

Grundlagen der Landtechnik

Verfahren · Konstruktion · Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Grundl. Landtechnik Bd. 28 (1978) Nr. 1, S. 1 bis 32

Die wirtschaftliche Bedeutung der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik – national und international

Von Friedhelm Meier, Frankfurt*)

DK 631.17:338.45:631.3

Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik wird vielfach in ihrer Bedeutung nicht richtig eingeschätzt. In diesem Beitrag wird daher anhand der Zahl der Firmen, der Zahl der Beschäftigten und des erzielten Umsatzes gezeigt, daß national – verglichen mit anderen Sparten – und international – verglichen mit den ausländischen konkurrierenden Herstellern – der deutschen Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie große Bedeutung zukommt.

Das gestellte Thema wird im folgenden in drei Abschnitten behandelt:

1. Vorstellen der Branche und Aufzeigen ihrer Situation in den 70er Jahren.
2. Schilderung des Konzentrationsprozesses des Strukturwandels der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie und der mit dieser Entwicklung einhergehenden Änderung der Position im deutschen Maschinenbau.
3. Versuch einer Einordnung der deutschen Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie in den europäischen Markt und in den Weltmarkt, den Markt jedenfalls der westlichen Länder.

Bei der Bearbeitung des Beitrages mußte festgestellt werden, daß nicht viel in den internationalen Statistiken miteinander vergleichbar ist und daß nur innerhalb von Zahlengruppen verglichen werden kann. Deshalb sind hin und wieder Einschränkungen in den gemachten Aussagen notwendig.

1. Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik im Jahre 1976

Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik, das sind heute, rein statistisch, rund 300 Firmen, von denen etwa 60 zu klein sind, industrielle Fertigung genannt zu werden. Von den 240 Firmen mit mehr als 10 Beschäftigten sind rund 160 in der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung (LAV), dem Verband der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie, zusammengeschlossen. Diese 160 Firmen repräsentieren rund 95 % der gesamten Produktion. Von diesen Betrieben ist zumeist die Rede, wenn von der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik gesprochen wird.

Diese Gruppe hat im Jahre 1976 rund 70000 Arbeitskräfte beschäftigt und mit ihnen Maschinen und Geräte im Werte von rund 6 Mrd. DM produziert. Nach den Daten in Tafel 1 verteilen sich diese 6 Mrd. DM etwa zu gleichen Teilen auf Inlandsabsatz und Export, und sie verteilen sich ebenfalls relativ gleichmäßig auf den Ackerschlepper- und den Landmaschinen-Bereich.

	Bereich Landmaschinen	Bereich Ackerschlepper	gesamt	Veränderung gegen Vorjahr
	Mrd. DM	Mrd. DM	Mrd. DM	%
Inlandsumsatz	1,6	1,4	3,0	14,4
Auslandsumsatz	1,3	1,7	3,0	10,3
Gesamtumsatz	2,9	3,1	6,0	12,3

Tafel 1. Umsatz der Mitgliedfirmen in der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung (160 Firmen mit 70000 Arbeitskräften) im Jahr 1976 (LAV-Statistik).

*) Dr. Fr. Meier ist Geschäftsführer der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung (LAV) im Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten (VDMA), Frankfurt.

Der Ackerschlepper-Bereich hat im vergangenen Jahr auf den Auslandsmärkten (1,7 Mrd. DM) mehr umgesetzt als auf dem Inlandsmarkt (1,4 Mrd. DM); die Landmaschinen-Gruppe dagegen hat mehr auf dem Inlandsmarkt (1,6 Mrd. DM) als auf den Auslandsmärkten (1,3 Mrd. DM) umsetzen können. Mit einem Zuwachs von etwas mehr als 14 % hat sich im vergangenen Jahr der Inlandsmarkt besser entwickelt als die Auslandsmärkte, auf denen der Umsatz nur um gut 10 % gesteigert werden konnte.

Mit den 6 Mrd. DM ist ein Umsatz erreicht, der zwar deutlich über dem Vorjahr lag und der auch in den Jahren zuvor nicht erreicht wurde. Er hat aber preisbereinigt das Ergebnis des Jahres 1970 um nur 13 % übertroffen, wobei der Bereich Landmaschinen noch um 7 % unter dem Wert des Jahres 1970, der Bereich Ackerschlepper allerdings um fast 40 % über dem Wert von 1970 gelegen hat. Die Aufschlüsselung nach Ackerschleppern und Landmaschinen, nach Inland und Ausland, ergibt sich aus **Tafel 2**.

	Inlandsumsatz		Auslandsumsatz	
	nominal	real	nominal	real
Landmaschinen	1970	100	100	100
	1976	124	77	192
Ackerschlepper	1970	100	100	100
	1976	152	108	271

Tafel 2. Inlands- und Auslandsumsatz von 1976 bezogen auf das Jahr 1970, Vergleich für die nominalen und realen Werte (LAV-Statistik).

