

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 19 (1957)
Heft: 9

Artikel: Bodenfräsen
Autor: Möller, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1069786>

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: 23.07.2025

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

Bodenfräsen

von R. Möller, Ing., Braunschweig-Lehndorf

Allgemeines

Die Bodenbearbeitung mit dem Pflug weist einen grossen Nachteil auf, das ist der grosse Zugkraftbedarf und damit verbunden der Schlupf der Traktorräder, vor allem auf feuchten schweren Böden. Zur Verringerung des Schlupfes und Erhöhung der Zugkraft ist wiederum ein hohes Traktorgewicht erforderlich.

Bei der Fräse dagegen wird die Werkzeugwalze über die Gelenkwelle vom Traktormotor angetrieben und erzeugt meist selbst einen Vorschub, so dass durch die Traktorräder kaum noch eine Kraft übertragen zu werden braucht. Bei kleinen Gartenfräsen verwendet man diese Vorschubkraft zur Vorwärtsbewegung, wodurch ein gesonderter Antrieb entfallen kann. Dieser auftretende Vorschub kann beim Fräsen mit dem Traktor unangenehm sein. Empfindet man beim Pflügen den Radschlupf als störend, so ist hier das Gegenteil der Fall und unter Umständen schiebt die Fräse den Traktor vor sich her, wodurch die Lenkmöglichkeit erschwert wird. Ein weiterer Nachteil der Fräsen ist bis heute noch ihr hoher Leistungsbedarf. Die Art der Bodenbearbeitung ist nun bei Pflug und Fräse sehr unterschiedlich.

Das Pflügen stellt einen kontinuierlichen Vorgang dar, bei dem ein Bodenbalken losgetrennt wird, um anschliessend durch das Streichblech gewendet, gelockert und gemischt zu werden.

Die Arbeitsweise der Fräse

Bei der Fräse wird der Boden durch eine rotierende Walze (die mit Werkzeugen bestückt ist) bearbeitet. Diese Walze liegt senkrecht zur Fahrtrichtung und wird durch eine Gelenkwelle vom Traktormotor in Drehung versetzt. Gleichzeitig lässt man den Traktor in einem kleinen Gang vorwärts fahren und erhält damit den erforderlichen Vorschub. Ähnlich ist der Vorgang an einer Fräsmaschine zur Metallbearbeitung, nur dass hierbei der Fräser feststeht und das zu bearbeitende Werkstück am Fräser vorbeigeführt wird.

Aus den beiden Bewegungen (der Vorschubgeschwindigkeit V und der Umfangsgeschwindigkeit am Werkzeug) ergeben sich die Bahnkurven der Werkzeuge, die Zykloiden. Die Umfangsgeschwindigkeit ist proportional dem Fräswalzendurchmesser und der Drehzahl der Fräswalze.

Da die Zapfwelldrehzahl durch die Norm festliegt, bestimmt also die vom Fräsenhersteller gewählte Uebersetzung in den Uebertragungsgetrieben die Walzendrehzahl.

Das von einem Werkzeug herausgetrennte Bodenstück nennt man «Bissen». Die Länge dieses Bissens an der Ackeroberfläche ergibt sich aus dem Verhältnis von Umfangsgeschwindigkeit zum Vorschub V . Weiterhin ist neben der Werkzeugform die Länge des Bissens an der Oberfläche von Ein-

