

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 18 (1956)

Heft: 10

Rubrik: IMA-Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

IMA-MITTEILUNGEN

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg / Aargau

Verantwortliche Redaktion: Fr. Friedli und J. Hefti

Bericht über die Eignung des Vielzwecktraktors für schweizerische Verhältnisse

V. Der Einsatz des Vielzwecktraktors

(Schluss)

3. Die Saat.

Genaues Säen und Pflanzen bilden die Grundbedingungen für eine reibungslose Durchführung der nachfolgenden Pflegearbeiten. Dieser Grundsatz muss bei der Verwendung des raschen motorischen Zuges noch viel mehr beachtet werden als beim tierischen Zug. Darüber hinaus müssen die Saatrehnenabstände genau auf die Traktorspur abgestimmt werden, so dass während des ganzen Jahres die Spurweite des Traktors unverändert bleiben kann.



Abb. 29a: Behelfsmässiges Säen mit Drillsämaschine unter Verwendung von Spurlockerern.



Abb. 29b: Anbausämaschine, ausgerüstet mit Spurlockerern, Spuranzeigern und Standbrett.

Das Säen von Getreide mit Hilfe von Vielzwecktraktor und Sämaschine mit Vorwagen ist ohne weiteres möglich, sofern geeignete Spurlockerer und evtl. auch Gitterräder verwendet werden (Abb. 29a). Als etwas umständlich erweist sich allerdings das Wenden der Maschine. Gewisse Schwierigkeiten bietet auch das Anlegen einer einwandfreien Rübensaat. Demgegenüber können mit einer Anbausämaschine (Abb. 29b) das Wendemanöver und das Säen (Rübensaat) bedeutend vereinfacht werden. Für exaktes Pflanzen und Säen mit dem Traktor ist das Vorhandensein zweckmässiger Spuranzeiger und eines Standbrettes unerlässlich.

Ausgedehnte Versuche haben gezeigt, dass bei Reihenabständen von 22 cm das Getreide später mit 8" Reifen gehackt werden kann, ohne dass eine Beschädigung der Pflanzen befürchtet werden muss. Bei 22 cm Reihen-distanz und einer Spurweite von 132 cm fällt der Samen bei Verwendung von neun Scharen (Sämaschinenbreite 2 m) in den vom Spurlockerer gründlich bearbeiteten Radspurbereich (Vergl. Abb. 30). Durch Versetzen der Hackwerkzeuge um eine halbe Reihenweite über die Symmetriearchse, kann das

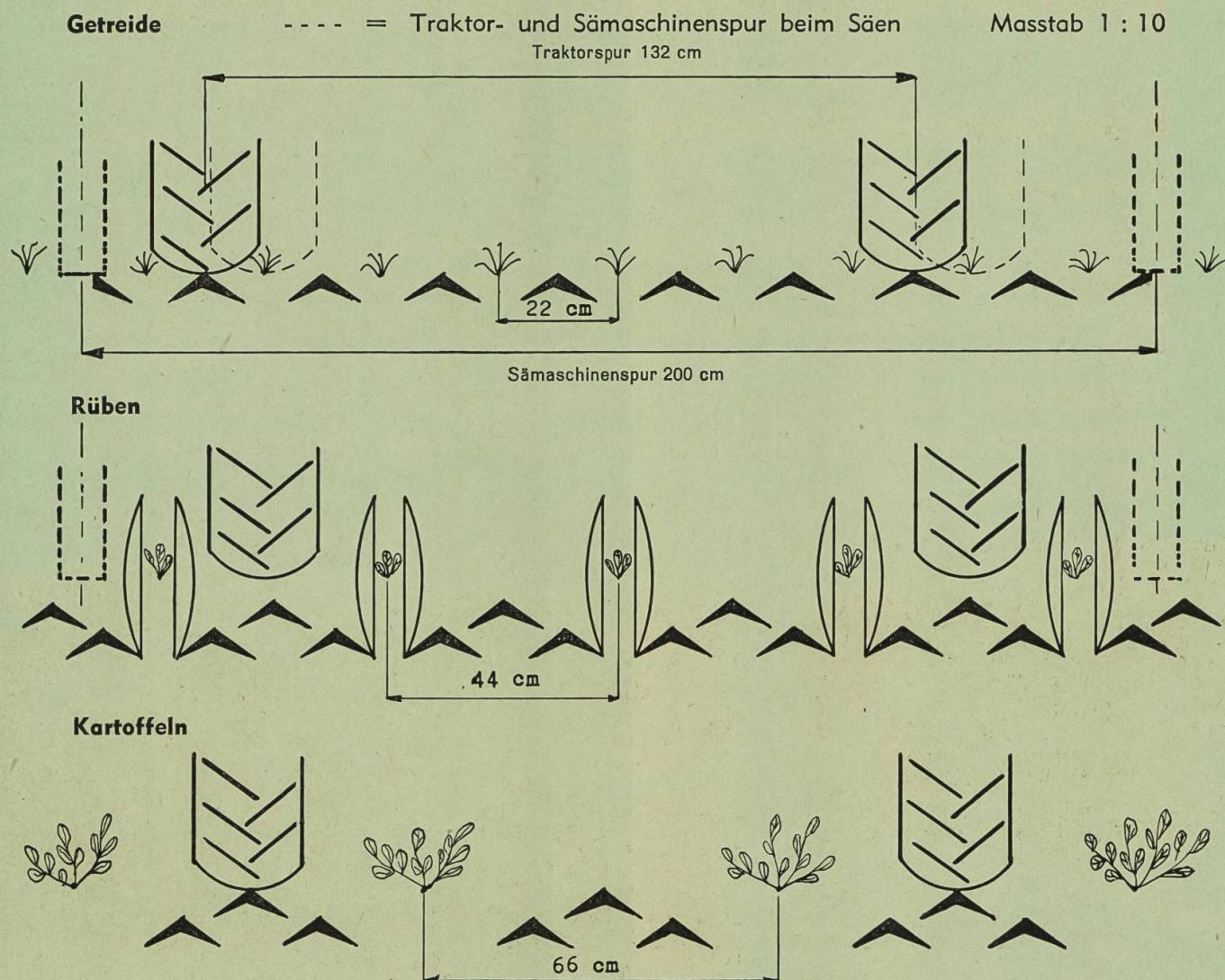


Abb. 30: Geeignete Reihenabstände für das Säen, Pflanzen und Hacken bei Verwendung von Sämaschinen mit 2 m Arbeitsbreite und Traktoren von 132 cm Spurbreite. Weitere Beispiele über die Wahl der Reihenabstände bei Traktorspurweiten von 125 cm und 150 cm enthält No. 4 der IMA-Mitteilungen des Jahrganges 1956.

