

Zeitschrift: Der Traktor : schweizerische Zeitschrift für motorisiertes Landmaschinenwesen = Le tracteur : organe suisse pour le matériel de culture mécanique

Herausgeber: Schweizerischer Traktorverband

Band: 16 (1954)

Heft: 1

Artikel: Traktorenkenntnis für jedermann [Fortsetzung]

Autor: Wepfer, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1048550>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

Traktorenkenntnis für jedermann

Das Getriebe

Die Leistung der Verbrennungsmotoren ist bekanntlich stark von der Drehzahl abhängig. Wird bei geringer Fahrgeschwindigkeit eine hohe Leistung notwendig, so muss der Motor mit hoher Drehzahl drehen können. Dies ist beim Traktor vor allem beim Pflügen oder Anfahren am Hang der Fall.

Die Aufgabe der **Drehzahländerung** wird vom Getriebe gelöst, indem es durch verschiedene **Uebersetzungsstufen** verschiedene Möglichkeiten bietet, das **Drehverhältnis** zwischen Motorenwelle und Antriebswelle zu ändern. Die Änderung des Uebersetzungsverhältnisses wird dadurch erreicht, dass man die Kraft des Motors über verschiedene Zahnräderpaare leitet.

Mit Ausnahme des «direkten Ganges» sind für jedes Uebersetzungsverhältnis zwei Zahnräderpaare im Eingriff (Fig. 164). Die Kraft des Motors wird über die Räder A und B zuerst auf die sog. **Vorgelegewelle** übertragen und von hier aus über ein weiteres Zahnräderpaar auf die **Antriebswelle** des Getriebes, welches über das Differential die Hinterachse antreibt, weitergeleitet. Das erste Zahnräderpaar wird also mit einer Ausnahme (direkter Gang) immer zur Kraftübertragung verwendet und ist immer im Eingriff. Um das Uebersetzungsverhältnis zu ändern, wird jeweils das zweite Zahnräderpaar gewechselt.

Bei dem übersichtlichen Getriebe der Fig. 164 wird der Uebersetzungswechsel dadurch erreicht, dass man eines der verschiedenen Zahnräder 1—4 durch Verschieben mit dem zugehörigen Rad auf der Vorgelegewelle zum Eingriff bringt. Die Klauenkupplung (5) kann mit der Motorwelle direkt gekuppelt werden und schaltet so den schnellsten Gang. Der Rückwärtsgang wird vom Rad Nr. 1 über zwei Zwischenräder (vgl. Motormähergetriebe) geschaltet.

Das Schalten verlangt vom Fahrer einiges Gefühl, weil die Zahnräder, die miteinander zum Eingriff gebracht werden müssen, unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten haben. Ihre Drehzahlen müssen daher vor dem Einschalten so aufeinander abgestimmt werden, dass ihre Umfangsgeschwindigkeiten übereinstimmen.

Beim «**Hinaufschalten**» von einem langsamen in einen schnelleren Gang ist dies verhältnismässig einfach. Da die Drehzahl der Vorgelegewelle von Getriebestufe zu Getriebestufe für die selbe Fahrgeschwindigkeit kleiner wird, genügt es meistens, beim Uebergang von der einen Getriebestufe zur Nächsthöhen eine Schaltpause zu machen. Die Drehzahl