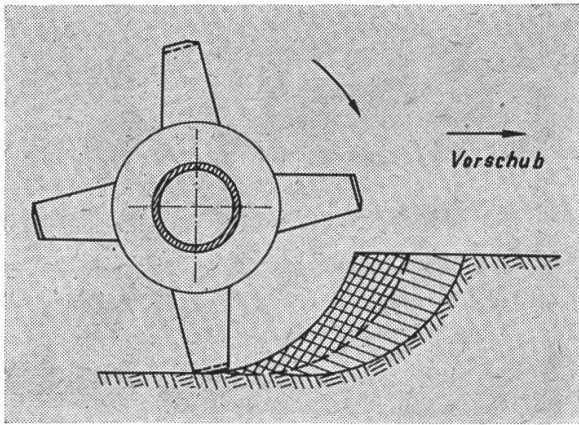


Abb. 1: Vorschub und Umdrehung ergeben die den «Fräsbissen» umgebenden Zykloiden

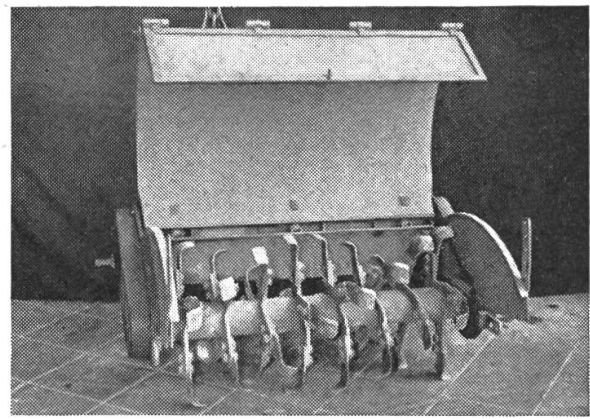


Abb. 2: Spiralige Anordnung der Fräswerkzeuge.

fluss auf den Feinheitsgrad der Krümelung des Bodens. Je kleiner diese Länge und damit der Inhalt eines Bissens ist (bei konstantem Abstand der einzelnen Werkzeugkränze auf der Fräswelle), desto feiner wird der Boden gekrümelt. Hierbei ist ebenfalls die Art des zu bearbeitenden Bodens von Einfluss, da sich ein Sandboden naturgemäss leichter krümeln lässt wie ein schwerer Lehmboden.

Meist liegt die Drehzahl der Fräse fest und durch die Wahl verschiedener Vorschübe (also verschiedener Gänge) kann die Feinheit der Bearbeitung verändert werden. Damit die Bissen nicht zu gross werden, muss die Vorwärtsgeschwindigkeit klein gehalten werden. Man könnte nun auf den Gedanken kommen, die Walzendrehzahl zu erhöhen und gleichzeitig den Vorschub zu vergrössern, um damit bei gleicher Bissengrösse eine wesentlich grössere Flächenleistung zu erzielen. Dieses ist nicht zu empfehlen. Mit der Erhöhung der Drehzahl und damit der Umfangsgeschwindigkeit wächst die erforderliche Kraft zur Beschleunigung der Bodenteile stark an und es ist ein grösseres Antriebsmoment und somit eine grössere Motorleistung erforderlich. Bei zu hoher Umfangsgeschwindigkeit arbeitet also eine Fräse unrationell. Zweckmässig ist die Wahl einer niederen Drehzahl verbunden mit einem geringen Vorschub und dafür einer grösseren Arbeitsbreite. Durch einen solchen Kompromiss hält sich die erforderliche PS-Stundenzahl je Flächeneinheit in erträglichen Grenzen.

Ein weiteres Mittel, den Leistungsbedarf durch Verringerung des Beschleunigungsanteils zu senken ist die Verwendung eines grösseren Walzendurchmessers und die Anbringung einer grösseren Anzahl von Werkzeugen je Kranz. Hier setzen Gewicht und Preis einer Ueberdimensionierung der Walze eine Grenze. Ein zu grosser Walzendurchmesser ist ausserdem von Nachteil, da bei konstanter Arbeitstiefe der Vorschub mit zunehmendem Durchmesser wächst, was unerwünscht ist.

Die Anordnung der Werkzeugkränze

Auf den Fräswellen sind Werkzeugkränze angeordnet, an denen die Werkzeuge selbst auswechselbar befestigt sind. Zwei, vier oder auch sechs

Werkzeuge je Kranz sind die Regel. Sind zum Beispiel vier Werkzeuge je Kranz vorhanden und jeweils zwei so angeordnet, dass sie zur einen Seite hin arbeiten und die beiden anderen nach der anderen Seite hin, so wird der Zwischenraum zwischen den Kränzen ganz bearbeitet.

Die einzelnen Kränze sind gegeneinander verschoben, wodurch sich eine spiralförmige Anordnung aller Werkzeuge ergibt und die Verstopfungsgefahr verringert wird.