Hier ist klar zu sehen, daß im Inlandsgeschäft 1976 die Landmaschinen im Umsatz um 23 % unter dem Wert von 1970, die Ackerschlepper um 8 % über dem Wert von 1970 liegen. Diese Entwicklung ist keineswegs kontinuierlich, sondern mit großen Sprüngen in Auf- und Abwärtsbewegungen erfolgt. Anfang der 70er Jahre ergab sich im Inland ein deutlicher Rückgang sowohl bei Landmaschinen als auch bei Ackerschleppern. Die Landmaschinen liegen im Umsatz auch heute noch, trotz einer Zwischenbelebung, deutlich unter dem Wert von 1970, die Ackerschlepper sind erst im Jahr 1976 wieder über 100, also über den preisbereinigten Wert von 1970, gestiegen.

Anders dagegen das Auslandsgeschäft: Nach einem kurzen Rückgang im Jahr 1971 stiegen die Umsätze beständig an, gaben aber bei Landmaschinen in den vergangenen zwei Jahren wieder nach, während der Ackerschlepper-Export ab 1971 mit großen realen Zuwachsraten ausgebaut werden konnte.

Die ersten 70er Jahre standen also mehr im Zeichen des Exports, die vergangenen zwei/drei Jahre wurden mehr von der Belegung des Inlandsmarktes bestimmt. Wenn man die Steigerungsraten bei den Inlandsumsätzen in den vergangenen drei Jahren sieht, so waren sie mit 30 % doppelt so hoch wie bei den Exporten mit rund 15 %. Dies sind die nominalen Entwicklungen; preisbereinigt hat sich das Inlandsgeschäft um etwa 15 % (in den Jahren 1974, 1975, 1976) verbessert, der Export dagegen hat sich real in diesem Zeitraum nicht ausgeweitet.

Dies ist ein deutlicher Unterschied zu den Entwicklungen in den vorausgegangenen Jahren, in denen stets der Export entweder größere Zuwachsraten hatte oder aber weniger stark rückläufig war als das Inlandsgeschäft.

Wie sehr sich dennoch das Exportgeschäft in den 70er Jahren in den Vordergrund drängte, zeigt die Ausführquote, das ist der Anteil der Ausfuhren am Gesamtumsatz. Dieser Anteil kletterte nämlich von 38 % im Jahre 1970 auf den Spitzenwert von rund 54 % vor zwei Jahren und ist von da an wieder leicht zurückgegangen. Er liegt aber auch im Jahre 1976 noch über 50 %.

Dieser in den vergangenen Jahren erzielte Exporterfolg mit der leichten Dämpfung in den vergangenen Jahren ist umso bedeutungsvoller, wenn man weiß und berücksichtigt, daß sich die deutschen Erzeugnisse auf den Exportmärkten durch die stark steigenden Arbeitskosten und durch die Zunahme des Außenwertes der DM gegenüber den meisten anderen Währungen verteuert haben. Die naheliegende Vermutung, daß es gelungen ist, in nennenswertem Umfang neue Absatzmärkte im Ausland zu erschließen, trifft jedoch nur sehr begrenzt zu, denn die Exportströme haben sich in den vergangenen Jahren nur unwesentlich geändert.

Nach wie vor nehmen die europäischen Länder etwa 70 bis 75 % unserer Exporte auf, **Bild 1**, allerdings mit leicht sinkender Tendenz. Hauptabnehmer ist Frankreich, gefolgt von den Niederlanden und neuerlich von Großbritannien.

Die Exporte in die afrikanischen und in die asiatischen Länder haben zwar zugenommen, von einer Kontinuität dieser Entwicklung kann allerdings keine Rede sein.

Das Geschäft mit den COMECON-Staaten hat eine ganz leichte Zunahme erfahren.

Nennenswerte Änderungen hat es in den 70er Jahren eigentlich nur im Export nach Großbritannien und Nordamerika gegeben. Die Steigerung der Exporte nach Großbritannien ist ohne Frage eine klare Folge des EG-Beitritts Großbritanniens; die steigenden Exporte nach Nordamerika gehen dagegen zu einem erheblichen Teil auf das Konzept multinationaler Konzerne zurück, die mit der weltweiten Koordinierung und Rationalisierung ihrer Fertigungsprogramme zunehmend Erzeugnisse ihrer deutschen Töchter auch auf den nordamerikanischen Märkten anbieten.