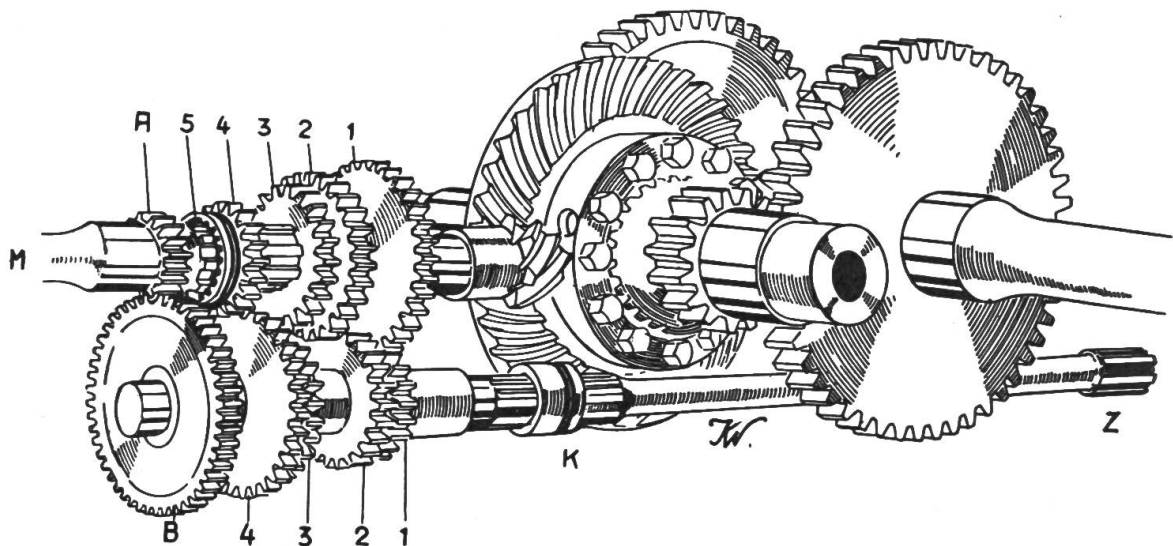


Fig. 164: 5-Gang-Traktorengetriebe (Bühler «Standard»). Die Welle M wird vom Motor angetrieben und treibt über die Räder A und B die Vorgelegewelle. Die Räder 1—4 können durch Verschieben mit den entsprechenden Rädern auf der Vorgelegewelle zum Eingriff gebracht werden. Das Rad 4 kann durch die Nuten 5 direkt mit dem Rad A zum Eingriff gebracht werden (direkter Gang). Durch die Kuppelung K wird die Zapfwelle eingeschaltet.

der Vorgelegewelle fällt dadurch soweit ab, dass die Umfangsgeschwindigkeiten der neu einzuschaltenden Räder übereinstimmen. Bei schweren Getrieben müsste diese Pause jedoch, der grossen Schwungmasse wegen, zu lange ausgedehnt werden, weshalb man vielfach in der Leerlaufstellung zwischen dem Aus- und Wiedereinschalten zwischenkuppelt, um die Vorgelegewelle mit dem im Leerlauf drehenden Motor abzubrem sen.

Genau umgekehrt liegen die Verhältnisse beim «Herunterschalten», d.h. beim Uebergang von einem schnellen Gang zu einem langsamern. Bei diesem Vorgang muss die Drehzahl der Vorgelegewelle von Getriebestufe zu Getriebestufe schneller werden. Man muss daher durch «Zwischengas» verbunden mit Zwischenkuppeln die Vorgelegewelle auf eine höhere Drehzahl bringen. Die einzelnen Vorgänge spielen sich dabei wie folgt ab: Gas drosseln — Auskuppeln — Getriebe auf Leerlauf schalten — Zwischengas geben bei gleichzeitigem Einkuppeln — den nächstniedrigen Gang einschalten — Einkuppeln. In Wirklichkeit muss sich dies alles aber viel schneller abspielen als es sich beschreiben lässt. Die Kunst des raschen Hinunterschaltens sollte sich jeder Traktorführer unbedingt aneignen und zwar derart, dass er sie automatisch ausführt, denn es gibt Situationen, die nur dann gemeistert werden können, wenn das Schalten möglichst rasch und doch geräuschlos vor sich geht. Das Geräusch des «Kratzens», das dem Fahrer immer ein etwas schlechtes Zeugnis ausstellt, kommt dadurch zustande, dass die beiden einzuschaltenden Zahnräder aneinander reiben, bis

eines von ihnen so weit abgebremst ist, dass sich der eigentliche Schaltvorgang vollziehen kann. Selbst wenn die Zahnräder aus bestem Stahl hergestellt sind, führt das Kratzen mit der Zeit zu Beschädigungen.

Im Automobilbau wird heute mit allen Mitteln versucht, diesen — von vielen Leuten schwer erlernbaren — Schaltvorgang zu vereinfachen, durch Verwendung von *Synchron-* und *hydraulischen* Getrieben. Doch sind heute auch in schweizerischen Traktoren Getriebe eingebaut, die den Schaltvorgang wesentlich erleichtern, indem durch Verwendung von Klauenkupplungen die einzelnen Schalträder dauernd im Eingriff belassen werden können. Der Schaltvorgang besteht somit nur noch darin, das gewünschte Zahnrad, das sich auf der Getriebewelle frei drehen kann, kraftschlüssig mit ihr zu verbinden. Diese Aufgabe fällt der Schaltmuffe zu, die innen mit Nuten versehen und auf der ebenfalls genuteten Getriebewelle seitlich verschoben werden kann. In diese Nuten passen entsprechende Vorsprünge des zu schaltenden Zahnrades (Fig. 165). Die grundsätzlichen Schwierigkeiten des Schaltvorganges sind damit zu einem Teil behoben und vor allem sind durch Verwendung von Schaltmuffen, Zahnbeschädigungen durch unsachgemässes Schalten kaum mehr denkbar.

