

DK 38:631.171

Die Nachfrage nach Landmaschinen im Strukturwandel der Landwirtschaft

Von K. Meinhold, P. Hollmann und E. Neander, Braunschweig-Völkenrode¹⁾

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Analyse der Bestimmungsgründe für die künftige Entwicklung der Nachfrage der westdeutschen Landwirtschaft nach Landmaschinen. Kurzfristig kommt den zu erwartenden Veränderungen der Preis-Kostenverhältnisse und der gegenwärtig im Durchschnitt der Betriebe bereits vorhandenen Maschinenausstattung die größte Bedeutung zu. Bei mittelfristiger Betrachtung treten die Auswirkungen in den Vordergrund, die sich aus der fortgesetzten Anpassung der Zahl und Produktionskapazität der landwirtschaftlichen Betriebe an die sich ändernden gesamtwirtschaftlichen Bedingungen ergeben. Die voraussichtliche künftige Mengennachfrage nach Landmaschinen und ihre Zusammensetzung werden im einzelnen für die Gruppen der Nebenerwerbs-, Übergangs- und Vollerwerbsbetriebe untersucht. Abschließend wird die Frage erörtert, unter welchen Bedingungen technische Neuerungen im Landmaschinenbau zu einer zusätzlichen Nachfrage in den Betrieben führen.

Inhalt

1. Einleitung
2. Entwicklungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Einkommen in einer wachsenden Volkswirtschaft
3. Auswirkungen des Strukturwandels auf die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen
 - 3.1 Die kurzfristige Auswirkung veränderter Preis-Kostenverhältnisse auf die Nachfrage nach Landmaschinen
 - 3.2 Die mittelfristigen Entwicklungstendenzen der Nachfrage nach Landmaschinen unter Berücksichtigung des Strukturwandels in der Landwirtschaft
 - 3.21 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der Nebenerwerbs- und abstockenden Übergangsbetriebe
 - 3.22 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der aufstockenden Übergangs- und kleineren Vollerwerbsbetriebe
 - 3.23 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der größeren Vollerwerbsbetriebe
4. Der Einfluß technischer Fortschritte auf die Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen
5. Zusammenfassung
6. Schrifttum

¹⁾ Vorgetragen von K. Meinhold auf der VDI-Tagung Landtechnik in Braunschweig am 12. Oktober 1967.

Prof. Dr. agr. Kurt Meinhold ist Direktor des Instituts für Betriebswirtschaft der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode; Dipl.-Landw. Peter Hollmann und Dr. sc. agr. Eckhart Neander sind wissenschaftliche Mitarbeiter in demselben Institut.

1. Einleitung

Der Begriff des Strukturwandels im Bereich der Landwirtschaft umfaßt alle Anpassungsprozesse sowohl in und zwischen den Betrieben als auch des landwirtschaftlichen Sektors insgesamt in seinem Verhältnis zu den übrigen Sektoren der Volkswirtschaft [11]. Anpassungsvorgänge dieser Art werden vor allem von Änderungen exogener, d. h. von der Landwirtschaft selbst nicht beeinflussbarer Daten ausgelöst. Zu ihnen gehört insbesondere die rasche Steigerung der Löhne im gewerblichen und Dienstleistungssektor während der vergangenen Jahre, die durch die erzielten technischen Fortschritte und die damit einhergehende Produktivitätssteigerung ermöglicht und durch die anhaltende Vollbeschäftigung noch verstärkt wurde. Die Preisrelation zwischen Arbeit und Kapitalgütern hat sich dadurch in einem bisher noch nicht dagewesenen Ausmaß verschoben.

Diese außerhalb der Landwirtschaft angelaufene und bis heute andauernde Entwicklung hat sich wegen der Interdependenz zwischen den Wirtschaftssektoren frühzeitig auf die Landwirtschaft übertragen: Zunächst begannen die Löhne der Lohnarbeitskräfte der allgemeinen Lohnbewegung zu folgen, und im Gefolge davon wuchsen auch die Einkommenserwartungen in den landwirtschaftlichen Familienbetrieben.

Die landwirtschaftlichen Unternehmen haben daraus die notwendigen Konsequenzen gezogen: Nachdem die in den ersten Nachkriegsjahren in der Landwirtschaft Arbeit suchenden Bevölkerungsgruppen wieder in andere Wirtschaftsbereiche abgewandert waren, wurden von den Betrieben umfangreiche Investitionen vorgenommen, um den Arbeitskräftebesatz weiter zu verringern. Heute sind von den 2,6 Mio. Arbeitskräften, die im Wirtschaftsjahr 1956/57 in der Gruppe der Betriebe mit mehr als 2 ha LN tätig waren, nur noch 1,7 Mio. übrig, was einer Verminderung um mehr als $\frac{1}{3}$ entspricht. Allein seit diesem Zeitpunkt wurden Investitionen für die Aufstockung und Erneuerung des Landmaschinenbestandes in Höhe von 23 Mrd. DM getätigt, vgl. **Bild 1**.

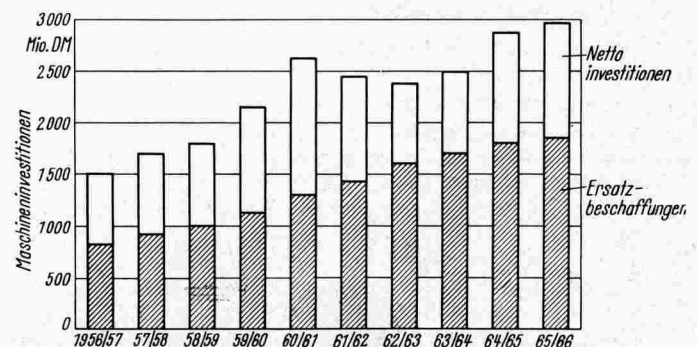


Bild 1. Bruttoinvestitionen der westdeutschen Landwirtschaft für Maschinen in den Jahren 1956/57 bis 1965/66 [22].

Trotz dieser Maßnahmen wurde jedoch das angestrebte Ziel [20; 21], nämlich allen in der Landwirtschaft verbleibenden Arbeitskräften ein angemessenes Einkommen zu sichern, nicht erreicht [22]. In einzelnen Gruppen von Betrieben haben die erzielten Einkommen mit der allgemeinen Einkommensentwicklung nicht Schritt halten können, so daß die Einkommensstreuung innerhalb des landwirtschaftlichen Sektors erheblich zugenommen hat. Der tiefgreifende Strukturwandel kann demzufolge noch nicht als abgeschlossen angesehen werden.

Anpassungsprozesse erfordern Zeit, so daß im folgenden zwischen einer kurz- und einer mittelfristigen Analyse dieser Vorgänge zu unterscheiden sein wird. Die kurzfristige Betrachtung geht von der im jeweiligen Zeitpunkt gegebenen Zahl und Ausstattung der Betriebe mit Arbeitskräften und Nutzfläche aus und erfaßt alle Anpassungsvorgänge in Produktionsmitteleinsatz und Produktionsrichtung, die durch Änderungen der Preis-Kostenrelationen hervorgerufen werden. Bei einer mittelfristigen Betrachtung müssen dagegen auch diejenigen Anpassungsprozesse berücksichtigt werden, durch die die Ausstattung der Betriebe mit Arbeitskräften und Boden und damit, bei insgesamt begrenzt verfügbarer Nutzfläche, die Zahl und Größenstruktur der Betriebe nachhaltig verändert werden.

Damit ergeben sich im vorliegenden Zusammenhang zwei Fragen:

1. Werden die Antriebskräfte, die den Strukturwandel der Landwirtschaft in der Vergangenheit ausgelöst und bis heute aufrechterhalten haben, in Zukunft eine gleichbleibende, abgeschwächte oder gar verstärkte Wirkung ausüben?
2. Welche Rückwirkungen werden sich daraus für die kurzfristige und mittelfristige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen ergeben?

2. Entwicklungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Einkommen in einer wachsenden Volkswirtschaft

Die Einkommensaussichten der in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung werden im wesentlichen von den folgenden vier Faktoren bestimmt:

1. Der Entwicklung der Pro-Kopf-Nachfrage nach Nahrungsmitteln, die ihrerseits wiederum vom Wachstum der Konsumeinkommen in den übrigen Wirtschaftsbereichen abhängt,
2. dem Wachstum der Bevölkerung,
3. der Möglichkeit, den Marktanteil der deutschen Landwirtschaft in der EWG zu vergrößern und
4. der Entwicklung der Input-Output-Preis- und Mengenrelationen.

Verschiedene Untersuchungen und Gutachten [5; 13; 18] sind übereinstimmend zu dem Ergebnis gelangt, daß die Chancen für eine Erhöhung der Einkommen der in der Landwirtschaft Tätigen, die sich aus der voraussichtlichen Nachfrageentwicklung, dem Bevölkerungswachstum und einer möglichen Vergrößerung des Marktanteils der deutschen Landwirtschaft in der EWG ergeben, relativ eng begrenzt sind.

Die Möglichkeiten, Einkommenssteigerungen durch eine Verbesserung der Input-Output-Preisrelationen zu erzielen, müssen ebenfalls mit großer Zurückhaltung beurteilt werden, denn sie lassen sich nur realisieren, wenn entweder

1. das reale Agrarpreisniveau erhöht oder
2. die Betriebsmittelpreise für die Landwirtschaft gesenkt werden.

Bestrebungen, das Agrarpreisniveau zu erhöhen, finden ihre Begrenzung in dem bereits erreichten hohen Selbstversorgungsgrad der EWG mit Nahrungsmitteln und dürften darüber hinaus angesichts der ungenügenden Produktionskapazität einer großen Zahl von Betrieben kaum zu einem fühlbaren und vor allem nachhaltigen Erfolg führen. Im übrigen sind die Erzeugerpreise einiger wichtiger landwirtschaftlicher Produkte bereits seit mehreren Jahren fühlbar gesunken. Die Preisindizes für Getreide lagen beispielsweise im Juli 1967 um 9 bis 14 v.H., die für Veredelungsprodukte um 1 bis 6 v.H. unter dem Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1963. Die inzwischen erfolgten Preissenkungen für Getreide werden mittelfristig wahrscheinlich auch zu einem

Rückgang der Preise für die im wesentlichen mit Hilfe von Getreide erstellten Veredelungsprodukte sowie bei einigen kohlenhydratreichen pflanzlichen Erzeugnissen führen [6]. Schließlich spricht vieles dafür, daß es nicht gelingen wird, angesichts der steigenden Anlieferungsmengen und wachsenden Buttevvorräte den im Rahmen der EWG-Marktordnung angestrebten Erzeugerpreis für Milch zu halten.

Auf der anderen Seite stiegen die Löhne für Landarbeiter von 1962 bis 1966 um 44 v.H. und der Preisindex für Betriebsmittel gewerblicher Herkunft lag 1966 bei 108 (1962 = 100). Noch im Wirtschaftsjahr 1965/66 waren beispielsweise die Preise für größere Maschinen gegenüber 1964/65 um 3 v.H. gestiegen. Betrachtet man die Entwicklung der Relationen zwischen den Erzeugerpreisen für landwirtschaftliche Produkte einerseits und den von der Landwirtschaft zu entrichtenden Preisen für Betriebsmittel gewerblicher Herkunft bzw. den zu zahlenden Löhnen für landwirtschaftliche Arbeitskräfte andererseits über einen längeren Zeitraum, so zeigt sich, daß beispielsweise die zum Kauf eines Schleppers mit 35 PS aufzuwendenden Mengen an Getreide bzw. an Schweinefleisch deutlich gestiegen sind, **Bild 2**. Wesentlich stärker noch ist die Tauschkraft landwirtschaftlicher Erzeugnisse gegenüber der menschlichen Arbeit gesunken. Sehr wahrscheinlich wird die Landwirtschaft auch in den nächsten Jahren mit einer weiteren Verschlechterung der für sie wichtigen Preisrelationen zu rechnen haben.

