

Traktoren und Zugvieh in der österreichischen Landwirtschaft

Die österreichische Landwirtschaft hat sich in den letzten Jahrzehnten zunehmend motorisiert. Die Traktorenzahl stieg von knapp 1.100 (1939) auf 134.000 (1961), die Nennleistung des Bestandes von etwa 25 000 PS auf fast 3 Mill. PS. Gleichzeitig nahm der Stock an Zugtieren von 380.000 auf 180 000 Einheiten ab; dadurch wurden etwa 270 000 ha Futterflächen für andere Zwecke frei. Vor dem Krieg verwendete die Landwirtschaft fast ausschließlich tierische Zugkraft, heute hingegen werden fast zwei Drittel der Zugleistungen von Motoren vollbracht.

Der vorliegende Aufsatz stammt aus einer umfassenden Studie über „Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Produkte in Österreich — eine Untersuchung über die langfristigen Entwicklungstendenzen bis 1975“, die das Institut im Auftrag des US-Landwirtschaftsministeriums durchführte. Die ursprüngliche Fassung wurde durch einige zusätzliche Überlegungen erweitert und auf den neuesten Stand gebracht.

Stürmische Motorisierung

Die Motorisierung der Land- und Forstwirtschaft begann im zweiten Weltkrieg. Die Zahl der Traktoren stieg von 1.074 (1939) auf 7.344 (1946), obwohl durch Kampfhandlungen und Beschlagnahmen viele Zugmaschinen verloren gingen. In der Nachkriegszeit nahm der Bestand zunächst langsam, in dem Maße aber, wie sich die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse besserten und die heimische Produktion anließ, immer rascher zu. 1961 gab es bereits 134 000 Traktoren, 18mal so viel wie 1946. Auf 100 Betriebe über 5 ha kamen 61 Traktoren, gegen 8 im Jahre 1951 und 30 im Jahre 1956. Bezogen auf 1 000 ha Acker- und Grünland (ohne Almen und Bergmäher) stieg die Motorisierungsdichte von 6 auf 22 und 44¹⁾.

Die stürmische Motorisierung nach dem zweiten Weltkrieg hat verschiedene Ursachen: die zunehmende Knappheit an Arbeitskräften ließ Handarbeit mehr und mehr durch Maschinenarbeit ersetzen; Maschinen wurden im Vergleich zu Arbeitskräften und Zugtieren billiger und ihr Einsatz daher rentabler; die geringe Verschuldung der landwirtschaftlichen Betriebe, der gesicherte Absatz wichtiger Produkte und die anhaltend gute Kon-

junktur schufen ein günstiges Investitionsklima. Da Traktoren im Inland erzeugt werden, konnte sich die Landwirtschaft schon zu einer Zeit motorisieren, als die Devisenknappheit größere Einfuhren noch nicht zuließ.

Das Tempo der Motorisierung wuchs bis 1956. Die Zugänge waren in jedem Jahr größer als im jeweiligen Vorjahr. Von 1956 bis 1959 sank der Bestandszuwachs von 15 900 auf 12 400. In den

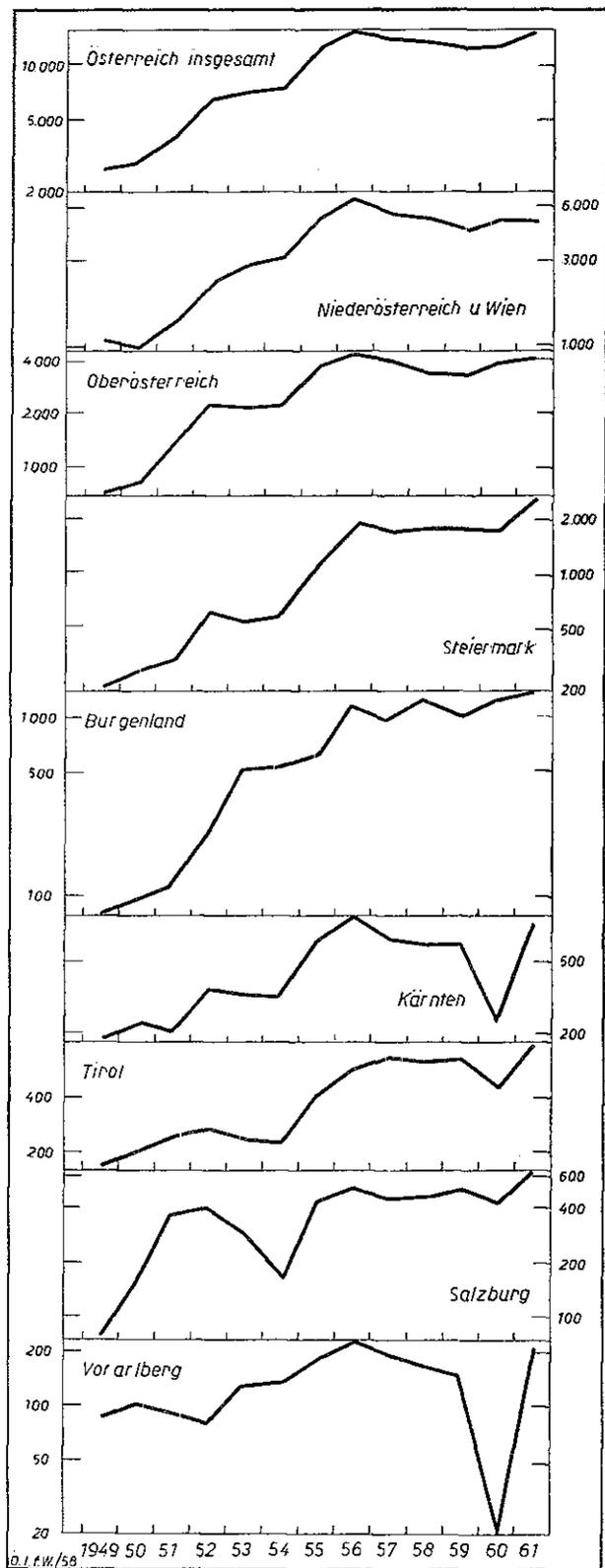
Traktorenbestand der Land- und Forstwirtschaft 1930 bis 1961 nach Bundesländern