Motormäher- und *Einachstraktoren*getriebe verwenden ebenfalls meistens verschiedene Zahnradübersetzungen, um den Motor bei den verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten in seinem günstigsten Drehzahlbereich drehen lassen zu können. Da die Platzverhältnisse je nach Marke sehr verschieden sind, ist die Anordnung der einzelnen Wellen auch recht unterschiedlich (vgl. Fig. 166). Einzelne Motormäherfabrikanten verwenden an Stelle von Zahnrädern sog. *Friktionsgetriebe*.

K. Wepfer, Mech.

Text zu:

Fig. 165: 10-Gang-Traktorengetriebe (Bührer «Super»). Bei diesem Getriebe sind alle Räder dauernd im Eingriff. Sie drehen leer auf der Antriebswelle. Das Einschalten geschieht durch Verschieben der Schaltmuffen (S). Durch Verwendung eines Zwischengetriebes (Z) ist es möglich, alle Getriebestufen des 5-Gang-Getriebes mit oder ohne dieses zu benützen, so dass wir ein 10-Gang-Getriebe erhalten. Die Zapfwelle hat 2 Geschwindigkeiten und wird ebenfalls durch Klauen geschaltet.

Traktorführer

lese gelegentlich wieder einmal die Betriebsvorschriften zu Deinem Traktor durch!