nachfolgende Hacken mit Anbauvielfachgeräten ohne Schwierigkeit durchgeführt werden. Wer verhüten will, dass der Samen in den Radspurbereich fällt, kann dies durch seitliches Verschieben der Sämaschine erreichen. Sobald die Anbauvielfachgeräte im Austausch- oder Mietverfahren eingesetzt werden, ist es zweckmäßig, wenn sich alle Mitbenutzer auf einheitliche Reihenabstände einigen. Auf diese Weise können zeitraubende Einstellarbeiten umgangen werden.

4. Das Pflanzen von Kartoffeln, Futterkohl und Feldgemüse

Hier erweist sich die Wahl eines einheitlichen Reihenabstandes als sehr zweckmäßig. Bei einer Spurweite von 132 cm ergibt sich ein Reihenabstand von 66 cm (vergl. Abb. 30).

Für ein speditives und qualitativ einwandfreies Pflanzen und Pflegen von Hackfrüchten sind stützradgesteuerte Anbauvielfachgeräte, die sowohl im Einmann- als auch im Zweimannsystem zum Einsatz gebracht werden können, notwendig. Das Zudecken der Pflanzlöcher (Abb. 32a) sowie das Hacken von Rüben im Jugendstadium (Abb. 35b) erfordern einen Geräteführer. Andererseits können das Pflanzlochen, das Tiefhacken und das Häufeln vom Traktorführer allein durchgeführt werden. Im Hanggelände ist bei der Verwendung halbautomatischer Kartoffellege- oder Setzapparate vorheriges Walzen angezeigt.

Die Reihenzahl richtet sich nach den betriebswirtschaftlichen Verhältnissen. In anbautechnischer Beziehung ist das Pflanzen in vier Reihen besonders günstig, weil die Spur nicht ein zweites Mal überfahren werden muss. Auch wird das Austauschen bzw. Ausmieten beim Vorhandensein leistungsfähiger Geräte erleichtert, da dieselben nicht allzulange vom gleichen Betrieb beansprucht werden müssen.

Das Pflanzen in zwei Reihen hat sich nicht bewährt. Jede Radspur muss zweimal überfahren werden, was die Flächenleistung stark herabsetzt und die Arbeit verteuert.

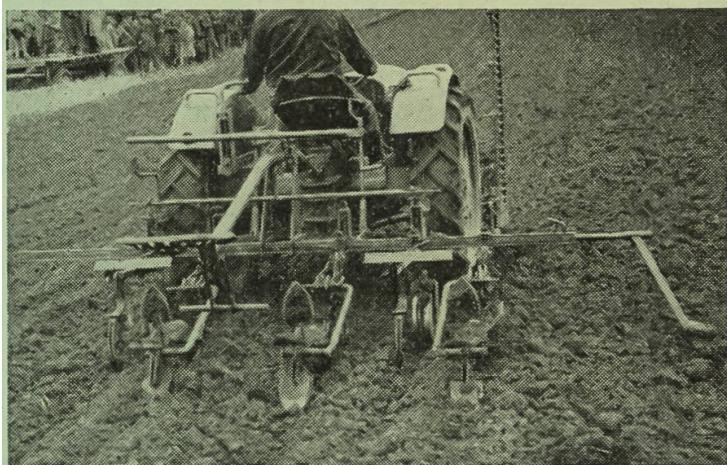


Abb. 31a



Abb. 31b

Abb. 31a und 31b: Pflanzlochen drei- und vierreihig im Einmann-System.

Das Pflanzen in drei Reihen kann in Gegenden mit klein- und mittelbäuerlichen Verhältnissen gewisse Vorteile bieten. Dagegen muss auch hier beim Kartoffelpflanzen und bei den Setzarbeiten jede andere Radspur zweimal befahren werden.

Bei dreireihigem Pflanzen stellt sich die Frage, ob die Pflanzloch- und Setzapparate direkt hinter den Traktorrädern oder asymmetrisch angeordnet werden sollen. Beim Kartoffelpflanzen kann die asymmetrische Anordnung der Pflanzlochapparate (Abb. 31a) zweckmässig sein, dagegen ist bei allen Geräten, die viel Zugkraft erfordern (z. B. Häufelkörper, Setzapparate etc.), der symmetrische Anbau notwendig, weil sonst mit einem starken Seitenzug gerechnet werden muss.

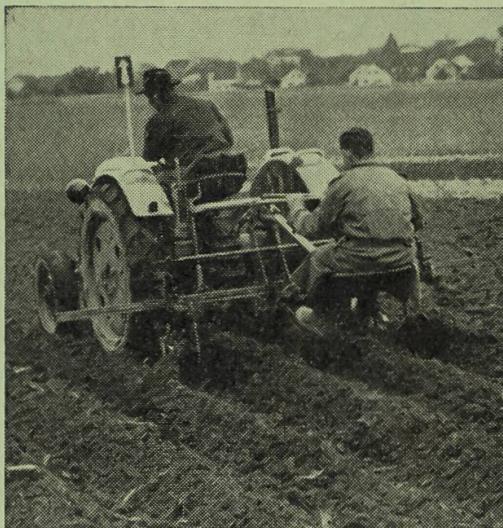


Abb. 32a: Zudecken dreireihig im Zweimann-System.



Abb. 32b: Häufelkörper geeignet als Vorscharen für Pflanzenlochapparate sowie zum Zudecken u. Hochhäufeln.



Abb. 33:
Pflanzen von
Markstammkohl
vierreihig.

Beim vierreihigen und dreireihigen Pflanzen leisten die Gitterräder gute Dienste.

