

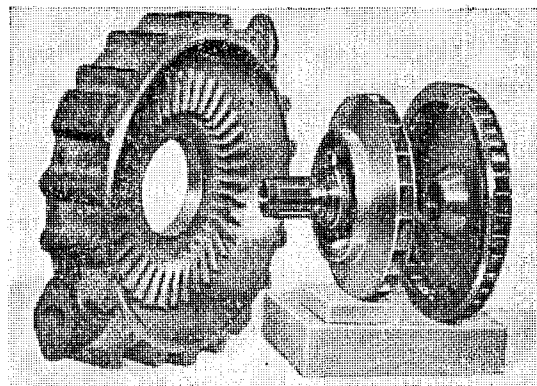
# Das Diwabus-Getriebe von Voith

Eine vollautomatische Kraftübertragung für 100-200 PS - Leistungsverteilung auf den hydraulischen und den mechanischen Teil der Kraftübertragung - Günstiger Treibstoffverbrauch dank Ausnutzung der Motorelastizität

Die praktische Anwendung vollautomatischer Kraftübertragungen bei Nutzfahrzeugen hat in Amerika schnellere Fortschritte gemacht als in Europa. Das rührt daher, dass bei europäischen Autobussen mit dem Getriebe ein weiterer Unterbereich beherrscht werden muss, zumal die Motoren relativ schwach sind und weil die Wirtschaftlichkeit, insbesondere der Treibstoffverbrauch, stärker ins Gewicht fällt. Zudem kann man sich in Europa wegen der kleinern Serien aus Preisgründen nicht auf komplizierte Aggregate verlegen, wie sie die hydraulischen Mehrkreisgetriebe darstellen. Die spezifisch europäischen Anforderungen haben es den europäischen Konstrukteuren nahegelegt, automatischen Kraftübertragungen nach neuen Prinzipien zu bauen. Unter den verschiedenen praktisch verwirklichten und im Betrieb erprobten Konstruktionen nimmt das von der Maschinenfabrik J. M. Voith GmbH, Heidenheim (Deutschland) für Antriebsleistungen von 100 bis 200 PS hergestellte Diwabus-Getriebe wegen seines einfachen Aufbaues eine besondere Stellung ein. Es besteht aus einem hydraulischen Föttinger-Dreh-

## Prinzipieller Aufbau und Arbeitsweise

**Leerlauf:** Der laufende Motor treibt bei stillstehendem Fahrzeug den Planetenträger e an, dessen Planetenräder p sich auf dem mit der Abtriebswelle  $n_2$  fest verbundenen, aber noch

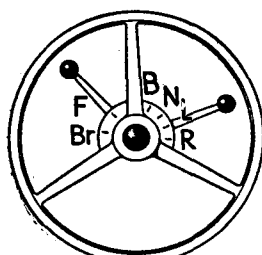


DER WANDLER IM DIWABUS-GETRIEBE

Wassergekühltes Gehäuse mit Leitschaukelkranz, Pumpenrad auf Hohlwelle und Turbinenlaufrad.

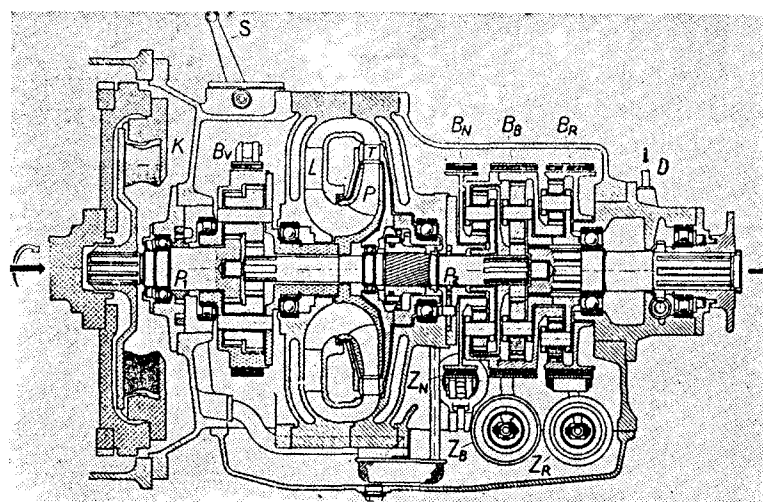
stillstehenden Tellerrad 2' abrollen. Dabei wird zwangsläufig das Tellerrad 1' in Drehung versetzt. Es treibt über eine Hohlwelle  $n_1$  das im ölgefüllten Wandlergehäuse gelagerte Pumpenrad P an. Solange das Tellerrad 2' stillsteht, dreht die Pumpenwelle mit doppelter Motordrehzahl.

