

ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500

für Busse, Lastkraftwagen und Spezialfahrzeuge

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

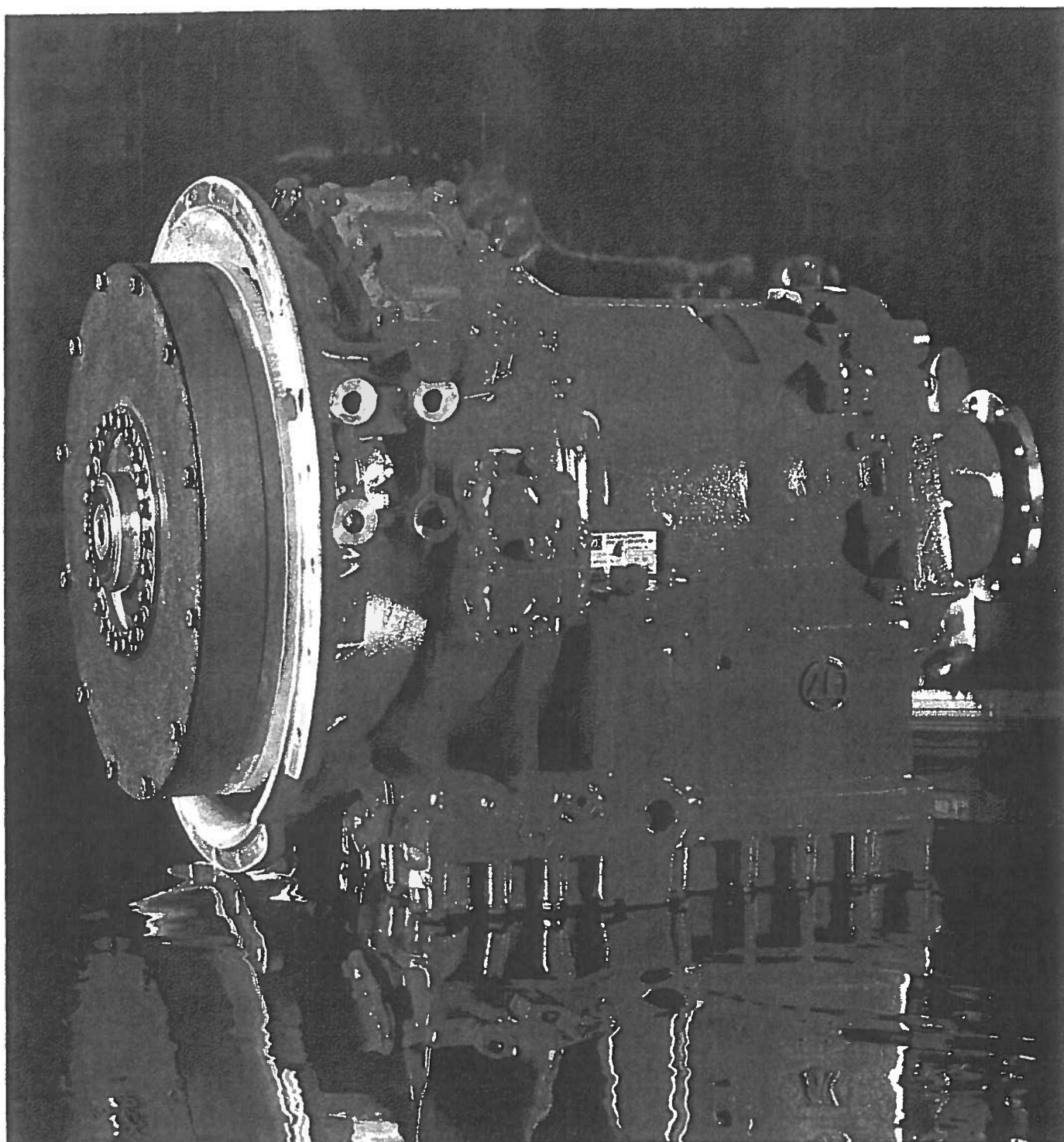
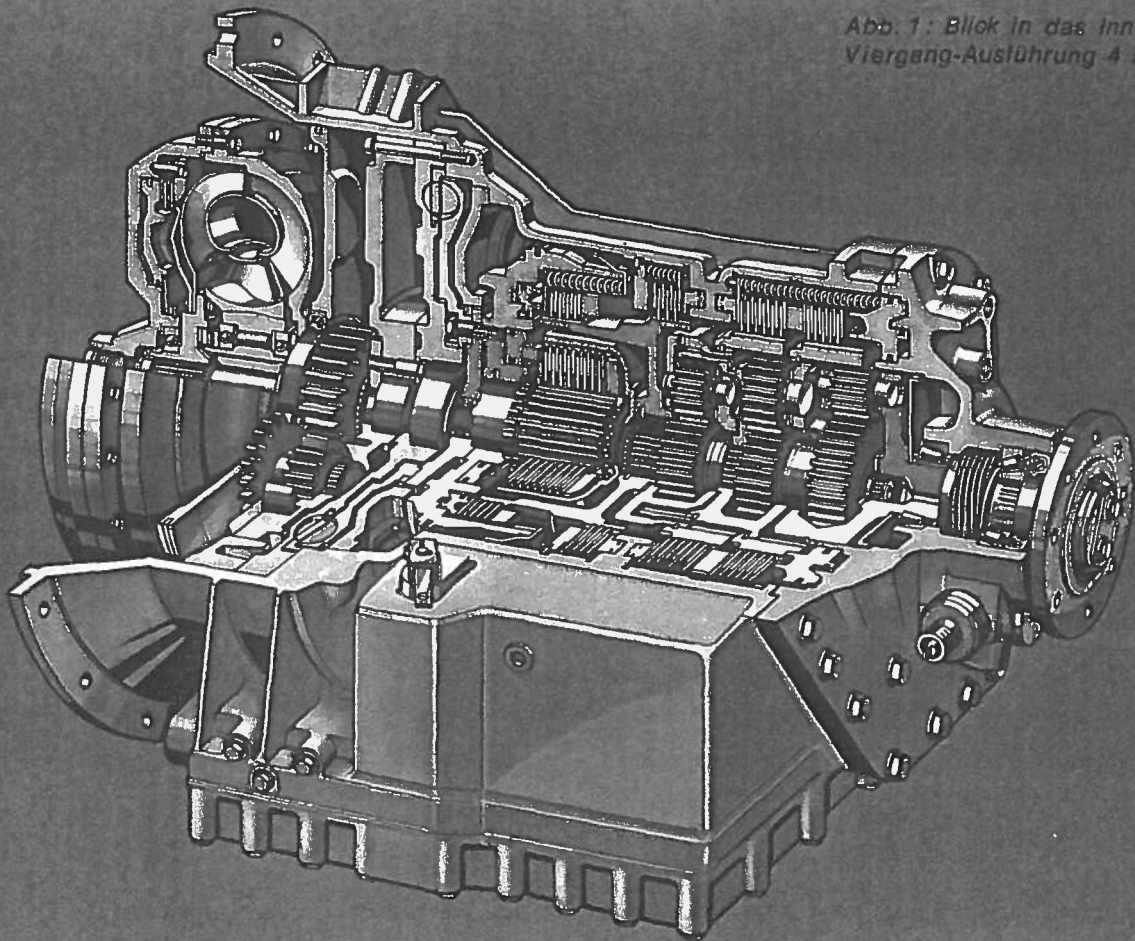


