

# Mechanisierung der Körnermais-Ernte

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. W. G. Brenner, Weihenstephan<sup>1)</sup>

Körnermais wird in Westdeutschland in immer mehr Betrieben angebaut, seitdem man herausgefunden hat, daß man ihn nicht mit dem Picker ernten muß, sondern auch mit dem Mährescher ernten kann. Hinzu kommen die besseren Trocknungsmöglichkeiten, die durch die modernen Anlagen geboten werden, die für die Getreideernte heute in vielen Betrieben ohnehin vorhanden sein müssen. Offen ist indessen noch die Frage, ob man den Mährescher mit einem Mäh- oder mit einem Pflückvorsatz ausrüsten soll? Beide haben Vorzüge und Nachteile. Gegen den Pflückvorsatz spricht vor allem sein noch immer sehr hoher Preis, während gegen den Mähvorsatz die Tatsache spricht, daß man mit diesem Verfahren das ganze Maisstroh durch den Mährescher jagen muß.

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 Hybridmaiszüchtung<sup>2)</sup>
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 groß 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!):

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Vortrag, gehalten zur Tagung des Maiskomitees am 21. 10. 1964 in Straubing.

<sup>2)</sup> Nach US-Angaben bringen die für die Hybridmaiszüchtung seinerzeit ausgegebenen 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.

1. Das Pflückreblerverfahren, bei dem eine Körnermaisrebelmaschine fahrbar mit ein oder zwei vorge-

## In einem Meer von Zahlen

Zahlen sind die Meilensteine auf dem Weg in das Zeitalter der Karteien und des verplanten Menschen! Zahlen von der Wiege bis zur Bahre, von der Geburtsurkunde bis zum Totenschein. Man gewöhnt sich dran. Zum Beispiel im Telefonverkehr. Mittlere Städte haben fünfstellige Anschlußzahlen, Großstädte sechsstellige; hierzu kommen im Selbstwähl-Fernverkehr die fünf Ziffern der Kennzahl aus dem Avon, so daß man zehn- bis elfmal kurbeln muß, ehe man seinen ferneren oder oftmals auch gar nicht so fern Partner erhält.

Wahre Triumphe feiert die Zahlenbegeisterung im Ersatzteilwesen. Auch bei Landmaschinen; ja, fast möchte man sagen: gerade bei Landmaschinen. Wer weiß noch, was 1712045 oder 1804971 ist: eine Schraube oder ein Motorblock? Hoffentlich wissen es der Lagerarbeiter und das Elektronengehirn, das die Ziffern aus der Lochkarte ablesen und in Klartext verwandeln muß. Hoffentlich hat der betreffende Landhändler oder sein Mitarbeiter keinen Fehler gemacht, nicht eine 2 für eine 3 oder eine 5 für eine 7 geschrieben, sonst treffen eines Tages anstatt der gewünschten 125 Radnaben-Schrauben 125 Zylinderbuchsen ein. Kommt vor, kann vorkommen . . .

Eine Gruppe von Agrarjournalisten hatte kürzlich Gelegenheit, bei der Firma Franz Kleine in Salzkotten eines der größten deutschen Ersatzteillager kennenzulernen. In Salzkotten allein — Kleine hat noch fünf Filialen — lagern rund 223 000 Teile in 18 000 verschiedenen Positionen. Ersatzteile für Dreschsätze und Mähbinder, die vor mehr als vierzig Jahren modern waren, neben den Ersatzteilen der letzten Schlepper, Baujahr 1965. Seit 1955 wird in Salzkotten eine Schleppermarke vertrieben, von der zwei Typen am Markt sind. Für beide Typen gibt es rund 4800 Ersatzteil-Positionen, von denen Kleine rund 80%, das sind 4000 Positionen auf Lager hält. Jetzt kommen neue Typen dieser Firma auf den Markt; das bedeutet 4000 neue Ersatzteil-Positionen, von denen wieder 80% oder 3200 Positionen kurzfristig zu lagern waren. Wie viele Teile davon werden bald gebraucht? Wie viele werden nie verschlissen und damit zu teuren Ladenhütern werden, deren Ende der Schrotthaufen ist?