**Anfahren:** Wenn der Fahrer den Motor beschleunigt, beginnt der aus dem erwähnten Pumpenrad, dem Turbinenrad T und dem feststehenden Leitschaukelkranz L bestehende Drehmomentwandler zu arbeiten. Das Turbinenrad dreht sich in einem durch die Strömungsverhältnisse gegebenen Übersetzungsverhältnis, und es überträgt die ihm vom Pumpenrad zugeführte Leistung über den Freilauf F auf die Abtriebswelle. Sobald sich diese zu drehen anfängt und der Wagen dadurch in Fahrt kommt, rotiert aber auch das Tellerrad 2'. Nun beginnt das Planetengetriebe als Differential zu arbeiten. Bei gleichbleibender Motordrehzahl entspricht jeder Drehzahlzunahme des Tellerrades 2' eine entsprechende Abnahme bei Tellerrad 1'. Beim Anfahren ist zu beachten, dass die Leistungsaufnahme des Wandlers mit dem Quadrat der Drehzahl ansteigt. Der Motor wird dadurch auch bei Vollfüllung an einer raschen Drehzahlzunahme verhindert. Damit wird erreicht, dass der Motor während des Anfahrens trotz voller Füllung (Vollgas) etwa auf 60% seiner Höchstdrehzahl, also im Bereich seines höchsten Drehmomentes,



LENKRADSCHALTUNG

Rechts der Fahrhebel für Berggang (B), Normalgang (N), Leerlauf (L) und Rückwärtsgang (R). Meistens wird im Normalgang gefahren und die Geschwindigkeit mit Gaspedal und Bremse reguliert. - Links die Wandlerbremse. Mit dem Hebel wird der Freilauf gesperrt, worauf der Wandler als Wirbelbremse wirkt.



SCHNITT DURCH DAS DIWABUS-GETRIEBE

Da der Wandler nur einen Teil der Motorleistung zu übertragen hat, kann er relativ klein gebaut werden. Das Gehäuse hat einen Durchmesser von 530 mm und eine Länge von ca. 710 mm bei einer Antriebsleistung von 200 PS.

K elastische Kupplung, S Steuerhebel,  $B_v$  Verteilerbremse,  $P_1$  Primärpumpe,  $P_2$  Sekundärpumpe, P, T, L Pumpen-, Turbinen- und Leitrad des Wandlers, F Freilauf, D Druckluftanschluss für Wandlerbremse,  $B_N$   $B_B$   $B_R$  Bremsbänder für Normalgang-, Berggang- und Rückwärtsgangschaltung,  $Z_N$   $Z_B$   $Z_R$  zugehörige Druckluftzylinder

arbeitet. Die Gesamtübersetzung richtet sich nach der drehzahlabhängigen Leistungsaufnahme des hydraulischen Wandlers und nach dem am Tellerrad 2' gemessenen Stützmoment. Verringerung des Stützmomentes bedeutet Entlastung des Motors und Drehzahlzunahme.

**Während der Fahrt:** Der Motor gelangt, sofern die Füllhebelstellung nicht verändert wird, allmählich in den Drehzahlbereich seiner Höchstleistung. Im gleichen Ausmass, wie das Stützmoment bei 2' abnimmt, sinkt auch die Drehzahl im Pumpenteil des Wandlers. Damit wird der Übergang von der hydraulischen zur mechanischen Leistungsübertragung eingeleitet. Es geschieht dies im Moment, wo der Wirkungsgrad des Wandlers ungünstiger wird. Diese Phase findet ihren Abschluss, sobald der Wandlerteil durch Anziehen des Bremsbandes B überhaupt zum Stillstand kommt. Nun rollen sich die Planetenräder p auf dem nunmehr stillstehenden Tellerrad 1' ab. Das Differential arbeitet nun wieder als Planetengetriebe. Der Motor treibt die Abtriebswelle mechanisch und mit erhöhter Drehzahl an. Dank der Freilaufkupplung F wird auch das Turbinenrad von der Abtriebswelle gelöst und steht still. Der hydraulische Wandler bleibt jedoch betriebsbereit und setzt sofort wieder ein, sobald das Bremsband B gelöst wird. Das Anziehen und Lösen des Bremsbandes erfolgt automatisch und in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und der Gaspedalstellung. Der Wechsel von der gemischten hydraulisch-mechanischen zur rein mechanischen Kraftübertragung erfolgt ohne Unterbruch des Kraftflusses.

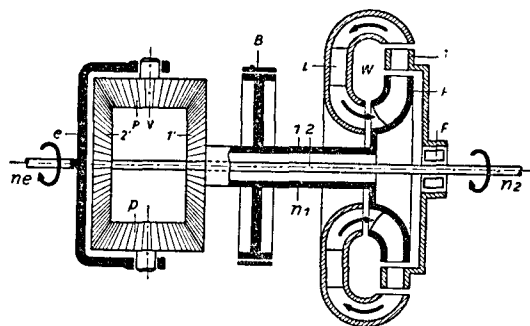
## Die praktische Ausführung

Im Vergleich zur schematischen Darstellung wird in der wirklichen Ausführung das Kegellrad-Verteilergetriebe durch ein in zwei Ebenen

