrocknungskapazitäten und die damit verbundenen Investitionen voraus; man muß aber dafür in den Picker Entlieschvorrichtungen einbauen, die nicht bei allen Maisarten und Reifegraden befriedigend arbeiten und auch Kornverluste (5—15 %) beim Abreißen der Lieschblätter verursachen. Man erntet daher auch in Frankreich vermehrt die Kolben unentliescht und drischt sie in normalen Dreschmaschinen oder stationär aufgestellten Mähdreschern aus. Dies läßt sich im allgemeinen anstandslos bewerkstelligen, wenn die Drehzahl der Dreschtrommeln von 1200 auf rund 600 U/min verringert wird. Auch bei den noch näher zu beschreibenden Pflückdreschern und Mähdreschern ist dies der entscheidende dreschtechnische Punkt. Man kann mit stark herabgesetzter Trommeldrehzahl sogar noch Mais mit 45 % Feuchtigkeit dreschen, wie vielfache Einsätze in Westdeutschland ergeben haben.

Es gibt also bei der Maisernte mit dem Picker zwei verschiedene Verfahren:

1. Pflücken — Entlieschen — natürliches Belüften — später Rebeln (= Dreschen) oder
2. Pflücken (kein Entlieschen) — sofort oder bald stationär dreschen — künstliches Trocknen der Körner.

Beide Verfahren werden in Frankreich angewandt, wobei, wie erwähnt, das erste die Entlieschprobleme, das zweite die Trocknungsprobleme mit sich bringt.

Der Arbeitsaufwand\*) für die Maisernte mit dem Maispflücker liegt beim Entlieschen und späteren Rebeln

\*) Der Arbeitsaufwand für die einzelnen Verfahren betrifft immer die Vollernte, und zwar vom Feld bis zum Hof, also einschließlich Entlieschen und Rebeln, aber ausschließlich Einlagern

bei etwa 30 Arbeitskräftestunden je Hektar (AKh/ha); für das zweite Verfahren (pflücken und sofort dreschen) müssen nur etwa 20 AKh/ha aufgewendet werden. Mähdrescher und Pflückdrescher kommen dagegen nur auf etwa 10 AKh/ha. Für die reine Handarbeitsmethode von früher dagegen wurden etwa 215 AKh/ha benötigt, wodurch die großen Möglichkeiten der Maismechanisierung umrissen sind.

Da auch in Frankreich neben dem Körnermais überall Getreide angebaut wird, versucht man vielfach, die für die Getreidekette bereits vorhandenen technischen Einrichtungen auch für die Maisernte heranzuziehen. Der Picker, Entliescher, Rebler von früher war eine — völlig getrennt — neben der Getreidekette stehende Mechanisierungsform. Die erwähnte zweite Methode, bei der wenigstens die gepflückten Kolben in normalen Getreidedreschmaschinen oder Mähdreschern ausgedroschen werden, ist ein Übergang. Bei den Pflückdreschern werden ebenfalls die Dreschvorrichtungen der selbstfahrenden Getreidemähdrescher verwendet und mit Pflückvorsätzen kombiniert, die man davor anbaut. Die Mähdrescher sollen mit geringfügigen Zusatzeinrichtungen den Mais getreideähnlich mähen, ausdreschen, reinigen und im Tank bergen.