Diese wenigen Angaben zeigen deutlich, daß in einem Meer von Zahlen — denn alle Teile haben Kennziffern, werden von Zahlen geordnet, jede Herstellerfirma hat selbstverständlich ihren eigenen Schlüssel, und manche Firmen ändern ihren Schlüssel neckischerweise von Zeit zu Zeit: Abwechslung muß sein! — ein ebensolches Meer von Ersatzteilen auf den Landmaschinenhandel zukommt, dessen arbeitsmäßige Bewältigung an den Handel gewaltige Anforderungen stellt, die erhebliche Kosten verursachen, die im letzten der Landwirt zu bezahlen hat. Deshalb sollte er auch brennend daran interessiert sein, daß hier Ordnung geschaffen wird.

Normung heißt das Gebot der Stunde! Gewiß. Aber was nützen die besten Normen, wenn die Hersteller sich nicht daran halten. Mähmesserklängen zum Beispiel besitzen eine DIN-Norm. Zwei Ausführungen sind genormt. In Salzkotten lagen im Ersatzteillager 14 verschiedene Mähmesserklängen aus — es sind noch längst nicht alle, die den deutschen Markt bevölkern —, die hier geführt werden müssen, um die Mähbalken reparieren zu können. Noch immer kommen neue Messerbalken mit neuen, nicht der Norm entsprechenden Klängen auf den Markt. Warum? Die Antwort ist hart: um am Ersatzteilgeschäft verdienen zu können. Genau hier sollte die Praxis „halt“ sagen und kritisch beobachten, was sich hier tut!

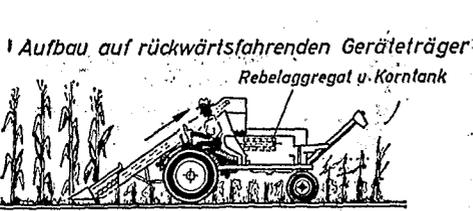


Abb. 1: Pflückrebler auf Unimog oder rückwärts fahrendem Geräteträger sowie angehängte zweireihige Maschine für Großbetriebe. Hersteller: Eicher-Geringhoff, Unimog-Geringhoff, Rivierre-Casalis.

setzten 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 vorgesetzten zwei- oder dreireihigen Pflückern, sind in USA seit etwa 10 Jahren bekannt und haben dort die große Umstellung bewirkt.

**3 Mähdrusch**, Kombinationen vom Dreschteil eines Mähdreschers mit Mäheinrichtungen, wobei der Körnermais wie Getreide behandelt wird — die ganze Pflanze wird gemäht und geht durch den Mähdrescher —, was einerseits nur einen einzigen Arbeitsgang möglich macht, aber auch beträchtliche Strohbelastungen nach sich zieht, aber alles in allem mit den europäischen Bauarten der Mähdrescher mit großen Schüttel- und Siebflächen im Standardfall doch recht befriedigend zu bewerkstelligen ist. Abbildung 3a zeigt einen gezogenen Mähdrescher mit derartigem Maisvorsatz, einreihig, Abbildung 3b einen selbstfahrenden Mähdrescher mit zum Beispiel dreireihigem Maismähwerk, wobei die Notwendigkeit, auch bei der Reihenfrucht Körnermais sauber frontschneiden zu können, bei unserer Reihentfernung (rund 75 cm) mindestens ein dreireihiges Maismä- oder Pflückaggregat erforderlich macht (Abb. 4).

#### Umbau der Mähdrescher

Sowohl für den Pflück- als auch für den Mähdrusch war es von ausschlaggebender Bedeutung, daß die Drescheinrichtung jedes Mähdreschers mit herabgesetzter Trommeldrehzahl verhältnismäßig gut mit den ankommenden feuchten, großkörnigen Kolben fertig wird und daß somit aus jedem Mähdrescher durch Ausrüstung mit entsprechenden Pflück- oder Schneidvorsätzen sowie kleineren Anpassungen eine leistungsfähige Erntemaschine auch für den Mais wird.