Jahr	N.Ö., Wien	Bgld	OÖ	Slzbg	Stmk	Ktn	Tirol	Vbg	Österr insges.
1930									720
1939									1 074
1946									7 344
1948	3 581	266	2 111	532	836	525	486	309	8 646
1949	4 662	347	2 813	608	1 065	711	652	395	11 253
1950	5 643	442	3 607	760	1 350	929	850	498	14 079
1951	7 006	556	4 932	1 131	1 669	1 131	1 088	586	18 099
1952	9 192	773	7 122	1 524	2 268	1 482	1 355	668	24 382
1953	11 945	1 262	9 246	1 812	2 786	1 805	1 584	797	31 237
1954	15 078	1 779	11 441	1 983	3 353	2 125	1 805	932	38 496
1955	20 155	2 365	15 046	2 410	4 456	2 779	2 203	1 112	50 526
1956	26 789	3 513	19 125	2 915	6 269	3 685	2 769	1 341	66 406
1957	32 152	4 440	23 005	3 364	8 022	4 336	3 445	1 534	80 298
1958	37 311	5 686	26 333	3 822	9 789	4 956	4 075	1 705	93 677
1959	41 790	6 691	29 479	4 316	11 579	5 588	4 740	1 856	106 039
1960	46 756	7 927	33 149	4 750	13 314	5 818	5 206	1 877	118 797
1961	51 616	9 258	37 021	5 416	15 883	6 615	5 966	2 086	133 861

Q: 1930 und 1939: Landwirtschaftliche Betriebszählung; 1946: Landwirtschaftliche Maschinenzählung; 1948 bis 1959: Institutsberechnung auf Grund der jährlichen Bestandsstatistik der Kraftfahrzeuge in Österreich, Österreichisches Statistisches Zentralamt (Bestand jeweils am 31. Oktober). Bis 1959 wies die Bestandsstatistik nur den gesamten Traktorenbestand nach Bundesländern aus; da der Anteil der anderen Wirtschaftszweige gering war (er sank von 26,1% im Jahre 1948 ziemlich gleichmäßig auf 5,8% im Jahre 1959), wurden die Traktoren in der Land- und Forstwirtschaft analog dem Gesamtbestand verteilt. Seit 1960 enthält die Bestandsstatistik eine Gliederung nach Bundesländern und Wirtschaftssparten. Traktoren im Besitz von unselbständig Tätigen zählen zur Land- und Forstwirtschaft (Angestellte und Arbeiter mit landwirtschaftlichem Besitz).

¹⁾ Diesen Berechnungen wurden die vom Statistischen Zentralamt ausgewiesenen Grünlandflächen zugrundegelegt. Die Ergebnisse der Waldstandsaufnahme lassen jedoch vermuten, daß die tatsächliche Grünlandfläche um etwa 130 000 ha kleiner ist. Berücksichtigt man diese Verschiebungen in der Bodennutzung, so erhöht sich die Traktorendichte je 1 000 ha Acker- und Dauergrünland im Jahre 1961 von 44 auf 46.

Jährlicher Zuwachs des Traktorenbestandes
(Semilogarithmischer Maßstab)



Die jährlichen Neuzugänge zum Traktorenbestand wuchsen in den Anfangsjahren der Motorisierung von Jahr zu Jahr. 1956 erreichten sie ihren Höhepunkt. Die seither leicht rückläufige Tendenz wurde 1960 und 1961 nur durch Sondereinflüsse

unterbrochen. Andererseits stieg die Durchschnittsleistung der neu gekauften Zugmaschinen von 1956 bis 1961 von 19 auf 26 PS.

In den relativ gut mechanisierten Bundesländern nähert sich die Nachfrage nach Traktoren dem Sättigungspunkt. Dagegen wurde in den letzten beiden Jahren die Anschaffung von Traktoren in den schwach motorisierten Gebieten forciert.

folgenden beiden Jahren stieg er wieder auf 12 800 und 15 200, weil Hochkonjunktur und gute Ernten die Investitionstätigkeit anregten. Der Bestand nahm in den letzten beiden Jahren nicht zuletzt deshalb zu, weil die Landwirtschaft mehr zinsverbilligte Darlehen erhielt; der Plafond für Agrar-Investitionskredite wurde von 600 Mill. S (1960) auf 900 Mill. S (1961) erhöht. Dadurch konnte insbesondere in den ertragsschwachen Gebieten die Motorisierung beschleunigt werden. Die mittlere Zuwachsrate betrug 1948 bis 1956 26%, 1956 bis 1961 aber nur noch 15%¹⁾.

Die Anschaffungen von Traktoren (reale Brutto-Investitionen) deckten sich annähernd mit dem Bestandszuwachs. Seit dem Ende des zweiten Weltkrieges hat die österreichische Landwirtschaft rund 115 000 inländische und 15 000 ausländische fabriksneue Traktoren im Werte von 6,5 Mrd. S (zu Preisen 1961) gekauft. Der Ersatzbedarf war bisher sehr gering; er erreichte in den letzten Jahren erst etwa 1% des Bestandes. Von den 1961 vorhandenen Zugmaschinen wurden 60% nach 1956 und nur 10% vor 1951 gebaut; das Durchschnittsalter des Traktorenbestandes betrug Ende 1961 erst 5 1/2 Jahre.

Brutto-Investitionen für Traktoren 1949 bis 1961

Jahr	Neuzulassungen insgesamt ¹⁾ St	Volumen der Investitionen ²⁾ 1950 = 100
1949	2 199	75,7
1950	3 432	100,0
1951	4 269	120,3
1952	6 431	187,0
1953	7 417	213,4
1954	8 429	242,5
1955	13 967	388,1
1956	16 338	433,2
1957	14 695	400,7
1958	14 240	391,6
1959	13 540	382,8
1960	15 309	454,3
1961 ³⁾	16 278	499,1

¹⁾ Ohne Post und Bahn; auf die Land- und Forstwirtschaft entfallen etwa 95% —
²⁾ Mengenindex zu Preisen von 1956 — ³⁾ Vorläufige Angaben.