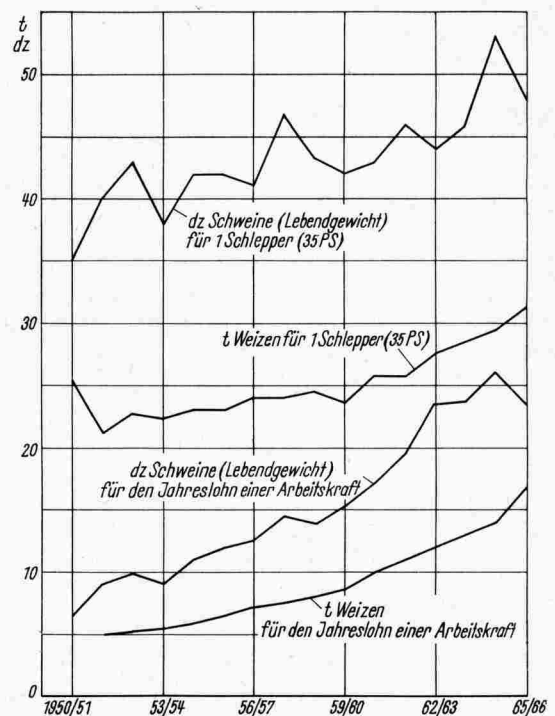


Bild 2. Entwicklung des Tauschwertes einiger landwirtschaftlicher Erzeugnisse in der Bundesrepublik von 1950 bis 1966 [23].

Was die Möglichkeiten einer Verbesserung der Input-Output-Mengenrelationen betrifft, so ist folgendes festzustellen: Empirische und theoretische Untersuchungen dieser Frage zeigen übereinstimmend, daß eine wirksame Verbesserung der heutigen Relationen zwischen dem Produktionsmitteleinsatz und den damit erzielbaren Produktmengen bei gegebener Betriebsgrößenstruktur im wesentlichen nur über eine Spezialisierung der Betriebe erreicht werden kann. Jede Spezialisierung erfordert die konsequente Übernahme aller verfügbaren biologischen und vor allem auch mechanisch-technischen Fortschritte. *Cochrane* [3] und andere haben gezeigt, daß, sofern die Produzenten sich am erwerbswirtschaftlichen Prinzip orientieren, die Übernahme technischer Fortschritte zu einer Steigerung des Produktionsvolumens in den betreffenden Betriebszweigen führt, die von einem vergleichsweise geringeren Anstieg der realen Kosten begleitet wird. Trifft das vermehrte Angebot auf eine preisinelastische und nur langsam wachsende Nachfrage, dann können die Preise in der Regel nicht gehalten werden. Diejenigen

Produzenten, die sich zuerst des technischen Fortschritts bedient und ihre Erzeugung spezialisiert haben, erzielen vorübergehend eine „Neuerungsrente“, die aber mit zunehmender Einführung der neuen Technik durch die Masse der Produzenten wieder reduziert wird und unter Umständen sogar in einen „Neuerungsverlust“ umschlagen kann. Die fortschrittlichen Produzenten können dadurch veranlaßt werden, weitere technische Fortschritte zu übernehmen, so daß die Betriebe in einen mehr oder weniger ausgeprägten „Tretmühlenprozeß“ geraten, der sich im übrigen auch in der westdeutschen Landwirtschaft bei der Produktion von Eiern und Geflügelfleisch abzeichnen beginnt.

Blieben die Gesamtzahl der Produzenten und die Bedingungen der künftigen Nachfrageentwicklung unverändert, dann können bei dem heute bereits erreichten Selbstversorgungsgrad mit tierischen Produkten nur relativ wenige Betriebe über eine Ausdehnung der Bestandsgrößen in der Veredelungswirtschaft zu einer fühlbaren Verbesserung der Einkommenslage gelangen.

Schließlich bleibt zu fragen, ob nicht durch eine weitere Substitution von Arbeit durch Kapital die Arbeitsproduktivität, und damit das Einkommen der in der Landwirtschaft verbleibenden Arbeitskräfte, gesteigert werden kann. Betrachtet man jedoch die gegenwärtig in den verschiedenen Betriebsgrößenklassen noch vorhandene Zahl von Arbeitskräften je Betrieb, **Bild 3**, so zeigt sich recht deutlich, daß der Arbeitskräftebestand im Durchschnitt der Betriebe bereits so niedrig ist, daß wegen der Unteilbarkeit dieses Produktionsfaktors mit einer weiteren Abwanderung bei unveränderter Zahl der Betriebe in wesentlichem Umfang nicht mehr gerechnet werden kann.

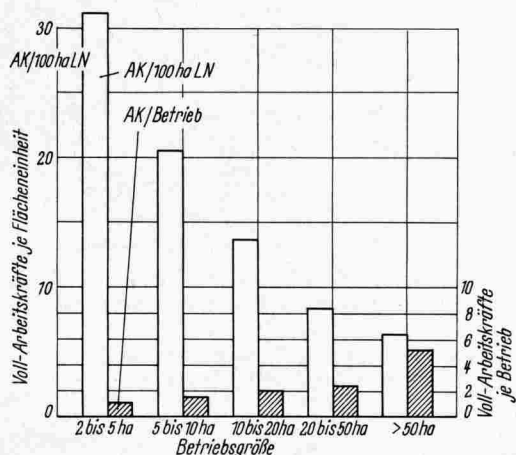


Bild 3. Der Arbeitskräftebesatz in „Vollarbeitskräften“ in den einzelnen Betriebsgrößenklassen im Jahre 1966 [23].

AK Vollarbeitskräfte
LN landwirtschaftliche Nutzfläche

Die nur langsam wachsende Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten, die wahrscheinlich auch weiterhin ungünstige Entwicklung der Preis-Kostenrelationen und die bei gegebener Betriebsgrößenstruktur nur sehr geringe Möglichkeit, die Input-Output-Mengenrelationen zu verbessern, werden sich auf die künftige Einkommensentwicklung der Betriebe natürlich in Abhängigkeit von ihrer derzeitigen Einkommenskapazität in unterschiedlichem Maße auswirken.

In **Vollerwerbsbetrieben**²⁾, also denjenigen Betrieben, die heute bereits ein Betriebseinkommen von mindestens 15 000 DM im Jahr erwirtschaften, werden die genannten Zusammenhänge zwar fühlbar sein, bei ordnungsgemäßer Betriebsführung jedoch nicht existenzbedrohend wirken.

In den sogenannten **Übergangsbetrieben** liegen andere Verhältnisse vor: Diese Betriebe bilden für ihre Inhaber z. Z. zwar die einzige Einkommensquelle, sind jedoch bereits heute zu klein, um die wirtschaftliche Existenz einer Familie sicherzustellen. Die eben angeführte Einkommensschwelle von 15 000 DM je Betrieb und Jahr kann von ihnen nur dann erreicht werden, wenn entweder die Arbeitskräfte mit mehr Land und mehr Kapital ausgestattet werden — das bedeutet Aufstockung der Betriebsfläche — oder aber, wenn in denjenigen Übergangsbetrieben, in denen eine Aufstockung nicht angestrebt wird bzw. nicht möglich ist, die Betriebsflächen verkleinert werden, so daß Arbeitskraft freigesetzt wird, die im gewerblichen Sektor eingesetzt

²⁾ Die Gliederung der Betriebe nach ihrer Einkommenser Herkunft und Einkommenskapazität folgt dem Vorschlag von Weinschenk und Meinhold [18].

werden kann, um das bislang unzureichende Konsumeinkommen der Familie zu verbessern und zu sichern. Aufstockung eines Teils der Betriebe bedeutet aber bei insgesamt unvermehrbarer landwirtschaftlicher Nutzfläche, daß ein anderer Teil dieser Betriebe aus der Produktion ausscheiden muß.

In **Nebenerwerbsbetrieben** werden die oben angeführten Zusammenhänge am wenigsten fühlbar sein; denn ihre Inhaber beziehen bereits heute mehr als 50% ihres Einkommens aus einer Erwerbstätigkeit in anderen Wirtschaftsbereichen. Die Sicherung dieser Arbeitsplätze ist für diese Betriebsinhaber zweifellos weitaus wichtiger als die Entwicklungsmöglichkeiten ihrer ohnehin zu kleinen landwirtschaftlichen Erwerbsgrundlage.

Generell ist somit festzustellen: Selbst bei in Zukunft verlangsamtem gesamtwirtschaftlichen Wachstum werden sich die bisher wirksamen Antriebskräfte für den Strukturwandel in der Landwirtschaft nicht abschwächen, sondern eher verstärken, allein deswegen, weil mit weiterem Anstieg der Lohneinkommen in den gewerblichen und Dienstleistungsberufen die Differenz zwischen den Einkommenserwartungen und den tatsächlich erzielten Einkommen in den Übergangsbetrieben immer größer wird.

Die mittelfristige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen kann von diesem Prozeß nicht unberührt bleiben. Aussagen über die Nachfrageentwicklung sind daher nur unter Berücksichtigung des in der Landwirtschaft sich vollziehenden Strukturwandels und der sich daraus ergebenden sehr unterschiedlichen Konsequenzen in den einzelnen Betriebsgruppen möglich und zulässig.

Methodischer Exkurs

Vorausschätzungen der künftigen Nachfrage nach dauerhaften Betriebsmitteln mit Hilfe „naiver Methoden“, etwa der Trendextrapolation [15] oder graphischer Methoden [17], könnten nur dann zu sinnvollen Ergebnissen führen, wenn sämtliche exogen wirksamen Faktoren im Zeitablauf konstant blieben. Weiterentwickelte Schätzmethoden, beispielsweise Investitionsfunktionen auf der Grundlage von Eingleichungsmodellen [8], ließen sich dann verwenden, wenn die exogenen Variablen sich kontinuierlich und in einer Richtung verändern würden. Wandlungen in der landwirtschaftlichen Produktionsstruktur und deren Auswirkungen auf die Entwicklung der Nachfrage können dagegen nicht oder nur unvollkommen berücksichtigt werden [2; 4]. Sollen die Änderungen der exogenen Variablen und die von ihnen ausgelösten Anpassungsprozesse im landwirtschaftlichen Bereich mit berücksichtigt werden, so würde das die Verwendung simultaner dynamischer Gleichungssysteme erfordern, deren Anwendung vorerst noch nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen.

Eine exakte Quantifizierung würde beispielsweise Annahmen über die Entwicklung der exogen wirksamen Variablen erfordern. Diese Variablen werden zum Teil von politischen Entscheidungen beeinflusst, zum Teil sind sie aber auch vom Verhalten der Unternehmer selbst abhängig; man denke beispielsweise an die künftige Preispolitik der Landmaschinenindustrie. Wir haben deshalb darauf verzichtet, die künftige Entwicklung dieser Größen zahlenmäßig zu fixieren.