Abb. 1: Blick in das Innere der Viergang-Ausführung 4 HP 500



Die Zahnradfabrik Friedrichshafen AG ist Europas führendes Unternehmen in der Antriebstechnik. Das umfangreiche Produktionsprogramm für Nutzfahrzeuge beinhaltet eine breite Palette von mechanischen Schaltgetrieben, Lenkungen, Achsen und Automatgetrieben.

Einer langen Tradition folgend, reiht sich zu den bekannten ZF-Hydromedia-Getrieben nun das Getriebeprogramm HP 500. Es ist auf Grund seiner modernen Konstruktion eine optimale Antriebslösung für Busse, Lastkraftwagen und Spezialfahrzeuge. Die Baureihe HP 500 entspricht den immer höheren Forderungen der Transportunternehmen.

Fingestufte Vier-, Fünf- und Sechsgang-Getriebe mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen stehen zur Wahl. Nur so läßt sich bei allen Anwendungen die volle Ausnützung der Motorleistung erreichen, das heißt gleichzeitig bestmögliche Nutzung des Kraftstoffs. Gerade das muß im Hinblick auf den immer knapper und teurer werdenden Kraftstoff besondere Beachtung finden.

Ein integrierter ZF-Retarder ist auf Wunsch lieferbar. Die in allen Gängen

wirksame hohe Bremsleistung des ZF-Retarders wird verschleißfrei durch Ölverwirbelung erzeugt und entlastet die Radbremsen erheblich. Durch eine besondere Einrichtung wird das Leerlaufmoment ganz wesentlich reduziert. Der ZF-Retarder kann sowohl über das Trittplatten-Bremsventil als auch über einen Handhebel betätigt werden.