Die Motorisierungswelle erfaßte zuerst größere Betriebe. Nach der Zählung landwirtschaftlicher Maschinen (1957) bestand ein enger Zusammenhang

¹⁾ Die Wachstumsraten wurden durch die Regression des Bestandes auf die Zeit ermittelt.

zwischen *Betriebsgröße* und Motorisierung. Von den Betrieben über 20 *ha* hatten 45%, in der Größen-*gruppe* von 10 bis 20 *ha* ein Drittel, in der Gruppe von 5 bis 10 *ha* 13%, von den Betrieben unter 5 *ha* dagegen nur 3% Traktoren. In den Betrieben mit Ackerland war die Motorisierungsdichte etwas höher, insbesondere in den oberen Größenstufen, die zahlreiche Betriebe mit viel Wald oder Almflächen enthalten.

Auch Betriebe, die schon Traktoren haben, verwenden häufig noch Zugvieh. Nach der Maschinen-zählung 1957 waren nur 29% der Traktorbetriebe *voll motorisiert*. Bemerkenswerterweise sank der Anteil mit steigender Betriebsgröße von 65% in der Gruppe 2 bis 5 *ha* auf 15% in der Gruppe über 100 *ha*. Von den mit *einem* Traktor ausgestatteten Betrieben in der Größenstufe von 20 bis 50 *ha* z. B. hielten 48% und von jenen in der Gruppe von 50 bis 100 *ha* 40% zusätzlich noch zwei oder mehr Pferde. Kleine Betriebe haben zwar seltener einen Traktor als große. Entschließen sie sich jedoch zur Anschaffung, so stoßen sie meist ihr Zugvieh ab, weil der Traktor ihren Zugkraftbedarf voll deckt und seine hohen Anschaffungskosten dazu zwingen, an anderer Stelle zu sparen. Größere Betriebe dagegen haben nicht nur einen größeren Zugkraftbedarf; sie können es sich auch leisten, außer dem Traktor noch Zugtiere zu halten.

Motorisierungsdichte und Betriebsgröße 1957¹⁾

Betriebsgröße	Zahl der Betriebe insgesamt ²⁾	Zahl der Betriebe mit Traktoren	Zahl der Traktoren	Von Betrieben insgesamt	Ackerland mit Traktoren
				insgesamt	mit Traktoren
				%	
Unter 2 <i>ha</i>	105 213	753	749	0,7	0,9
2 bis unter 5 <i>ha</i>	102 687	4 872	4 869	4,7	5,1
5 „ 10 <i>ha</i>	81 547	10 895	10 883	13,4	13,9
10 „ 20 <i>ha</i>	76 874	25 746	26 153	33,5	34,5
20 „ 50 <i>ha</i>	52 166	24 604	27 833	47,2	48,9
50 „ 100 <i>ha</i>	8 083	3 191	4 314	39,5	45,0
100 <i>ha</i> und darüber	6 278	1 971	3 622	31,4	50,2
Insgesamt	432 848	72 032	78 423	16,6	18,3
Andere Eigentümer			325		
Landwirtschaftliche Traktoren insgesamt			78 748		

¹⁾ „Erhebung des Bestandes an landwirtschaftlichen Maschinen“ vom 3. Juni 1957 —

²⁾ Betriebszählung vom 1. Juni 1951

Die Motorisierungsdichte ist nach Bundesländern und Produktionsgebieten sehr verschieden. In Oberösterreich und Niederösterreich, den am stärksten motorisierten Bundesländern, hatten 1961 90% und 80% der Betriebe über 5 *ha* einen Traktor. In Tirol und in der Steiermark waren es erst 36%, in Vorarlberg und Kärnten 35% und 32%, in Salzburg 51% und im Burgenland 52%. Ähnlich große regionale Unterschiede erhält man, wenn man die Zahl der Traktoren auf die intensiv genutzte land-

wirtschaftliche Fläche bezieht. Auf 1.000 *ha* Acker- und Dauergrünland (ohne Almen und Bergmäher) kamen in Oberösterreich und Niederösterreich 57 und 50 Traktoren, in der Steiermark und in Kärnten aber nur 31 und 26.

Kennzahlen der regionalen Motorisierungsdichte

	Zahl der Traktoren je 100 Betriebe über 5 <i>ha</i>			Zahl der Traktoren je 1 000 <i>ha</i> Ackerland und Grünland ¹⁾					
	1951	1956	1961	1951	1956	1961	1951	1956	1961
Niederösterreich und Wien	10	40	80	9	35	68	7	26	50
Burgenland	3	20	52	4	22	57	3	16	43
Oberösterreich	12	46	90	16	60	118	8	29	57
Salzburg	11	28	51	22	55	105	7	19	35
Steiermark	4	14	36	8	28	74	3	12	31
Kärnten	5	18	32	11	35	64	4	14	26
Tirol	7	17	36	24	59	132	6	17	37
Vorarlberg	9	22	35	188	558	1.278	9	22	35
Österreich insgesamt	8	30	61	11	40	81	6	22	44

¹⁾ Ohne alpines Grünland

Die großen regionalen Unterschiede in der Motorisierungsdichte erklären sich aus den topographischen und klimatischen Verhältnissen und der damit verbundenen Wirtschaftsweise. In den Alpenländern (vor allem in Tirol, Vorarlberg und in Teilen Salzburgs und der Steiermark) können Traktoren wegen des gebirgigen Charakters des Landes nur beschränkt eingesetzt werden. Auch der Zugkraftbedarf ist dort verhältnismäßig gering, da ein Großteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche aus Wiesen und Weiden besteht. (Der Anteil des Ackerlandes an der intensiv genutzten Fläche schwankt zwischen 3% in Vorarlberg und 74% in Niederösterreich und im Burgenland.) In manchen Gebieten, insbesondere im Burgenland, wo Geländebeschaffenheit und Wirtschaftsformen einen intensiven Einsatz von Traktoren zulassen, hemmt die kleinbetriebliche Struktur die Motorisierung. Schließlich spielen die Aufgeschlossenheit der Landbevölkerung gegenüber modernen Methoden der Betriebsführung, das technische Wissen und soziale Wertungen eine — quantitativ allerdings nur schwer bestimmbare — Rolle.