Für eine quantitative Analyse werden darüber hinaus auch zuverlässige Statistiken der bisherigen Entwicklung benötigt. Leider ist die offizielle Landmaschinenstatistik — die Schlepperstatistik ausgenommen — nicht aktuell, differenziert und vollständig genug, als daß sie den Erfordernissen gerecht werden könnte. Nichtoffizielle Statistiken werden wissenschaftlichen Instituten bedauerlicherweise kaum zur Verfügung gestellt. So mußten teilweise eigene Schätzungen vorgenommen werden, die unter den genannten Bedingungen natürlich mit einem gewissen Maß an Unsicherheit behaftet sind.

Angesichts dieser Voraussetzungen stand uns für eine Analyse der künftigen Gestaltung der Nachfrage nach Landmaschinen nur der Weg einer überwiegend qualitativen Abwägung aller wirksamen Faktoren offen. Die folgenden Ausführungen stellen demgemäß nicht das Ergebnis einer geschlossenen quantitativen Prognose dar.

3. Auswirkungen des Strukturwandels auf die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen

Die Analyse der künftigen Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen unter dem Einfluß des landwirtschaftlichen Strukturwandels soll in drei Teilabschnitten durchgeführt werden, nämlich:

1. Welche kurzfristigen Auswirkungen ergeben sich für die Nachfrage nach Landmaschinen aus den zu erwartenden Änderungen der Preis-Kostenrelationen?
2. Welche Folgen wird der Strukturwandel mittelfristig für die Mengennachfrage nach Landmaschinen in Nebenerwerbs-, Übergangs- und Vollerwerbsbetrieben haben?
3. Welche mittelfristigen Rückwirkungen werden sich in den Betrieben der genannten Gruppen für die Nachfragestruktur, d. h. für die qualitative Zusammensetzung der Nachfrage, ergeben?

3.1 Die kurzfristige Auswirkung veränderter Preis-Kostenverhältnisse auf die Nachfrage nach Landmaschinen

Die in nächster Zukunft zu erwartenden Änderungen der Preis-Kostenverhältnisse werden die Entwicklung der Nachfrage kurzfristig fühlbar beeinflussen, und zwar aus folgenden Gründen: Die Nachfrage ist eine von Güterpreisen und Einkommen determinierte Größe, d. h. Änderungen der Preise bzw. der Einkommen führen unter sonst gleichen Bedingungen zu einer Änderung der Nachfragemenge. Entscheidend ist nun, wie stark sich die Nachfragemenge bei einer bestimmten Erhöhung oder Verminderung der Preise bzw. der Einkommen ändert, mit anderen Worten: mit welcher Elastizität der Mengennachfrage in bezug auf Preise und Einkommen zu rechnen ist.

Ist die Nachfrage unelastisch, was beispielsweise für die meisten Nahrungsmittel zutrifft, so ändert sich die Nachfragemenge bei Preis- und Einkommensänderungen unterproportional. Bei einer sehr elastischen Nachfrage treten dagegen überproportionale Mengenänderungen ein: die relative Mengenänderung liegt dann über der jeweiligen relativen Preis- oder Einkommensänderung.

Die Einkommenselastizität der mengenmäßigen Nachfrage nach Landmaschinen ist nun aus verschiedenen Gründen vergleichsweise hoch einzuschätzen. Drei dieser Gründe seien hier genannt:

1. Ersatzbeschaffungen können, da weder die technisch bedingte Lebensdauer noch die wirtschaftliche Nutzungsdauer der Maschinen eindeutig fixiert ist, relativ leicht verschoben werden.
2. Wie die vergangenen Jahre gezeigt haben, ist in Übergangs- und Nebenerwerbsbetrieben die Präferenzskala der Betriebsinhaber und ihrer Familien für Güter und Dienstleistungen innerhalb bestimmter Grenzen recht instabil. Steigende Einkommen führen daher in diesen Betrieben vergleichsweise rasch zu überproportional steigenden Investitionen, während sinkende Einkommen in umgekehrter Richtung wirken: es wird überproportional an Investitionen gespart.
3. Es liegt auf der Hand, daß bei sinkendem Einkommen viele Nebenerwerbsbetriebe und abstockende Übergangsbetriebe die bestehenden Möglichkeiten, ihren Maschinenbedarf kurzfristig unter Verzicht auf eigene oder anteilige Investitionen durch Inanspruchnahme von Lohnarbeit anderer Betriebe zu befriedigen, stärker als bisher nutzen werden.

Man wird daher mindestens mit einer Verschiebung von Ersatzbeschaffungen rechnen müssen. Daß dafür — besonders in den Nebenerwerbs- und Übergangsbetrieben — beträchtliche Möglichkeiten bestehen, zeigt sich, wenn man beispielsweise den derzeitigen Besatz mit Traktoren in den einzelnen Betriebsgrößenklassen betrachtet, **Bild 4**.

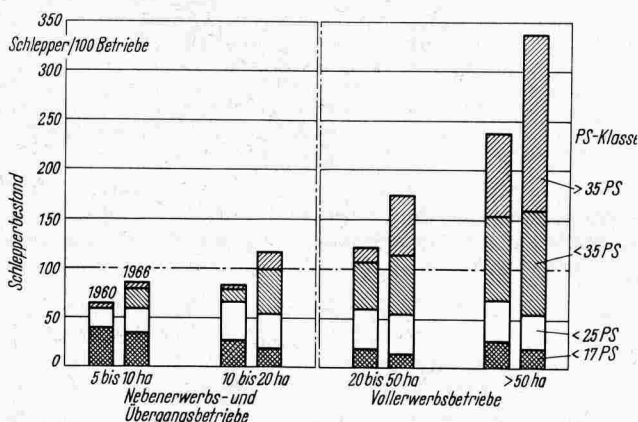


Bild 4. Zunahme des Schlepperbestandes 1966 gegenüber 1960 in den verschiedenen Betriebsgrößenklassen [24; 26].

In der Gruppe der Vollerwerbsbetriebe mit einer Nutzfläche über 50 ha entfielen 1966 auf 100 Betriebe rd. 330 Schlepper. Die Erhöhung des Schlepperbesatzes in dieser Betriebsgrößenklasse während der letzten Jahre erfolgte überwiegend durch Schlepper der Leistungsklasse 35 PS und darüber; dagegen nahm der Anteil der Schlepper unter 25 PS deutlich ab.

In 100 Betrieben der Größenklasse 20 bis 50 ha waren 1966 170 Schlepper vorhanden. Auch hier beschränkte sich die Zunahme des Bestandes gegenüber 1960 weitgehend auf die Leistungsklassen über 25 PS.

100 Betriebe der Größenklasse 10 bis 20 ha, vorwiegend also Übergangsbetriebe, verfügten 1966 bereits über 110 Schlepper. Unterstellt man, daß 5 bis max. 10 v. H. dieser Betriebe wegen ihrer besonders ungünstigen Standortbedingungen gegenwärtig noch keinen Schlepper verwenden, so läßt sich schließen, daß eine erhebliche Zahl von Betrieben in dieser Gruppe schon heute einen zweiten Schlepper besitzt. Auch in dieser Gruppe ist die Bestandsvergrößerung gegenüber 1960 zum großen Teil auf die Zunahme in den höheren Leistungsklassen zurückzuführen.

In den Betrieben mit einer Nutzfläche von 5 bis 10 ha, von denen die Mehrzahl heute bereits als Nebenerwerbsbetriebe bewirtschaftet wird, waren 1966 je 100 Betriebe 80 Schlepper vorhanden; selbst in diesen Kleinbetrieben weisen die Schlepper mit 25 PS und mehr den größten Anteil an der Bestandserweiterung seit 1960 auf.

Insgesamt gesehen deuten diese Besatzzahlen darauf hin, daß die Motorisierung der für den Markt produzierenden Betriebe weit vorangeschritten ist. Diese Annahme bestätigt sich, wenn man die Entwicklung der Neuzugänge und der Löschungen sowie die daraus resultierende Bestandserweiterung von Schleppern betrachtet [7], **Bild 5**.

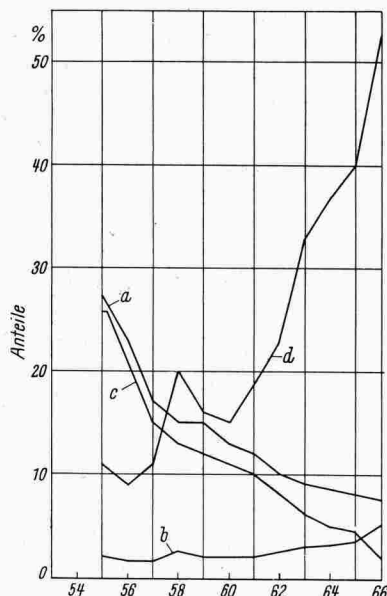


Bild 5. Verhältnis von Neuzugang, Löschung und Bestandserweiterung von Schleppern im Bundesgebiet in den Jahren 1955 bis 1966 [25].

- a Neuzugang an Schleppern in % des jeweiligen Vorjahrsbestandes
- b Löschung in % des jeweiligen Vorjahrsbestandes
- c echte jährliche Bestandserweiterung in % (Neuzugang minus Löschung)
- d Anteil der Löschungen in % des jährlichen Neuzugangs

Der Neuzugang an Schleppern in Prozent des jeweiligen Vorjahresbestandes (Kurve a) ist seit 1955 von etwa 27 v. H. auf 7,5 v. H. zurückgegangen.

Die Löschung in v. H. des jeweiligen Vorjahrsbestandes (Kurve b) war 1965/66 erstmals mit 5 v. H. doppelt so hoch wie die echte jährliche Bestandserweiterung (Kurve c), die sich als Differenz zwischen Neuzugang und Löschungen errechnet.

Der Anteil der Löschungen am jährlichen Neuzugang (Kurve d) liegt heute bereits bei 55 v. H., was bedeutet, daß 1966 nur noch eine echte Bestandserweiterung von 35 000 Schleppern zu verzeichnen war.

An dieser Entwicklung läßt sich deutlich ablesen, daß sich die Nachfrage in wenigen Jahren weitgehend am erforderlichen Ersatz alter Maschinen durch neue ausrichten wird und daß die Nachfragemengen eine wesentliche Änderung allenfalls dann erfahren könnten, wenn sprunghafte Veränderungen in der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung eintreten sollten, oder aber, wenn im Schlepperbau selbst technische Fortschritte erzielt werden, die zu einem wesentlichen Anstieg der monetären Grenzerträge bzw. zu einer deutlichen Senkung der Grenzkosten des Schleppereinsatzes in der Masse der landwirtschaftlichen Betriebe führen.

Bild 6 zeigt als weiteres Beispiel für den bereits vorhandenen Maschinenbesatz die Zahl der Mähdrescher je 100 Betriebe in den Jahren 1960 und 1966; die Aufteilung auf die verschiedenen Betriebsgrößenklassen beruht auf eigenen Schätzungen. Durch Gegenüberstellung dieser Bestandszahlen mit den jeweiligen Getreideanbauflächen in den Betriebsgrößenklassen läßt sich eine Vorstellung von der durchschnittl. Auslastung der vorhandenen Maschinen in den Jahren 1960 und 1966 gewinnen, **Bild 7**.