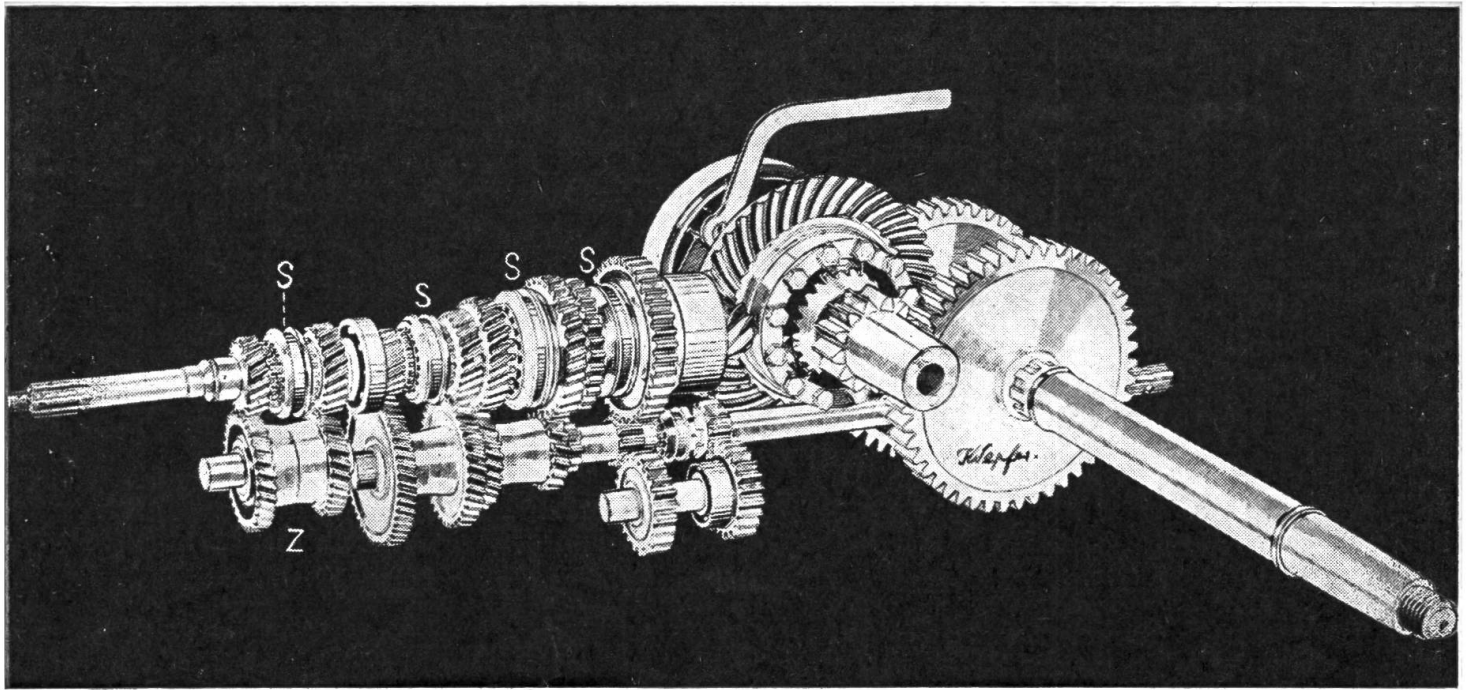


Fig. 165

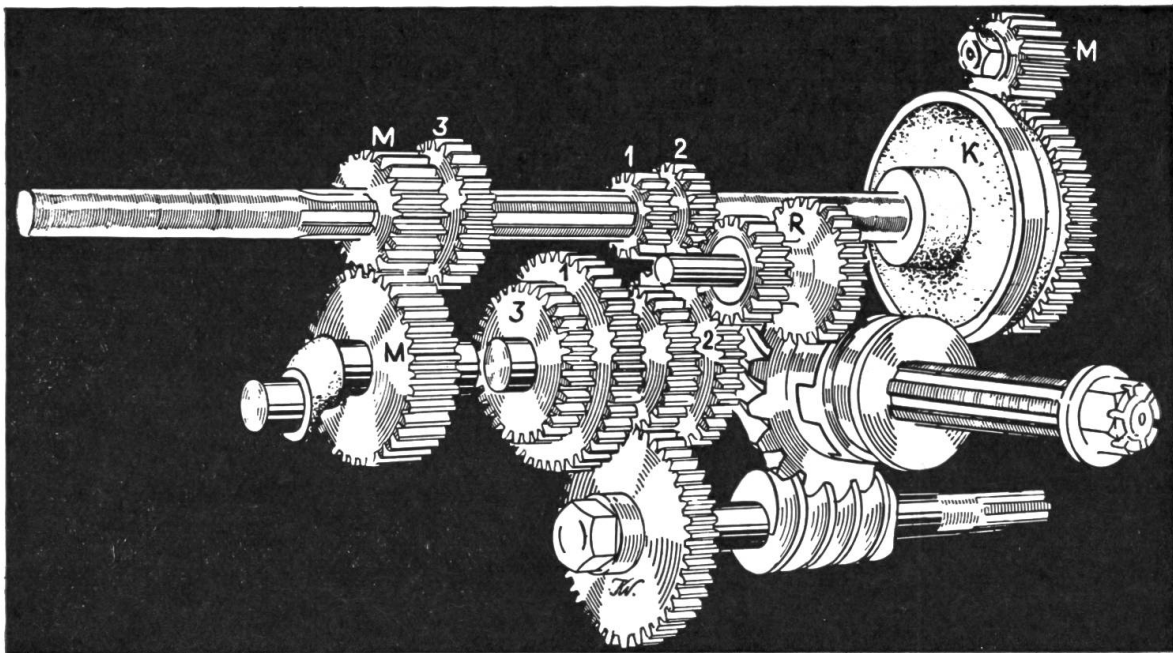


Fig. 166: Motormähergetriebe mit 3 Vorwärts-, 1 Rückwärtsgang und Messerantrieb (Bucher Rekord). 1—3 = Räder für die entsprechenden Gänge.

R = Rückwärtsgang;
M = Messerantrieb;
K = Kupplung;
M = Antriebsritzel des Motors.

Die verlängerte Schneckenwelle dient als Zapfwelle. Die Fahrachse kann vom Schneckenrad abgeschaltet werden.

Das Differential

Beim Befahren einer Kurve hat das innere Rad einen kleineren Weg zurückzulegen als das äussere. Die Triebräder müssen daher die Möglichkeit haben, sich verschieden schnell zu drehen, damit der Drehzahlunterschied automatisch ausgeglichen wird. Diese Aufgabe löst das Ausgleichsgetriebe oder Differential.

Jede der beiden Achshälften trägt, um angetrieben zu werden, an ihrem innern Ende ein Kegelrad evtl. Stirnrad). Diese beiden Kegelräder der Achshälften werden durch zwei oder mehr Satellitenkegelräder angetrieben. Letztere sind in einem gemeinsamen Gehäuse gelagert. Auf diesem Gehäuse sitzt ein Tellerad (siehe Abschnitt «Getriebe») oder ein Schneckenrad (Fig. 170 und 172). Diese werden vom Getriebe her durch ein kleines Kegelrad oder eine Schnecke angetrieben. Es dreht sich demnach das ganze Gehäuse und überträgt die Kraft des Motors gleichmässig auf die beiden Halbachsen, da die Satellitenkegelräder als gleicharmige Hebel wirken.