Abbau der Zugviehbestände

Die Motorisierung ersparte Zugtiere. Vor dem zweiten Weltkrieg gab es 209 000 Arbeitspferde, 180 000 Zugochsen und 277 000 Zugkühe, insgesamt etwa 380 000 Zugvieheinheiten¹⁾. Bis Ende 1955 sank die gesamte tierische Zugkraft um 17%, hauptsächlich weil die Bestände an Zugochsen um 47% vermindert wurden. Die Zahl der Pferde und der

¹⁾ Eine Zugvieheinheit (ZVE) = 1 Pferd über drei Jahre oder 1 4 Zugochsen oder 6 Zugkühe.

Zugkühe war erst um 1% und 10% niedriger als 1938. Ende 1961, als die Landwirtschaft schon rund 135.000 Traktoren hatte, war das tierische Zugkraftvolumen um 53% kleiner als 1938. Es wurden 40% weniger Pferde und 38% weniger Zugkühe eingesetzt. Die Zahl der Zugochsen war bereits auf ein Fünftel des Vorkriegsstandes gesunken; davon wurden 80% in Niederösterreich und in der Steiermark gehalten.

Die *Zugochsenbestände* sanken am stärksten im Flachland und in Gebieten mit entwickelter Milchwirtschaft. Von 1948¹⁾ (damals war der Gesamtbestand um 12% niedriger als 1938) bis 1961 nahm die Zahl der Zugochsen im Burgenland um 95%, in Vorarlberg um 92% und in Oberösterreich um 85% ab, in Kärnten und in Niederösterreich betrug der Rückgang 76% und 78%. Selbst in den traditionellen Aufzuchtgebieten hat die Zugochsenhaltung stark an Bedeutung verloren: in der Steiermark und in Tirol sanken die Bestände auf 40% und 35%, in Salzburg sogar auf 21%. In den Alpen warf vor dem Krieg die Milchviehhaltung infolge der Staffelung des Milchpreises in höheren oder verkehrungünstigen Lagen nur bescheidene Erträge ab. Die Bergbauern spezialisierten sich daher häufig auf die lohnendere Ochsenaufzucht und deckten einen namhaften Teil des Zugviehbedarfes anderer Landesteile. Seit dem Beginn der Motorisierung ging jedoch die Nachfrage der Flachlandbetriebe nach Zugochsen stark zurück. Gleichzeitig verbesserte der im ganzen Bundesgebiet einheitliche Erzeugerpreis die Ertragslage der Milchwirtschaft in den marktfernen Gebieten; dort erhielt die Landwirtschaft vor dem Krieg im Durchschnitt nur 0'18 S je l (Werkmilch), gegen 0'26 S in den Einzugsgebieten der Städte (Trinkmilch). Auch die rege in- und ausländische Nachfrage nach Nutz-, Zucht- und Schlachtvieh sowie der große Bedarf der Mastbetriebe in den Zuckerrübenanbaugebieten an Einstellrindern legten der alpinen Landwirtschaft nahe, ihre Produktionsstruktur umzustellen und weniger Zugochsen aufzuziehen.

Die Zahl der *Zugkühe* sank von 1948 bis 1961 um 39%, viel schwächer als die Zahl der Zugochsen. Arbeitskühe werden hauptsächlich von Kleinbetrieben verwendet, die teilweise unter sehr ungünstigen Produktionsbedingungen wirtschaften und nur schwer auf eine andere Gespannstufe übergehen können. 57% des Bestandes entfielen 1961 auf die

Steiermark und das Burgenland, wo Klein- und Zwergbetriebe vorherrschen. In der Steiermark gab es 1961 nur um 21% und im Burgenland um 33% weniger Zugkühe als 1948. In den übrigen Bundesländern wurde die Haltung von Arbeitskühen zugunsten der ungleich wirtschaftlicheren Milch- und Fleischproduktion um 45% bis 65% eingeschränkt.

Zugpferde gab es 1961 um insgesamt 40% weniger als 1938. In Niederösterreich und Oberösterreich, wo die Motorisierung am weitesten fortgeschritten ist, sanken die Bestände um 56% und 43%. In der Steiermark dagegen wurden Ende 1961 um nur 8% weniger (1959 sogar noch um 3% mehr) Pferde gehalten als vor dem Krieg. In den anderen Bundesländern schwankten die Rückgänge zwischen 13% (Tirol) und 35% (Vorarlberg). Auf den Bestand an Zugpferden wirkten zwei gegenläufige Kräfte: Zugpferde wurden durch Traktoren, Ochsen und Kühe durch Pferde ersetzt. Im Anfangsstadium der Motorisierung überwog die Umstellung vom Kuh- und Ochsespann zum Pferdezug. In den ersten Nachkriegsjahren gab es um 15.000 Arbeitspferde mehr als 1938 und selbst 1953 noch annähernd gleich viel. Erst als mehr Traktoren eingesetzt wurden und der Zugochsenbestand größtenteils abgebaut war, begann die Gesamtzahl der Arbeitspferde merklich zu sinken, seit 1956 jährlich um etwa 14.000 Stück.