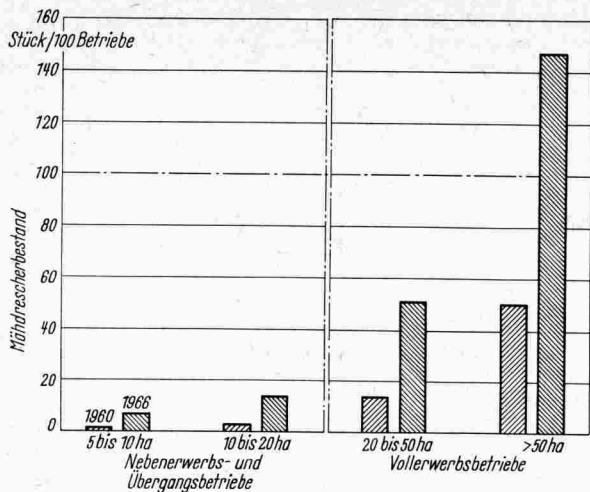


Bild 6. Verteilung des Mährescherbestandes auf die Betriebsgrößenklassen in den Jahren 1960 und 1966 [24; 28].

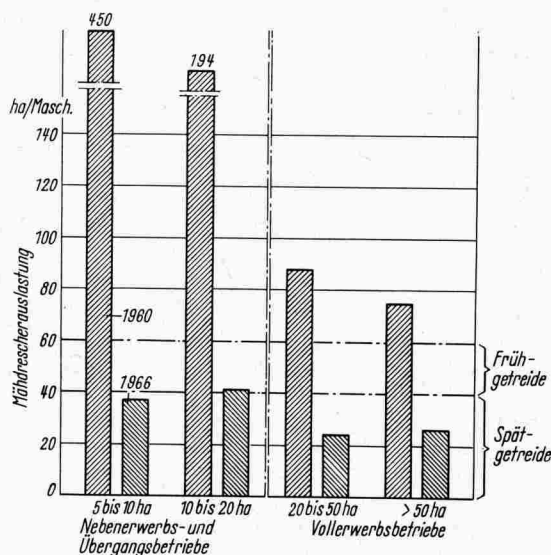


Bild 7. Die Auslastung von Mähreschern in den Betriebsgrößenklassen im Jahre 1966 gegenüber dem Jahr 1960.

Die beiden zusätzlich eingefügten Linien bei 40 und 60 ha Getreidefläche geben die mittlere Saisonkapazität eines 7-Mähreschers mit einer Flächenleistung von 0,2 ha je Stunde (und 6 h/Mähdruschtag) an, und zwar einmal während der Spätgetreideerntezeitspanne mit 200 Mähdruschstunden und zum anderen während der Gesamterntezeitspanne, also einschließlich der Frühgetreideernte, mit insgesamt 300 Mähdruschstunden.

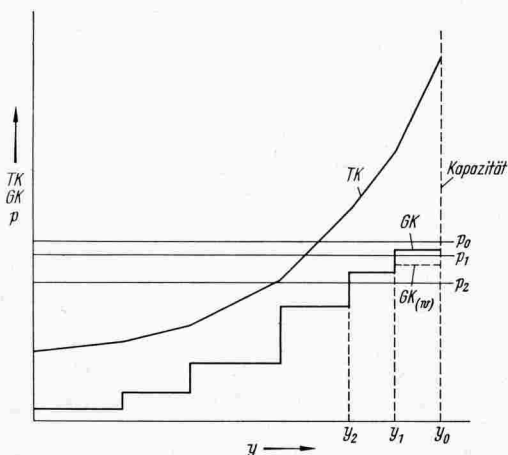


Bild 8. Veränderte Preis-Kostenverhältnisse und Investitionsmöglichkeit (schematisch).

TK Gesamtkosten
GK Grenzkosten
p Produktpreis
y Umfang des Betriebszweiges

Soviel sich über die nun einmal nicht zu umgehenden Annahmen diskutieren ließe, die der Darstellung zugrunde gelegt worden sind, so macht das Schaubild u. E. doch deutlich, daß der 1966 vorhandene Bestand an Mähreschern unter normalen Erntebedingungen ausreichen dürfte, die derzeitige Getreideanbaufläche innerhalb der verfügbaren Zeitspanne fristgemäß abzuernten. Daraus muß gefolgert werden, daß mit einer wesentlichen Aufstockung des Bestandes in den nächsten Jahren wohl nicht mehr zu rechnen sein wird, die Absatzmöglichkeiten sich vielmehr ebenfalls weitgehend am erforderlichen Ersatz der vorhandenen Ausrüstung orientieren werden.

Die Senkung der Produktpreise bei gleichbleibenden Produktionsmittelpreisen führt darüber hinaus in vielen Betrieben zu einer fühlbaren Einschränkung der Wirtschaftlichkeit von Neuinvestitionen, wie an dem — stark vereinfachten — Beispiel in **Bild 8** deutlich wird.

Das Schaubild zeigt den Verlauf der Gesamtkosten (TK) bei kontinuierlicher Ausdehnung eines Produktionszweiges (y). Diese Gesamtkosten schließen auch die Kosten der jeweiligen Maschinenausrüstung ein. Jedes Mal, wenn bei weiterer Zunahme des Produktionsumfanges das bisher verwendete Produktionsverfahren durch ein anderes, höher mechanisiertes ersetzt werden muß, um die Kapazität der verfügbaren Arbeitskräfte nicht zu überschreiten, den Anstieg der Gesamtkosten bei jeder Ausdehnung der Produktion. Die Gerade p_0 zeigt die — vom Produktionsumfang unabhängige — Höhe des Produktpreises an. Der gewinnbringendste Umfang des Produktionszweiges ist dann erreicht, wenn die Grenzkostenkurve die Preisgerade von unten her schneidet.

Wird nun der Produktpreis von p_0 auf p_1 herabgesetzt, dann lohnt sich eine Ausdehnung des Produktionszweiges nur noch bis zum Punkt y_1 . Wird der Preis dagegen bis zur Höhe p_2 abgesenkt, dann kann der Produktionszweig nur noch bis zum Umfang y_2 rentabel betrieben werden. Neuinvestitionen zwischen dem Punkt y_0 und den Punkten y_1 bzw. y_2 werden dagegen unwirtschaftlich.

Etwas anders liegen die Dinge, wenn zum Zeitpunkt der Preissenkung der Produktionszweig bereits mit seinem optimalen Umfang y_0 betrieben wird, die notwendigen Investitionen also bereits durchgeführt worden sind. Im allgemeinen kann für eine gebrauchte Maschine bei ihrer Wiederveräußerung nicht mehr der volle Preis erzielt werden, der sich aus dem ursprünglichen Anschaffungswert nach Abzug der inzwischen aufgelaufenen Abschreibungen errechnet. Liegen die aus dem Wiederveräußerungswert der jeweils vorhandenen Maschinenausrüstung abgeleiteten Grenzkosten (GK_w) noch unter dem nach einer Preissenkung geltenden Preis p_1 , dann ist es ökonomisch richtig, den Produktionsumfang y_0 solange beizubehalten, bis die vorhandene Maschinenausrüstung ihre Nutzungsdauer beendet hat, und erst danach den Produktionsumfang auf das Niveau y_1 zu reduzieren, denn eine Ersatzinvestition zur Aufrechterhaltung des Produktionsniveaus y_0 ist nun nicht mehr rentabel — es sei denn, es hätten sich in der Zwischenzeit völlig neue Verhältnisse eingestellt.

Eine Zunahme der Neuinvestitionen kann bei Verengung der Preis-Kostenrelationen dagegen höchstens in solchen Vollerwerbsbetrieben ausgelöst werden, die bei dem bisher herrschenden Preisniveau noch nicht alle Möglichkeiten zur Einkommenssteigerung ausgenutzt hatten, die also noch über gewisse Reserven zur Kostensenkung verfügen, sei es durch Ersatz von Arbeitskräften durch Maschinenkapital, sei es durch eine Änderung der Produktionsrichtung.

Voraussetzung für die damit verbundenen Investitionen ist natürlich, daß die verschlechterte Liquiditätslage der Betriebe sie noch zuläßt; denn Investitionen müssen nicht nur rentabel sein, sie müssen auch finanziert werden können. Eine Senkung des Erzeugerpreisniveaus führt unter sonst gleichen Bedingungen zu einer proportionalen Einkommensreduzierung, sofern nicht noch bisher ungenutzte Möglichkeiten zur Kostensenkung einen vollen oder mindestens teilweisen Ausgleich gestatten. Dadurch vermindert sich die aktuelle Liquidität der Betriebe. Soweit rentable Investitionsmöglichkeiten auch nach der Preissenkung noch vorhanden sind, steigt notwendigerweise der Anteil des Fremdkapitals an den zu ihrer Finanzierung aufzubringenden Mitteln und damit gewinnt die Höhe des herrschenden Marktzinsens einen verstärkten Einfluß auf die Investitionstätigkeit.

Hinzu kommt, daß beim derzeitigen Stand der Mechanisierung Investitionen für zusätzliche Maschinenanschaffungen gerade in kleineren Betrieben häufig nur noch einen relativ geringen zusätzlichen Einkommensbeitrag zu liefern vermögen. Selbst wenn Investitionen auch nach einer Senkung der Erzeugerpreise an sich noch rentabel sind, wird sich die Investitionsneigung der Betriebsinhaber angesichts der erforderlichen Investitions-

beträge und der langen Dauer der Kapitalfestlegung deutlich verringern, zumal Änderungen der Preis-Kostenverhältnisse im allgemeinen eine gewisse Unsicherheit gegenüber der zukünftigen Entwicklung auslösen, die die Risikofreudigkeit der Unternehmer erheblich zu dämpfen vermag.

Die schlechtere Liquiditätslage in den landwirtschaftlichen Betrieben wird darüber hinaus in vielen Fällen auch zu einer Verschiebung des Ersatzes bereits vorhandener Maschinen führen, so daß mit stärkeren Schwankungen in der Nachfrage nach Landmaschinen zu rechnen ist.

Die Nachfrage nach dauerhaften Betriebsmitteln hängt natürlich nicht allein von den in den landwirtschaftlichen Betrieben verfügbaren Einkommen, sondern auch von den Preisen der Betriebsmittel selbst ab. Die weiter oben angedeuteten Auswirkungen der verengten Preis-Kostenverhältnisse in den landwirtschaftlichen Betrieben auf die kurzfristige Nachfrageentwicklung nach Landmaschinen könnten daher durch eine entsprechende Preispolitik der Landmaschinenproduzenten ganz sicher abgeschwächt werden. Der dafür bestehende Spielraum wird im wesentlichen vom Verhältnis zwischen demjenigen Gewinnengang, mit dem bei unveränderten Landmaschinenpreisen aufgrund des Rückgangs der Mengennachfrage gerechnet werden muß, und dem Gewinnengang, der bei nachlassenden Preisen für Landmaschinen und einer dafür in geringerem Maße abnehmenden Mengennachfrage zu erwarten ist, bestimmt.