5. Die Pflegearbeiten

Die Durchführung der Pflegearbeiten mit Vielzwecktraktoren und neuzeitlichen Anbauvielfachgeräten bietet technisch kein Problem mehr. Die Schwierigkeiten liegen in arbeitsorganisatorischer Richtung. Wenn beispielsweise während des Heuets oder einer anderen Arbeitsspitze die Pflegearbeiten vernachlässigt werden, muss mit Misserfolgen gerechnet werden. Sie lassen sich vermeiden, wenn das günstige Wetter in erster Linie zum Hacken und Häufeln ausgenutzt wird. Es ist sogar von Vorteil, wenn man den Acker einige Tage früher und häufiger hackt oder häufelt, als dies bisher üblich



Abb. 34a

Abb. 34a, b, c: Nachhäufeln, Hacken und Hochhäufeln von Kartoffeln im Einmann-System.



Abb. 34b

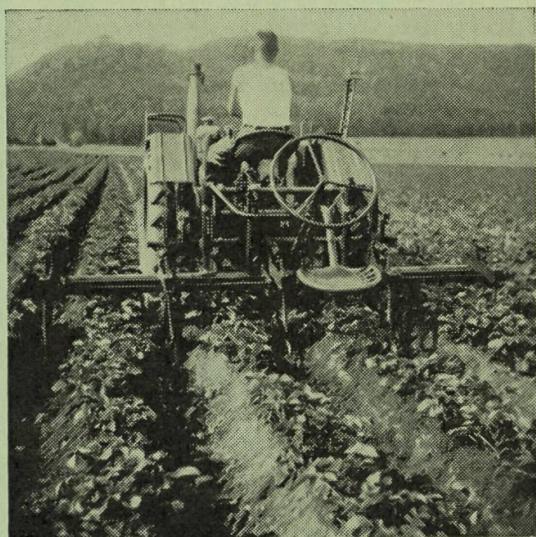


Abb. 34c



Abb. 34d: Hacken v. Markstammkohl dreireihig.

war. Vor dem Häufeln muss der Boden gut gelockert werden. Andernfalls ist auf mittelschweren bis schweren Böden und namentlich im Radspurbereich mit Erdschwartenbildung zu rechnen. Wo man diesen Grundsätzen nachlebt, wird der motorische Zug auch bei der Pflanzenpflege sicher nicht enttäuschen.

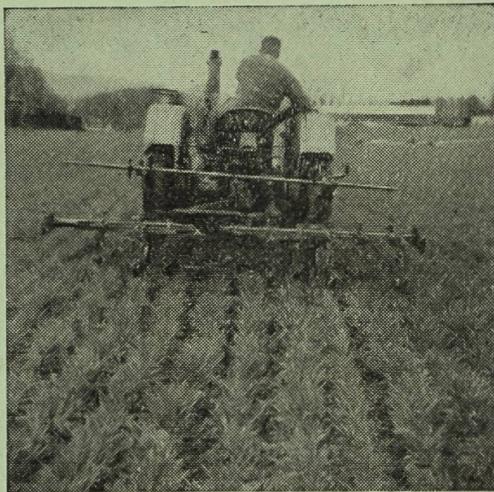


Abb. 35a: Hacken von Getreide im Einmann-System.



Abb. 35b: Hacken junger Rübenkulturen im Zweimann-System.

6. Die Erntearbeiten

Die Anbauvorrichtungen eines nach neuzeitlichen Grundsätzen ausgerüsteten Vielzwecktraktors bieten folgende Möglichkeiten:

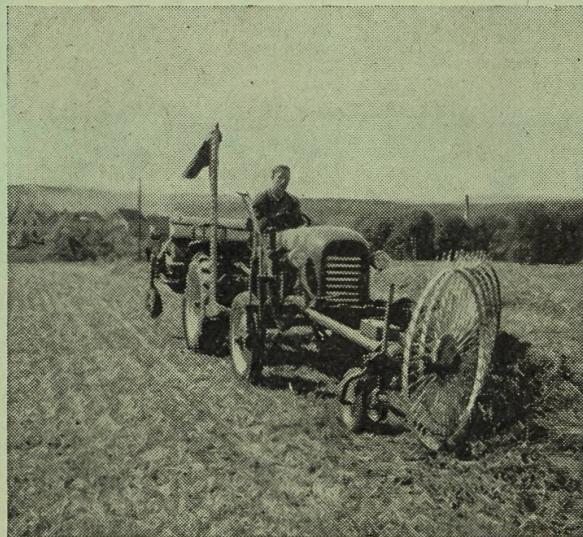


Abb. 36a
Der Frontrechen beim Herstellen von Heu- und Rübenschwaden.



Abb. 36b

- Frontanbau für Heu- und Getreideerntegeräte (Frontbinder !)
Vergl. Abb. 36a und b.
- Heckanbau für verschiedene Heuerntegeräte (Zettmaschinen, Wender, Schwadenrechen) und Kartoffelgraber. Letztere lassen sich nach Auswechseln der Grabschar auch für die Rübenernte verwenden.

Beim Kartoffelgraben ist zu beachten, dass der regelmässige Tiefgang der Grabschar in der Regel nur mit Hilfe eines Stützrades erreicht werden kann. Dieses soll möglichst in der Nähe der Grabschar angebracht werden.

Abb. 37: Einfacher Anbaugraber mit Reihenableger.



Schliesslich bleibt noch zu erwähnen, dass durch den Kriechgang der Absiebprozess bei Sammelgrabern, die nach dem Siebtrommelprinzip arbeiten, wesentlich erleichtert werden kann.

VI. Kosten und Wirtschaftlichkeit des Vielzwecktraktors

1. Allgemeines

Die bisherigen Ausführungen hatten den Zweck, über die Möglichkeiten und Grenzen des Vielzwecktraktoreinsatzes Klarheit zu schaffen. Es stellt sich nunmehr die wichtige Frage, wie es mit den Kosten und der Wirtschaftlichkeit steht.