**Besonders interessant: „Pflückdreschen“ und „Mähdreschen“**

Auch bei der französischen Vorführung war es interessant festzustellen, wie besonders die zwei Methoden: „Pflückdreschen“ und „Mähdreschen“ das Interesse der vielen Besucher auf sich zogen und Pflückdrescher und Mähdrescher sich „donnernd und polternd“ ein eindrucksvolles „Duell“ lieferten. Die Abbildungen zeigen einige Beispiele der vertretenen Bauarten und Firmen. Es ist bezeichnend, daß die großen amerikanischen Firmen: International Harvester, Massey-Harris, John Deere einheitlich und in verhältnismäßig ähnlichen Bauarten die Pflückdreschmethode entwickelten, die im Maisgürtel der USA seit etwa fünf Jahren die große Neuentwicklung in der Maisernte ist und die Picker-Methode teilweise verdrängt hat. Die vorgesetzten Pflückaggregate (Abb. 4—7) reißen die Kolben ab, entlieschen sie aber nicht (geringere Kornverluste), lassen die Maisstengel auf dem Feld zurück, verarbeiten die Kolben mit großen Dreschleistungen (zwischen 10 und 40 dz/Std.) in den Dreschvorrichtungen und bringen bestens gereinigtes Korn in die Körnertanks. Folgende Vorteile hat dieses Verfahren in USA gezeigt:

1. Arbeitsaufwand und Verluste des Pickers lassen sich bedeutend senken. Entlieschprobleme entfallen.
2. Es kann in einem früheren Reifezustand mit der Maisernte begonnen und die Maschine besser ausgenutzt werden.



Abb. 4: Anbau-Picker von Dearborn (Ford) an der Dreipunktaufhängung eines normalen Schleppers angebaut. Die Maiskolben werden auf einen angehängten Wagen gefördert

3. Der Maisanbau kann in nördlichere Gebiete vorgetragen werden, wenn der Pflückdrescher mit Trocknungsanlagen kombiniert wird, was in USA immer der Fall ist.

Die europäischen Firmen Claas, Claeys, Bolinder-Munktells streben dagegen sichtlich nicht die Pflückdreschmethode, son-



Abb. 5: Pflück-Drescher der International Harvester waren in vier verschiedenen Größen und Baumustern vertreten



Abb. 6: Zweireihiger Pflück-Drescher von Fahr mit französischem Pflückvorsatz; in ähnlicher Weise rüstet Massey-Ferguson, Kassel, ihren selbstfahrenden Mähdrescher 630 mit einreihiger Pflückvorrichtung aus



Abb. 7: Zweireihiger Pflück-Drescher von John Deere aus USA

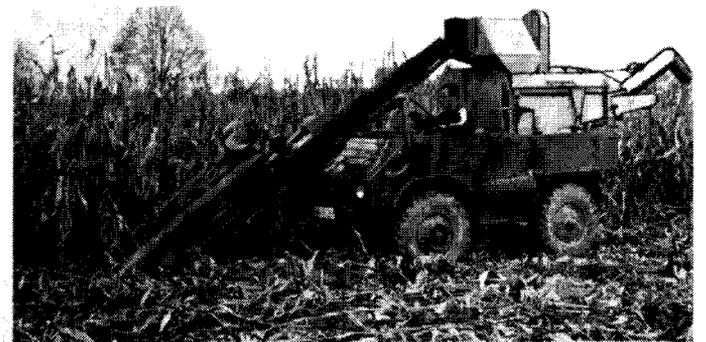


Abb. 8: Eine kompakte Spezial-Maschine für den Pflück-Drusch ist der Pflück-„Rebler“, am Unimog angebaut; das Pflückaggregat stellt Tröster-Butzbach her, den auf der Pritsche aufgebauten Rebler Gehringhoff, Ahlen



Abb. 9: Da in Europa in der Regel Scharpflüge verwendet werden, ist es notwendig, das Mais-Stroh hinter Pflückern und Pflück-Dreschern im zweiten Arbeitsgang zu zerschlagen, wozu hier ein Schlegel-Feldhäcksler verwendet wird