Setzt man den *Futterflächenbedarf* für ein Pferd mit 1,2 ha, für einen Ochsen mit 1,0 ha und für die Arbeitsleistung einer Kuh mit 0,25 ha an, so waren vor dem Krieg etwa 500.000 ha für die Ernährung des Zugviehs nötig. 1961 genügten 230.000 Hektar, um 54% weniger. Die Verringerung des Zugviehbestandes machte Land für die Produktion von Marktfrüchten und von Futter

*Zugviehbestand und Futterflächenbedarf
1938 bis 1961*

Jahr	Arbeitspferde	in 1.000		Zugvieheinheiten	Futterflächenbedarf 1.000 ha
		Zugochsen	Zugkühe		
1938	209	180	277	384,3	500,7
1948	224	140	283	371,6	480,1
1949	217	138	287	362,8	469,3
1950	219	132	282	360,7	465,7
1951	219	128	286	358,1	462,3
1952	221	128	280	359,0	465,2
1953	220	114	268	346,3	445,3
1954	215	104	255	331,4	425,2
1955	207	96	250	317,4	406,9
1956	196	82	242	295,3	378,2
1957	181	68	230	267,5	342,2
1958	166	57	217	242,9	310,5
1959	152	48	191	217,9	277,9
1960	139	42	182	199,8	255,0
1961	125	36	173	179,7	229,4

¹⁾ Bis dahin wies die amtliche Statistik Zugochsen und Arbeitskühe nicht gesondert aus. Die Gesamtbestände im Bundesgebiet für 1938 sind Schätzungen des Institutes.

für Fleisch- und Milchtiere frei. Der Bodengewinn von 270 000 ha entspricht annähernd der gesamten österreichischen Weizenanbaufläche.

Der Motorisierungsgrad

Wie weit der Traktor bereits das Zugvieh verdrängt hat, läßt sich durch Kennzahlen über den *Motorisierungsgrad* verdeutlichen. Zu diesem Zwecke wurden die Traktoren in Zugvieheinheiten (ZVE) umgerechnet und ihr Anteil an der gesamten tierischen und motorischen Zugkraft (ausgedrückt in ZVE) ermittelt. Für die Umrechnung boten sich zwei verschiedene Wege an:

Einmal läßt sich mit *arbeitswissenschaftlichen* Methoden das *Leistungsvermögen* von Traktoren und Zugtieren bei durchschnittlichen Betriebsbedingungen feststellen. Eine solche Untersuchung, die häufig auch für internationale Vergleiche herangezogen wird, führte z. B. das „Niederländische Institut für Landbautechnik und Rationalisierung“ durch. Danach sind etwa sieben reduzierte Traktor-PS (Nennleistung in PS abzüglich 20%) nötig, um die Leistung einer Zugvieheinheit zu vollbringen. Da die Traktoren der heimischen Landwirtschaft durchschnittlich 22 PS haben, ist nach diesem Schlüssel ein Traktor etwa 2,5 Zugvieheinheiten gleichzusetzen.

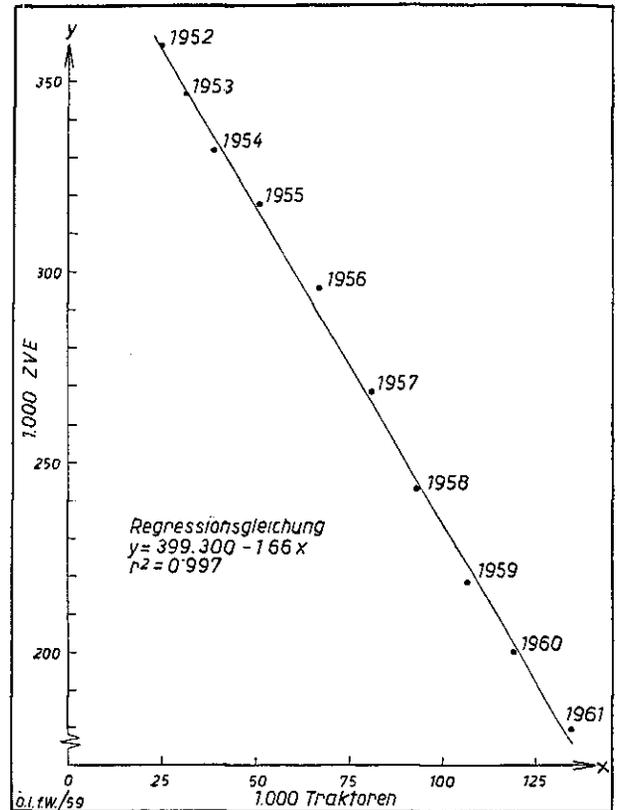
Zum anderen kann aus der zeitlichen Entwicklung von Traktoren- und Zugviehbeständen ein *empirischer Umrechnungsschlüssel* (Substitutionskoeffizient K) gewonnen werden. Die Regression des Zugviehbestandes (y) auf die Traktorenzahl (x) im Zeitraum 1952/61 nach der Gleichung

$$y = a + Kx$$

ergab, daß in den letzten zehn Jahren in Österreich ein Traktor durchschnittlich 1,7 Zugvieheinheiten freisetzt.

Der aus arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen abgeleitete Umrechnungsschlüssel (1 Traktor = 2,5 ZVE) ist größer als der aus der Regressionsanalyse ermittelte (1 Traktor = 1,7 ZVE). Das läßt sich zum Teil damit erklären, daß der Zugkraftbedarf stieg. Die Landwirte intensivierten die Bewirtschaftung, setzten größere Maschinen ein und mechanisierten viele Arbeitsgänge. Auch wurden Traktoren zum Antrieb von Maschinen verwendet, die früher mit besonderen Kraftquellen betrieben wurden, wie z. B. Dreschmaschinen, Pumpen usw. Da die neu angeschafften Traktoren zumindest teilweise den zusätzlichen Zugkraftbedarf deckten, setzten sie weniger Zugtiere frei, als auf Grund

Traktorenzahl und Zugviehbestand
(Normaler Maßstab)



Im Zeitraum 1952/61 hat die Landwirtschaft für einen Traktor durchschnittlich 1,7 Zugvieheinheiten abgestoßen. Das Austauschverhältnis ist ungünstiger, als auf Grund des technischen Leistungsvermögens zu erwarten gewesen wäre, da mit der intensiveren Wirtschaftsweise der Zugkraftbedarf gestiegen ist und die neu angeschafften Traktoren nicht immer optimal eingesetzt werden konnten.

ihres Leistungsvermögens zu erwarten gewesen wäre.

