

Landmaschinen — heute und morgen

Auszug aus der Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Ing. W. G. Brenner

(berufen an das neuerrichtete Institut für angewandte Landtechnik an der Fakultät für Landwirtschaft in Weihenstephan der Technischen Hochschule München)

Daß sich in bezug auf die Technisierung des Landbaues heute größte Umstellungen in aller Welt vollziehen, ist allgemein bekannt. Die Zahl der Schlepper ist in Westdeutschland von 65 000 auf heute 460 000 gestiegen. Die Zahl der Melkmaschinen, um ein anderes Beispiel zu nennen, stieg von 6000 auf 70 000 in wenigen Jahren. Die westdeutsche Landwirtschaft kauft zur Zeit jährlich für 1400 Millionen DM Geräte, Landmaschinen und Schlepper. Erst vor kurzem konnte sich auf der DLG-Ausstellung in München jeder ein eindrucksvolles Bild von der Vielfältigkeit der heutigen Landtechnik verschaffen.

Unter dem Druck eines ständig wachsenden Landarbeitermangels — herbeigeführt durch die an sich so erfreuliche Vollbeschäftigung unserer Industrie — ist das Interesse aller ländlichen Kreise für landtechnische Erleichterungen gewaltig, und die Wissenbegierde, sowie auch Fachkenntnis, besonders der jungen Generation, erstaunlich.

Allerorts bahnt sich hier eine Wandlung größten Stils an. Was sind aber die größeren Zusammenhänge, die hinter diesen Dingen stehen?

Mit der Einspannung des Schleppers in die Feldarbeit und des Elektromotors in die Arbeiten der Innenwirtschaft ist es gelungen, die frühere enge Beschränkung der Landwirtschaft auf selbsterzeugte Energie in Gestalt von menschlicher und tierischer Muskelkraft zu zerbrechen und ihr Zugang zu den großen Energiequellen zu bahnen, die aus den Brennstoffvorräten der Erde stammen und seit rund 150 Jahren das Bild der städtischen Wirtschaft so grundlegend verändert haben. Es ist damit die Voraussetzung für eine Entwicklung geschaffen, die dazu führen kann — und dazu führen wird —, daß die Gütererzeugung je Arbeitskraft auf dem Lande den Vorsprung der industriellen Erzeugung (je Arbeitskraft) allmählich verringern, vielleicht sogar einholen wird. Solange der Landwirt nur auf die Kraft seiner Arme und seines Spannviehes angewiesen war, konnte er nie hoffen, in der Zeiteinheit eine gleichgroße Menge von Werten zu schaffen und infolgedessen gleich viel zu verdienen wie der industrielle Arbeiter, den Wärmeenergie in großem Umfang bei seiner Arbeit unterstützte. Nachdem jetzt der Einsatz von Fremdenergie auch auf dem Lande in großem Umfang möglich geworden ist, eröffnet sich die Aussicht, mit Hilfe dieser zusätzlichen Energie die Leistungen des Landwirts zu steigern und so den schon lange klaffenden Produktionsunterschied sowie das daraus folgernde unterschiedliche Arbeitseinkommen gegenüber dem Industriearbeiter einigermaßen auszugleichen. Je mehr es also gelingt, PS-Energie in die Landwirtschaft hineinzupumpen, um so mehr können wir bei richtigem Einsatz die erzeugte Gütermenge steigern und um so größer wird die Arbeitsentlastung des Landwirtes.

Ob wir Ödland umbrechen, Felder beregnen, Feldfrüchte vollernten oder Haus und Hof elektrifizieren, es sind letzten Endes alles Energiefragen, vereinfacht ausgedrückt, verlängert und multipliziert der Landwirt mit der Technik seine

Kraft und die Landtechnik wird von einem reinen Produktionshilfsmittel zu einem volkswirtschaftlich äußerst bedeutsamen Hebel des Fortschritts.