Zudem soll bei dieser Anordnung der Werkzeuge erreicht werden, dass jeweils nur ein einzelnes Werkzeug zur gleichen Zeit in den Boden schlägt. Da beim Auftreffen des Werkzeuges auf den Boden die grösste Kraft und damit das grösste Drehmoment auftritt, sollen diese Belastungsspitzen gleichmässig über den ganzen Umlauf verteilt werden. Eine solche spiralförmige Anordnung verringert also das Schwanken des Drehmomentes.

Für verschiedene Zwecke gibt es nun unterschiedliche Werkzeugarten und Formen. Es muss unterschieden werden zwischen starren und gefederten Werkzeugen. Ein gefedertes Werkzeug gibt beim Auftreffen auf den Boden etwas nach und speichert dadurch in der Feder zusätzliche Energie auf, die dann das Eindringen in den Boden und den Durchgang durch den Boden erleichtert und meist eine etwas feinere Krümelung ergibt. Gegen Steine ist das gefederte Werkzeug unempfindlicher. Der Preis einer mit gefederten Werkzeugen ausgerüsteten Fräse liegt natürlich etwas höher als der einer Fräse mit starren Werkzeugen.

Das bekannteste federnde Werkzeug ist der «Haken» von Meyenburg. Das eigentliche Werkzeug besteht aus einem vorn angeschliffenen Rundstahl. Neuerdings verwendet man als Federelement auch Schwingmetall. Dieses besteht aus zwei Buchsen, zwischen die eine Gummischicht einvulkanisiert ist. Durch Wahl des verwendeten Gummis und der Schichtdicke kann man die Torsionsweichheit auf die Erfordernisse abstimmen.

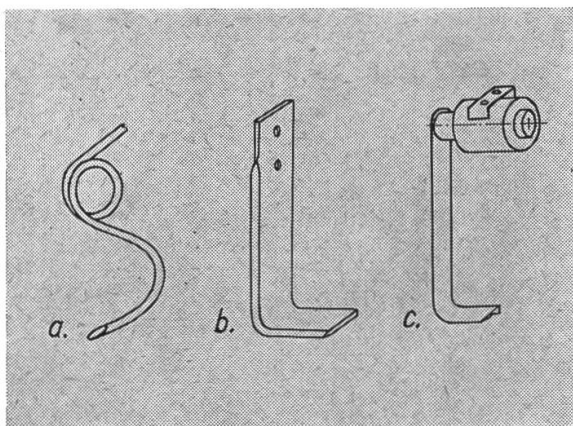


Abb. 3: Fräswerkzeuge:

- a) Federnder Haken nach Meyenburg
- b) Abgewinkeltes, starres Werkzeug
- c) Durch Schwingmetall abgefedertes Werkzeug (LFH-Osthaus)