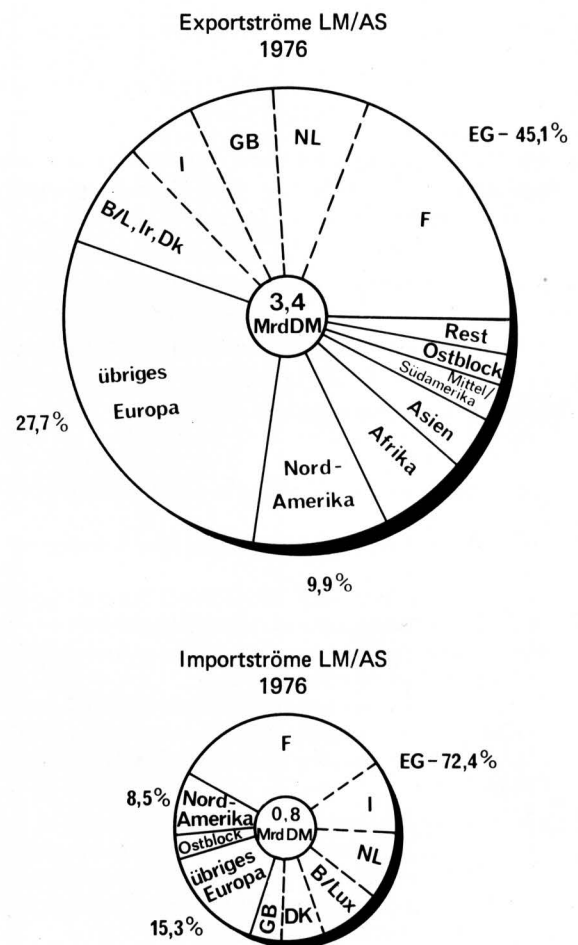


Bild 1. Export- und Importströme bei Landmaschinen und Ackerschleppern der Bundesrepublik 1976 (VDMA- und LAV-Statistiken).

2. Konzentration und Strukturwandel in den vergangenen 25 Jahren

Wenn zu Beginn von 160 Firmen, 70000 Arbeitskräften und einem Umsatz von 6 Mrd. DM im Jahre 1976 gesprochen wurde und diese Daten nun mit denen des Jahres 1950, nämlich mit rund 360 Firmen, 53000 Arbeitskräften und 750 Mio DM Umsatz verglichen werden, so zeigt sich deutlich der beachtliche Konzentrationsprozeß und die damit einhergehende Strukturveränderung der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie in den vergangenen 25 Jahren.

Die zahlenmäßige Entwicklung in diesen Jahren zeigt **Bild 2**. Hier ist ein Überblick über die Zahl der Firmen, der Beschäftigten und der Umsätze jeweils für die Jahre 1950, 1960, 1970 und 1976 gegeben, der die Veränderungen deutlich macht.

Es ist hier anzumerken, daß diese 160 Firmen, die im Jahre 1976 im Landmaschinen- und Ackerschlepper-Bereich der Bundesrepublik produzieren, nicht reine Landmaschinen- oder Ackerschlepper-Hersteller sind, sondern daß der größere Teil von ihnen sich ein zweites, ein drittes Bein geschaffen hat. Nach einer Erhebung, die wir im Jahre 1972 durchgeführt haben, kann man wohl davon ausgehen, daß nur noch rund 25 % der genannten Firmen heute reine Landmaschinen- oder Ackerschlepper-Hersteller sind, daß ein weiterer Anteil von 35 % Firmen sind, die, um einen Terminus aus der Landwirtschaft zu gebrauchen, die Landmaschinen-Fertigung im Zuerwerb praktizieren, und daß die restlichen 40 % der Firmen Landmaschinen und Ackerschlepper im Nebenerwerb herstellen; sie erzielen weniger als 50 % ihres jeweiligen Umsatzes aus dem Landmaschinen-Bereich. Dies zeigt sehr deutlich den überaus starken Konzentrationsprozeß im Bereich der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie.

Wie weit der Konzentrationsprozeß im Landmaschinen- und Ackerschlepper-Bereich fortgeschritten ist, zeigt ein Vergleich mit dem allgemeinen Maschinenbau, **Tafel 3**. Die Zahl der Betriebe mit mehr als 500 Beschäftigten ist im Landmaschinen- und Ackerschlepper-Sektor größer als im Maschinenbau, fast 70 % aller Beschäftigten (Maschinenbau 56 %) arbeiten in Betrieben mit mehr als 500 Beschäftigten, wo auch 76 % des Gesamtumsatzes (Maschinenbau knapp 60 %) erzielt werden.

Einhergegangen ist mit dieser Änderung natürlich auch ein Wandel der Position der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie innerhalb des deutschen Maschinenbaus. In **Bild 2** sind unten die entsprechenden Anteile der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie am deutschen Maschinenbau aufgeführt. Ganz deutlich zeigt sich eine Vormachtstellung der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie in den 50er Jahren. Ihr Anteil wurde aber kontinuierlich abgebaut, gelangte in den 60er Jahren auf einen Tiefpunkt und entwickelte sich von da an allmählich wieder nach oben. Heute jedenfalls steht die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie in der Produktion des deutschen Maschinenbaus an zweiter Stelle, knapp hinter den Werkzeugmaschinen, die seit einigen Jahren den ersten Rang im deutschen Maschinenbau einnehmen, nachdem über 15 bis 20 Jahre hinweg der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Bereich diese Vormachtstellung im deutschen Maschinenbau innehatte.