Die Mehrkosten, die ein Vielzwecktraktor gegenüber einem Traktor üblicher Bauart mit sich bringt, lassen sich vorausberechnen. Wesentlich schwieriger ist es dagegen, die Wirtschaftlichkeit eines Vielzwecktraktors nachzuweisen, wissen wir doch, dass diese nicht nur von den errechenbaren Kosten, sondern auch von zahlreichen indirekten Momenten abhängt, die sich nur schwer in Geldwert ausdrücken lassen. Wirtschaftlichkeitsberechnungen über Zugkräfte sind immer etwas problematisch. Die nachfolgenden Berechnungen müssen daher im Sinne eines auf Schätzungen und Durchschnittswerten beruhenden Kostenvergleiches aufgefasst werden. Sie haben den Zweck, den Landwirt mit einer einfachen Methode zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Vielzwecktraktors vertraut zu machen.

2. Anschaffungskosten und Wirtschaftlichkeit

Ein neuzeitlich ausgerüsteter Vielzwecktraktor mit Spurlockerern und Gitterräder kostet selbstverständlich bedeutend mehr als ein Traktor üblicher Bauart.

Uebersicht III Anschaffungskosten eines Traktors für einen kleineren Betrieb von ca. 10 ha.

Traktor üblicher Bauart	Vielzwecktraktor
Merkmale:	Merkmale:
Mittleres Gewicht von 1'300—1'500 kg	Mittleres Gewicht von 1'300—1'500 kg
Motorart: Benzinmotor	Motorart: Dieselmotor
Motorleistung: 20—25 PS	Motorleistung: 20—25 PS
Fr. 8'500.— bis 9'500.—	Kriechgang
Mittel: Fr. 9'000.—	Normalisierter hydraulischer Kraftheber mit Dreipunktaufhängung
	Fr. 11'500.— bis 12'500.—
+ Gitterräder	500.— bis 700.—
+ Spurlockerer	400.— bis 400.—
	Fr. 12'400.— bis 13'600.—
	Mittel Fr. 13'000.—

Wie aus obiger Aufstellung hervorgeht, ergibt sich eine Preisdifferenz von ca. Fr. 4'000.—. Die Mehrkosten sind nicht nur auf die zusätzliche technische Ausrüstung, sondern auch auf den Dieselmotor zurückzuführen, dessen Einbau bei Vielzwecktraktoren stark verbreitet ist. Er verursacht gegenüber dem Bezinmotor min. Fr. 1200.— Mehrkosten.

Ob sich die Mehrkosten für die Anschaffung eines Dieselmotors lohnen, lässt sich einigermassen berechnen, sofern dessen Qualität und die Zahl der jährlichen Betriebsstunden bekannt sind.

Die nachfolgenden Berechnungen stellen ein Beispiel dar, wie grundsätzlich vorgegangen werden soll, um die Wirtschaftlichkeit eines Traktors zu ermitteln. Im Falle Benzin- oder Dieselmotor (die Empfehlung des Petrolmotors wird heute im allgemeinen von unseren Fachleuten abgelehnt) muss untersucht werden, wieviele Traktorstunden jährlich notwendig sind, um die mutmasslichen Mehrkosten des Dieselmotors durch die geringeren Treibstoffkosten auszugleichen. Dabei sei darauf hingewiesen, dass die nachfolgende Berechnung nur für die heutigen Treibstoffpreise Gültigkeit hat.

Die jährlichen Mehrkosten des Dieseltraktors setzen sich wie folgt zusammen:

- a) **Verzinsung und Amortisation** der Mehrkosten (12 % von Fr. 1'200.—) Fr. 144.—
 - b) **Reparaturen:** Es ist bekannt, dass der Dieselmotor höhere Reparaturkosten verursacht als ein Benzinmotor. Die Höhe der Mehrkosten ist bis jetzt nicht genau abgeklärt. Im allgemeinen wird angenommen, dass sie doppelt so hoch sind als beim Benzinmotor. Bei dieser Annahme können die jährlichen Reparaturkosten des Benzinmotors (7 % von Fr. 2'500.—) als Reparaturmehrkosten des Diesels betrachtet werden. (Damit sind sie reichlich hoch bewertet.) Fr. 175.—
 - c) Batteriekosten Fr. 60.—
- Total Mehrkosten Fr. 379.—

Auf Grund unserer Erhebungen über den mittleren Treibstoffverbrauch kann die Ersparnis an Treibstoff wie folgt angegeben werden:

	Durchschnittlicher Verbrauch in Litern	prop.	Treibstoffkosten pro Betriebsstd. (bei Mengenbezügen von 1000 l)
Benzintraktor	3	100	3 l à 48 Rp. = Fr. 1.44
Dieseltraktor	1,75	58	1,75 l à 32 Rp. = Fr. 0.56
			(Ersparnis Differenz (D) ca. 40 %) = Fr. 0.88

Wenn man nun die Mehrkosten des Dieselmotors (M) durch die ersparten Treibstoffkosten/Std. (D) teilt, so erhält man die ungefähre Betriebsstundenzahl, die nötig ist, um die höheren Kosten des Dieselmotors zu decken.

Bei Mehrkosten von Fr. 1'200.— beträgt die Anzahl Stunden beispielsweise $\frac{M}{D}$ oder $\frac{379}{0,88} = \underline{\text{ca. 430 Std.}}$

Auf Grund des Berechnungsbeispiels kann man sagen, dass bei Mehrkosten von Fr. 1'200.— und bei den heutigen Treibstoffpreisen der Dieselmotor wirtschaftlicher ist, sobald jährlich mit min. 400—450 Betriebsstunden gerechnet werden kann. Falls die Preisdifferenz mehr als Fr. 1'200.— beträgt, ergibt sich eine entsprechend höhere Betriebsstundenzahl.

*

Nach unseren bisherigen Erhebungen ist die Anzahl der jährlichen Betriebsstunden bei Vielzwecktraktoren infolge der viel- oder allseitigen Verwendung naturgemäß viel höher als bei den Traktoren üblicher Bauart. Auf einem parzellierten Kleinbetrieb von 6 ha Grösse betrug sie beispielsweise (exkl. Arbeiten für Dritte) in den letzten zwei Jahren ca. 480 Std. im Jahr oder 80 Std./ha.