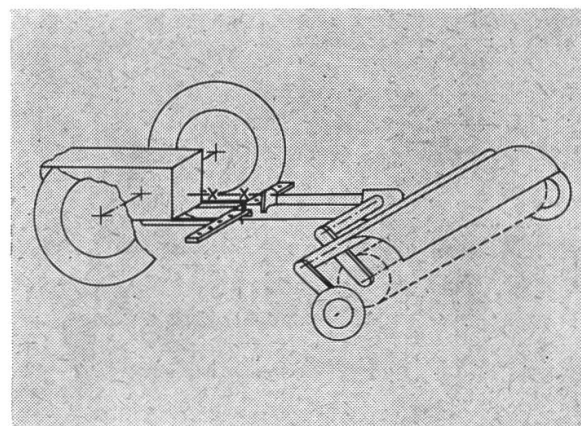


Abb. 4: An der Ackerschiene befestigte AnhängEFRÄSE

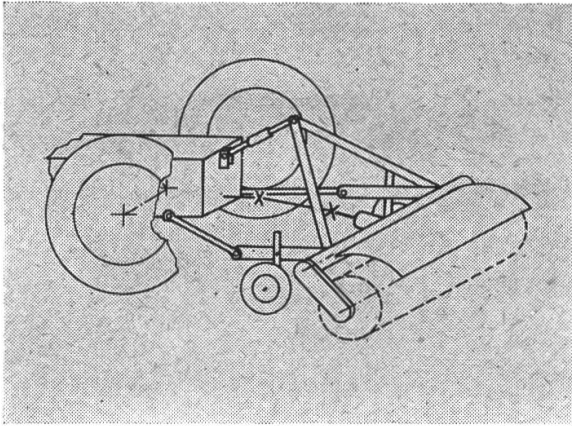


Abb. 5: Anbaufräse am Dreipunktgestänge

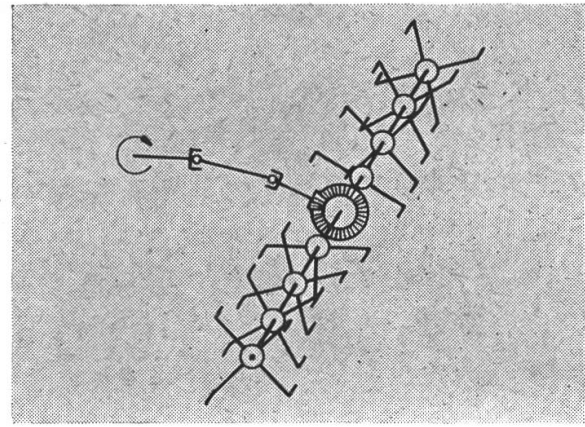


Abb.6: Schema einer Fräse m. Mittenantrieb

Starre Werkzeuge werden als Flachstahl hergestellt, der vorn angeschliffen wird. Zur Bearbeitung von grobscholliger Pflugfurche lässt man das Werkzeug gerade oder nur leicht gekrümmt. Für andere Zwecke wird es meist unten seitlich abgekröpft, um eine Breitenwirkung zu erzielen. Diese Abkröpfung kann scharfkantig erfolgen oder in leichtem Bogen geschweift sein. Jede Firma hat ihre eigene Form. Für die verschiedenen Zwecke wählt man die Arbeitsbreite (also den horizontalen Teil des Werkzeuges) unterschiedlich. Soll tief gefräst werden, so kann der seitliche Abstand zweier benachbarter Werkzeuge grösser sein, das heisst die Werkzeugbreite kleiner, da der Abstand der Kränze ja festliegt. Der nicht-abgetrennte Boden an der Sohle wird bei Tiefarbeit leichter mit abgerissen. Beim Schälen besteht aber die Gefahr, dass jeweils zwischen den Werkzeugbereichen schmale Brücken unbearbeiteten Bodens stehen bleiben. Um diesem Mangel zu begegnen, wählt man für das Schälen breitere Werkzeuge, die fast die gesamte Arbeitsbreite unterschneiden.

Wie wird die Fräse am Schlepper angebracht?

Eine Fräse lässt sich sowohl anhängen wie auch anbauen. Fast alle Fräsenhersteller bauen Ausführungen für beide Befestigungsarten.

Eine AnhängEFRäse wird an der Ackerschiene befestigt und die Gelenkwelle mit der Zapfwelle des Traktors verbunden. Diese Ausführung erfordert ein eigenes Fahrwerk an der Fräse. Bei der Anhängerausführung der LFH-Osthaus-Fräse, zum Beispiel, kann man es zum Ein- und Aussetzen der Fräse hydraulisch vom Traktorsitz aus betätigen. Das Fahrwerk dient immer zugleich zur Tiefangeinstellung und Begrenzung.

Die Anbaufräsen sind zumeist auf das Dreipunktgestänge abgestimmt. Die Fräse wird dann vom vorhandenen Kraftheber eingesetzt und ausgehoben. Je nach Arbeitsbreite sind ein oder zwei Räder zur Einstellung und Begrenzung des Tiefganges angebracht.

Eine weitere Möglichkeit ist das Aufsatteln der Fräse auf die Ackerschiene. Das Ausheben der Fräse kann dann durch eine Handaushebung erfolgen. Diese Art der Befestigung kann man aber nur als eine Behelfslösung ansehen.