Dieser Vergleich innerhalb des Maschinenbaus sollte hier nur der Vollständigkeit halber gemacht sein – wir selbst sehen uns lieber im Vergleich mit anderen Landmaschinen- und Ackerschlepper-Herstellern in der Welt und weniger mit anderen Maschinenbauern in der Bundesrepublik.

Interessant sein dürfte in diesem Zusammenhang, wie sich nun innerhalb der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie, besser innerhalb der Landmaschinen-Industrie, die Gewichte in den vergangenen 25 Jahren verschoben haben. In **Bild 3 und 4** sind die Umsätze der einzelnen Sektoren oder Fachgebiete innerhalb der Landmaschinen-Industrie für die Jahre 1953, 1960, 1970 und 1976 dargestellt. Einzelne Entwicklungen scheinen mir interessant:

- Der Bereich von Saat, Düngung, Pflanzenpflege hat sich enorm in den 50er Jahren ausgeweitet.
- Der Bereich der Bodenbearbeitung hat sich vor allem in den 70er Jahren stark steigern können.
- Der Bereich der Wagen und Transportgeräte hat sich in den 60er Jahren auf das fast Fünffache ausgedehnt.
- Der Bereich der Erntemaschinen war sowohl in den 50er wie auch in den 70er Jahren sehr expansiv.
- Der Ackerschlepper-Bereich hat insbesondere in den 70er Jahren ein beträchtliches Wachstum erzielt.

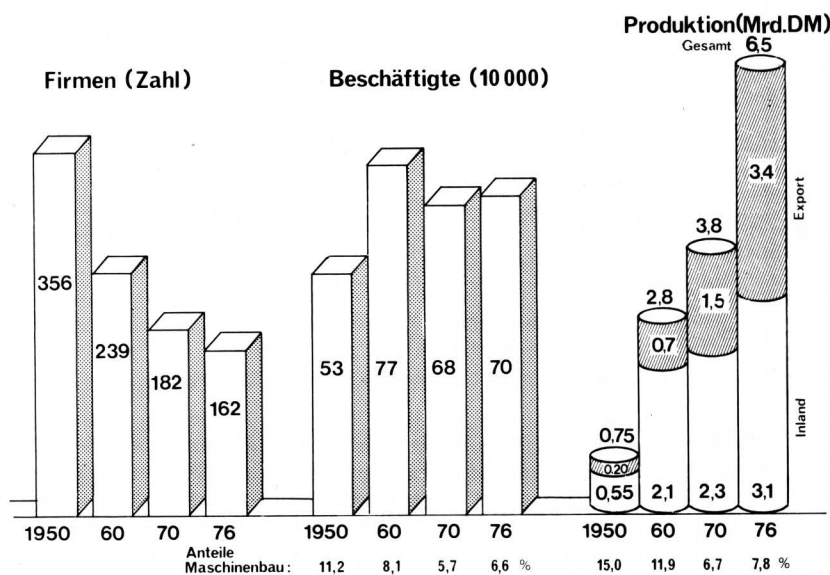


Bild 2. Entwicklung der Zahl der Firmen, Zahl der Beschäftigten und der Produktion im Landmaschinen- und Ackerschlepper-Bereich von 1950 bis 1976 (VDMA-, LAV-, LMV-Statistiken).

	Anteil der Betriebe (%)		Anteil der Beschäftigten (%)		Umsatzanteil (%)	
	LM/AS	Maschinenbau	LM/AS	Maschinenbau	LM/AS	Maschinenbau
< 100 Beschäftigte	66,1	65,9	7,3	13,6	5,7	12,1
100–499 Beschäftigte	24,1	26,4	24,2	30,8	18,7	29,2
≥ 500 Beschäftigte	9,8	7,8	68,5	55,7	75,6	58,8

Tafel 3. Daten für den Strukturvergleich zwischen dem Bereich Landmaschinen/Ackerschlepper und dem allgemeinen Maschinenbau, 1975 (VDMA- und LAV-Statistiken).