3.2 Die mittelfristigen Entwicklungstendenzen der Nachfrage nach Landmaschinen unter Berücksichtigung des Strukturwandels in der Landwirtschaft

Natürlich wird die in den nächsten Jahren zu erwartende Änderung der Preis-Kostenverhältnisse auch für die mittelfristige Entwicklung der Nachfrage der landwirtschaftlichen Betriebe nach Landmaschinen von erheblicher Bedeutung sein. Nicht nur, daß der Ersatz vorhandener Maschinen in vielen Betrieben hinausgeschoben wird und Neuinvestitionen, die beim bisherigen Niveau der Erzeugerpreise noch rentabel waren, nun nicht mehr getätigt werden können. Es kommt hinzu, daß das Kapitalbildungsvermögen vieler kleinerer Betriebe erheblich beeinträchtigt und damit die Chance, künftig den Anschluß an die allgemeine Einkommensentwicklung überhaupt noch zu erreichen, verringert wird. Die Folge davon wird sein, daß die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe und damit auch die der potentiellen Nachfrager nach Landmaschinen weiter abnehmen und der Strukturwandel im landwirtschaftlichen Sektor sich fortsetzen wird.

Dieser Prozeß vollzieht sich, wie **Bild 9** deutlich erkennen läßt, bereits seit geraumer Zeit.

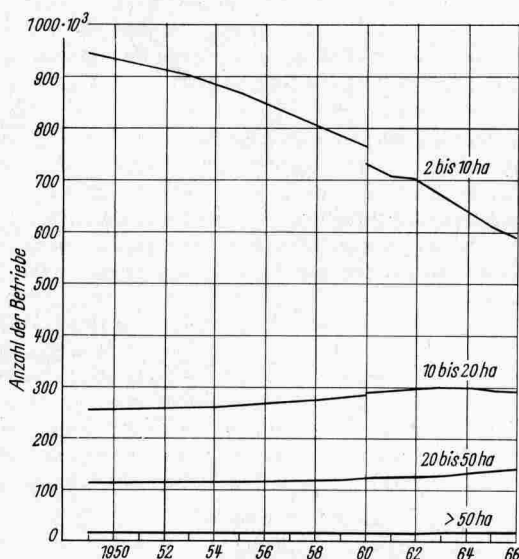


Bild 9. Entwicklung der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in den Betriebsgrößenklassen im Bundesgebiet in den Jahren 1949 bis 1966 [23].

Bis 1960 einschließlich, ab 1960 ohne Landwirtschaft außerhalb der Betriebe; ferner bis 1960 ohne, ab 1960 einschließlich Saarland.

Seit 1949 sind fast 450 000 Betriebe der Größenklasse zwischen 2 und unter 10 ha LN aus der Produktion ausgeschieden.

Während von 1949 bis Ende der 50iger Jahre die Zahl der Betriebe der Größenklasse von 10 bis unter 20 ha kontinuierlich zunahm, stagnierte diese Entwicklung seit 1960 und war in den letzten beiden Jahren sogar erstmals rückläufig.

Die Zahl der Betriebe mit 20 ha Nutzfläche und mehr hat sich dagegen leicht erhöht.

Betrachtet man diese Entwicklung und nimmt an, daß das gesamtwirtschaftliche Wachstum in Zukunft, wenn auch mit geringeren Raten als bisher, andauert, so ist nicht zu fragen, ob sich die Zahl der Betriebe künftig überhaupt noch weiter verringern wird, sondern nur, mit welcher Geschwindigkeit sich dieser Strukturwandel im Bereich der Landwirtschaft fortsetzen wird und ob bzw. wann mit einer Stabilisierung der Struktur des Agrarsektors auf einem neuen Niveau gerechnet werden kann.

Die mittelfristig zu erwartende Abnahme der Zahl der Betriebe und die sich daraus ergebenden Konsequenzen sind für die Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen von ganz entscheidender Bedeutung, denn

1. ist die Mengennachfrage der Landwirtschaft insgesamt zu einem erheblichen Teil von der Zahl der verbleibenden Betriebe abhängig,
2. wird sich die Nachfrage und ihre Zusammensetzung in den Nebenerwerbs-, Übergangs- und Vollerwerbsbetrieben sehr unterschiedlich entwickeln und
3. wird sich infolge des Strukturwandels das Verhältnis der einzelnen Betriebsgruppen zueinander, d. h. die Betriebsgrößenstruktur, erheblich ändern und damit zu einem Strukturwandel in der Nachfrage nach Landmaschinen führen.

3.2.1 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der Nebenerwerbs- und abstockenden Übergangsbetriebe

Zu den Nebenerwerbsbetrieben sind, wenn man die Abgrenzungsmethode des statistischen Bundesamtes verwendet, derzeit etwa 540 000 bis 570 000 Einheiten der Größenklasse zwischen 2 und 10 ha LN zu rechnen. Die Zahl der Betriebe in dieser Gruppe hat sich von 1949 bis 1966 um 450 000, d. h. durchschnittlich um etwa 20 000 bis 22 000 je Jahr verringert. Die mittelfristige Entwicklung der qualitativen und quantitativen Nachfrage dieser Teilgruppe nach Landmaschinen läßt sich wie folgt charakterisieren:

1. Die Motorisierung der Nebenerwerbsbetriebe hat — wie aus **Bild 4** ersichtlich ist — bereits ein beachtliches Ausmaß angenommen. Angesichts des erreichten Sättigungsgrades kann mit einer fühlbaren Erweiterung des Absatzfeldes in dieser Betriebsgrößenklasse kaum noch gerechnet werden, zumal die jährliche Einsatzdauer der hier vorhandenen Schlepper nur gering und die Betriebe weit weniger als größere Betriebe auf arbeitsparende technische Fortschritte angewiesen sind. Die Nebenerwerbsbetriebe werden daher ihren Schlepperbedarf künftig leicht auf dem Gebraucht Schleppermarkt befriedigen können.

2. Da sich die Organisationsformen der überbetrieblichen Nutzung von Arbeitsmaschinen in den letzten Jahren wesentlich erweitert haben [1; 10], wird der Anteil der Eigenmechanisierung bei sinkendem landwirtschaftlichen Einkommen in diesen Betrieben künftig zurückgehen, was zur Folge haben wird, daß sich die Einsatzzeiten der zur Durchführung von Lohnarbeiten in verstärktem Maße herangezogenen Maschinen aus kleineren Vollerwerbsbetrieben und aufstockungsfähigen Übergangsbetrieben bzw. von Lohnunternehmen und damit deren erforderliche Ersatzquoten erhöhen werden.

3. Es bedarf keiner weiteren Begründung, daß diejenigen Übergangsbetriebe, die sich zur Abstockung entschließen, für die nächsten Jahre als Käufer von Landmaschinen nicht in Betracht zu ziehen sind. Für diese Teilgruppe ist daher nur zu fragen,

- um wieviel Betriebe dieser Art es sich handeln und
- in welchem Zeitraum mit der Umwandlung dieser Übergangsbetriebe in Nebenerwerbsbetriebe zu rechnen sein wird.

Aufstockungswillige Übergangsbetriebe können bei insgesamt fix vorgegebener landwirtschaftlicher Nutzfläche nur mit den

Flächen abstockender Betriebe soweit vergrößert werden, daß sie zu Vollerwerbsbetrieben werden. Dementsprechend werden sich künftig mindestens 180 000 bis 200 000 der heute insgesamt vorhandenen etwa 350 000 bis 400 000 Übergangsbetriebe in Nebenerwerbsbetriebe umwandeln müssen. Diese Zahl kann sich natürlich verringern, wenn sich eine größere Zahl von Betriebsleitern noch einige Jahre mit einem geringeren Einkommen zufrieden gibt. Geht man von der vorsichtigsten Annahme aus, daß nämlich die Umwandlung der heutigen Übergangsbetriebe in Nebenerwerbsbetriebe jeweils nur mit dem Generationswechsel der Betriebsinhaber erfolgt, so werden bis 1975 immerhin etwa 60 000 bis 70 000 Betriebe die Abstockung vollzogen haben. Diese Größe ist als untere Schwelle zu betrachten, da eine vorzeitige Umwandlung natürlich jederzeit möglich ist.

Durch den Zugang abstockender Übergangsbetriebe wird die Gruppe der Nebenerwerbsbetriebe zwar auf der einen Seite einen gewissen Zuwachs erhalten, der aber durch die jährlich auscheidenden Betriebe dieser Gruppe weit mehr als ausgeglichen wird, so daß die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe insgesamt auch künftig abnehmen wird. Die Nachfrage nach Landmaschinen wird sich demnach künftig nicht allein infolge des oben begründeten Rückgangs der Neu- und Ersatzinvestitionen in diesen Betrieben, sondern noch zusätzlich aufgrund der Abnahme ihrer Gesamtzahl rückläufig entwickeln. Eine fühlbare und anhaltende Abschwächung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums könnte das Ausmaß der jährlichen Verminderung der Zahl der Nebenerwerbsbetriebe verzögern. Damit würde aber zweifellos ein erheblicher Rückgang der Gesamtnachfrage nach Landmaschinen einhergehen; denn von einer solchen Wachstumsstockung würde ja die Einkommenslage und damit die Investitionstätigkeit aller übrigen Betriebe beeinträchtigt.

3.22 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der aufstockenden Übergangs- und kleineren Vollerwerbsbetriebe

In den nächsten Jahren werden rund 150 000 bis 200 000 Betriebe ihre Einkommenskapazität vor allem durch Flächenaufstockung, zu einem erheblich geringeren Teil auch durch eine Ausdehnung von Zweigen der Veredelungswirtschaft vergrößern müssen, um die von ihnen erzielten Einkommen ihren Einkommenserwartungen angleichen zu können. Dabei ist noch nicht berücksichtigt, daß mit der weiteren Wirtschaftsentwicklung ja auch die Einkommenserwartungen in den bisherigen Vollerwerbsbetrieben steigen werden.

Die künftige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen in diesen Betrieben hängt sehr stark vom möglichen Umfang der Flächenaufstockung, von den Nutzungsmöglichkeiten dieser zusätzlichen Flächen, von dem für die Aufstockung erforderlichen Kapitalbedarf und vom derzeitigen Besatz der Betriebe mit Schleppern und Arbeitsmaschinen ab.

Zum Ausmaß der Flächenaufstockung ist festzustellen: In den kommenden 4 bis 6 Jahren wird den Betrieben, die heute eine Größe zwischen 10 und 20 ha LN aufweisen, im Durchschnitt bestenfalls eine Aufstockung bis an die von den jeweiligen Standortbedingungen abhängige Mindestgrenze des Vollerwerbsbetriebes, d. h. um jeweils etwa 4 bis max. 7 ha, möglich sein. Ein Flächenzuwachs in dieser Größenordnung führt im Rahmen der gegebenen Fruchtfolgebegrenzungen nur zu einer unbedeutenden Vergrößerung der Arbeitsflächen für Spezialmaschinen.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen gelingt eine Aufstockung in diesem Ausmaß und in so kurzer Zeit weitgehend nur über eine Zupacht, so daß die Notwendigkeit zusätzlicher Investitionen für die Flächenbeschaffung gering bleibt. Inwieweit durch die Aufstockung Kapital für eine Ausweitung der Veredelungsproduktion festgelegt wird, hängt von den Nutzungsmöglichkeiten der zusätzlich verfügbaren Flächen ab. Immerhin wird man damit rechnen müssen, daß ein größerer Teil der aufstockenden Betriebe gleichzeitig versuchen wird, die Veredelungswirtschaft auszuweiten, so daß Anlagekapital für Stall-erweiterungen und den Zukauf von Vieh benötigt wird. Diese Betriebe werden sich infolgedessen einer angespannten Finanzlage gegenübersehen.