Der Antrieb der Fräsrollen

Für den Antrieb der Fräsrollen können verschiedene Wege eingeschlagen werden. Am einfachsten ist das Durchführen der Gelenkwelle bis zur Fräsrollen. In einem Gehäuse wird das Kegelgetriebe untergebracht, das die Normdrehzahl der Zapfwelle auf die gewünschte Fräsrollendrehzahl heruntersetzt. Durch diese Untersetzung in einer Stufe und durch das grosse auftretende Drehmoment (bedingt durch die verhältnismässig geringe Drehzahl) ist ein stark dimensioniertes Kegelrad erforderlich und entsprechend gross im Durchmesser fällt dann auch das Gehäuse des Getriebes aus. Weiterhin muss der Gehäusestutzen, der die Gelenkwelle heranzuführt, möglichst schmal sein, da ja die beiden dem Getriebe benachbarten Werkzeugsterne mit dem nötigen Spiel vorbeigehen müssen. Trotzdem würde ohne Hilfsmittel ein schmaler Streifen in der Mitte (vor allem bei flacher Fräsarbeit) un bearbeitet bleiben. Diesem Mangel hilft man durch Anbringung eines zusätzlichen, nicht mitrotierenden Werkzeuges ab. Man setzt entweder einen Kultivatorzinken oder zwei Scheibenseche leicht versetzt vor diesen un bearbeiteten Streifen, wodurch dann die volle Fräsbreite bearbeitet wird.

Mit einem derartigen Mittenantrieb sind die Rotorkrümler von Eberhardt, die Spatenegge von Fahr (Bucher, Niederweningen), die Fräsen von Ventzki und der Bayrischen Pflugfabrik ausgerüstet (Abb. 6). Die LFH-Osthaus-Fräsen, die Fräsen von Helwig und Krone und die Ackerfräse der Firma Eberhardt (Matra Zollikofen) und der Rotavator (Service Company, Dübendorf) sind mit einem einseitigen Kettenantrieb ausgerüstet (Abb. 8) sowie sämtliche Schweizerfabrikate, wie Hako-Spezial (A. Bürgi und W. Bachmann, Gachnang/TG), Hako-Universal (F. Gehring, Matzingen/TG), Jura (M. Berger, Büren b. Liestal), Meili (E. Meili, Schaffhausen) und Roha (Schmid & Co., Liestal). Bei der Meliorationsfräse von Wittrock ist das Kegelgetriebe an der Seite angeordnet.

Um die bei der Abwinkelung der Gelenkwelle auftretenden Drehschwingungen auf ein Mindestmass zu beschränken, strebt man danach, die Gelenkwelle möglichst horizontal nach hinten zum Arbeitsgerät zu führen. Die notwendige Richtungsänderung erfolgt dann durch einen Kegeltrieb auf eine