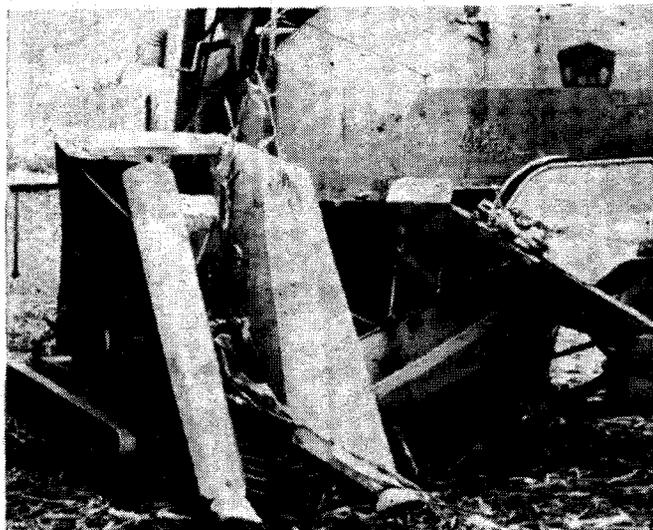


Abb. 10: Der Mais-Vorsatz ist für den Claas-Super (und ähnlich für den Junior) ein- und zweireihig lieferbar. Der gemähte Mais (Länge 2,5 m) wird von der Kette mit den Stoppel-Enden zunächst senkrecht auf das Mähloch gestellt, von diesem umgelegt und gelangt spitz durch die mit herabgesetzter Drehzahl laufende Trommel

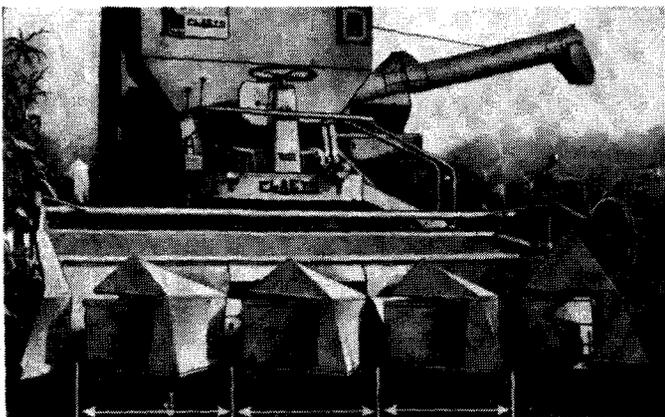


Abb. 11: Selbstfahrer-Mähdrescher (Claeys - Belgien) mit vierreihigem Mähvorsatz

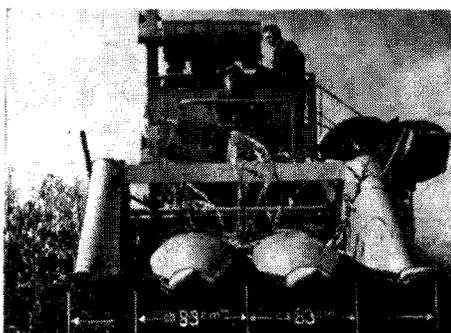


Abb. 12: Dreireihiger Mais-„Vorsatz“ (mit Messer) auf dem normalen Mähwerk eines Selbstfahrers angeordnet (Claas). Für Reihenabstände 0,75 bis 1 m verwendbar — Abb. 13: Der Mähvorgang in der Reihe beim Claas-Selbstfahrer — Abb. 14: Der geerntete Mais kann sowohl von den Pflück- als auch Mähdreschern gut gedroschen und gereinigt gewonnen werden, hat jedoch auch in Frankreich 25–30 % Wassergehalt, in Deutschland bis zu 45 %

dem die Mähdresch-Methode mit Zusätzen zu den Mähwerken der normalen Getreidemähdrescher an. Claas zum Beispiel zeigte solche sowohl bei den angehängten Maschinen Super und Super-Junior (Abb. 10), als auch beim Selbstfahrer (Abb. 12 und 13), Claeys, die belgische Firma, hatte verschiedene Mähvorsätze für ihre Selbstfahrer (Abb. 11). Die Firma Fahr und die deutsche Massey-Ferguson-Gesellschaft waren dagegen mit Pflückdreschern (Abb. 6) vertreten, wobei das Pflückaggregat von einem französischen Unterlieferanten (Agoni-Pelous) gebaut war. Auch die französische Firma Braud war mit einem zweireihigen Pflückdrescher vertreten. Die Entwicklung ist also noch sehr im Fluß und nicht einheitlich. Welche Methode wird sich in Europa durchsetzen?