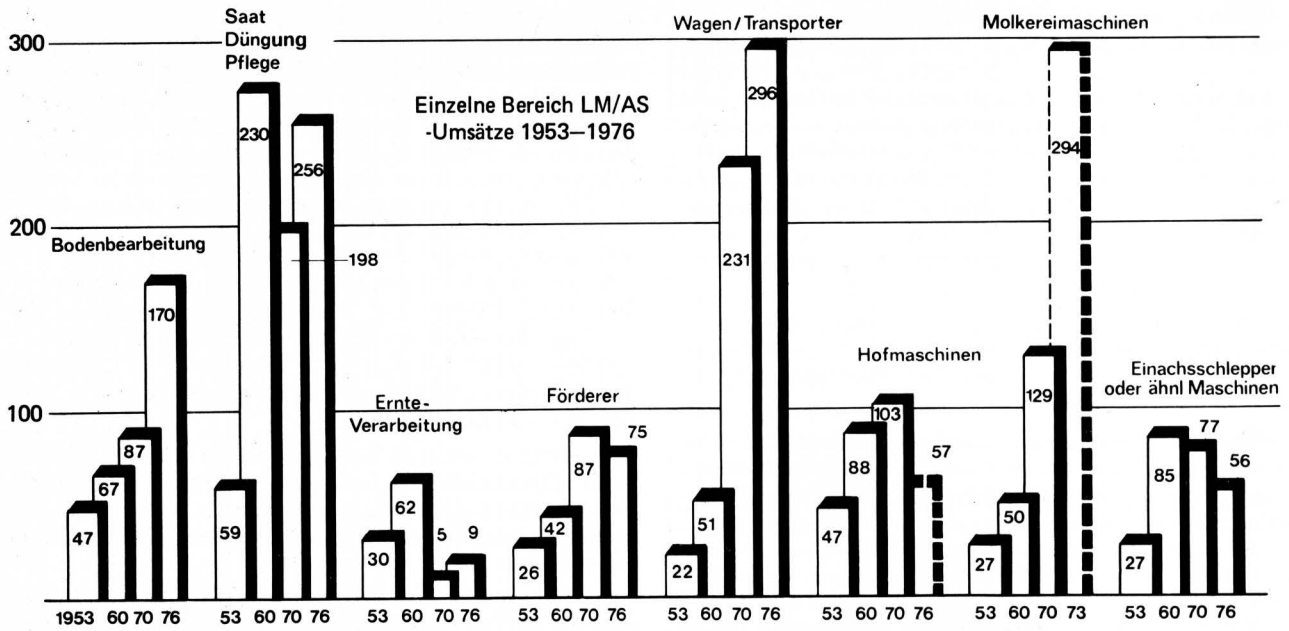


Bild 3. Entwicklung des Umsatzes einzelner Sektoren im Landmaschinen-Bereich von 1953 bis 1976 – nicht preisbereinigt (LAV-Statistiken).

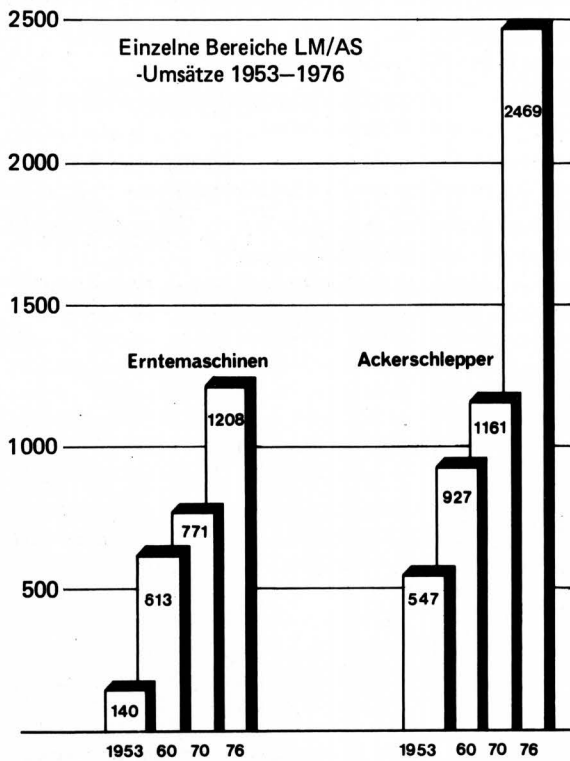


Bild 4. Entwicklung des Umsatzes auf dem Erntemaschinen-Sektor und im Bereich Ackerschlepper von 1953 bis 1976 – nicht preisbereinigt (LAV-Statistiken).

3. Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie im internationalen Vergleich

In diesem dritten Teil wird versucht, die deutsche Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie in den europäischen Markt, in den Weltmarkt einzuordnen. **Tafel 4** gibt einen Überblick über die größten Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrien in Europa, gemessen an der Zahl der Firmen, die in Verbänden organisiert

sind. An der Spitze liegt Großbritannien mit 210 Firmen, auf Platz 5 die Bundesrepublik mit 160 Firmen. Insgesamt gibt es in Europa im Jahre 1975/76 rund 1140 Landmaschinen- und Ackerschlepper-Hersteller, die einen Anteil von rund 85 % am Umsatz der Firmen in Europa repräsentieren. Daneben ist in diesem Sektor noch eine große Zahl von Firmen tätig, die nicht verbandlich organisiert sind und die nur einen relativ bescheidenen Anteil zum Umsatz in Europa beitragen. Diese Firmen sind der Vollständigkeit halber, soweit sie angegeben werden können, aufgeführt. Die Gesamtzahl wird von der CEMA – dem europäischen Verband der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Hersteller – auf etwa 2500 Firmen geschätzt, von denen mit etwa 1000 Firmen ein großer Anteil in Italien liegt, zumindest nach Angaben unseres italienischen Schwesterverbandes.