Bei Geradeausfahrt, d. h. wenn beide Treibräder gleich schnell drehen, drehen sich die Satellitenkegelräder mit dem ganzen Gehäuse, aber sie drehen sich nicht um ihre Achse (Fig. 167). In der Kurve dagegen, wenn sich für die Triebräder ein Drehzahlunterschied ergibt, besorgen die Satellitenräder automatisch den erforderlichen Ausgleich, indem sie sich um ihre eigene Achse drehen.

Ohne diese Einrichtung wäre es gar nicht möglich, dass die heutigen Traktoren auf so kleinen Plätzen wenden könnten. Zur weiteren Verkleinerung des Lenkradius werden oft noch Einzelradbremsen, welche die Differentialachse oder die Radachse abbremsen, eingebaut. Auf Motormähern wurde verschiedentlich versucht, mit Hilfe von Freilaufvorrichtungen eine dem Differential ähnliche Wirkung zu erzielen. Bei diesen Einrichtungen ist das eine oder beide Triebräder ungefähr $\frac{3}{4}$ Umgänge auf der Fahrachse frei. Andere Freiläufe arbeiten derart, dass die Triebräder überhaupt auf der Achse frei sind und erst durch einen Schleppring mit der Triebachse gekuppelt werden, wenn dieselbe sich vor- oder rückwärts dreht.

Eine bedeutende Erleichterung des Wendens der Motormäher lässt sich jedoch nur durch den Einbau eines Differentials erzielen, was jedoch aus preislichen Gründen beim mittelschweren Mäher selten gemacht wird.

Fig. 168: Die eine Zahnstange kann sich schneller fortbewegen als die andere. Das Zwischenrad C dreht sich langsam um seine Achse. Das eine Kegelrad kann sich dadurch schneller drehen (Befahren einer Kurve).

Fig. 169: Die eine Zahnstange findet keinen Widerstand. Das Zwischenrad C dreht sich schnell um die eigene Achse. Das Kegelrad B dreht sich mit doppelter Drehzahl. Das Kegelrad A steht still. (Ein Triebrad rutscht leer durch im schwierigen Gelände.)

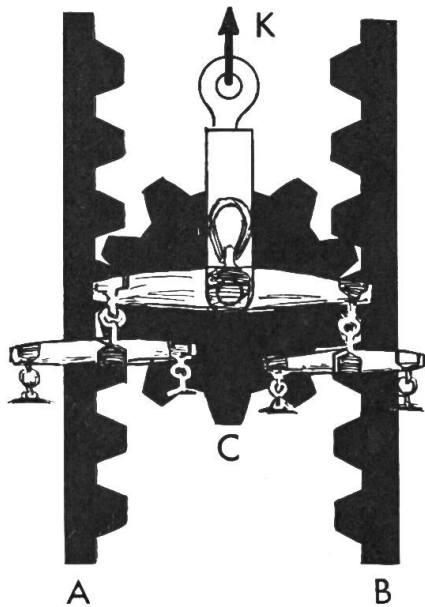


Fig. 167

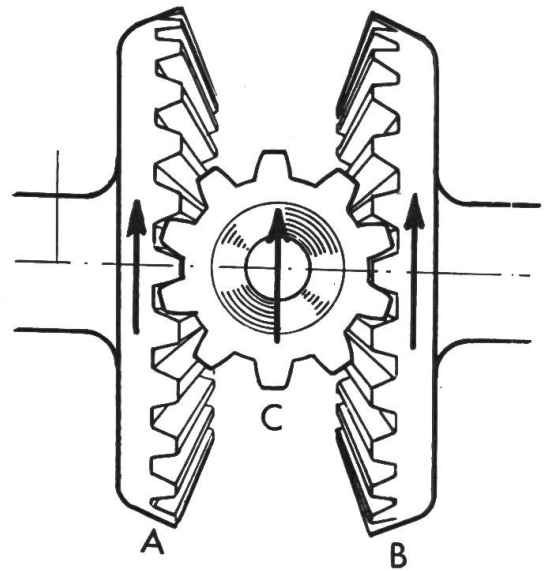


Fig. 167

Fig. 167: Die beiden Zahnstangen A und B werden über das Zahnrad C durch die Kraft K vorwärts gezogen. Das Zahnrad C wirkt als gleicharmiger Hebel. Die Zahnstangen verhalten sich ähnlich wie die beiden Kegelräder auf den Triebbradachsen im Differential.

Die Zahnstangen finden gleichgrossen Widerstand. Die Kegelräder werden gleichmässig vom Zwischenrad C mitgenommen (Geradeausfahrt auf festem Boden).