Bei der Wahl des Traktortyps sollte in jedem Fall genau nachgerechnet werden, ob die durch Anschaffung eines Vielzwecktraktors bedingten Mehrkosten gerechtfertigt sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Vielzwecktraktor nicht nur ca. Fr. 4'000.— mehr kostet als ein gewöhnlicher Traktor derselben Leistungsklasse, sondern dass im allgemeinen auch noch kostspielige Anbaugeräte angeschafft werden müssen. Um hier mit einem Minimum an Kosten durchzukommen, sollten vorerst folgende Möglichkeiten geprüft werden:

— **Anbau bereits vorhandener Geräte**, wie z. B. von Selbsthalterpflügen (Abb. 19), Eggen (Abb. 26a und b), Kultivator u. a. m., sofern sie noch in einigermassen gutem Zustand sind. (Die Umwandlung eines Selbsthalterpfluges in einen Anbau-Einmannpflug ist beispielsweise je nach Ausführung mit einem Kostenaufwand von Fr. 350.— bis 450.— verbunden.)

— **Austausch bzw. Ausnützen kostspieliger Anbaugeräte**.

Dem Austausch von Vielfachgeräten steht man im allgemeinen kritisch gegenüber, weil sich das Verfahren bei den Gespannvielfachgeräten aus arbeitsorganisatorischen Gründen und des grossen Materialverschleisses wegen nicht durchzusetzen vermochte. Die bisherigen Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass sich robust gebaute Anbaugeräte dank ihrer grossen Flächenleistung ohne besondere Schwierigkeiten im Austausch- oder Ausmietverfahren einsetzen lassen.

Der Vielzwecktraktor im Grossbetrieb

Auf Grossbetrieben, wo die Voraussetzungen zur Vollmotorisierung günstig sind, wird der Vielzwecktraktor in erster Linie als Ergänzungsmaschine zum betriebssicheren, schweren Traktor herangezogen. Ausgerüstet mit einem leistungsfähigen Anbauvielfachgerät dient er hauptsächlich der Durchführung der leichten Zugarbeiten. In den Arbeitsspitzen oder beim Versagen des schweren Traktors wird er gelegentlich auch für schwere Zugarbeiten verwendet.

Nachfolgende Aufstellung vermittelt einen Vergleich über die ungefähren Flächenleistungen von Vielzwecktraktor und Pferdegespann.

Uebersicht IV:

Uebersicht IV:	Mittl. Flächenleistung a/Std.	
	Vielzwecktraktor	Pferdegespann
Pflügen auf mittelschwerem Boden	12—14	4 — 5
Eggen mit zapfwellengetriebener Motoreggé	40	—
Oberfl. Eggen mit dreiteiliger, 2,5 m breiter Gliederegge	90 — 110	30 — 35
Säen	70 — 80 *)	35 — 40
Pflanzlochen 4reihig	70 — 80 **)	30 — 40
Zudecken und Häufeln 4reihig	90 — 100	30 — 40
Hacken	90 — 100	30 — 40
Kartoffelsetzen mit halbautomatischem Setzapparat (4reihig)	25 — 30	—
Setzen von Markstammkohl (4reihig)	25 — 30	—
(10—12'000 Stk.)		

**) Geschwindigkeit begrenzt.

Obige Uebersicht zeigt deutlich, dass der Vielzwecktraktor mehr leistet als zwei Zweigespanne. Das trifft auch bei den Strassentransporten zu. Es entsteht demnach ein Verhältnis der Traktorstunden : Pferdestunden von mindestens 1 : 4. Das heisst, dass unter gegebenen Verhältnissen durch den Vielzwecktraktor 4 Pferde ersetzt werden können.

Eine Gegenüberstellung der Jahreskosten für den Vielzwecktraktor und für die durch ihn ersetzbaren zwei Pferdegespanne ergibt unter Benützung einer denkbar einfachen Kalkulationsmethode folgende Ergebnisse:

Die Jahreskosten des Vielzwecktraktors:

Die Jahreskosten von zwei Zweigespannen:

a) Die Kosten der Gespanne: Nach den Erhebungen der Rentabilitätsabteilung des Schweiz. Bauernverbandes betragen die mittleren Jahreskosten für ein gutes Zugpferd Fr. 1'800.—. 4 Pferde kosten demnach	Fr. 7'200.—
b) Führungskostenanteil: 2 Fuhrmänner à Fr. 2'500.—	Fr. 5'000.—
	Total <u>Fr. 12'200.—</u>

Die Gegenüberstellung der Jahreskosten inkl. Fuhrlohn zeigt mit aller Deutlichkeit die kostenmässige Ueberlegenheit des Vielzwecktraktors auf Grossbetrieben, wo durch ihn 2 Zweigespanne ersetzt werden können. Bei Berücksichtigung der indirekten Vorteile (fristgerechte Erledigung der Anbau- und Erntearbeiten, Ausdehnung des Zwischenfutterbaues usw.) wird das Ergebnis nochmals zugunsten des Vielzwecktraktors verschoben.

Der Vielzwecktraktor im kleinen Mittelbetrieb (parzelliert) um 10 ha Grösse.

Wie bereits früher erwähnt wurde, kommt die gemischte Haltung von Traktor und Pferden in der Regel teurer zu stehen, als wenn ein Pferdezweigespann gehalten und für die Bewältigung von Arbeitsspitzen ein Lohntraktor beigezogen wird. Die Teilmotorisierung muss auf diesen Betrieben als unrationelle Lösung bezeichnet werden, weil unter dem heute herrschenden Zeitdruck in erster Linie meistens der Traktorzug angewendet wird, während dem das Zugtier allzulange ungenutzt an der Futterkrippe steht. Die schlechte Auslastung des gemischten Zuges ist vor allem auf den parzellierten Betrieben anzutreffen.