Betrachtet man die derzeitigen Arbeitsflächen für einige wichtige Maschinen in dieser Betriebsgrößengruppe und stellt

sie den von uns geschätzten Besatzzahlen gegenüber, so zeigt sich, daß der Besatz mit Schleppern und Arbeitsmaschinen mittlerer und höherer Mechanisierungsstufen im Verhältnis zu den möglichen Einsatzflächen bereits heute sehr hoch ist.

1. Auf den Besatz mit Schleppern und Mähreschern wurde bereits weiter oben eingegangen. Auch wenn man berücksichtigt, daß die möglichen Arbeitsflächen der in dieser Größenklasse vorhandenen Mährescher kleiner sind als die in größeren Betrieben, und die Möglichkeiten des überbetrieblichen Einsatzes der Maschinen nicht überschätzt, dürften bei einer Getreidefläche von durchschnittlich 10 ha je Betrieb in dieser Größenklasse die vorhandenen Mährescher noch gewisse Kapazitätsreserven aufweisen.

2. Selbst wenn man drei Viertel der heute in den Betrieben der Größenklasse 10 bis 20 ha LN vorhandenen Schleuderradroder wegen ihres hohen Alters oder als auslaufendes technisches System außer acht läßt, entfallen auf 100 Betriebe immer noch 40 bis max. 50 Rodemaschinen, von denen der größte Teil Vorrats- und ein kleiner Teil Sammelroder sind. Bei einer durchschnittlichen Anbaufläche von 0,9 bis 1,2 ha ist das ein sehr hoher Besatz. In den Betrieben der Größenklasse 20 bis 30 ha ergibt sich bei gleichem Vorgehen der Schätzung sogar ein Besatz von 60 Maschinen auf 100 Betriebe, die eine durchschnittliche Anbaufläche von nur 1,9 ha je Betrieb aufweisen. Für die zukünftige Nachfrageentwicklung muß aber auch berücksichtigt werden, daß die Kartoffelanbaufläche in den nächsten Jahren keinesfalls zu-, wahrscheinlich aber weiter abnehmen wird.

3. Auch bei Ladegeräten für die Rauhfutterernte haben sich die Besatzzahlen in den letzten Jahren stark erhöht: Insgesamt sind heute mindestens 340 000 Feldhäcksler, Pick-up-Lader und Selbstladewagen vorhanden; Frontlader sind dabei nicht berücksichtigt. Ihnen stehen nur 384 000 futterbauende Betriebe mit mehr als 10 ha LN gegenüber.

Angesichts der bereits heute vorhandenen Maschinenkapazitäten und unter Berücksichtigung des möglichen Flächenzuwachses in den aufstockenden Übergangsbetrieben wird sich aus der Betriebsvergrößerung in den nächsten Jahren keine fühlbare Steigerung der Mengennachfrage nach Landmaschinen für die Außenwirtschaft ergeben, weil die zusätzlich anfallende Arbeitsmenge in der Regel mit den verfügbaren ständigen Arbeitskräften und dem bereits vorhandenen Maschinenbestand bewältigt werden können. Der Effekt der Betriebsaufstockung wird in erster Linie in einer besseren Nutzung der vorhandenen Maschinenausrüstung und der damit verbundenen Reduzierung der Kostenbelastung je Produktionseinheit liegen. Für die künftige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen bedeutet die erhöhte Ausnutzung der Maschinen teilweise eine Verkürzung ihrer Nutzungsdauer und damit eine Zunahme der Ersatzquoten.

Anders liegen die Verhältnisse in der gleichen Betriebsgruppe hinsichtlich der Mechanisierung der Innenwirtschaft. Zwar hat der Besatz mit Melkanlagen seine Sättigungsgrenze nahezu erreicht: Auf 100 milchviehhaltende Betriebe mit einer Nutzfläche von mehr als 10 ha LN entfallen gegenwärtig rund 80 Anlagen. Die Arbeiten des Entmistens und Fütterns sind bisher jedoch kaum mechanisiert worden. Das war zwar für die bisherige Situation in der Mehrzahl der Betriebe ökonomisch gesehen durchaus sinnvoll. Man wird künftig jedoch damit rechnen müssen, daß mindestens in denjenigen Übergangsbetrieben, die die Vergrößerung ihrer Produktionskapazität schwerpunktmäßig über eine verstärkte Ausdehnung der Milchvieh- und Schweinehaltung anstreben werden, die Nachfrage nach technischen Hilfsmitteln für die genannten Arbeiten fühlbar zunehmen wird.

3.23 Entwicklungstendenzen der Nachfrage in der Gruppe der größeren Vollerwerbsbetriebe

Zu den größeren Vollerwerbsbetrieben können alle Betriebe mit mehr als 30 ha LN, derzeit insgesamt etwa 58 000 Einheiten, gezählt werden. Die gegenwärtige Mechanisierung der Unternehmen dieser Gruppe entspricht weitgehend den anfangs der sechziger Jahre gemachten Vorschätzungen von *Steffen* [16] und *Schaefer-Kehnert* [14].

Weiter oben wurde angeführt, daß die Betriebe heute vollmotorisiert sind.

Die Zahl der Mährescher dürfte in der Betriebsgrößengruppe zwischen 30 und 50 ha nach unseren Schätzungen 1966 bei etwa 30 000 Maschinen gelegen haben, so daß auf 100 Betriebe 60 Maschinen entfielen. Die durchschnittliche Anbaufläche von Mähdruschfrüchten beträgt in dieser Betriebsgrößengruppe ca. 15 ha, was bedeutet, daß auf eine Maschine etwa 20 bis 24 ha entfallen, wenn man die vorhandenen schleppergezogenen Bindemäher nicht mit berücksichtigt.

In den kartoffelbauenden Betrieben dieser Größenklasse waren nach eigenen Schätzungen ohne Berücksichtigung der Schleuderradroder 1966 rd. 16 000 Vorrats- und Sammelroder vorhanden, so daß auf 3 Betriebe mit einer durchschnittlichen Anbaufläche von je 2,5 ha eine Maschine entfiel.

Die zukünftige Entwicklung der Nachfrage dürfte sich demgemäß weitgehend am notwendigen Ersatz der vorhandenen Maschinen durch neue orientieren. Damit tritt die Frage, von welchen Faktoren die Höhe der Ersatzquote bestimmt wird, in den Mittelpunkt des Interesses. Es sind in diesem Zusammenhang vor allem die Altersstruktur vorhandener technischer Systeme und die weitere Entwicklung der Preis-Kostenverhältnisse zu nennen.

Betrachtet man zunächst die gegenwärtige Altersstruktur der Bestände vorhandener Maschinensysteme, **Bild 10**, so zeigt sich deutlich, daß die Höhe der Ersatzquote bestimmt wird durch

- die wirtschaftliche Nutzungsdauer der einzelnen Maschinensysteme und
- die Einführung effizienterer Substitute für bereits vorhandene Maschinen.

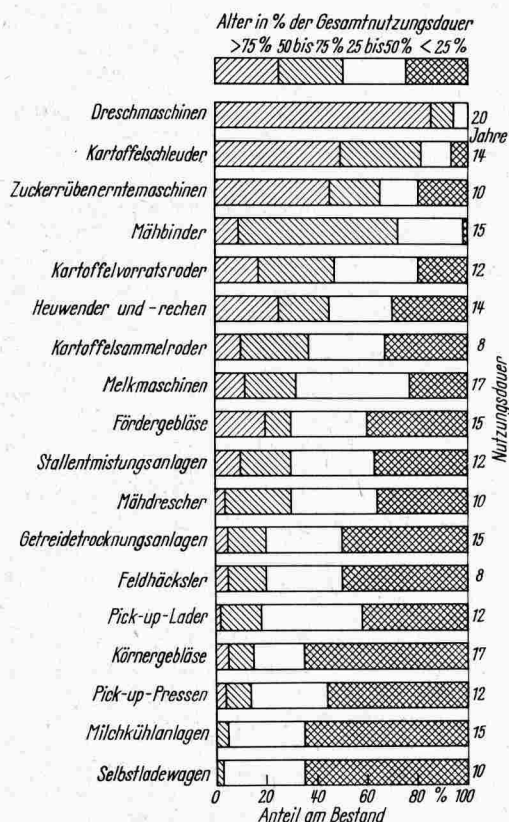


Bild 10. Altersaufbau ausgewählter Landmaschinen im Bundesgebiet im Jahre 1965 [9].

Mit der allgemeinen Einführung des Mähreschers ging beispielsweise die Ersatzbeschaffung von Mähbindern auf ein Minimum zurück. Der Anteil derjenigen Mähbinder, die ein Alter von weniger als einem Viertel ihrer wirtschaftlichen Nutzungsdauer aufweisen, beträgt gegenwärtig nur noch 2 v. H. des insgesamt vorhandenen Bestandes.

Der Mährescherbestand läßt dagegen eine gewisse Gleichmäßigkeit im Altersaufbau erkennen. Die Phase der Bestandsausweitung dürfte in kürzester Zeit abgeschlossen sein, so daß künftig lediglich eine dem derzeitigen Bestand entsprechende Ersatzquote wird abgesetzt werden können. Die gleiche Entwicklung ist bei den Kartoffelerntemaschinen zu erkennen. Entsprechend kann für alle im mittleren Teil der Abbildung aufgeführten Systeme von der derzeitigen Altersverteilung auf eine gewisse Stabilisierung der Nachfrage geschlossen werden. Der mögliche Absatz von Maschinen dieser Art wird sich beim gegenwärtigen Stand der Technik auf den notwendigen Ersatz des vorhandenen Bestandes beschränken.

Gewisse Absatzchancen mögen dagegen für die Zukunft noch bei einigen Maschinen für die Innenwirtschaft, beispielsweise für Milchkühlanlagen, bestimmte Fördereinrichtungen und Stallentmüstungsanlagen bestehen. Diese Systeme finden sich in der unteren Hälfte der Abbildung. Ihre derzeitige Altersstruktur läßt

erkennen, daß sie erst seit relativ kurzer Zeit in größerem Umfang von den Betrieben eingesetzt werden. Doch wird, wie bereits erwähnt, die Zahl der Betriebe, die ihre Produktionskapazität über eine Aufstockung der Nutzviehbestände zu erhöhen vermögen, insgesamt begrenzt bleiben. Deshalb sollten die aufgrund des scheinbar noch geringen Sättigungsgrades sich abzeichnenden Absatzmöglichkeiten von der Industrie nicht überschätzt werden. Denn selbst der Bedarf an neuen und zunächst offenbar rasch sich ausbreitenden Maschinensystemen kann sich relativ rasch auf den Ersatz einpendeln. Dies wird vor allem bei Kartoffelsammelrodern schon in kürzester Zeit der Fall sein, wenn der Rückgang der Kartoffelanbauflächen im bisherigen Ausmaß anhält. Ebenso könnte beispielsweise der Absatz von Milchkühlanlagen wieder zurückgehen, wenn ein rückläufiger Erzeugerpreis für Milch zu einer Einschränkung der Kuhbestände führen sollte, da dann der notwendige Ersatzbedarf aufgrund der relativ langen Nutzungsdauer erst nach geraumer Zeit eintritt.