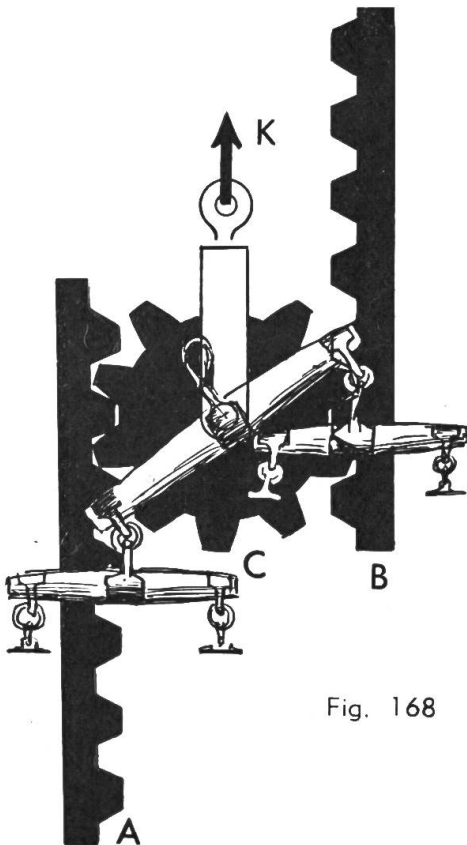


Fig. 168

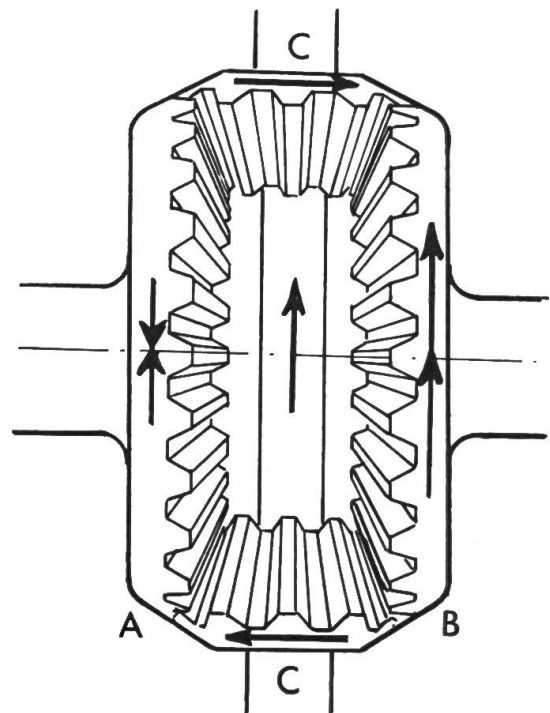


Fig. 169

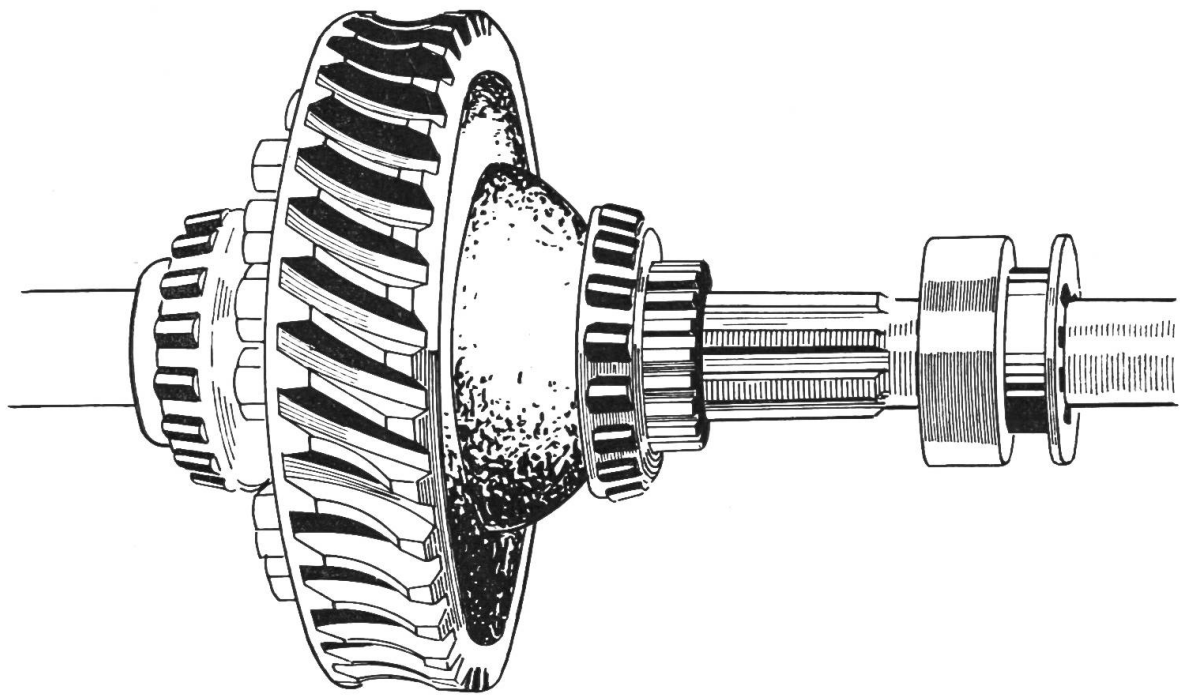


Fig. 170: Differentialgetriebe mit Sperre eines Hürlimann-Traktors. Die Kegelräder des Differentials sind im Schneckenradinnern eingebaut. Die Sperre kuppelt das Differentialgehäuse mit der einen Achshälfte.

Dagegen werden heute die meisten Einachstraktoren mit Differentialgetrieben ausgerüstet (Fig. 172).

Wenn in ungünstigem Gelände eines der beiden Traktortriebräder durchrutscht, so wirkt das Differential in dem Sinne, dass nun das andere Rad ganz stillsteht und das rutschende Rad mit doppelter Drehzahl dreht, so dass das Gefährt hilflos stecken bleibt (Fig. 169). Um diesem Nachteil zu begegnen, werden heute bei vielen Traktoren *Differentialsperr*en eingebaut. Dies sind gewöhnlich Klauenmuffen, welche die Wirkung des Differentials ausschalten, so dass beide Triebräder gleich schnell drehen müssen.

Wesentlich ist, dass die Sperre immer *g a n z* eingeschaltet wird, ansonst leicht Beschädigungen der nur teilweise greifenden Schaltklauen vorkommen. Auch soll die Sperre nur dann benützt werden, wenn sie tatsächlich nötig ist. Beim Wenden des Traktors (Pflügen) soll unbedingt zeitig genug die Sperre gelöst werden, da sonst letztere auch übermässig belastet wird und bald Schaden leidet.

K. Wepfer.

Text zu den Abbildungen auf Seite 21:

Fig. 171: Es gibt auch Differentialgetriebe mittelst ineinandergreifender Stirnräder (Rapid-Einachstraktor S).

Fig. 172: Vielfach werden zwischen Differential und Radachse noch sog. Ritzelgetriebe eingebaut, wie z. B. bei den beiden 5- und 10-Gang-Traktorengetrieben in Fig. 164 und Fig. 165. Die gleiche Methode wird auch in einzelnen Einachstraktoren mit Erfolg angewendet. Unser Bild zeigt das Differentialgetriebe des Rapid-Einachstraktors, bei dem ebenfalls ein Ritzelgetriebe verwendet wird.