Wie verhält es sich nun mit der Kostenfrage, wenn durch den Vielzwecktraktor eine Vollmotorisierung erreicht wird? Die Gegenüberstellung der Jahreskosten für den Vielzwecktraktor und für ein Zweigespann ergibt hier folgendes Bild:

Die Jahreskosten des Vielzwecktraktors (Anschaffungswert Fr. 12'000.—):

a) Die Traktorkosten Feste und variable Kosten, 28 % vom Anschaffungswert	Fr. 3'500.—
b) Extrakosten für Zusatzgeräte (Spurlockerer und Gitterräder) 12 % von Fr. 1'000.—	Fr. 120.—
c) Mehrkosten für spezifische Anbaugeräte Selbsthalter-Einmannpflug (Fr. 400.—), behelfsmässige Einrichtungen für weitere Anbaugeräte (Fr. 300.—), Motoregge (Fr. 1500.—), Anteil Anbausämaschine (Fr. 400.—), Anteil Anbauvielfachgerät Fr. 1'000.— 18 % von Fr. 3'600.—	*) Fr. 648.— Fr. 4'268.—
d) Führungskosten durch den Betriebsleiter , ca. 800 Std. à Fr. 1.80	Fr. 1'440.—
*) Fr. 1'080.— bei privater Anschaffung der Anbaugeräte.	Total <u>Fr. 5'708.—</u>

Die Jahreskosten des Zweigespannes:

a) Gespannkosten: 2 Pferde à Fr. 1'800.—	Fr. 3'600.—
b) Führungskosten: ca. 1500 Std. à Fr. 1.80	Fr. 2'420.—
	<u>Fr. 6'020.—</u>

Das Kostenergebnis ist im kleinen Mittelbetrieb trotz gemeinschaftlicher Haltung kostspieliger Anbaugeräte und behelfsmässigen Einrichtungen nicht mehr so eindeutig wie im Grossbetrieb, wo durch den Traktor 4 Pferde ersetzt werden können. Bei privater Anschaffung der Anbaugeräte würde das Resultat zweifellos noch verschlechtert. Unter voller Ausnützung der indirekten Vorteile kann aber auch auf dem Mittelbetrieb in wirtschaftlicher Hinsicht eine Verschiebung des Ergebnisses zugunsten des Vielzwecktraktors erwartet werden.

Der oben angestellte Kostenvergleich vermittelt ferner Anhaltspunkte, wie das Vergleichsergebnis für einen Kleinbetrieb von ca. 5 ha Grösse, wo nur ein Pferd ersetzt werden kann, ungefähr aussehen würde. Hier ergibt die Vollmotorisierung mit Hilfe des Einachstraktors und bei gemeinschaftlicher Benützung kostspieliger Anbaugeräte (der Geräteaustausch ist nur unter gleichen Markenfabrikaten möglich) kostenmässig zweifellos ein günstigeres Ergebnis.

*

Aus den vorstehenden Berechnungen geht eindeutig hervor, dass die Haltung eines Vielzwecktraktors wirtschaftlich interessant wird, wenn mindestens zwei Pferde ersetzt werden können. Trotz dieser Feststellung ist es im Mittelbetrieb um 10 ha Grösse ratsam, bei der Umstellung vom tierischen auf den motorischen Zug nicht allzu radikal vorzugehen. Im Hinblick auf die Umstellungsschwierigkeiten kann die Teilmotorisierung als Uebergangslösung in der Regel nicht umgangen werden. Sobald aber auf nähere oder weitere Sicht Vollmotorisierung in Betracht fällt, ist bei der Umstellung der Vielzwecktraktor in Erwägung zu ziehen. Andernfalls wird eine baldige spätere Umstellung auf diesen Traktortyp mit erheblichen Geldverlusten verbunden sein.

Um bei der Teilmotorisierung (Uebergangslösung) der Wirtschaftlichkeit einigermassen Rechnung zu tragen, ist möglichste Schonung des Traktors einerseits und billige Haltung der tierischen Zugkraft (evtl. Leihpferd) anzustreben. Bei der Teilmotorisierung auf grösseren Mittelbetrieben ist in der Anschaffung von Traktoranbaugeräten grösste Zurückhaltung am Platze. Andernfalls muss mit einer allzu starken Entlastung des Pferdezuges und damit einer wirtschaftlichen Verschlechterung der Zugkraftlösung gerechnet werden.

VII. Zusammenfassung

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse lässt sich zusammenfassend feststellen, dass dem Vielzwecktraktor durch die Faktoren Hangneigung, Druckempfindlichkeit des Bodens und Bodenfeuchtigkeit verhältnismässig enge Verwendungsgrenzen gesetzt sind. Der letzterwähnte Faktor fällt bei uns in den niederschlagsreichen Uebergangsgebieten zur Graswirtschaft und in schneereichen Gegenden besonders ins Gewicht.

Im weiteren haben aber die Untersuchungen gezeigt, dass ein sinnvoll gebauter, mit geeigneten Zusatz- und Anbaugeräten ausgerüsteter Traktor bedeutend vielseitiger verwendbar ist als im allgemeinen angenommen wird. Bei einigermassen günstigen natürlichen Verhältnissen ermöglicht er ohne weiteres die Vollmotorisierung. Im Futterbau, wo oft zwangsweise feuchte Böden befahren werden müssen, können der Motormäher als Ergänzungsmaschine und die Gülleverschlauchung wertvolle Dienste leisten.

Die Vollmotorisierung erfordert nicht nur zweckmässig konstruierte Zugmaschinen und geeignete Zusatz- und Anbaugeräte, sondern auch einen Menschen, der über das nötige Rüstzeug für den Einsatz einer so vielseitigen Arbeitsmaschine verfügt. Wo diese Voraussetzungen fehlen, ist der Erfolg einer Vollmotorisierung in Frage gestellt.

Der Vielzwecktraktor ist unter den heute gültigen Voraussetzungen in erster Linie für die Vollmotorisierung kleiner Mittelbetriebe um 10 ha Grösse und als zweiter Traktor auf Grossbetrieben gedacht. Bei den kleinen Mittelbetrieben bildet die Anschaffung der notwendigen Anbaugeräte (Motoregge, Sämaschine, Vielfachgerät, Kartoffelgraber etc.) oft ein schwer zu lösendes Kostenproblem. Sobald jedoch einmal die Vielzwecktraktoren weiter verbreitet sind, werden sich auch in den kleineren Betriebseinheiten vermehrt Wege zur Ueberbrückung des Kostenproblems finden lassen (Ausmietverfahren, gemeinschaftliche oder genossenschaftliche Haltung von Anbaugeräten). Aus diesem Grunde sollten heute in den Ackerbaugegenden keine Traktoren mehr ohne normalisierte hydraulische Hebevorrichtung angeschafft werden.