Bei den Mähdreschern geht es darum, irgendwelche möglichst einfachen Mähzusätze am sonst normalen Mähdrescher anzuordnen; die Probleme liegen also mehr auf der mäh-technischen als auf der dreschtechnischen Seite, wobei es mähtechnisch nicht immer ganz einfach sein wird, den oft über drei Meter hohen, sperrigen Mais sicher und mit allen Kolben in die Maschine zu bringen. Solche Mähvorsätze dürften etwa um die Hälfte billiger zu liefern sein als die teilweise zwei- und dreireihigen, doch recht komplizierten Pflückaggregate.

Die Dreschprobleme sind beim Pflückdrescher und Mähdrescher verwandt und grundsätzlich mehr oder weniger gelöst, obwohl noch an besonderen Körben und Trommel-ausbildungen (teils völlig geschlossene Trommeln) gearbeitet wird.

Dreschtechnisch kann der Pflückdrescher für sich in Anspruch nehmen, daß er die Dreschorgane weniger belastet, weil er nur Kolben, Spindel und Lieschen zu verarbeiten hat, während die Mähdrescher auch die teilweise recht beträchtlichen Strohmassen bewältigen müssen. Dafür hat der Mähdrescher den einleuchtenden Vorteil, daß ein zweiter Arbeitsgang vermieden wird, weil die Maisstengel tief geschnitten werden und das Feld in einem Arbeitsgang mit einem Strohteppich überdeckt verlassen wird. Es dürfte ferner entscheidend sein, daß die Durchgänge bei den europäischen Mähdreschern groß genug sind, um die Strohmassen zu bewältigen. Bei der Vorführung hatte es jedenfalls den Anschein, als ob das Verarbeiten und Ausschütteln des ziemlich zerschlagenen Maisstrohes auf den Schüttlern die geringsten Schwierigkeiten macht und die großen Maschinen mit Dreschleistungen bis zu 40 dz/Std. damit „spielend“ fertig wurden.

Der Pflückdrescher dagegen hinterläßt ebenso wie der Pflücker gepflückte Stengel, die zwar in Amerika ohne große Schwierigkeiten im allgemeinen mit den schweren Scheibenpflügen und Scheibeneggen (nach einer gewissen Verrottung an der Luft) untergepflügt werden. Dies macht den in Europa fast durchweg verwendeten Scharpflügen Schwierigkeiten; deshalb ist in Europa ein zweiter Arbeitsgang, das Schlagen des Mais-Strohes mit einem Schlegelfeldhäcksler, einzuschalten (vgl. Abb. 9), der beim Mähdrescher entfällt.

Die Kornverluste in den Dreschvorrichtungen dürften unbedeutend sein (unter 0,5 %), jedoch sind die Mähverluste in Form von abgetrennten und verlorengehenden

Kolben, oder bei ungleichmäßigem Kolbenansatz nicht gepflückter Kolben, noch stark schwankend. Bei gut durchgebildeten Aufgreiforganen dürfte man sie aber unter 1% drücken können.

Die oft zur Diskussion gestellte Abnutzung der Mähdrescher (Trommel- und Dreschvorrichtungen) durch den harten Körnermais ist bei Mähdreschern und Pflückdreschern in gleicher Weise vorhanden.

Daß die durch die Dreschvorrichtungen polternden, schweren Kolben stärkere Beanspruchungen ergeben als die verhältnismäßig weichen Ähren des Getreides, liegt auf der Hand.