Zählt man das Leistungsvermögen von Traktoren¹⁾ und Zugtieren (beide in ZVE ausgedrückt) zusammen, so erhält man eine quantitative Vorstellung über die Entwicklung des gesamten (motorischen und tierischen) *Zugkraftpotentials*. Es betrug 1948 393.000 Zugvieheinheiten (vor dem Krieg waren es 387.000 ZVE) und stieg seither um 32% oder durchschnittlich 2% jährlich auf fast 520.000 Zugvieheinheiten im Jahre 1961.

Die tatsächlich (von Traktoren und Zugtieren) vollbrachte *Zugleistung* ist vermutlich weniger gestiegen als das unter der Annahme „normaler“ Bedingungen errechnete Potential, da Traktoren aus

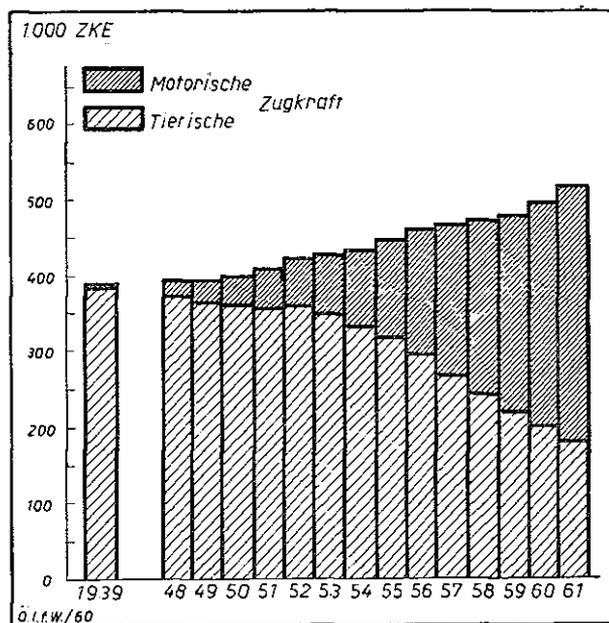
¹⁾ Die gesamte Nennleistung des Traktorenbestandes wurde für 1946 vom Statistischen Zentralamt auf 151.500 PS geschätzt. Diese Zahl wurde fortgeschrieben, indem die Bestandszugänge mit der durchschnittlichen PS-Zahl der Neuzulassungen in den einzelnen Jahren multipliziert wurden.

verschiedenen Gründen (fehlende Zusatzgeräte, ungünstige Geländeformen oder Besitzgrößen) vorübergehend oder dauernd nicht optimal ausgenutzt werden konnten. Oft wurde Zugvieh auch dann nur zögernd abgebaut, wenn die Zugarbeiten bereits ausschließlich oder zumindest vorwiegend vom Traktor bewältigt wurden. Wie unterschiedlich die Einsatzmöglichkeiten von Traktoren sind, läßt sich aus den starken Abweichungen der empirisch ermittelten Substitutionskoeffizienten für die einzelnen Bundesländer erkennen. Bei einem Bundesmittel von 1,7 schwankte das Austauschverhältnis zwischen 0,9 für Vorarlberg und 2,5 für Kärnten. In Gebieten mit niedrigen landwirtschaftlichen Einkommen, wo die Landtechnik noch wenig entwickelt ist, war die Austauschrelation am günstigsten (Steiermark und Kärnten). Dagegen setzte in Bergländern (Salzburg, Tirol und Vorarlberg) ein Traktor nur wenig Zugvieh frei, da die Mechanisierung im allgemeinen nur in Tallagen möglich ist und zur Bearbeitung der Hangflächen relativ große Zugviehbestände gehalten werden müssen. Überdies werden in diesen Ländern mehr kleinere Traktoren angeschafft als in Gegenden mit besseren Einsatzmöglichkeiten. Auch im Burgenland war der Substitutionskoeffizient wegen des hohen Anteiles der Kleinbetriebe sehr niedrig. (Ein Drittel aller Betriebe ist kleiner als 2 ha, fast zwei Drittel sind kleiner als 5 ha.)

Je nach dem, ob man den arbeitswissenschaftlichen oder den empirischen Umrechnungsschlüssel wählt, erhält man verschiedene Meßzahlen für den *Motorisierungsgrad*. Nach der arbeitswissenschaftlichen Bewertung stieg der Anteil der Traktoren an der gesamten Zugkraft von 12% im Jahre 1951 auf 36% im Jahre 1956 und 65% im Jahre 1961, nach der empirischen Bewertung von 8% auf 27% und 55% (Vor dem Krieg lag der Motorisierungsgrad nach beiden Berechnungsmethoden unter einem Prozent.) Die richtigen Werte (Anteil der Traktoren an der tatsächlichen Zugleistung) dürften etwa in der Mitte liegen. Die zuerst genannten Meßzahlen sind etwas zu hoch, weil sie vom „normalen“ Leistungsvermögen der Traktoren ausgehen und ihre beschränkten Einsatzmöglichkeiten nicht berücksichtigen, die anderen sind zu niedrig, weil sie die Zunahme der Zugleistungen vernachlässigen.