Besonders vorteilhaft erweist sich bei uns, daß der Körnermais nach der Haupternte eine zusätzliche Ausnutzung der Mähdrescher ergeben kann. Aus Frankreich wird bekannt, daß es dort bei Lohndreschern bereits üblich ist, zunächst 200 bis 300 ha Getreide und dann nochmals 150 ha Körnermais mit selbstfahrenden Mähdreschern zu ernten. Auch im süddeutschen Raum sind bei Lohndreschern 200 ha Getreide und 100 ha Körnermais bekanntgeworden, wobei die Lohndreschergebühren für Getreide bei 120 bis 160 DM je ha, bei Körnermais 240 DM je ha betragen. Man kann hieraus auch berechnen, daß bei solchen Kampagneleistungen hohe Bruttoerlöse eingehen, die aber auch unbedingt notwendig sind, um die verhältnismäßig teuren Maschinen amortisieren zu können.

Wie witterungsunempfindlich die Körnermaisernte heute bereits geworden ist, zeigte sich eindrucksvoll bei einer Vorführung des Deutschen Maiskomitees im Straubinger Gebiet am 21. 10. 1964, wo bei strömendem Regen und in morastigen Böden die Maschinen noch lange ungehindert an der Arbeit blieben und zwar feuchten, aber doch immerhin sehr gut gedroschenen und gereinigten Körnermais in die Tanks und in die nachfolgenden Trocknungsanlagen abliefern. So ungünstig diese Regengüsse waren: Nichts hätte den rund 2000 anwesenden Landwirten besser die Wettertüchtigkeit der heutigen Maschinen beweisen können.

#### Wichtigkeit des Frontschnittes:

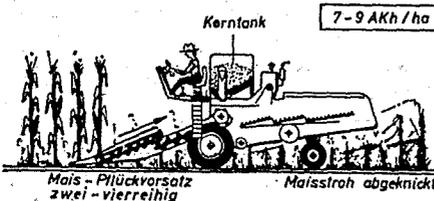
Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei der Reihenfrucht Körnermais der Frontschnitt besonders wichtig ist, weil damit aus großen Feldern Gassen herausgeschnitten werden können und selbst kleinste Felder ohne anzumähen und ohne aufwendige Handarbeit geerntet werden können. Sollte der Körnermais also zum Beispiel nach Unterfranken, wo es viel zersplitterte Landwirtschaft gibt, aber ein klimatisch günstiges Klima für den Körnermais vorhanden ist, vordringen, so sind nur frontschneidende Maschinen vorteilhaft. Allerdings müssen sie, wie die Abbildung zeigt, die ganze Maschinenbreite überdecken, so daß sich bei unseren Reihenabständen eine Mindestbreite von drei Reihen ergibt.

Also wird ein verhältnismäßig großer Aufwand nicht nur im bezug auf die Mäh- oder Pflückeinrichtungen, sondern auch auf die nachfolgenden Drescheinrichtungen notwendig werden. Auch hier müßten die kleinsten Felder mit den größten und kompliziertesten Maschinen geerntet werden,

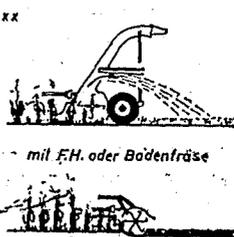
ähnlich wie dies beim selbstfahrenden Mähdrescher bei Getreide der Fall war. Gemeinschaftlicher Einsatz oder Einsatz von Lohndreschern lösen diese Schwierigkeiten. Diese Formen haben sich da und dort schon eingeführt. Alles in allem sind also heute schon recht beachtliche Ergebnisse in bezug auf die Mechanisierung der Körnermaisernte erreicht worden, die auch ganz klar andeuten, wohin die weitere Entwicklung gehen wird. Auch in bezug auf die häufig befürcht-

#### Verfahren „Pflückdrusch“

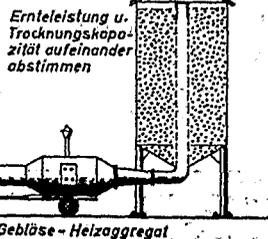
Mähdrescher mit Pflückvorsatz



#### Strohzerkleinerung (besonderer Arbeitsgang)

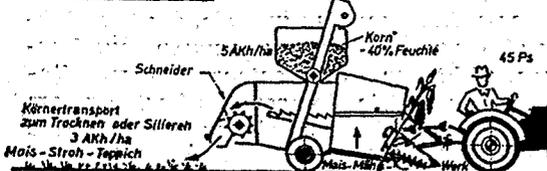


#### Warmlufttrocknung (Salt- oder Durchlufttrockner)



\*\* Für die Vollernte bis zum Hof (ohne Silierung oder Trocknung)