In der Beurteilung der Technisierung der Landarbeit ist allerorts bereits ein wesentlicher Wandel eingetreten. Der Nutzen einer vernünftigen Technisierung der Landarbeit wird heute von niemand mehr ernsthaft bestritten, im Gegenteil ist eine solche Technisierung eines der vordringlichsten Probleme geworden. Die große Linie ist also völlig klar, aber im einzelnen ist es dennoch ein äußerst beschwerlicher Weg, der gegangen werden muß, denn es geht darum, ohne die Gesamtstruktur unserer Landwirtschaft umzustoßen, nun alle diese technischen Möglichkeiten in der vernünftigsten Form in unsere Landwirtschaft einzubauen. Es geht also darum, für die uns gegebenen, verhältnismäßig kleinen Betriebsgrößen und hohen Intensitätsstufen einen konkreten Weg zu finden zur Ausnutzung aller der technischen Möglichkeiten. Der besondere Kampf gilt dabei, der sehr schwierigen Frage einer Mechanisierung gerade der bäuerlichen Familienwirtschaft, die bei uns vorherrscht, und zwar mit einem erträglichen Aufwand in nicht allzu langer Zeit, ein äußerst weiter und differenzierter Fragenkomplex. Es geht auch um die Klärung der Frage, wie weit bei kleiner werdender Betriebsgröße und zersplitterter Feldlage eine Technisierung überhaupt noch durchführbar ist und infolgedessen die Kleinstbetriebe aufgestockt werden müssen.

Im einzelnen bietet heute die Landtechnik eine Reihe von großen Möglichkeiten, und zwar verlangen die vervielfacht zur Verfügung stehenden Kräfte betriebswirtschaftliche und arbeitswirtschaftliche Zusammenfassungen und Begründungen der verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten, die bisher in getrennten Arbeitsgängen durchgeführt werden mußten. Die veränderten Voraussetzungen erfordern neue und andere Arbeitslösungen; sie gestatten neue Kombinationen, die wesentliche Beschleunigungen und Erleichterungen der Arbeit mit sich bringen. Sie zwingen betriebswirtschaftlich zum Aufsuchen und Durchdenken *neuer Arbeitsketten*, die ihrerseits wieder neue technische Lösungen und neue Arbeitsverfahren erfordern und einen Weg ermöglichen, der bei geringerer Anstrengung und geringeren Produktionskosten doch erhöhte Leistung und Produktivität mit sich bringen, zwei Dinge, die sich bisher völlig ausschlossen.

Die Grenzen der heutigen Landtechnik sind daher weit gespannt und beginnen bei neuen Formen der Bodenbearbeitung, erstrecken sich über Bestellung, Düngung, Pflege und Ernte der Feldfrüchte bis zur Schädlingsbekämpfung und den neuen Konservierungsverfahren der Kältetechnik. Von der Milchgewinnung über die Kühlung und Verarbeitung bis zur Verwertung, und von der Grünfütterernte bis zur Stallmistverarbeitung. An der Lösung dieser Fragen ist heute ein weiter Kreis von Personen beteiligt, der in einer großen Gemeinschaftsarbeit Regierungsstellen, Wissenschaft und Landbauforschung, die Lehranstalten der Landwirtschaft, die Landmaschinenindustrie, den Landmaschinenhandel und die Beratung ebenso umfaßt wie den großen Kreis der praktischen Landwirte, die mit ihren Einsätzen das endgültige Urteil über den Wert aller unternommenen Schritte fällen müssen und ihre Erfahrungen an die erstgenannten Kreise wieder zurückgeben.

Die Probleme sind äußerst verschiedenartig. Die Technologie, der Aufbau und die Wirkungsweise einer Schädlingsbekämpfungsspritze z. B., oder eines Kartoffel-

felroders, eines Mähreschers oder eines Stallaufzuges sind grundverschieden. Es sind zwar alles Landmaschinen, aber sie werden von ganz getrennten Personenkreisen ersonnen und erzeugt, und ihre Wesensart ist auch technisch unterschiedlich.

Im Rahmen des vorliegenden Vortrags ist es natürlich leider nicht möglich, auf Einzelheiten verschiedener Maschinen einzugehen, sondern es können lediglich einige allgemeine Gesichtspunkte gewisser Maschinengruppen herausgearbeitet und vielleicht die eine oder andere heute besonders bedeutsam scheinende Entwicklungsrichtung aufgezeigt werden. Im einzelnen dazu folgendes:

Wie schon angedeutet, wird heute in unserer Landwirtschaft für die *Außenwirtschaft* im äußerst steigenden Maße die motorische Kraft verwendet, wofür das Wort „Schlepper“, wie wir sehen werden, eine recht unvollkommene Bezeichnung ist, während für alle stationären Arbeiten der *Innenwirtschaft* sich der elektrische Antrieb eindeutig durchgesetzt hat. Pferdekraft und Dampfkraft, die früher dominierten, sind im Rückgang begriffen. Für die *Innenwirtschaft* deuten sich heute vor allem drei große Probleme an, die hier kurz gestreift werden sollen. Es sind dies

1. Die Erleichterung der Hoftransportarbeiten, also die Güterbewegungen auf dem Hof, durch eine besondere Anordnung derselben.
2. Die Erleichterung des Melkens, also die Einführung der Melkmaschine.
3. Die Erleichterung der Stallmistentfernung, also der Stallmistbehandlung.

Die zweite große Landmaschinengruppe, die neuartige Verwendung des Schleppers für alle Außenarbeiten, sei hier im folgenden in großen Umrissen einmal etwas näher behandelt. Einmal deshalb, weil der Ersatz des Spannviehs durch die Motorkraft auch soziologisch eine so einschneidende Entwicklung umfaßt, daß auch die hier versammelten allgemein interessierten Kreise daran Interesse haben dürften; zum anderen, weil der Berichterstatter an dieser Entwicklung in den letzten 25 Jahren selbst vielfach Anteil nehmen konnte.

Zunächst wurde der Schlepper bekanntlich – und aus der Entwicklung verständlich – als ein *reiner Zugtierersatz* angesehen und man glaubte, die vielerlei Landmaschinen genau so wie hinter ein Gespann an einen Schlepper anhängen zu können. Das war ein folgenschwerer Irrtum. Erst allmählich entdeckte man, daß im Schlepper viel mehr Möglichkeiten liegen und daß er nicht nur eine wesentlich größere und ausdauernde Kraft als die Zugtiere hat, sondern daß er die Möglichkeit schafft:

1. auch Geräte zu „tragen“,
2. Geräte mit der Zapfwelle während der Fahrt zu treiben,
3. mit vielstufigen Arbeitsgeschwindigkeiten ausgerüstet zu werden und so eine viel elastischere Arbeitsweise zu ermöglichen als das Zugtier mit seiner „starken“ Arbeitsgeschwindigkeit von etwa 3,6 km.

Allmählich wurden die Vorzüge der Hydraulik erkannt, die für eine leichte Einmannbedienung der Geräte, Laden und Kippen, ohne Ermüdung so wichtig ist. All dies brachte, gerade in den letzten Jahren, eine außerordentliche rege, man kann schon sagen revolutionäre Entwicklung in Fluß. Zunächst standen der Arbeitskreis des Schleppers und der Arbeitskreis der Landmaschine sich noch mehr

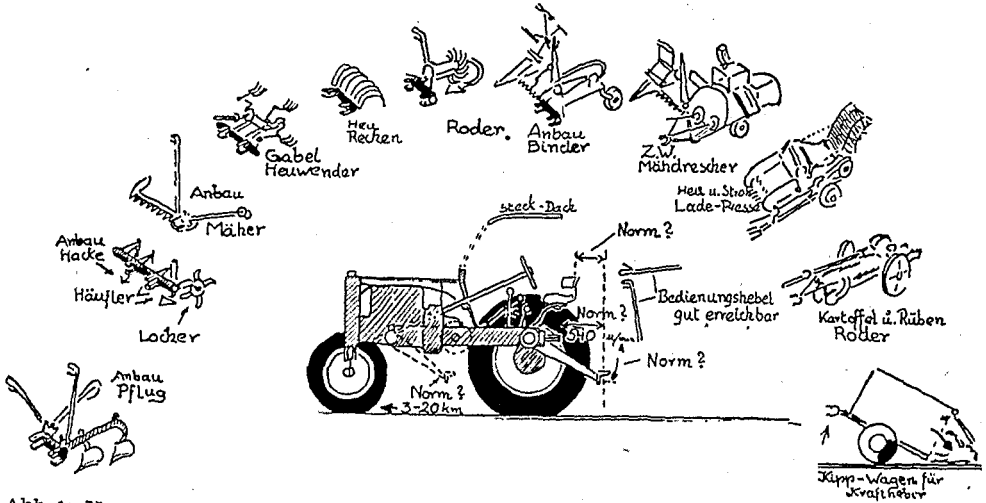


Abb. 1: Nur wenn die Motorkraft-Quelle in einem Kranz von genau auf sie abgestimmten Geräten steht, ist sie vollwertig und rentabel. Lange Jahre war sie das nicht. Erst heute bahnt sich eine Umstellung an