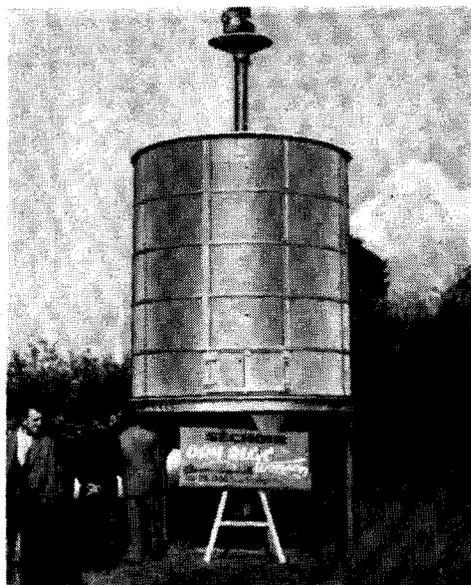


Abb. 15: Alle Spielarten von „Séchoirs“ (Trocknern) waren vertreten, die sämtlich mit Ölheizung arbeiteten. Das zeigt, wie eng auch in Frankreich Maisernte und Trocknung miteinander verbunden sind

Es ist aber zu berücksichtigen, daß durch die um etwa die Hälfte reduzierte Trommel-Drehzahl auch die Schläge des wie ein Schrapnell auseinanderplatzenden Maiskolbens vermindert sind. Daß die Mähdrescher in manchen Teilen widerstandsfähiger gebaut werden müssen als bisher, ist wohl eine klare Folgeerscheinung der Bestrebungen des Maisdresches. Auf der anderen Seite ist es aber natürlich ein wesentlicher Vorteil, daß die für die Getreideernte angeschafften Mähdrescher sowohl als Pflückdrescher als auch als Mähdrescher durch die Mehrzweckverwendung zu Getreide und Mais besser ausgenutzt werden können, und auf diese Weise durch eine neue Frucht die Einsatzzeit eines Mähdreschers vom Raps über Sommergerste, Weizen und die anderen Getreidearten bis zum spät reifenden Körnermais viel weiter gestreckt werden kann.

Wenn es also gelingt, die Mähdreschmethode noch bis in alle Details auszufeilen, so stellt sie in Aussicht

1. die geringsten Verluste
2. den geringsten Arbeitsaufwand und
3. weitgehende Verwendung und damit bessere Ausnutzung der schon für die Getreideernte investierten Kapitalien.

Dagegen macht sowohl sie als auch die Pflückdreschmethode als unbedingte Folgeeinrichtung das Vorhandensein entsprechender Trocknungsanlagen nötig; dies war auch in Mont de Marsan eindrucksvoll zu sehen, indem alle Arten von Trocknungseinrichtungen in etwa 8 verschiedenen Baumustern vertreten waren, von denen als Beispiel nur eine in Abbildung 15 gezeigt werden kann.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Vorfürung eindringlich zeigte, welche Möglichkeiten in der Mechanisierung des Körnermaisbaues heute vorhanden sind. Es wird interessant sein, weiter zu verfolgen, welche der verschiedenen möglichen Methoden in unserem Nachbarland sich endgültig durchsetzen wird. Dies wird auch Rückwirkungen auf unsere Bestrebungen im Körnermaisbau haben.

## Aus der landtechnischen Wunschliste

### Der leistungsstarke, aber noch für Pflegearbeiten geeignete Universalschlepper

Je mehr landwirtschaftliche Betriebe durch die wirtschaftliche Entwicklung zum genauen Durchrechnen ihrer Arbeitswirtschaft und Maschinenausstattung gezwungen werden, und je mehr Betriebe dadurch zu der Erkenntnis kommen, daß sie bei ihrem möglichen Produktionsvolumen in Zukunft mit nur einem vollwertigen Mann zur Führung aller Maschinen werden auskommen müssen, um so stärker stößt man auf den Wunsch nach einem universalverwendbaren Schlepper. Selbst unter Einrechnung aller laufenden Verbesserungen der Agrarstruktur wird dies die weit überwiegende Zahl aller Betriebe sein. (Das schließt nicht aus, daß in vielen Fällen ein Altschlepper als Reserve und unter Umständen für stationären Antrieb auf dem Hof bleibt.)