Die *regionalen Unterschiede* im Motorisierungsgrad wurden nur auf Grund der empirischen Substitutionskoeffizienten ermittelt. Danach schwankte der Anteil der Traktoren an der gesamten Zugkraft 1961 zwischen 63% (Niederösterreich) und 43% (Burgenland). Die regionale Rangordnung des Mo-

Zugkraftvolumen und Motorisierungsgrad
(Normaler Maßstab; 1 000 ZKE)



Das gesamte Zugkraftvolumen stieg seit der Vorkriegszeit um 32% oder 2% jährlich. Vor dem Krieg lag der Anteil der motorischen an der gesamten Zugkraft unter 1%, gegenwärtig beträgt der Motorisierungsgrad der österreichischen Landwirtschaft bereits etwa 65%.

torisierungsgrades entspricht der der Traktorendichte je Flächeneinheit Acker- und Dauergrünland. Die Unterschiede sind jedoch geringer, hauptsächlich weil Bundesländer mit einer geringeren Traktorendichte auch einen geringeren Zugkraftbedarf haben.

Struktur der Zugkraft 1961

	Zugvieh-einheiten	Traktoren	K ¹⁾	Zugkraft-einheiten ²⁾	davon motorische Zugkraft in %
Niederösterreich und Wien	54 188	51 616	1,78	146 064	63
Burgenland	15 568	9 258	1,26	27 233	43
Oberösterreich	33 000	37 021	1,47	87 421	62
Salzburg	7 607	5 416	1,32	14 756	48
Steiermark	40 848	15 883	2,00	72 614	44
Kärnten	18 636	6 615	2,47	34 975	47
Tirol	8 148	5 966	1,16	15 069	46
Vorarlberg	1 719	2 086	0,86	3 513	51
Osterreich insgesamt	179 713	133 861	1,66	401 645	55

¹⁾ Koeffizient der Regression des Zugviehbestandes auf den Traktorenbestand (1 Traktor ersetzt etwa K ZVE) — ²⁾ ZKE = ZVE + Traktorenzahl mal K

Die hier errechneten Kennzahlen des Motorisierungsgrades beziehen sich nur auf das Verhältnis von Zugvieh und Traktoren. Die Landwirtschaft setzt aber zunehmend auch *andere* mit Zugkraft ausgestattete Maschinen ein. Nach vorsichtigen Schätzungen stehen gegenwärtig etwa 12 500 Mäh-drescher in Betrieb, überwiegend Selbstfahrer, 85 000 Motormäher, etwa 4 500 Einachstraktoren

über 6 PS und rund 6.000 Bodenfräsen. Die Zahl der landwirtschaftlich genutzten Lastkraftwagen kann auf mehr als 4.500 geschätzt werden; außerdem werden überwiegend in den Bergbauerngebieten rund 20.000 Bodenseilzüge und etwa 4.500 landwirtschaftliche Materialeilbahnen verwendet. Einschließlich dieser zusätzlichen motorischen Zugkräfte, die in der vorliegenden Berechnung mangels ausreichender Unterlagen nicht berücksichtigt werden konnten, dürfte der tatsächliche Motorisierungsgrad der heimischen Landwirtschaft (Anteil aller motorischen Zugkräfte an der Zugleistung) zumindest in den letzten Jahren jenen Werten nahekommen, die auf Grund des Leistungsvermögens der Traktoren ermittelt wurden.

Die Motorisierung in Westeuropa

Österreich liegt in der *Traktorendichte* etwa im Mittelfeld der westeuropäischen Länder mit entwickelter Landwirtschaft 1959 entfielen auf 100 Betriebe mit mehr als 5 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche 56 Zugmaschinen, annähernd gleich viel wie in Dänemark, Norwegen, Frankreich und den Niederlanden. Viel höher war die Motorisierungsdichte in Großbritannien mit 138, in der Bundesrepublik Deutschland mit 100 und in Schweden mit 80. In der Schweiz und Belgien dagegen kamen nur 39 und 38 Traktoren auf 100 Betriebe, in Italien sogar nur 25. Ein ähnliches Bild erhält man, wenn die Zahl der Traktoren auf die Ackerfläche oder auf das Acker- und Dauergrünland bezogen wird.

Traktorendichte in Westeuropa 1959

	Zahl der Traktoren		
	je 100 Betriebe über 5 ha ²)	je 1.000 ha Ackerland ²)	je 1.000 ha Acker- und Dauergrünland ²)
Belgien	38	41	23
Bundesrepublik Deutschland	100	90	54
Dänemark	60	35	31
Frankreich	48	33	20
Großbritannien	138	65	37
Italien	25	14	11
Niederlande	45	62	28
Norwegen	66	50	41
Schweden	80	41	34
Schweiz	39	85	32
Österreich	56	60	34

Q: Institutsberechnung nach Angaben in FAO, *Production Yearbook 1960* und OEEC, *Development of Farm Motorization in Member Countries* — ¹) Nach der landwirtschaftlich genutzten Fläche. — ²) Einschließlich Garten-, Obst- und Weinflächen. — ³) Ohne alpines Grünland und 'rough grazings'.

Von 1951 bis 1959 stieg der Traktorenbestand in den meisten Ländern auf das 2¹/₂- bis 4fache, in Österreich und der Bundesrepublik Deutschland sogar auf das 5,9fache und 4,6fache. Dagegen nahm die Zahl der Traktoren in Großbritannien und in Schweden nur verhältnismäßig schwach (um 36%/

und 102%) zu, da sie dort schon 1951 sehr hoch war. Die prozentuellen *Wachstumsraten* waren in der Periode 1955/59, von Frankreich abgesehen, durchwegs geringer als im Zeitraum 1951/55. In Großbritannien gingen im zweiten Abschnitt sogar die absoluten Neuzugänge um 85% zurück. Die rasche Vermehrung des Bestandes in Österreich kann nicht allein mit der niedrigen Traktorendichte im Basisjahr erklärt werden, denn in Ländern mit noch geringerem Traktorenbesatz verlief die Entwicklung viel weniger stürmisch.