oder weniger fremd gegenüber und der Berichterstatter hat daher z. B. im Jahre 1935 und 1947 die in Abb. 1 gezeigte Darstellung veröffentlicht, auf der schon damals darauf hingewiesen wurde, daß der Schlepper von einem „Kranz von Arbeitswerkzeugen“ umgeben sein müsse und nur durch eine feine Abstimmung des Schleppers auf die Landmaschinen auf der einen Seiten und der Landmaschinen auf den Schlepper auf der anderen Seite, Arbeitseinheiten von höchstem Gebrauchswert entstehen können. Man übersah – es kommt dies in technischen Entwicklungen häufiger vor – zunächst einen elementaren Unterschied zwischen der bisherigen „Pferdezug“-Landtechnik und der „Schlepper“-Landtechnik. Der Schlepper ist gewissermaßen ein „Reittier“, er wird vom Sitz aus gesteuert, während in der „Pferde“-Landtechnik das Pferd ein vom „Zügel gelenktes Zugmittel“ war. Dies hat insofern die allereinschneidendsten Auswirkungen, als der Ort des Bedienungsmannes bei der Pferdezug-Landtechnik und der Schlepper-Landtechnik ein anderer ist. Im ersten Falle ist das Werkzeug zwischen Bedienungsmann und Zugtier, also im Blickfeld des Bedienungsmannes. Beim Schlepper ist der Bedienungsmann nach vorn gesetzt, die Geräte blieben aber hinten, so daß zunächst eine unorganische „Guck-Dich-Um“-Landtechnik entstand.

Es hat Jahre der Entwicklung bedurft, um diesen „Pferdezug-Komplex“ auszuschalten und die neuen Voraussetzungen des Schleppers wirklich in der Fachwelt völlig klar zu machen. Es kam, wie es genannt wurde, zu einer „Sturm- und Drangperiode“ in der Landtechnik, in der sich alles wandelte und alle aus der Pferdezug-Landtechnik übernommenen Landmaschinen, angefangen vom Pflug, Hackgerät, Drillmaschinen bis zum Binder, Kartoffelroder und Mähndrescher, umkonstruiert werden mußten. Auch heute ist diese Periode noch nicht abgeschlossen und die Praxis fühlt oft schmerzhaft diese Umstellung.

In den letzten Jahren ist aber wenigstens konstruktiv eine Entwicklung eingetreten, welche die neuen Gesichtspunkte voll beherzigt und Landmaschine und motorische Kraftquelle zu neuen Kombinationen auf das günstigste und einfachste vereinigt.

Auf diese Weise werden die Zukunfts-Schlepper vom reinen „Zugtierersatz“ zu „mobilen und stationären Kraftzentralen“, zu Werkzeugträgern und beweglichen Hebezeugen, die mit Recht von der erzeugenden Industrie als das „Schlüsselgerät“ für den ganzen landwirtschaftlichen Betrieb bezeichnet werden und dessen Vollmotorisierung ermöglichen. Es sind dies in ihrer Vielseitigkeit, ihrer Ausarbeitung bis zum letzten Detail technische Spitzenprodukte, die viel vom Automobilbau gelernt haben und wenig mehr mit der ehemals primitiven Landbautechnik zu tun haben.

Ausgehend von dem schon vor dem Krieg in dieser Richtung bekannten amerikanischen Gerätesystem in der Landwirtschaft (der sog. Full-Linie), haben sich durch die Initiative der deutschen Landmaschinen- und Schlepperindustrie nach dem zweiten Weltkrieg sehr beachtliche deutsche Systeme entwickelt, und z. B. das sog. „Combitrack-System“ der Firma Hanomag; oder das „Unimog-System“ der Firma Mercedes-Benz; das „Alldog-System“ der Firma Lanz und das „Multitrack-System“ der Firma Güldner in Aschaffenburg; das „Fendt-System“ (um nur einige zu nennen) sind bestens auf den Schlepper abgestimmte *Geräte-reihen*, die teilweise 50 bis 70 verschiedene Geräte für die verschiedenen Erfordernisse dem Landwirt zur Auswahl empfehlen. Der Vorsprung des Auslandes kann als eingeholt, ja überholt gelten.