#### Mäh - Drusch



#### S.F. Mähdrescher mit Mais - Mähvorsatz

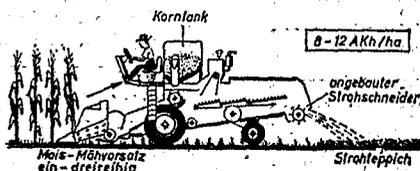
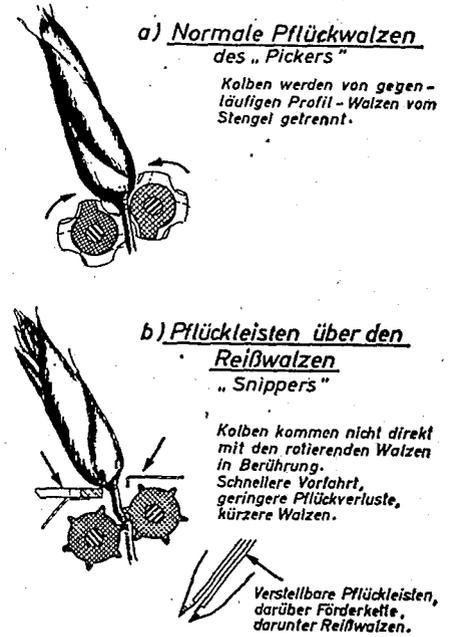
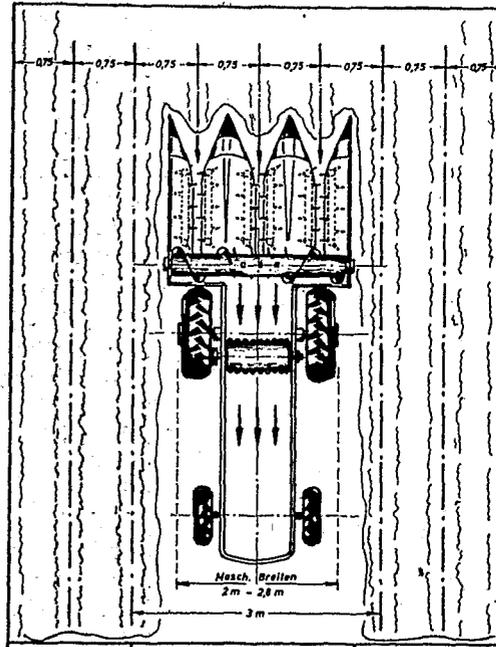


Abb. 2 (oben): Pflückdrescher mit drei- bis vierreihigem Pflückvorsatz am Selbstfahrer. Zweiter Arbeitsgang für das Strohschlagen mit Schlegel-Feldhäcksler, nachfolgende Trocknung des etwa 40% feuchten Maises. Arbeitsaufwand bei 10 Arbeitsstunden je ha. Zum Vergleich: Kolbenpicker und Trockenschuppenverfahren etwa 30 Arbeitsstunden je ha. Hersteller: John Deere, IHC, Massey-Ferguson, Fahr-Claeyson-Rivierre-Casalis, Claas-Geringhoff und andere.

Abb. 3 (unten): Mähdrescher gezogen — einreihiges Maisgebiß vor angehängtem Mähdrescher, Selbstfahrender Mähdrescher mit dreireihigem Maismähvorsatz und anschließendem Strohschneiden und Verteilen auf das Feld in Strohteppich. Nachfolgend häufig Silierung.

Abb. 4 (links): Wirklicher Frontschnitt ist bei der Reihenfrucht Mais zum „Gassenschneiden“ in großen Schlägen und zum arbeitssparenden Ernten kleinster Felder besonders wichtig. Selbstfahrende Mähdrescher brauchen dazu — bei unserem Reihenabstand von rund 75 cm — mindestens dreireihige Mäh- oder Pflückvorsätze.