Ein solcher Universalschlepper für den lebensfähigen Vollerwerbsbetrieb mit nur einer ständigen männlichen Vollarbeitskraft muß zwei entgegengesetzte Bedingungen erfüllen:

1. Er muß leicht genug sein, um alle Bestells- und Pflegearbeiten auch in Reihenkulturen erledigen zu können und dafür mit Reifenbreiten von etwa 9" auskommen. Das entspricht den auf dem Markt befindlichen Schleppern von etwa 25 PS.
2. Er muß leistungsstark genug sein, um die modernen Vollerntemaschinen mit der Zapfwelle bei genügender Leistung antreiben und bei Zugarbeiten mit hoher Geschwindigkeit arbeiten zu können. Dazu sind 35 PS oder mehr erwünscht.

Dieser Schlepper braucht die volle Motorleistung nicht bei geringer Geschwindigkeit in Zugkraft umsetzen zu können. Die Arbeiten mit hoher Zugkraftanforderung machen in modernen Betrieben einen immer kleiner werdenden Teil aus. In Sonderfällen kann zudem auf Triebachsen zurückgegriffen werden.

Ein solcher Schlepper sollte — entsprechend seinem fast unveränderten Gewicht — nicht wesentlich teurer als ein heutiger 25-PS-Schlepper sein — ebenso wie man heute für einen geringen Mehrpreis einen stärkeren Motor für den PKW haben kann. Um bei den Landwirten Irrtümer zu vermeiden und um zum Ausdruck zu bringen, daß er nicht den üblichen Vorstellungen von einem 35-PS-Schlepper entspricht und auch nicht entsprechen soll, müßte man einen solchen Schlepper etwa als 25/35-PS-Schlepper oder als 25-PS-Schlepper mit 10 PS Zapfwellenreserve oder ähnlich bezeichnen.

Technisch macht die Sicherung gegen Überlastung von Getriebe und Achse einige — jedoch nicht unüberwindlich erscheinende — Schwierigkeiten. Bei geschickter Lösung dieses Problems wäre ein solcher Schlepper mit der Bereifung und dem ungefähren Gewicht und Preis eines 25-PS-Schleppers, der aber mit einem Motor von 35 PS oder mehr ausgestattet ist, der ideale Schlepper für die große Zahl der bäuerlichen Vollerwerbsbetriebe. Ein solcher Schlepper wurde in der „Landtechnischen Forschung“<sup>1)</sup> mehrfach als echter Bedarf der Landwirtschaft erwähnt. Einige Firmen bieten auch schon Typen an, die eine Verwandtschaft mit diesen Gedanken erkennen lassen. Trotzdem ist noch einiges zu tun. Drum sei hier der Wunsch noch einmal wiederholt.

Auch die bäuerliche Landwirtschaft wird eines Tages rechnen müssen und dann einen Schlepper bevorzugen, der zu einem tragbaren Preis eine hohe Produktivität der Arbeit bei sämtlichen Arbeitsvorgängen ermöglicht.

Die Schlepperindustrie wird gut daran tun, sich auf diese Entwicklung rechtzeitig einzustellen und sich schon jetzt mit der Lösung der technischen Probleme zu befassen, die bei Verwirklichung dieses Vorschlages nicht zu umgehen sind.

Fe.

<sup>1)</sup> Feldmann, F.: Der Einfluß der Rentabilitätsforderung der Landwirtschaft auf die Kosten von Landmaschinen. Landtechnische Forschung 10 (1960), Heft 3, Seite 81—87 und Franke, R.: Ein Schlepperbauprogramm. Landtechnische Forschung 9 (1959), Heft 3, Seite 57—62