Technisch haben sich unter diesen gegenseitigen Wechselbeziehungen naturgemäß nicht nur die Landmaschinen zum Schlepper hin, sondern auch der Schlepper zu den Landmaschinen hin entwickelt. Der Normal-Schlepper wird zum hochbeinigen, längeren „Trag“-Schlepper, damit er Geräte unter seinem Rumpf montieren kann, oder er wird zum heute viel diskutierten *Geräteträger* mit hinten liegendem Motor, Ladepritsche und Geräten völlig im Blickfeld des Bedienungsmannes.

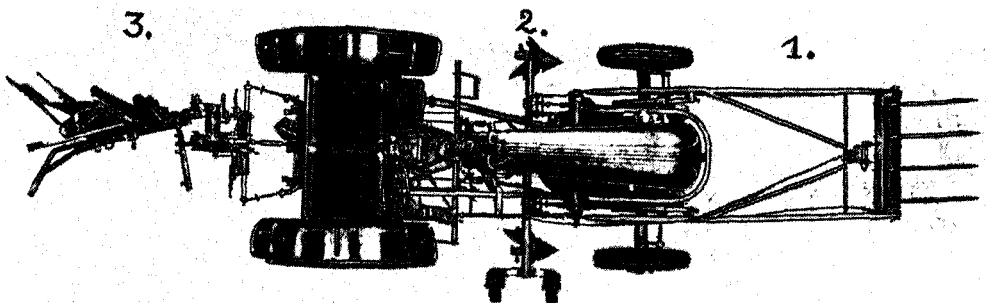
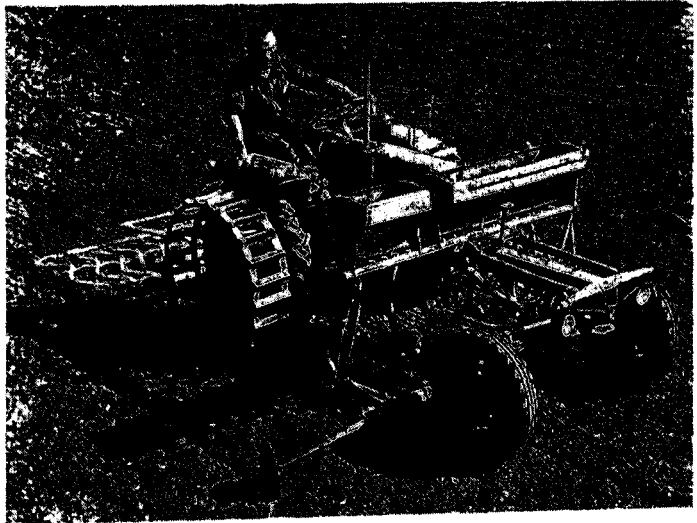


Abb. 2: Moderner „Trag“-Schlepper, der in drei Arbeitsräumen (1, 2, 3) die einzelnen Werkzeuge mit sich vereinigt. Vorne Lader, Mitte Pflege- und Drill-Geräte für Feinsteuerung, hinten Bodenbearbeitungs-Geräte. Beträchtliche bauliche Veränderungen am Schlepper waren hierzu nötig.
Werkbild Hanomag

In allen Fällen spricht man dabei von verschiedenen „Arbeitsräumen“ für die Geräte, wie dies Abb. 2 zeigt, und zwar hinter den Hinterrädern, zwischen den Rädern und vor den Rädern des Schleppers. Drillmaschinen und Hackgeräte müssen zwischen den Rädern angeordnet sein, weil nur so eine genaue Arbeit in Ein-Mann-Bedienung möglich ist. Andere Geräte, z. B. Lader oder Kunstdüngerstreuer, haben wieder ganz vorne, andere, z. B. Pflüge, hinten den „optimalen Arbeitsraum“. Jedoch sind diese Fragen noch im Fluß.