Die Ersatzquote der vorhandenen Maschinenausrüstung kann sich allerdings dadurch sprunghaft erhöhen, daß innerhalb eines Systems neue, leistungsfähigere Aggregate angeboten werden.

Eine im Einsatz befindliche Maschine sollte nämlich immer dann vorzeitig, d. h. vor Ablauf ihrer ursprünglich geplanten Nutzungsdauer, durch eine verbesserte Ausführung des gleichen Modells oder ein inzwischen auf den Markt gebrachtes völlig neues Aggregat ersetzt werden, wenn die Differenz zwischen den zu erwartenden mittleren jährlichen Leistungen und Kosten der neuen Maschine mit Sicherheit größer ist als die zwischen den im nächsten Jahr wahrscheinlich anfallenden Leistungen und Kosten der bisher verwendeten. Zu den bei diesem Vergleich zu berücksichtigenden Leistungen der neuen Maschine gehören beispielsweise auch die einzusparenden jährlichen Lohnkosten einer nicht voll ausgelasteten ständigen Lohnarbeitskraft, die aufgrund der höheren Leistungskapazität des neuen Aggregats entlassen werden könnte, oder der Wert der Produktionsmengen, die bei Anschaffung der neuen Maschine zusätzlich erzeugt und abgesetzt werden könnten. Andererseits dürfen Abschreibung und Zinsanspruch der vorhandenen Maschinen nicht aus ihrem Zeitwert, d. h. der Differenz zwischen ihrem ursprünglichen Anschaffungswert und der Summe der inzwischen aufgelaufenen zeit- und nutzungsbedingten Abschreibungen, abgeleitet werden, sondern aus ihrem in der Regel niedrigeren Wiederverkaufswert.

Hier ist die Ursache dafür zu suchen, daß während der vergangenen Jahre zahlreiche der nach maximalem Gewinn strebenden Lohnarbeitsbetriebe ihre Maschinenausrüstungen häufig wesentlich rascher auswechselten, als es den üblichen Vorstellungen von der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der betreffenden Maschinen entsprochen hätte. Das geschah nämlich immer dann, wenn durch den Ersatz der vorhandenen durch leistungsfähigere Aggregate der Bestand an ständig beschäftigten Lohnarbeitskräften bei unverändertem Produktionsvolumen verringert und dadurch trotz der rasch steigenden Löhne der Lohnaufwand gesenkt oder zumindest in seinem Anstieg abgemildert werden konnte.

Je niedriger der Besitz dieser Betriebe mit ständigen Arbeitskräften wird, desto stärker werden nun allerdings auch die Möglichkeiten eingeschränkt, weitere Arbeitskräfte durch den Einsatz noch effizienterer Maschinensysteme einzusparen. Ohne Zweifel sind heute in einer großen Zahl von Betrieben Arbeitskräftebestand und Betriebsorganisation so aufeinander abgestimmt, daß jeder Versuch einer weiteren Substitution von Arbeit durch Kapital zu einer fühlbaren Minderung des Gewinns führen würde. Immerhin gibt es noch eine Reihe von Betrieben, in denen die Auslastung der vorhandenen Lohnarbeitskräfte nicht befriedigt. Der Gewinn dieser Betriebe ließe sich auf dem Wege einer effizienteren Mechanisierung durchaus noch steigern, entweder dadurch, daß — eventuell zusammen mit einer Änderung der Produktionsrichtung — der Arbeitskräftebestand weiter reduziert wird, oder dadurch, daß bei unverändertem Arbeitskräftebestand das Produktionsvolumen erweitert wird, sei es durch Flächenzupacht, sei es auf dem Wege einer Aufstockung von Zweigen der Veredelungswirtschaft.

Mit dem Hinweis auf die Bestimmungsgründe für den Ersatz vorhandener durch neue Maschinensysteme wurde die Bedeutung des technischen Fortschritts im Landmaschinenbau für die Nachfrage der landwirtschaftlichen Betriebe nach Landmaschinen bereits gestreift. Im folgenden Abschnitt soll dieser Fragenkomplex nunmehr im größeren Zusammenhang erörtert werden.

4. Der Einfluß technischer Fortschritte auf die Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen

Technische Fortschritte können sich auswirken in:

1. einer Senkung des Arbeitszeitaufwands bei gleichbleibender Leistung,
2. einer Einsparung von Produktionsmitteln bei unverändertem Produktionsvolumen,
3. einer Steigerung des Produktionsvolumens bei konstantem Produktionsmitteleinsatz und
4. einer Verbesserung des qualitativen Niveaus der hervorgebrachten Güter [12; 19].

Eine Übernahme solcher technischer Fortschritte ist allerdings nur dann sinnvoll, wenn die aus ihrem Einsatz zu erwartenden monetären Grenzerträge die Grenzkosten ihrer Anwendung mindestens decken. Im ökonomischen Sinne gibt es damit keine prinzipielle technische Überlegenheit einer Maschine über eine andere, sondern immer nur eine Überlegenheit in bezug auf den jeweils durch ihren Einsatz erzielbaren Einkommenszuwachs.

Bisher wurden mechanisch-technische Neuerungen vor allem im Hinblick auf eine mögliche Einsparung von Arbeitszeit und eine Steigerung der Leistungskapazität der verbleibenden Arbeitskräfte entwickelt. Sie haben damit wesentlich zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in den Betrieben beigetragen. Die weitere Entwicklung solcher Neuerungen ist ohne jeden Zweifel notwendig. Ihre Übernahme durch die Betriebe wird jedoch zunehmend schwerer werden, weil die geringe Mobilität von Boden und Arbeit eine rasche Anpassung der Betriebsgrößenstruktur — Voraussetzung für eine ökonomisch sinnvolle Anwendung derartiger Neuerungen — behindert. Solange diese Bedingungen sich nicht grundlegend ändern, muß damit gerechnet werden, daß die monetäre Grenzproduktivität mechanisch-technischer Fortschritte, die der Einsparung von Arbeitszeit bzw. der Substitution von Arbeit durch Kapital dienen, abnimmt und ihren Einsatzumfang bei Ausrichtung der Produzenten am erwerbswirtschaftlichen Prinzip schließlich begrenzt. Ein Rückgang der Nachfrage nach technischen Neuerungen wird nur dann verhindert werden können, wenn entweder die gegenwärtige Betriebsgrößenstruktur sich weiter zügig ändert, oder aber, wenn solche Neuerungen zu einer erheblichen Reduzierung der Betriebs- und Reparaturkosten der Maschinen führen. Mit Rücksicht auf die kontinuierlich steigenden Löhne ist diese Aufgabe von allergrößter Bedeutung.

In hohem Maße könnte die zukünftige Nachfrage darüber hinaus durch technische Fortschritte gesteigert werden, die speziell auf die Verbesserung der Qualität der erzeugten Produkte und die Verminderung der heute in den Betrieben auftretenden Ernte- und Lagerungsverluste gerichtet sind. Das bisherige Angebot an solchen Hilfsmitteln ist vergleichsweise gering, obwohl gerade hierfür in vielen Betrieben ein wirtschaftlich begründetes Interesse besteht. Man denke beispielsweise an die beschädigungsarme Erntebearbeitung und -verarbeitung von Kartoffeln oder — noch bedeutsamer — an die Reduzierung der Nährstoffverluste in der gesamten Saft- und Rauhfutterernte. Die Bedeutung dieser Verluste sei anhand einiger Zahlen veranschaulicht:

Im Dezember 1966 belief sich der Rindviehbestand im Bundesgebiet auf rd. 8,5 Mio. Großvieheinheiten im Alter von einem Jahr und darüber. Je Großvieheinheit könnten im Durchschnitt rd. 1000 kStE an wirtschafts-eigenem Winterfutter verwertet werden. Bei den gegenwärtigen Gewinnungs- und Konservierungsverfahren muß mit Trockensubstanz- und Nährstoffverlusten in Höhe von mindestens 20 v.H. der ursprünglichen Erntemenge gerechnet werden; teilweise liegen die Verluste noch wesentlich höher. Unterstellt man, daß die Hälfte der verlorengegangenen Nährstoffe in Form von Kraftfutter beschafft werden muß, um den Nährstoffbedarf der vorhandenen Viehbestände zu decken, so entstehen den landwirtschaftlichen Betrieben bei einem Kraftfutterpreis von 0,60 DM je kStE zusätzliche, jedoch vermeidbare Ausgaben in Höhe von rd. 500 Mio. DM. Könnten durch Zusammenarbeit von Biologie und Technik geeignete technische Vorrichtungen entwickelt werden, mit deren Hilfe die auftretenden Verluste nur um die Hälfte reduziert würden, so wäre im besonderen einer großen Zahl von kleineren Betrieben, in denen das verfügbare Wirtschaftsfutter im Verhältnis zur vorhanden Arbeits- und Stallkapazität knapp ist, fühlbar geholfen.

Diese kurzen Ausführungen zeigen deutlich, wie wichtig es künftig für die Landmaschinenindustrie sein wird, auch längerfristige Investitionen von Erfindungsgeist und Kapital nicht zu

scheuen, um diejenigen technischen Neuerungen entwickeln zu können, deren die Landwirtschaft in ihrem stetigen Anpassungsprozeß an die sich wandelnden Umweltverhältnisse bedarf.

5. Zusammenfassung

Das gesamtwirtschaftliche Wachstum führt zu einer stetigen Änderung der Entwicklungsbedingungen für die landwirtschaftlichen Betriebe. Da die Einkommen im landwirtschaftlichen Sektor selbst bei gleichbleibenden Preis-Kostenrelationen tendenziell langsamer wachsen als in der übrigen Wirtschaft, darüber hinaus aber mindestens in den nächsten Jahren auch noch mit einer Verschlechterung dieser „terms of trade“ gerechnet werden muß, besteht kein Zweifel daran, daß sich der in der Vergangenheit beobachtete Wandel der Produktionsstruktur im Bereich der Landwirtschaft auch künftig fortsetzen wird. Mit einer Abschwächung der Antriebskräfte dieses Strukturwandels ist bei weiter anhaltendem Wirtschaftswachstum nicht zu rechnen, im Gegenteil, wahrscheinlicher ist sogar eine gewisse Verstärkung. Die künftige Entwicklung der Nachfrage nach Landmaschinen wird davon sowohl kurz- als auch mittelfristig in erheblichem Maße beeinflußt werden.

1. Kurzfristig werden die bereits erfolgten und noch zu erwartenden Änderungen der Preis-Kostenverhältnisse die Investitionsmöglichkeiten und Investitionsneigung besonders in den Nebenerwerbs-, Übergangs- und kleineren Vollerwerbsbetrieben fühlbar einschränken. Angesichts ihrer gegenwärtig bereits vorhandenen Maschinenausstattung werden die Betriebe dieser Gruppen den Ersatz der vorhandenen durch neue Maschinen hinauszuschieben versuchen, so daß künftig mit stärkeren Schwankungen der Nachfrage gerechnet werden muß.

2. Mittelfristig wird sich darüber hinaus vor allem die Fortsetzung des Strukturwandels im landwirtschaftlichen Sektor auf die quantitative und qualitative Entwicklung der Nachfrage auswirken.