	In Verbänden organisierte Firmen		Anteil am Umsatz der nationalen Landmaschinenindustrie	Anteil an der europäischen Produktion	nicht organisierte Firmen
	Anzahl	%			
Großbritannien	210	18,4	90	19	275
Frankreich	190	16,7	85	16	280
Italien	180	15,8	95/70	20	1000
Spanien	170	14,9	80	3	
Deutschland	160	14,0	95	25	80 (140)
7 andere Länder	230	20,2	–	17	–
Europa	1140	100	85	100	2500

Tafel 4. Übersicht über Landmaschinen- und Ackerschlepper-Firmen in Europa 1975/76 (Umfrage bei CEMA). CEMA = Comité Européen de la Mécanisme Agricole

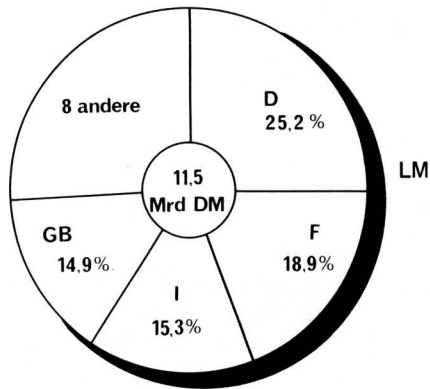
Interessant ist im Vergleich dazu der Produktionsanteil der verschiedenen Länder. Hier liegt die Bundesrepublik ganz deutlich an der Spitze mit rund 25 % der europäischen Produktion, gefolgt von Italien mit 20 %, Großbritannien mit 19 % und Frankreich mit 16 %.

In **Bild 5** ist die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Produktion in Europa aufgedgliedert nach Landmaschinen und Ackerschleppern. Insgesamt wurden im Jahre 1976 Landmaschinen und Ackerschlepper im Werte von 25,6 Mrd. DM in Europa produziert, wovon 11,5 Mrd. DM auf den Landmaschinen-, 14,1 Mrd. DM auf den Ackerschlepper-Bereich entfielen. Hier lag sowohl bei den Landmaschinen mit 25 % wie auch bei den Ackerschleppern mit 24 % die Bundesrepublik an der Spitze. Die anderen Länder folgen mit zum Teil deutlichem Abstand.

Als Ackerschlepper-Bereich wurden hier Vierradschlepper, Einachs-schlepper, Einzel- und Ersatzteile und Komponenten zusammenge-faßt. In **Tafel 5** wird dagegen ein Ackerschlepper-Stückzahl-Vergleich in Europa versucht, der sehr deutlich die nach wie vor her-ausragende Stellung Großbritanniens bei der Ackerschlepper-Pro-duktion zeigt.

Aber: Großbritannien hat von der Vormachtstellung im Jahre 1962 mit über 200000 Ackerschleppern (= 46 % der europäischen Produktion) deutlich verloren auf 30 %; Italien, und das ist das an-dere Beispiel, hat von 11 % im Jahre 1962 auf 22 % ganz deutlich seine Position in der europäischen Ackerschlepper-Produktion ver-bessert. Die Bundesrepublik konnte ihren Anteil halten, Frankreich hat in diesen 15 Jahren ganz leicht verloren.

LM/AS-Produktion Europa 1976



LM/AS 25,6 Mrd DM

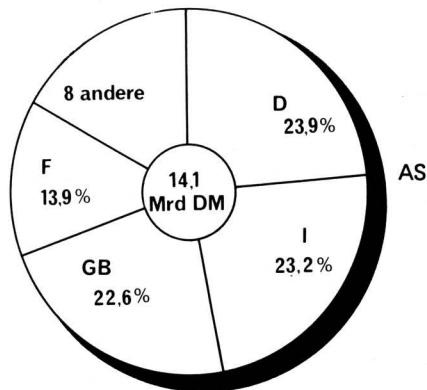


Bild 5. Aufteilung der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Pro-duktion in Europa im Jahre 1976 (CEMA-Jahresstatistik).

Überragend auch Großbritannien im Export von Ackerschleppern: Allerdings ist die Vormachtstellung des Jahres 1962 mit 72 % An-teil am europäischen Ackerschlepper-Export auf 42 % geschrumpft, was aber immer noch ein beachtlicher Anteil ist. Die Bundesrepub-lik und Italien haben mit 24 % bzw. 19 % Anteil am europäischen Ackerschlepper-Export viel an Boden gewonnen.

Bei der Gesamtzahl für Europa ist interessanterweise festzustellen, daß die europäische Ackerschlepper-Produktion im Jahre 1976 zum ersten Mal die 500000-Stück-Grenze überschritten hat. In den 60er und auch in den bisherigen 70er Jahren haben die Zahlen zu-meist zwischen 400000 und 480000 gelegen.