Traktorenbestand in Westeuropa

	Vorkrieg	1951		1955	1959
		in 1.000			
Belgien	12	100	229	395	778
Bundesrepublik Deutschland	303	1700	4410	5780	9620
Dänemark	35	1670	3300	7000	7000
Frankreich	360	3421	4359	4650	4650
Großbritannien	500	664	1474	2252	2252
Italien	358	233	391	642	642
Niederlande	40	120	300	420	420
Norwegen	28	742	1164	1500	1500
Schweden	226	150	242	380	380
Schweiz	49	181	505	1060	1060
Österreich	11	181	505	1060	1060

Q: OEEC, *Development of Farm Motorization in Member Countries*, Paris 1961

Die regionalen Unterschiede in der Traktorendichte und ihrer Entwicklung hängen zum Teil von Bodenform und Klima ab. Auch der Arbeitskräftebesatz, die Betriebsgrößenverteilung und die Struktur der Bodennutzung spielen eine Rolle. Für die künftige Entwicklung in Österreich ist wahrscheinlich ein Vergleich mit der Bundesrepublik Deutschland am aufschlußreichsten, da dort der Anteil der Betriebe mit mehr als 5 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche fast gleich hoch ist (43,8% gegen 43,4%) und das Verhältnis von Ackerland zur gesamten Acker- und Dauergrünfläche nur wenig abweicht (60% gegen 56%). Um die Traktorendichte Westdeutschlands von 1959 zu erreichen, müßte Österreich etwa 170.000 Traktoren einsetzen.

Ausblick

In der heimischen Landwirtschaft ließen sich zusätzliche Traktoren noch wirtschaftlich einsetzen, selbst wenn man den gebirgigen Charakter weiter Landesteile und die ungünstige Betriebsgrößenverteilung berücksichtigt. Motorisierungsdichte und Motorisierungsgrad sind nach Bundesländern, Produktionsgebieten und Betriebsgrößen sehr verschieden; die meisten Betriebe, die Traktoren verwenden, halten noch Zugtiere. Selbst in der am stärksten motorisierten niederösterreichischen und oberösterreichischen Landwirtschaft ist der Motorisierungsgrad mit 63% und 62% noch ziemlich bescheiden.

In den nächsten Jahren werden sich vor allem jene Betriebe mechanisieren, die bisher keinen Traktor hatten. Viele dieser Höfe sind nach Lage, Betriebsgröße und Kulturartenverhältnis Grenzbetriebe; sie werden Traktoren nur dann wirtschaftlich einsetzen können, wenn sie ihre Betriebsorganisation umstellen. Außerdem dürfte sich eine namhafte Zahl von Betrieben, die bisher Traktoren und Zugtiere nebeneinander verwendeten, einen zweiten Traktor anschaffen. Das Beispiel der fortschrittlichen Betriebe, die Knappheit an Arbeitskräften und die ständig steigenden Lohnkosten, das Ansehen, das der vollmechanisierte Betrieb genießt und seine Anziehungskraft auf die junge Generation werden die Umstellung zusätzlich fördern. Da die landwirtschaftliche Fläche nicht vermehrbar ist und nur in bestimmten Grenzen intensiver genutzt werden kann (im Alpengebiet nimmt sogar das Grünland ständig auf Kosten der Ackerfläche zu), wird mit dem Traktorenbestand auch die Motorisierungsdichte und der Motorisierungsgrad steigen.

Das Tempo der Motorisierung wird jedoch nicht mehr so stürmisch sein wie bisher. In den beiden am stärksten mechanisierten Bundesländern wuchs der Traktorenbestand schon seit 1956 viel langsamer als vorher. Von 1956 bis 1959 nahmen die Neuanschaffungen von Jahr zu Jahr ab. Daß der Bestand 1960 und 1961 wieder etwas rascher zunahm, darf nicht als Tendenzumkehr gewertet werden. 1960 fiel die Hochkonjunktur mit einer Rekord-ernte zusammen, 1961 ermöglichten Förderungsmaßnahmen und Finanzierungshilfen eine beschleunigte Motorisierung der relativ schwach mechanisierten Bundesländer. Infolge der allmählichen Sättigung des Bedarfes dürften die jährlichen Zuwächse künftig wieder kleiner werden.

Konkrete Schätzungen über die künftige Entwicklung des Traktorenbestandes sind schwierig, weil das Investitionsverhalten der Landwirte von zahlreichen, meist nur schwer quantifizierbaren Faktoren abhängt. Wenn man annimmt, daß die Neuzugänge wie im Durchschnitt 1956/59 um jährlich 8% zurückgehen, kann bis 1965 ein Bestand von etwa 160.000 Traktoren erwartet werden; für 1975 erhält man unter ähnlichen Annahmen einen Schätzwert von 200.000 Traktoren. Die Traktorendichte der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1959 würde nach dieser Schätzung 1965 noch nicht erreicht und 1975 etwas überschritten werden. Auch ein Vergleich mit der Zahl der Betriebe mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von mehr als 5 ha (laut landwirtschaftlicher Betriebszählung 1960) läßt erkennen, daß diese Bestandsschätzungen zumindest im Bereich der realen Möglichkeiten liegen. Die Brutto-Investitionen für Traktoren werden künftig merklich höher sein als die Bestandszuwächse, da mit zunehmender Nutzungsdauer der Ersatzbedarf steigen wird.

Die künftige *tierische Zugkraft* kann aus der Beziehung zwischen Zugviehbestand und Traktorenzahl für die Periode 1952/61 abgeleitet werden. Unter der Annahme, daß das für die Vergangenheit berechnete Austauschverhältnis von 1 Traktor für 1,7 Zugvieheinheiten auch künftig gelten wird, wird es 1965 130.000 und 1975 etwa 80.000 bis 90.000 Einheiten Zugvieh geben¹⁾.

¹⁾ In der ursprünglichen Fassung wurde die Zahl der Traktoren für 1965 auf 155.000 und für 1975 auf 175.000 bis 185.000 geschätzt. Der Zugviehbestand wurde mit 140.000 und 95.000 bis 110.000 ZVE angenommen. Die Abweichungen erklären sich größtenteils daraus, daß in der ersten Schätzung die Bereitstellung größerer Förderungsmittel im „Grünen Plan“ noch nicht berücksichtigt werden konnte.