angeordnetes Planetengetriebe ersetzt. Der Antrieb erfolgt über eine grosse elastische Kupplung K auf das vordere Sonnenrad dieses Planetengetriebes. Die Planetenräder rollen auf dem auf der Abtriebswelle sitzenden, zunächst stillstehenden Sonnenrad ab, wobei der Planetenträger über eine Hohlwelle das Pumpenrad P antreibt. Die Ölpumpe  $P_1$  besorgt die Schmierung und den Ausgleich von Leckverlusten im Wandler. Die von der Abtriebswelle betätigte Ölpumpe  $P_2$ , deren Förderdruck mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit ansteigt, bewirkt das Anziehen der Verteilerbremse  $B_v$  und damit das Einschalten der mechanischen Kraftübertragung. Die Pumpe  $P_2$  arbeitet gegen ein Ventil, dessen Federbelastung über den Gashebel verstellbar werden kann. Der Fahrer kann somit durch Vollgasgeben den Wandler wieder einschalten. Das nachgeschaltete mechanische Getriebe umfasst drei Planetensätze für Normalgang  $B_N$ , Berggang  $B_B$  und für den Rückwärtsgang  $B_R$ .

Die Schaltung des Planetengetriebes erfolgt durch druckluftbetätigte Bremszylinder ( $Z_N$ ,  $Z_B$  und  $Z_R$ ), die durch einen kleinen Hebel unter dem Lenkrad gesteuert werden.

Mit dem Diwabus-Getriebe kann der Motor auf Gefällstrecken auch zum Bremsen herangezogen werden. Ein weiterer kleiner Hebel links unter dem Lenkrad gestattet es, den Freilauf F zu sperren, so dass das Turbinenrad von der Abtriebswelle mitgenommen wird. Der Wandler wirkt nun als Flüssigkeitswirbelbremse, die eine ausgeglichene und kräftige Verzögerung ohne mechanische Abnutzung ergibt. Die beim Wandlerbetrieb und beim Bremsen entstehende Verlustwärme wird durch einen Wärmeaustauscher an das Kühlwasser abgegeben. Bei luftgekühlten Motoren wird ein Ölkühler verwendet.



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES DIWABUS-GETRIEBES

Links das Verteilergetriebe, in der Mitte die Bandbremse zum Festhalten des Pumpenteils, rechts der hydraulische Wandler mit Freilauf.

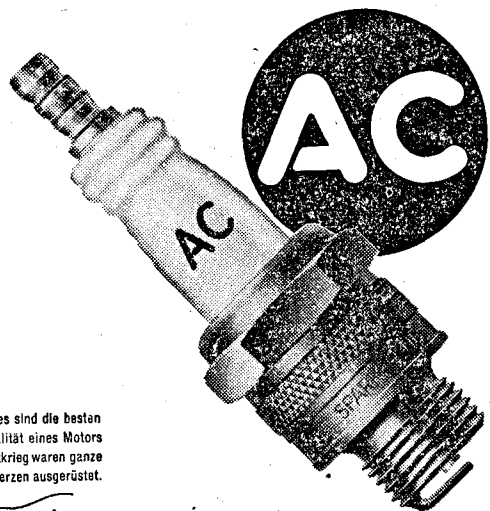
momentwandler, einem Differentialgetriebe und einer Freilaufkupplung. Das neue Arbeitsprinzip beruht auf der Verteilung der Antriebsleistung auf eine hydraulische und eine mechanische Übertragung. Die hydraulische Übertragung wird in dem Moment von der mechanischen abgelöst, wo sich der Wandler als unwirtschaftlich erweisen würde. Der Motor wird zudem gezwungen, beim Anfahren im Bereiche seines höchsten Drehmomentes und des günstigsten spezifischen Verbrauches zu arbeiten. Diwabus bedeutet Differentialwandler für Busse.

*Mein Traktor fährt spielend über Stock und Stein*

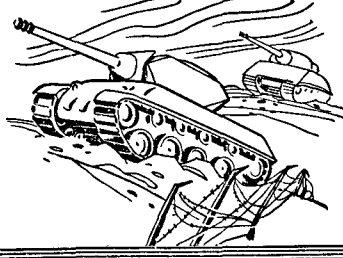
Im Acker kann ihn kein noch so harter Stoß aus der Fassung bringen ... weil ich den Motor pflege und nur die beste Kerzenmarke verwende. Nur wenn die Kerzen unfehlbar sind, kann ein Traktor sein hartes Werk vollbringen! Kein Körper kann Schwerarbeit verrichten, wenn seine - Zündkerze - das Herz, nicht gesund und kräftig ist.

Eine Kerze muß mit unvorstellbarer Genauigkeit arbeiten. Wenn ein Funke nur eine Tausendstel-Sekunde zu früh oder zu spät überspringt, so bedeutet dies im Zylinder schon ein Zehntel eines Arbeitsaktes!

AC-Coralox für alle Europäer oder Amerikanerwagen



Die harten Anforderungen des Krieges sind die besten Wertmesser für Robustheit und Qualität eines Motors und seiner Einzelteile. Im letzten Weltkrieg waren ganze USA-Tank-Armeen mit AC-Coralox-Kerzen ausgerüstet.



**COUPON**

Senden Sie mir ohne jede Verpflichtung die interessante Broschüre: -AUTOKERZEN-AUTOHERZEN-

Name: \_\_\_\_\_

Straße und Ort: \_\_\_\_\_

GRATIS ausschneiden und einsenden an HÄUSLER Reklameservice BERN