Abb. 3:
Neue Kombinations-
Möglichkeiten.
Die Schlepperkraft reicht
aus, verschiedene, bis-
her getrennte Arbeiten
in einem Arbeitsgang zu
erledigen.
(Hier: Drillen—Eggen;
oder Düngerstreuen—
Drillen—Eggen; Pflügen
—Krümeln—Eggen.)
Hierdurch werden nicht
nur erhebliche Schlag-
kraftverbesserungen
erzielt, sondern auch
bodenstrukturelle und
pflanzenbauliche Vor-
teile ermöglicht

Werkbild: Fendt



Bedeutsam für die Beschleunigung der Arbeiten sind auch die nunmehr möglichen *Gerätekombinationen* um den Schlepper (Abb. 3), das heißt, die Vereinigung von mehreren Arbeitsgängen, z. B. des Düngerstreuens, des Drillens und Eggens, in einem Arbeitsgang, oder des Düngerstreuens, Hackens und Eggens desgleichen. Schnelles und leichtes An- und Abkoppeln der Geräte sind in Ein-Mann-Bedienung Voraussetzung und sind in der Zwischenzeit ebenfalls auf einen hohen technischen Stand gebracht worden. Eine besonders wichtige weitere Entwicklung geht dahin, ausgehend von dem hydraulischen Kraftheber, auch für die *Ladevorgänge*, die in der Landwirtschaft ja besonders zahlreich sind (nach dem bekannten Ausspruch, daß die Landwirtschaft ein „Transportgewerbe wider Willen“ ist), entsprechende Landmaschinen in zunehmender Weise einzusetzen. Immer üblicher wird eine Arbeitseinheit von Schlepper mit hydraulischem Frontlader und angehängtem Einachs-Wagen mit Stallmiststreuer, der z. B. völlig neue Lösungen der Stallmistverarbeitung und -ausbringung auf dem Feld (Erdmistmieten) mit sich gebracht hat. Hydraulische Lader am Schlepper und zapfwellengetriebene Stallmiststreuer sind heute besonders begehrte Landmaschinen und dabei, die ländliche Arbeit beträchtlich zu erleichtern.

Auch viele andere moderne Landmaschinen (z. B. Feldhäcksler und Pressen, Rübenvollernter usw.) werden heute als *Lademaschinen* ausgebildet, indem sie

Sammelwagen oder Behälter beladen und so die Muskelarbeit des Hochhebens auf die motorische Kraft übertragen (Abb. 4).

Die großen Arbeitskettten in der Landwirtschaft, die Bodenbearbeitung, die Düngung, die Saatenpflege, sind von den neuen modernen Formen der Schlepper und Arbeitsgeräte mit immer mehr vermindertem Arbeitsaufwand mechanisierbar.

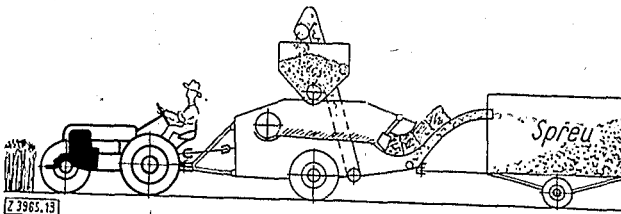
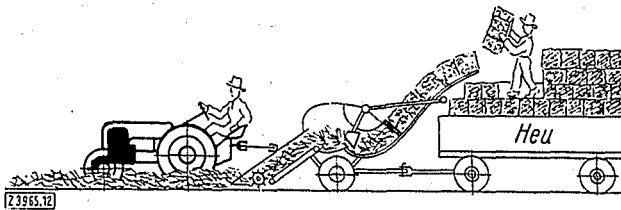
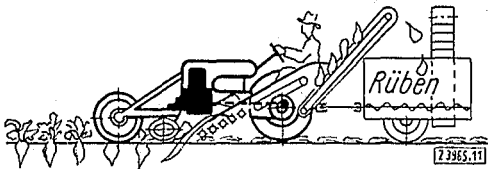
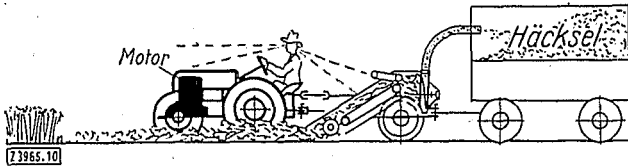


Abb. 4:

Belade-Arbeiten von der Hand auf die Maschine verlegt. Die Motorkraft reicht aus, um nicht nur eine Arbeitsmaschine zu ziehen und anzutreiben, sondern auch einen angehängten Wechselwagen vollzuladen. Bei Feld-Häckslern, Rüben-Vollerntern, Feldpresse und Sammel-Mähdrrescher ist dies der Fall und ergibt völlig neue arbeitssparende Verfahren

In bezug auf die Getreideernte sind durch Mähdrrescher beträchtliche Fortschritte in bezug auf Zusammenlegung und Begradigung des Arbeitsablaufes gemacht worden. Die Hackfruchternte weist in der heute angestrebten Vollmechanisierung, besonders auf steinigem, schwer siebfähigem Boden, zwar noch Lücken auf, die Teilmechanisierung mit Hilfe Vorratsroder ist aber bereits abgeschlossen. Für die Grünfütterkette und für den Stalldünger sind – wie eben angedeutet – ebenfalls vollkommen neue arbeitssparende Lösungen gefunden worden. So sehr dies konstruktiv erkannt ist und so schnell die Entwicklung zur Zeit läuft, so wenig dürfen wir uns darüber täuschen, daß ihre praktische Einführung in der großen Masse

unserer Landwirtschaftsbetriebe noch völlig im Anfang steht und hier noch die Hauptaufgabe vor uns liegt.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit und der Preise all dieser technischen Neuerungen ist natürlich – besonders für unsere Kleinbetriebe – immer ein schwieriges Kapitel. Die technische Neuausrüstung der Betriebe kann im großen gesehen nur durch die durch sie bewirkte Mehrerzeugung finanziert werden und ist auch in der Vergangenheit hierdurch im wesentlichen finanziert worden. Daß das technische Inventar in Größenordnungen, die hier interessieren würden, billiger wird, ist eine Hoffnung, die sich kaum erfüllen wird. Das Inventar wird lediglich hochwertiger werden – wie alle Technik, die sich abschleift – und ferner werden die immer mehr zu Standard-Produkten werdenden Schlepper und Gerätereihen durch die Massenerstellungsverfahren der Industrie, aber auch durch den Wettbewerb der Firmen, vielleicht eine etwas fallende Tendenz aufweisen und so durch außerordentliche Brauchbarkeit und angemessene Preise, sowie durch die mögliche Mehrerzeugung, doch in immer kleinere Betriebe eindringen können. Selbstverständlich wird das nicht ein Prozeß sein, der sich in einigen wenigen Jahren in der letzten Konsequenz durchführen kann. Immerhin ist für die nächsten Jahre mit einer gewissen Konstanz der Entwicklung zu rechnen und die oben umrissene Gesamtsituation wird auch das Kennzeichen der Landtechnik der nächsten Jahre sein. Es muß sich zwar noch manches wandeln und bessern, die Geräte werden immer vollkommener auf den Schlepper abgestimmt werden und der Schlepper selbst immer reifer. Aber trotzdem kann man sagen, daß die neuesten Formen, aber nur diese, heute konstruktiv an einem Ziel angelangt sind, das wir seit etwa 20 Jahren angestrebt haben. Die Grundformen können also als gefunden betrachtet werden und es kann eine Einführung dieses Maschineninventars in die Landwirtschaft in großer Frontbreite erfolgen, ohne daß man befürchten muß, daß dieses Inventar allzu schnell veraltet.

Bei einem solchen bevorstehenden Einzug der Technik auf dem Lande ist es, kulturell gesehen, und damit möchte ich schließen, natürlich von besonderer Wichtigkeit, daß die Entwicklung sinnvoll verläuft und daß nicht – wie in den Anfängen der Technik – manche natürliche Schönheit unseres Landes und ewige Werte zerstört werden. Es ist unser besonderes Anliegen, daß eine harmonische Synthese zwischen dieser neuen Landbautechnik, die mit Macht auf uns zukommt, und den ererbten Formen, die unsere engere und weitere Heimat so schön und liebenswert geformt haben, zustande gebracht wird. Eine höher entwickelte Technik braucht kulturelle Dinge durchaus nicht auszuschließen, und wir glauben daher mit voller Überzeugung, daß auch auf dem Gebiet des Landbaues eine solche harmonische menschlich hochstehende Synthese gelingen wird, wenn wir uns wirklich dafür einsetzen.