In der Gruppe der Nebenerwerbs- und abstockenden Übergangsbetriebe wird die potentielle Nachfrage weiter abnehmen. Einmal wird sich die Zahl der Betriebe durch das Ausscheiden von Nebenerwerbsbetrieben aus der Produktion trotz eines gewissen Zugangs an abstockenden Übergangsbetrieben insgesamt verringern. Zum anderen wird sich die Nachfrage nach Arbeitsmaschinen höherer Mechanisierungsstufen bei einem weiteren Ausbau der überbetrieblichen Nutzungsformen künftig noch stärker als bisher auf den Zukauf von Faktornutzungen und weniger auf eine eigene Mechanisierung richten. Der Schlepper dürfte hierbei allerdings eine Ausnahme bilden, wobei jedoch damit zu rechnen ist, daß künftig mit zunehmender Vielfalt des Angebots an gebrauchten Schleppern ein größerer Teil des Schlepperbedarfs auf dem Gebraucht-schleppermarkt gedeckt werden wird.

Innerhalb der Gruppe der aufstockenden Übergangs- und kleineren Vollerwerbsbetriebe wird in denjenigen Unternehmen, die durch eine Aufstockung der Veredelungswirtschaft ihre Einkommenskapazität zu vergrößern suchen, eine gewisse zusätzliche Nachfrage nach technischen Einrichtungen für das Füttern und Entmisten entstehen. Die in den Betrieben dieser Größenklasse für die Außenwirtschaft derzeit bereits vorhandene Maschinenausrüstung wird dagegen in der Regel ausreichen, um auch bei einer Aufstockung der Nutzflächen die anfallenden Arbeiten mit den vorhandenen Arbeitskräften zu bewältigen. Allerdings wird durch die bessere Ausnutzung der Schlepper und Arbeitsmaschinen deren Verschleiß in gewissem Umfang beschleunigt werden, so daß mit einer etwas höheren Ersatzquote gerechnet werden kann. Insgesamt ist jedoch abzusehen, daß sich die Nachfrage dieser Betriebe nach Landmaschinen bei gegebenem Stand der Technik bereits in nicht allzu ferner Zeit ganz auf den erforderlichen Ersatzbedarf der vorhandenen Maschinenausstattung einspielen wird.

In der Gruppe der größeren Vollerwerbsbetriebe orientiert sich die Nachfrage bereits heute weitgehend am erforderlichen Ersatzbedarf der vorhandenen durch neue Schlepper und Maschinen. Der künftige Umfang dieses Austausches wird einerseits vom weiteren Verlauf des gesamtwirtschaftlichen

Wachstums und den daraus für die Landwirtschaft resultierenden Lohnsteigerungen, andererseits vom Angebot an ökonomisch relevanten technischen Neuerungen bestimmt.

3. Für die aufstockenden Übergangs- und alle Vollerwerbsbetriebe werden künftig technische Fortschritte, die zur Verminderung der Ernteverluste bzw. zur Verbesserung der Produktqualität beitragen, an Bedeutung gewinnen, so daß für Neuerungen auf diesem Gebiet mit einer zusätzlichen Nachfrage gerechnet werden kann.

4. In der Landwirtschaft aller westlichen Industriestaaten wurde in den vergangenen Jahren mit immer weniger Arbeitskräften immer mehr produziert. Die Zahl der Betriebseinheiten nahm dabei ab. Dieser Prozeß wird sich auch künftig fortsetzen. Das quantitative und qualitative Angebot an Landmaschinen sollte sich daher mehr und mehr an der Zahl und den Bedürfnissen derjenigen Betriebe orientieren, die auch mittelfristig eine Chance haben, echte Vollerwerbsbetriebe zu bleiben.

Der Wettbewerb der Landmaschinenproduzenten um diesen Markt wird sich im weiteren Verlauf des Entwicklungsprozesses im landwirtschaftlichen Sektor vermutlich verschärfen. Um so wichtiger wird es in Zukunft sein, die Entwicklung und Verbesserung von Landmaschinen so langfristig zu planen, daß das Angebot nicht hinter den sich wandelnden Nachfragebedingungen herhinkt, sondern ihm zügig zu folgen vermag.

6. Schrifttum

- [1] *Adelhelm, R.*: Formen und Wirtschaftlichkeit überbetrieblicher Maschinennutzung in der Landwirtschaft. Ber. üb. Landtechn. H. 69. München 1962.
- [2] *Bombach, G.*: Über die Möglichkeit wirtschaftlicher Voraussetzungen. *Kyklos* 15 (1962) S. 29 ff.
- [3] *Cochrane, W. W.*: Farm prices, myth and reality. Minneapolis 1958.
- [4] *Gerfin, H.*: Langfristige Wirtschaftsprognose. Tübingen, Zürich 1964.
- [5] *Hanau, A.*: Die Stellung der Landwirtschaft in der Sozialen Marktwirtschaft. *Agrarwirtschaft* 7 (1958) S. 1 ff.
- [6] *Hanau, A.*: Über die Preiserwartungen in der Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft* 15 (1966) S. 321 ff.
- [7] *v. Harder, P. C.*: Wirtschaftliche Voraussetzungen und Entwicklungslinien der Mechanisierung in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland seit 1949. Ber. üb. Landtechn. H. 85. München 1965.
- [8] *Heady, E. O., und L. G. Tveeten*: Recourse demand and structure of the agricultural industry. Ames 1963.
- [9] *Hrubesch, P.*: Wie alt sind unsere Landmaschinen? Mitt. d. DLG 81 (1966) H. 35, S. 1301/2.
- [10] *Isermeyer, H.-G.*: Struktur und Umfang der überbetrieblichen Maschinenverwendung in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. Ber. üb. Landtechn. H. 88. München 1965.
- [11] *Niehans, J.*: Strukturwandlungen als Wachstumsprobleme. In: F. Neumark (Hrsg.): Strukturwandlungen einer wachsenden Wirtschaft; Schriften des Vereins für Sozialpolitik, N. F. 30/1; Berlin 1964.
- [12] *Ott, A. E.*: Technischer Fortschritt. In: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. 10. Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1959. S. 302 ff.
- [13] *Plate, R., und E. Woermann* unter Mitarbeit von *D. Grupe*: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. Agrarwirtschaft, S. H. 14, Hannover 1962.
- [14] *Schaefer-Kehnert, W.*: Betriebswirtschaftliche Entwicklungslinien der Mechanisierung in der westdeutschen Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft* 10 (1961) S. 1 ff.
- [15] *Segler, G.*: Die Landtechnik revolutioniert die Landwirtschaft. Mitt. d. DLG 75 (1960) Nr. 50, S. 1502/04/06/08/10.
- [16] *Steffen, G.*: Die vermutlichen Endverfahren der landtechnischen Entwicklung in der Außenwirtschaft und ihre arbeitswirtschaftlichen Auswirkungen. Ber. üb. Landtechn. H. 59, München 1960.
- [17] *Vornkahl, W.*: Voraussage der Bestandsentwicklung von landwirtschaftlichen Maschinen mit Hilfe einer graphischen Methode. *Landtechn. Forsch.* 13 (1963) H. 2, S. 40/46.
- [18] *Weinschenck, G., und K. Meinhold*: Vorschläge zur künftigen Agrarpolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Gutachten erstellt im Auftrag des Wirtschaftsrats der CDU. Stuttgart-Hohenheim 1965.
- [19] *Willer, H.*: Technischer Fortschritt und Landwirtschaft. Hamburg-Berlin 1967.
- [20] Landwirtschaftsgesetz vom 5. September 1955.
- [21] Vertrag über die Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft vom 25. März 1957, Artikel 39.
- [22] Bericht der Bundesregierung über die Lage der Landwirtschaft gemäß § 4 des Landwirtschaftsgesetzes („Grüner Bericht“); Bonn 1956 ff.

Statistische Quellen:

- [23] Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Hrsg. v. BELF. Hamburg-Berlin (versch. Jg.).
- [24] Maschinenverwendung in den land- und forstwirtschaftlichen Betrieben; Landwirtschaftszählung vom 31. Mai 1960 (Haupterhebung), Heft 6. Hrsg. vom Statist. Bundesamt, Fachserie B: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wiesbaden 1964.
- [25] Neuzulassungen, Besitzumschreibungen, Löschungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern. Hrsg. vom Kraftfahrt-Bundesamt Flensburg. Bad Godesberg (versch. Jg.).
- [26] Der Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Juli. Hrsg. v. Kraftfahrt-Bundesamt Flensburg. Bad Godesberg (versch. Jg.).
- [27] Landtechnik in Zahlen. *Landtechnik* 12 (1957) bis 16 (1961).
- [28] Der Schlepper- und Landmaschinenmarkt der Bundesrepublik in Zahlen. Landmaschinenmarkt (versch. Jg.).

KURZAUSZÜGE AUS DEM SCHRIFTTUM

Mechanisierte Weinernte

Shepardson, E. S., H. E. Studer, N. J. Shaulis and J. C. Moyer: Mechanical grape harvesting. *Agric. Engng.* 43 (1962) Nr. 2, S. 66/71. DK 631.358:634.1/7

In den USA wurden bereits vor einigen Jahren auf den verschiedensten Gebieten der Obst- und Gemüseerzeugung Möglichkeiten und Voraussetzungen für eine maschinelle Ernte geprüft. Im Weinbau, wo die Lohnkosten allein für die Ernte der Trauben mehr als 50% der Gesamtlohnkosten betragen, untersuchten mehrere Institute die Voraussetzungen und Bedingungen für eine maschinelle Ernte der Trauben. Im Gegensatz zu der in Deutschland üblichen geraden Spalierbauweise, wurde in den USA ein Spalier mit einem 18 Zoll langen Ausleger verwendet, an dessen Ende ein Draht gespannt war. Während des mehrjährigen Wachstums wurde der Weinstock so beschnitten, daß in der Erntezeit die Trauben am Ende des Auslegers vom Draht herabhängten. Diese Anordnung der Trauben in Zeilenmitte ermöglichte nach dem Abschütteln ein einfaches Sammeln in einem darunter befindlichen Behälter. Die Vorrichtung zum Abschütteln der Trauben bestand im wesentlichen aus einem

Speichenrad, das in Schwingungen versetzt werden konnte. Dieses Speichenrad, durch einen Radtaster über einen hydraulischen Regelkreis gesteuert, befand sich in ständigem Kontakt mit dem Spalierdraht, und die Schwingungen des Rades wurden somit auf den Draht und auf die Trauben übertragen. Außerdem konnten die Trauben im Gegensatz zu früheren Verfahren kontinuierlich abgeschüttelt werden. Experimentell ergab sich eine günstige Frequenz von 7 Hz bei einer Amplitude von 10 cm.

Eine systematische Untersuchung der Vorgänge beim Abschütteln der einzelnen Beeren erfolgte im Labor; die einzelnen Beeren wurden an ihren Stielen eingespannt und in Richtung der Längsachse sowohl vertikal als auch horizontal in Schwingungen versetzt. Dabei stellte sich heraus, daß die Beeren bei größeren Frequenzen und Amplituden eine drehende Bewegung ausführten. Dieses Versuchsergebnis deutet darauf hin, daß die Beeren im wesentlichen durch Drehmomente und nicht durch axiale Kräfte vom Stiele gelöst werden. *GL 128*

Braunschweig

M. Gluth

(Fortsetzung auf Seite 35)