Gehen wir nun über Europa hinaus und sehen uns den Welthandel der westlichen Industrieländer mit Landmaschinen und Acker-schleppern an, so können wir feststellen, **Bild 6**, daß innerhalb der Maschinenausfuhr in der Gesamthöhe von 220 Mrd. DM der Land-maschinen- und Ackerschlepper-Sektor immerhin den zweiten Rang einnimmt. An erster Stelle lagen 1976 die Büromaschinen und erst mit einem ziemlichen Abstand folgen nach diesen und den Landmaschinen/Ackerschleppern andere Gruppen wie Baumaschi-nen, Fördertechnik etc. 34 andere Sektoren lagen in ihrem Anteil unter 3 %.

Bild 7 zeigt die Fächerung der Exporte für Landmaschinen und für Ackerschlepper. Der Landmaschinen-Bereich der Bundesrepublik liegt an zweiter, der Ackerschlepper-Bereich der Bundesrepublik an dritter Stelle mit Anteilen von 19,4 % bzw. 13,0 % an der Aus-fuhr westlicher Länder. Zusammen genommen (Landmaschinen und Ackerschlepper) hat sich die Bundesrepublik den zweiten Platz nach den USA erobert (USA 7,51 Mrd. DM $\hat{=}$ 33,9 %; BRD 3,41 Mrd. DM $\hat{=}$ 15,4 %; Großbritannien 3,20 Mrd. DM $\hat{=}$ 14,4%).

Dies ist in der Welt eine beachtliche Position, die trotz der genann-ten Schwierigkeiten im Außenhandel (DM-Aufwertung, hohe Ar-beitskosten etc.) erreicht werden konnte.

AS - Stückzahl - Vergleich in Europa
1962 - 1976

	Produktion	Anteil %	davon Export	Exp. %
GB 1962	201 952	46 %	163 804	72 %
GB 1976	153 588	30 %	122 588	42 %
BRD 1962	100 625	23 %	30 791	14 %
BRD 1976	121 664	24 %	69 725	24 %
F 1962	56 778	13 %	9 936	4 %
F 1976	62 818	12 %	24 478	8 %
I 1962	49 000	11 %	15 077	7 %
I 1976	112 417	22 %	55 269	19 %
Europa 1962	438 161	100 %	225 964	100 %
Europa 1976	510 225	100 %	294 042	100 %

Tafel 5. Vergleich der Ackerschlepper-Produktion der wichtigsten europäischen Herstellerländer 1962 und 1976 (CEMA-Jahres-statistiken).

Maschinenausfuhr westlicher Industrieländer
1976

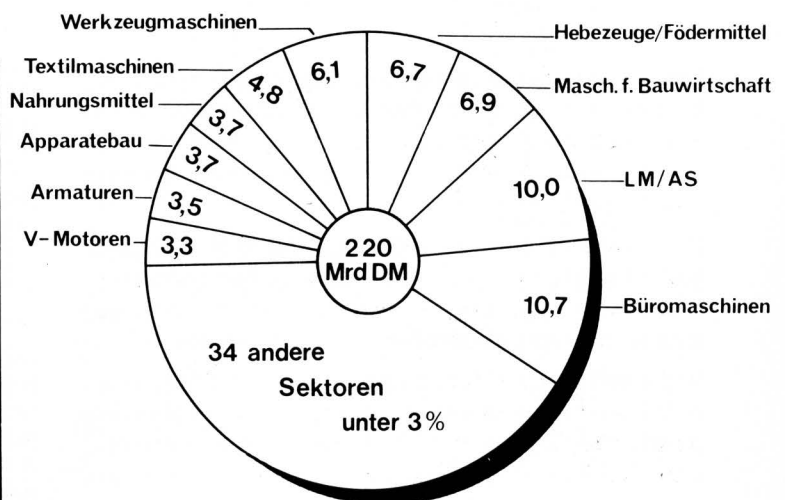
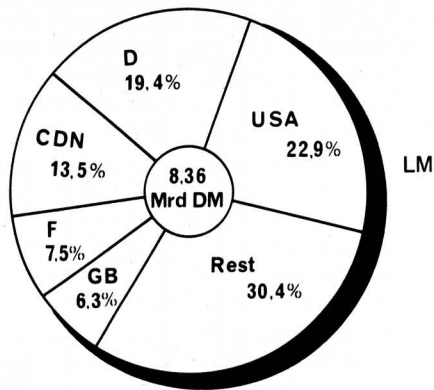


Bild 6. Maschinenausfuhr westlicher Industrieländer im Jahre 1976 Aufteilung auf die wichtigsten Bereiche (VDMA-Statistik).