Die Untersuchungen haben weiter ergeben, dass die Anbaugeräte noch nicht durchwegs befriedigen. Verbesserungsbedürftig sind u. a. die Motorreggen (Leistungsbedarf), verschiedene Heu- und Kartoffelerntegeräte sowie die Frontdüngerstreuer.

Allgemeine Richtlinien

1. Gewicht und Motorleistung:

- Der Traktor soll nicht schwerer und leistungsfähiger gewählt werden als absolut nötig.
- Zusatzgewichte (Ausgleichgewichte) handlich montierbar an der Frontseite.

Im besonderen gilt:

1'200—1'500 kg (inkl. 100 bis 150 kg Zusatzgewicht).	}	für kleinere Betriebe um 10 ha.
15—25 PS (15 PS ohne Motorregge !)		für Betriebe mit leichten und mittelschweren Böden.
über 1500 kg und über 25 PS		für schwere Böden und hohe Leistungsansprüche (Motoregge !).

2. Raddimensionen:

Allgemeine Empfehlungen:

- Schmale Reifen mit grossem Durchmesser.
- Einheitliche Raddimensionen, wo der Geräteaus tausch in Betracht fällt.

Im besonderen gilt:

Pneubreite: 7 oder 8", allerhöchstens 9".

Raddurchmesser:

Minimum 32" für Traktoren von 1200—1500 kg Gewicht.

Über 32" für Traktoren von mehr als 1500 kg Gewicht.

(In Übergangs- und Graswirtschaftsgebieten sind breitere Reifen zweckmässiger.)

3. Gitterräder:

Befestigungsvorrichtungen für Gitterräder an den Radscheiben.

Normalisierung erwünscht.

4. Spurlockerer:

Zweckmässige Befestigungsmöglichkeit an der Traktorhinterachse.

5. Geräteanbau:

Der Front-, Seiten- und Heckanbau setzt folgendes voraus:

Frontanbau (Düngerstreuer, Sternradrechen etc.): Zweckmässige Befestigungsvorrichtungen in Form von Zapfen mit Sicherung (Abb. 7). Vorhandensein einer normalisierten vorderen Zapfwelle.

Seitenanbau (Mähapparat, Motoreggel): Handliche Befestigungsvorrichtungen, Abb. 9).

Heckanbau:

a) **Zapfwelle:** Motorabhängige, fahrwerkskupplungsabhängig oder -unabhängig schaltbare normalisierte Zapfwelle, deren äussere Abmessungen sich nach der Resolution 18 der internationalen Normungskommission richten (Vorschlag Nr. 2, Dokument ISO TC 22 (Secr.-17/54)). Die Drehzahl der Zapfwelle soll gemäss Resolution 21 des Komitees ISO TC 22 T bei der Nenndrehzahl des Motors und unter Last $540 + 10$ U/min betragen.

b) **Hebevorrichtung:** Motorabhängige und fahrwerkskupplungsunabhängige, hydraulische Hebevorrichtung mit normalisierter Dreipunktaufhängung nach der Norm DIN 9674, Blatt 1 und 2.

6. Gute Sicht auf die Vorderräder.

7. Gute Wendigkeit (äußerer Wendekreis möglichst nicht grösser als 5,5 m).

8. Bodenfreiheit: 35—40 cm.

9. Spurweite:

Einstellbarkeit von 125 cm an nach aufwärts von 10 zu 10 cm oder Anstrebung einer einheitlichen Spurweite von 132 cm.

10. Kriechgang: Bei mittlerer Motordrehzahl 300—350 m/Std.

11. Verschiedene Erfordernisse:

- Frontal angeordnete Zug- und Stoßvorrichtung (Abb. 8).
- Nahe an der Traktorhinterachse plazierte Stufenanhängevorrichtung.
- Zweckmässige Sitzgelegenheit für Traktorführer und Mitfahrer (Abb. 11a und 11b).
- Handliche Anordnung der Schaltebel.
- Hohe Wegführung der Auspuffgase (Abb. 17).

Benützte Literatur

- 1) **Bock G.:** «Feldversuche über die Zugfähigkeit von Ackerschleppern», Grundlagen der Landtechnik, Heft 3, 10. Konstrukteurheft, Deutscher Ingenieur-Verlag GmbH, Düsseldorf.
«Die Zugfähigkeit von Ackerschleppern», Grundlagen der Landtechnik, Heft 5, 10. Konstrukteurheft.
- 2) **Buess O.:** «Beitrag zur Methodik der Diagnostizierung verdichteter Bodenhorizonte und Ergebnisse von Untergrundlockerungsversuchen auf schweizerischen Ackerböden», Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, Heft 1.
- 3) **Dupuis H.:** «Die körperliche Belastung des Schlepperfahrers», Die Landarbeit, Heft 11, 1955. Verlag: Studiengesellschaft für landw. Arbeitswirtschaft, Stuttgart, Olgastr. 13.
- 4) **Frese H.:** «Bodendruckfragen beim Einsatz luftbereifter Fahrzeuge auf dem Acker», Internationaler Landmaschinenmarkt, Heft 10, 1955. Wega, Schaffhausen.
- 5) **Söhne W.:** «Das mechanische Verhalten des Ackerbodens bei Belastungen unter rollenden Rädern sowie bei der Bodenbearbeitung», Grundlagen der Landtechnik, Heft 1, 9. Konstrukteurheft. Deutscher Ingenieur-Verlag GmbH, Düsseldorf.
«Die Verformbarkeit der Ackerböden», Grundlagen der Landtechnik, Heft 3, 10. Konstrukteurheft.
«Die Kraftübertragung zwischen Schlepperreifen und Ackerböden», Grundlagen der Landtechnik, Heft 3, 10. Konstrukteurheft.
«Druckverteilung im Boden und Bodenverformung unter Schlepperreifen», Grundlagen der Landtechnik, Heft 5, 10. Konstrukteurheft.
- 6) **Signer P.:** «Triebachsanhänger für Traktoren», 8. Jahresbericht des IMA.
- 7) **Prüfberichte des IMA:** Ep 879 Hebekran Aeschbacher; Ep 878 Traktoranbauvielfachgerät «Wespe»; Ep 901 Netzegge «Schönberger».