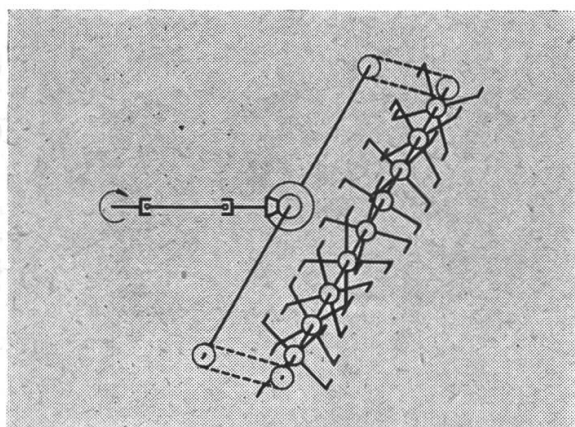


Abb. 7: Schema einer Fräse mit zweiseitigem Kettenantrieb

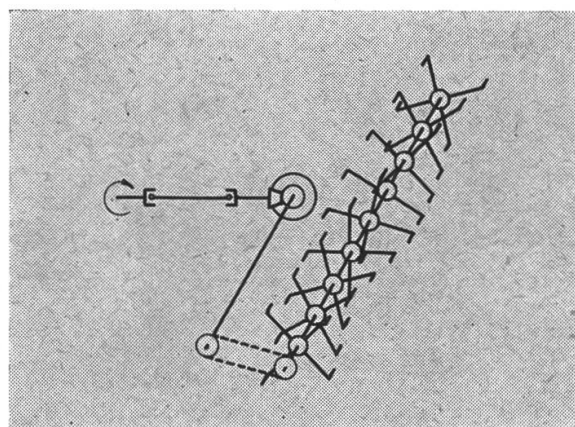


Abb. 8: Schema einer Fräse mit einseitigem Kettenantrieb

Vorgelegewelle, die oberhalb vor der Fräse liegt. Von dieser Vorgelegewelle wird das Drehmoment durch einen einseitigen oder beidseitigen Kettentrieb auf die eigentliche Fräswelle übertragen. Da der grösste Teil der erforderlichen Untersetzung schon im Kegelgetriebe erfolgt, hält man die Kettenräder klein, wobei auch das den Kettentrieb schützende Gehäuse klein gehalten werden kann. Dieses ist von Bedeutung, da der maximale Tiefgang einer solchen Fräse theoretisch durch die Differenz der Halbmesser der Fräswalze und des Kettengehäuses begrenzt ist. In der Praxis drückt sich der Kettenkasten immer noch etwas in den Boden ein. Durch den kleinen Durchmesser der Kettenräder und die niedrige Drehzahl bedingt, tritt eine starke Beanspruchung der Ketten auf, so dass man gezwungen ist, Ketten bis zu 1¹/₂ Zoll zu verwenden.

Mit einem beidseitigen Kettentrieb sind die Fräsen «Ackerwolf» (H.-R. Wyss, Vernand-s-Lausanne) des Niedersachsenwerkes ausgestattet (Abb. 7).

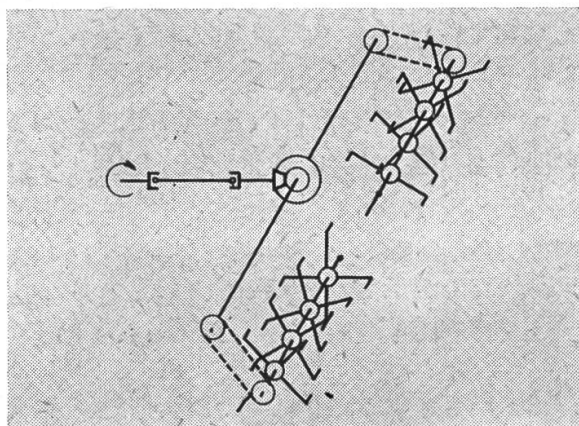


Abb. 9:

Schema einer Fräse mit geteilter Fräswalze (Kirsch).

Bei beidseitigem Kettenantrieb lässt sich auch die Fräswalze selbst in zwei Hälften teilen, wobei jede Kette eine Hälfte antreibt. Eine solche Fräse baut die Firma Kirsch (Fa. Straub, Koppigen). Bei dieser Ausführung lassen sich die beiden Fräsenhälften durch Spindeln oder auch durch eine Vierpunkthydraulik einzeln ausheben. Bei einem schwächeren Traktor wird es dadurch möglich, beim Schälen mit beiden Hälften zu arbeiten und beim Tieffräsen (was ja mehr Leistung erfordert) nur mit einer Hälfte. Mit dieser Fräse ist auch ein Kehrfräsen möglich, wobei jeweils die Traktorspur mit überdeckt wird. Das gleiche erzielt Helwig durch eine Möglichkeit, die relativ schmale Fräse auf einem Rahmen nach jeder Seite hin bewegen zu können.

Zur Sicherung der Antriebs Elemente

ist zum Teil in der Vorgelegewelle eine Rutschkupplung vorhanden. Diese muss bei beidseitigem Kettenantrieb auf beiden Seiten eingebaut sein, um ein gleichmässiges Tragen beider Ketten zu gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit der Sicherung ist die Verwendung einer Gelenkwelle mit eingebauter Rutschkupplung, wie sie heute von der Zubringerindustrie lieferbar ist.