Abb. 5 (rechts): Gegenüberstellung der beim Picker üblichen Pflückwalzen und der für Pflückrebler und -drescher zur Zeit immer mehr verwendeten Pflückschienen und Reißwalzen. Abbildungen: Verfasser (5)



teten Abnutzungserscheinungen an Körben, Wendetrommeln, Tüchern usw. sieht man heute schon etwas klarer und glaubt, sie beherrschen zu können. Der meiste Körnermais wird bei uns durch Mähdrusch verarbeitet, und zwar sowohl durch angehängte als auch durch selbstfahrende Mähdrescher. Es ist aber denkbar, daß sich auch das Pflückdruschverfahren, also das Vorsetzen von Pflückeinrichtungen an Mähdreschern, einführt und für besondere Fälle Vorteile bietet (Abb. 2). Der größte Nachteil der Pflückeinrichtungen ist vorderhand ihr fast unerschwinglich hoher Preis. So kostet ein vierreihiger Pflückvorsatz rund 23 000 DM, während ein dreireihiger Mähvorsatz immerhin nur 6200 DM kostet. Einreihige Mähvorsätze sind bereits unter 1000 DM zu haben. Falls es gelingen sollte, Pflückvorsätze durch die sogenannte Reiß- und Pflückschienen zu erleichtern und zu verbessern, ist es wahrscheinlich, daß auch bei uns der Pflückdrusch mit Vorteil angewendet werden kann.

#### Mähdrusch oder Pflückdrusch?

Zur Zeit ist hauptsächlich die Frage umstritten, ob Pflückdrusch oder Mähdrusch für die Zukunft unseres Körnerbaues das Richtige ist; sie wird sowohl bei den Herstellerfirmen als auch bei den Lohndreschern und Anwendern stark erörtert. Die Vor- und Nachteile sind recht ausgeglichen. Beim Pflückdrusch werden die Dreschorgane nur mit den Kolben belastet und dadurch die Leistungen höher und die Reinheit des gedroschenen Gutes größer. Die Frucht bleibt auch etwas trockener und die inneren Organe des Dreschers sind sauberer. Als Nachteil des Pflückdrusches hat zu gelten, daß die Strohrückstände bei uns im allgemeinen mit einem Schlegelfeldhäcksler im zweiten Arbeitsgang verarbeitet werden müssen, um eine gute Verrottung und Einbringung durch die bei uns vorhandenen Scharpflüge — in Amerika Scheibenpflüge — zu sichern. Der größte Nachteil ist der hohe Preis, wobei zu berücksichtigen ist, daß wir durch engeren Reihenabstand (75 cm) mehr brauchen als zum Beispiel in den USA.

Gegenüber Mähvorsätzen werden Pflückvorsätze immer etwa doppelt so teuer und doppelt so schwer sein. Beim

Mähdrusch wird dagegen von den Anwendern immer wieder der einzige Arbeitsgang als vorteilhaft hervorgehoben, wobei man sich andererseits klar darüber sein muß, daß die Strohzerkleinerung dabei einen erheblichen Einsatz von PS-Stärken notwendig macht. Strohschneider für große Leistungen sind heute nicht mit 5 oder 10 PS, sondern eben nur mit 30 PS sicher zu betreiben. Aber nur Großmähdrescher, die heute mit 60 bis 90 PS Aufbaumotoren ausgerüstet werden, haben diese PS zur Verfügung. Man kann vielleicht sagen, daß für besonders langen Körnermais der Pflückdrusch auf die Dauer kommen wird, besonders wenn der erdroschene Mais getrocknet und verkauft werden soll. Für kürzeren Mais und ungleichmäßigen Kolbenansatz dürfte es dagegen möglich sein, den Mais auch in der Zukunft wie Getreide zu behandeln, also die ganze Pflanze zu mähen und durch die Dreschmaschine zu schicken. Vor allem wenn der Mais, wie heute oft üblich, später für die Schweinemast siliert werden soll, spielen gewisse kleinere Verunreinigungen und ein höherer Feuchtigkeitsanteil keine beträchtliche Rolle.

So stellt sich die Mechanisierung der Körnermaisernte heute schon recht günstig dar, und vieles kann bereits als gelöst gelten, vieles ist in bestem Fortgang begriffen. In den vergangenen Jahren stiegen die Körnermaisbauflächen von 7000 ha auf heute 18 000 ha; es scheint durchaus möglich zu sein, daß wir bald in die 100 000-ha-Grenze beim Körnermais hineinwachsen, wobei vielleicht heute noch die größte Hürde die Trocknung ist, während die technischen Fragen der Ernte an sich mehr oder weniger einer Lösung entgegengehen<sup>3)</sup>.