Fortschrittliche Landwirte treten dem IMA als Förderer bei und werden von diesem durch kostenlose Zustellung aller Prüf- und Untersuchungsberichte auf dem laufenden gehalten. — Jahresbeitrag Fr. 15.—.

Die Seite der Unfallverhütung

Gelenkwellenschutz bedeutet Selbstschutz !

Es kommt nicht selten vor, dass neue Maschinen auch neue Gefahrenquellen in sich bergen. Das beweisen einmal mehr die zahlreichen und schweren Unfälle, welche die ungeschützten Gelenkwellen zapfwellengetriebener Maschinen gefordert haben. Angesichts dieser Situation haben es sich verschiedene, verantwortungsbewusste Maschinenfabrikanten zur Aufgabe gemacht, eine geeignete Schutzvorrichtung herauszubringen. Heute gibt es zwei Lösungen: Bei der ersten handelt es sich um einen «Universal-Schutz», der für alle zapfwellengetriebenen Maschinen verwendet werden kann. Leider vermochte sich dieser infolge der sehr unterschiedlichen Länge der Gelenkwellen und den bei der Befestigung am Traktor auftretenden Schwierigkeiten nicht richtig durchzusetzen. Die zweite, allerdings kostspieligere Lösung besteht darin, dass jede einzelne zapfwellengetriebene Maschine mit einem Gelenkwellenschutz geliefert wird.

Gute Erfolgsaussichten hätte zweifellos die Realisierung des ISO-Vorschlages. Dieser sieht das Anbringen eines Schutzschildes beim Zapfwellenende des Traktors vor und würde es gestatten, den Gelenkwellenschutz mit einem einzigen Handgriff anzubringen. Es bleibt daher zu hoffen, dass die Traktorenfabrikanten diesem Gesichtspunkt vermehrte Aufmerksamkeit schenken.

Der gewissenhafte Landwirt tut gut daran, beim Kauf einer Maschine auf das Vorhandensein eines ausreichenden Gelenkwellenschutzes zu achten. Passiert nämlich etwas, so trägt er — und nicht etwa der Lieferant oder Fabrikant — die alleinige Verantwortung. Er nimmt somit nicht nur eine Gefährdung von sich, seinen Angehörigen oder Untergebenen in Kauf, sondern setzt sich obendrein auch noch strafrechtlicher Verfolgung aus. BUL

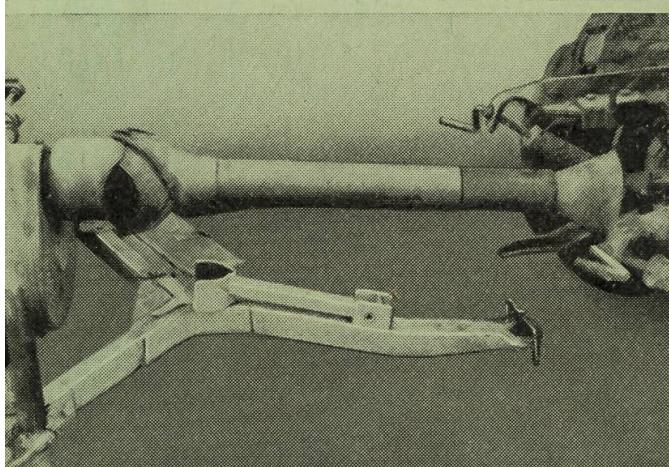
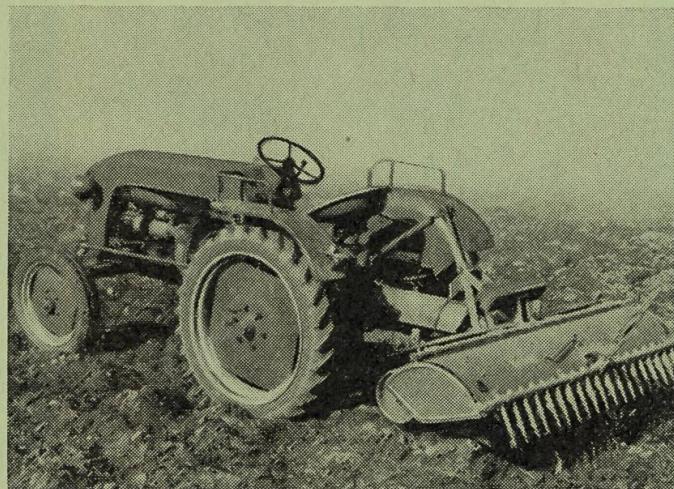
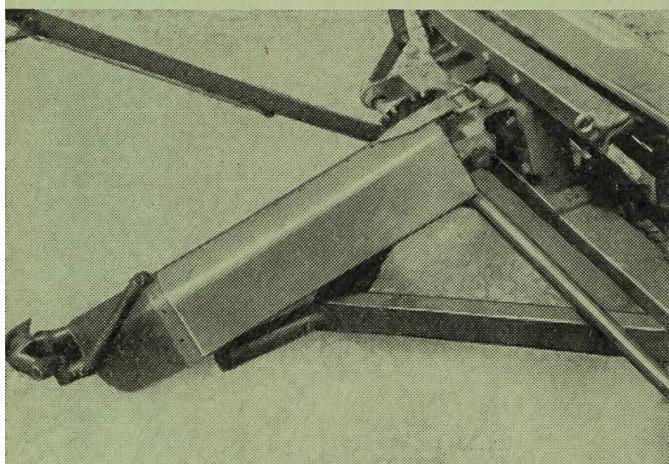


Abb. 1:
Mit Federzug am Traktor zu befestigender
Gelenkwellenschutz.

Abb. 2:
Ausziehbarer Gelenkwellenschutz für Motor-
eggen. Die Befestigung am Traktor erfolgt durch
einen Nagel.

Abb. 3:
Gelenkwellenschutz für zapfwellengetriebene
Baumspritze.