LM/AS-Ausfuhr westlicher Länder 1976



LM/AS 22,17 Mrd DM

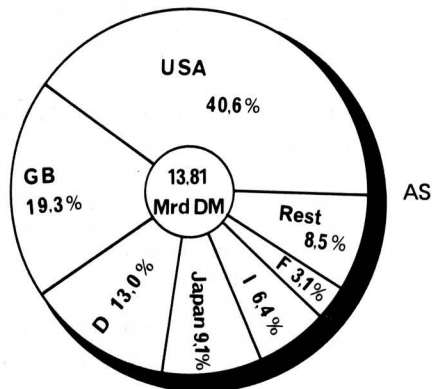


Bild 7. Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Ausfuhr westlicher Industrieländer im Jahre 1976 (VDMA-Statistik).

4. Zusammenfassung

Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Industrie der Bundesrepublik hat mit rund 160 Firmen und 70000 Beschäftigten im Jahre 1976 einen Umsatz von rund 6 Mrd. DM erzielt. Die Hälfte davon blieb auf dem Inlandmarkt, die andere Hälfte wurde in viele Märkte der Welt exportiert. Hauptabnehmer dieser Exporte waren vor allem die europäischen Länder, wobei Frankreich wiederum den größten Teil importierte. Die Exporte nach Außereuropa haben sich deutlich nur nach Nordamerika verbessern können.

Die Landmaschinen-/Ackerschlepper-Branche hat seit 1950 einen starken Konzentrationsprozeß durchlaufen: Von 360 Firmen sind heute noch 160 in der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Fertigung tätig, davon nur rund 25 % als reine Spezialisten. Sowohl Inlandsabsatz als auch Exporte konnten in den 70er Jahren gesteigert werden, wodurch sich der Landmaschinen- und Ackerschlepper-Bereich auf den zweiten Rang innerhalb des deutschen Maschinenbaus verbessern konnte.

Mit einem Produktionswert von mehr als 6 Mrd. DM sind die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Hersteller der Bundesrepublik die größte Gruppe in Europa, gefolgt von Italien und Großbritannien.

Die Landmaschinen- und Ackerschlepper-Hersteller der Bundesrepublik haben sich vor allem in den 70er Jahren nachhaltig um die Exportmärkte bemüht und, trotz gewisser Schwierigkeiten, im Welthandel der westlichen Industrieländer den zweiten Platz erreichen können.

Die Bemühungen der nächsten Jahre werden vorrangig den außereuropäischen Märkten zu gelten haben, wobei sicherlich neben dem Export von Maschinen und Geräten auch andere Formen grenzüberschreitenden Handels gefunden werden müssen.

Mechanische Eigenschaften von Körnerfrüchten

Von Reinhold Scherer und Heinz Dieter Kutzbach, Stuttgart-Hohenheim*)

Mitteilung aus dem Sonderforschungsbereich 140 – Landtechnik "Verfahrenstechnik in der Körnerfruchtproduktion" der Universität Hohenheim

DK 633.004.12:531.7

Die Kenntnis der physikalischen Stoffeigenschaften der Einzelkörner und der Haufwerke von Körnerfrüchten ist Voraussetzung für eine wirtschaftliche und funktionsgerechte Konstruktion von landwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen.

Die in der Literatur vorhandenen Angaben über physikalische Eigenschaften sind unvollständig. Besonders fehlt es an systematisch ermittelten Ergebnissen für alle Eigenschaften der verschiedenen Körnerfruchtarten.

In der vorliegenden Arbeit werden in Anknüpfung an eine frühere Untersuchung [1] die mechanischen Grundeigenschaften Schüttdichte, Rütteldichte, Hohlraumvolumen und Böschungswinkel von Haufwerken sowie Rein-

dichte, Masse und geometrische Kenngrößen von Einzelkörnern der Körnerfrüchte Mais, Weizen, Gerste, Hafer, Roggen und Raps in Abhängigkeit vom Feuchtegrad wiedergegeben und die verschiedenen Einflußgrößen auf die untersuchten physikalischen Eigenschaften diskutiert.

1. Einleitung

Die Kenntnis der physikalischen Stoffeigenschaften der verschiedenen Körnerfrüchte ist Voraussetzung für eine wirtschaftliche und funktionsgerechte Konstruktion von landwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen. Beim Berechnen solcher Anlagen stellt der Konstrukteur meist fest, daß wohl Berechnungsformeln bekannt sind, es aber an Stoffwerten und vor allem an systematischen Untersuchungen fehlt, die die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften von den verschiedenen Einflußgrößen aufzeigen [1,2].

Ziel dieser Arbeit war es deshalb, die in einer früheren Arbeit [1] ermittelten Werte für die Maissorte Inra 258 durch Ergebnisse für andere Maissorten und die Körnerfrüchte Weizen, Gerste, Hafer, Roggen und Raps zu ergänzen, den funktionalen Zusammenhang zwischen Feuchtegrad und Stoffeigenschaft aufzuzeigen und den

*) Prof. Dr.-Ing. H.D. Kutzbach ist Inhaber des Lehrstuhls für Grundlagen der Landtechnik des Instituts für Agrartechnik der Universität Hohenheim. Dipl.-Ing. R. Scherer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sonderforschungsbereich 140 (Fachgebiet Grundlagen der Landtechnik).