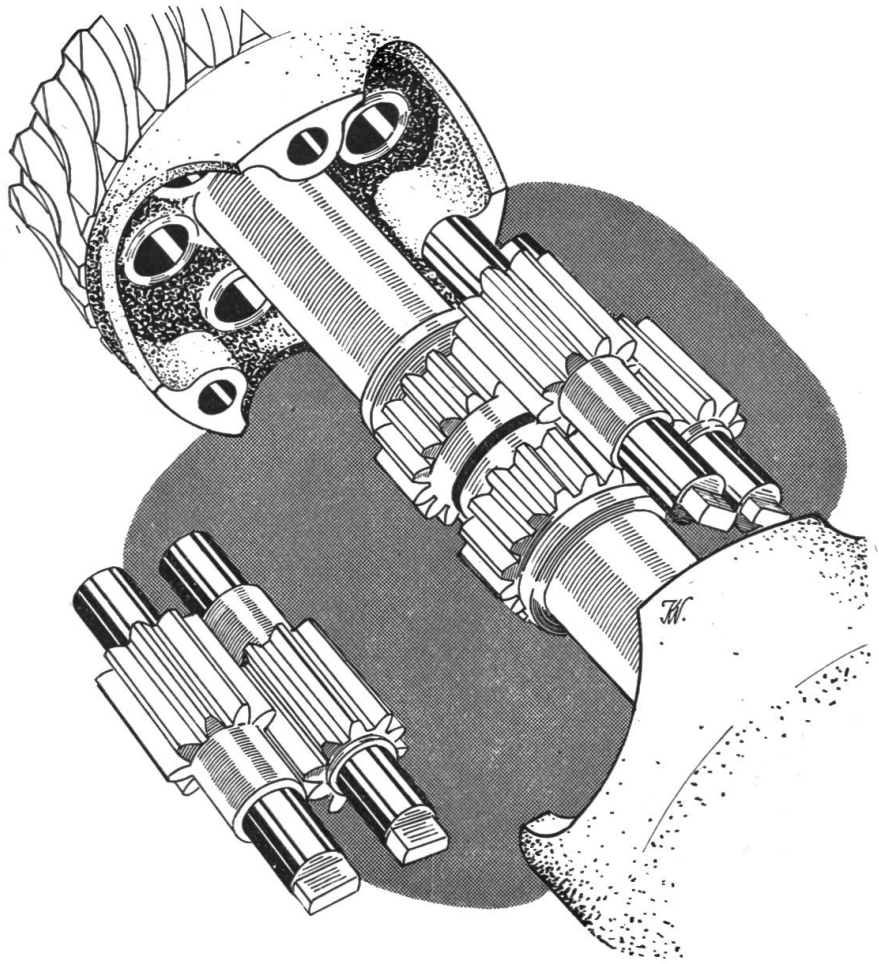


Fig. 171

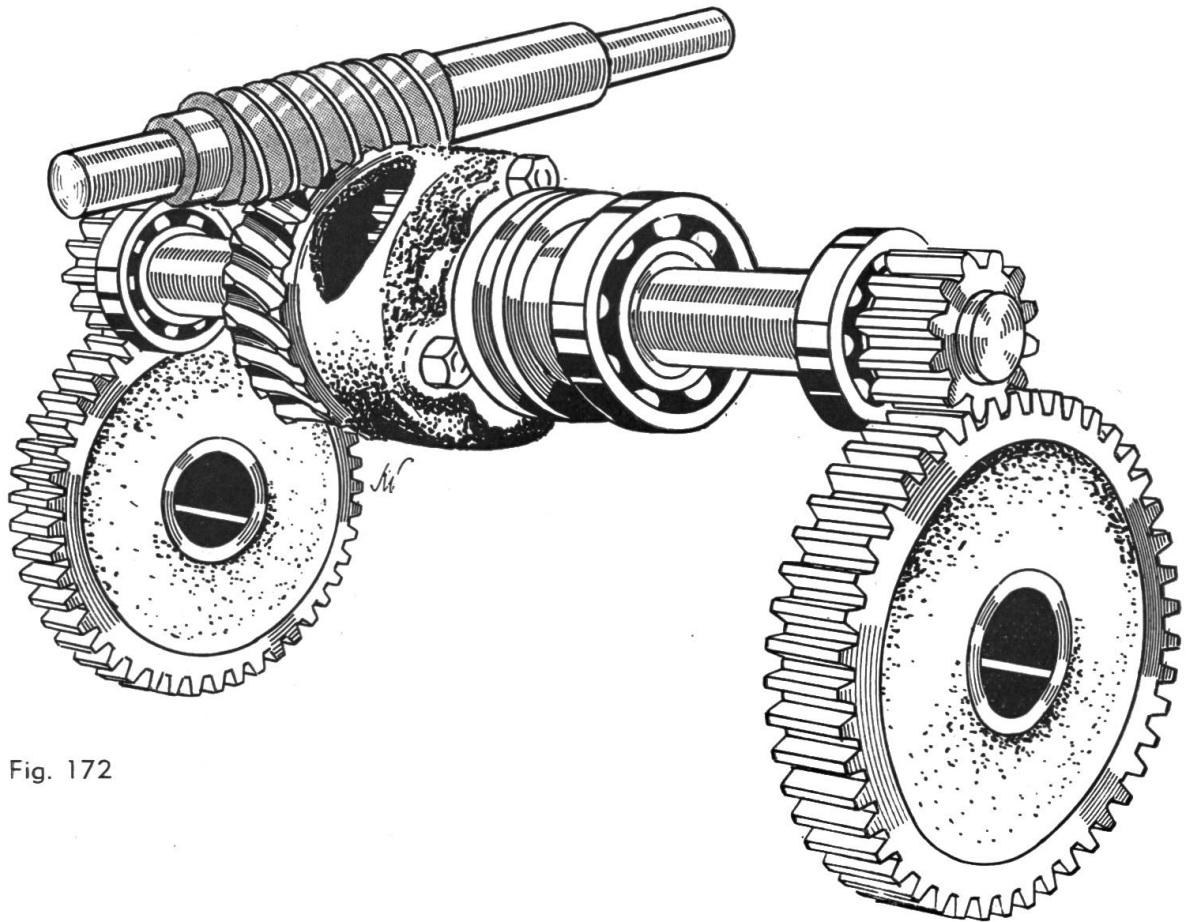


Fig. 172