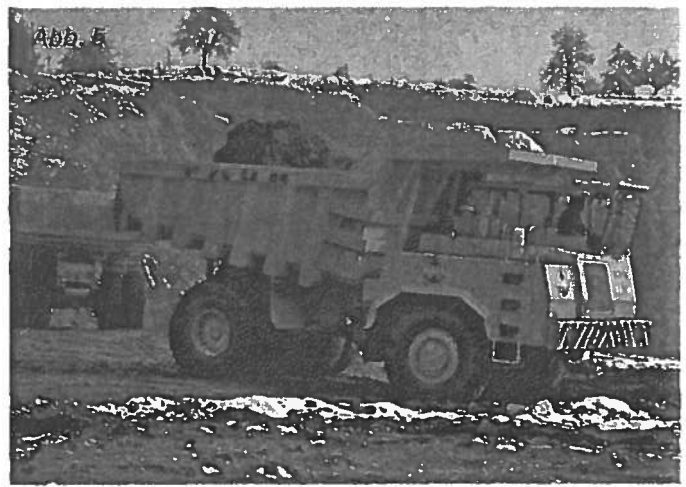
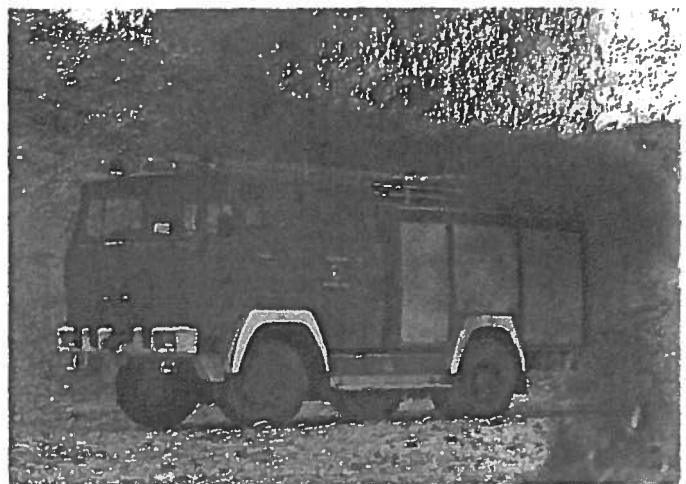
Die Leistung des ZF-Retarders ist groß genug bemessen, um zumindest eine Verdoppelung der Bremsbelag-Lebensdauer zu ermöglichen. Hierdurch verringern sich nicht nur der Wartungsaufwand sondern auch die Stillstandszeit des Fahrzeugs beträchtlich.

Die Vorteile des ZF-Retarders gelten jedoch nicht nur für den Fahrzeughalter. Vor allem der Fahrer weiß zu schätzen, daß der stufenlos regelbare Retarder eine gleichbleibende Geschwindigkeit im Gefälle erlaubt, während die volle Leistung der Radbremse als Sicherheitsreserve erhalten bleibt.

Außer Ölstandskontrolle und Ölwechsel erhebt das ZF-Automatgetriebe HP 500 keinen besonderen Wartungsanspruch.

Der Aufbau ist so einfach gehalten, daß eventuelle Reparaturen schnell durchgeführt werden können. Die Steuerung z. B. ist komplett austauschbar, ohne daß das Getriebe aus dem Fahrzeug ausgebaut werden muß.

Schließlich steht weltweit der bewährte ZF-Kundendienst bereit, um schnell und umsichtig zu helfen und zu beraten.



Die Bilder zeigen einige Beispiele für den Einsatz der Baureihe HP 500.

Abb. 2: Stadtbus. In unseren Städten spielt der Bus für den Personentransport eine wesentliche Rolle. Ganz besonders hier werden hohe Forderungen an den Komfort gestellt. Gleichzeitig soll das Fahrzeug aber anspruchslos und wirtschaftlich sein.

Die Antriebslösung heißt ZF-Automatgetriebe HP 500 mit ZF-Retarder.

Der ZF-Retarder arbeitet nahezu lautlos und ist bis hinunter zu den niedrigsten Geschwindigkeiten hochwirksam. Also genau in dem Bereich, den ein Stadtbus hauptsächlich benützt. Somit lassen sich Geräusch und Betriebskosten wesentlich reduzieren.

Schon immer stand der Fahrkomfort im Mittelpunkt unserer Bemühungen. Weiche Schaltübergänge und gutes Retarderverhalten gehören zu den besonderen Merkmalen der ZF-Automatgetriebe HP 500.

Abb. 3: Reisebus. In der modernen Touristik stehen Komfort und Sicherheit, gepaart mit hoher Antriebsleistung im Vordergrund.

Das ZF-Automatgetriebe HP 500 ist auch für diesen Einsatz die richtige Lösung.

Ob bei der Stadtrundfahrt oder im Gebirge, der Fahrer kann seine Aufmerksamkeit voll und ganz der Straße widmen.

Lange Gefälle Strecken meistert der ZF-Retarder mühelos, ohne daß die Radbremse in Aktion treten muß. Das gibt Sicherheit und ermöglicht höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten.

Weiche Schaltungen und gleichmäßige Kraftübertragung führen zu einer verlängerten Lebensdauer des Antriebsstrangs und somit zur Verringerung der gesamten Betriebskosten. Die Wahl eines Getriebes mit fünf Gangstufen erlaubt eine besonders gute Kraftstoffausnutzung.

Abb. 4: Feuerlöschfahrzeug. Beim Einsatz in Kommunalfahrzeugen kann das ZF-Automatgetriebe HP 500 alle Vorteile ausspielen, da ein komplettes Angebot von Zusatzeinrichtungen besteht. Bis zu zwei Nebenabtriebe (wahlweise schaltbar), die jeweils die volle Motorleistung übertragen können, stehen zur Verfügung. Auch Pumpen mit sehr großen Fördermengen, wie

sie in Tunnelwaschfahrzeugen und Feuerwehrfahrzeugen eingebaut sind, können problemlos angetrieben werden.

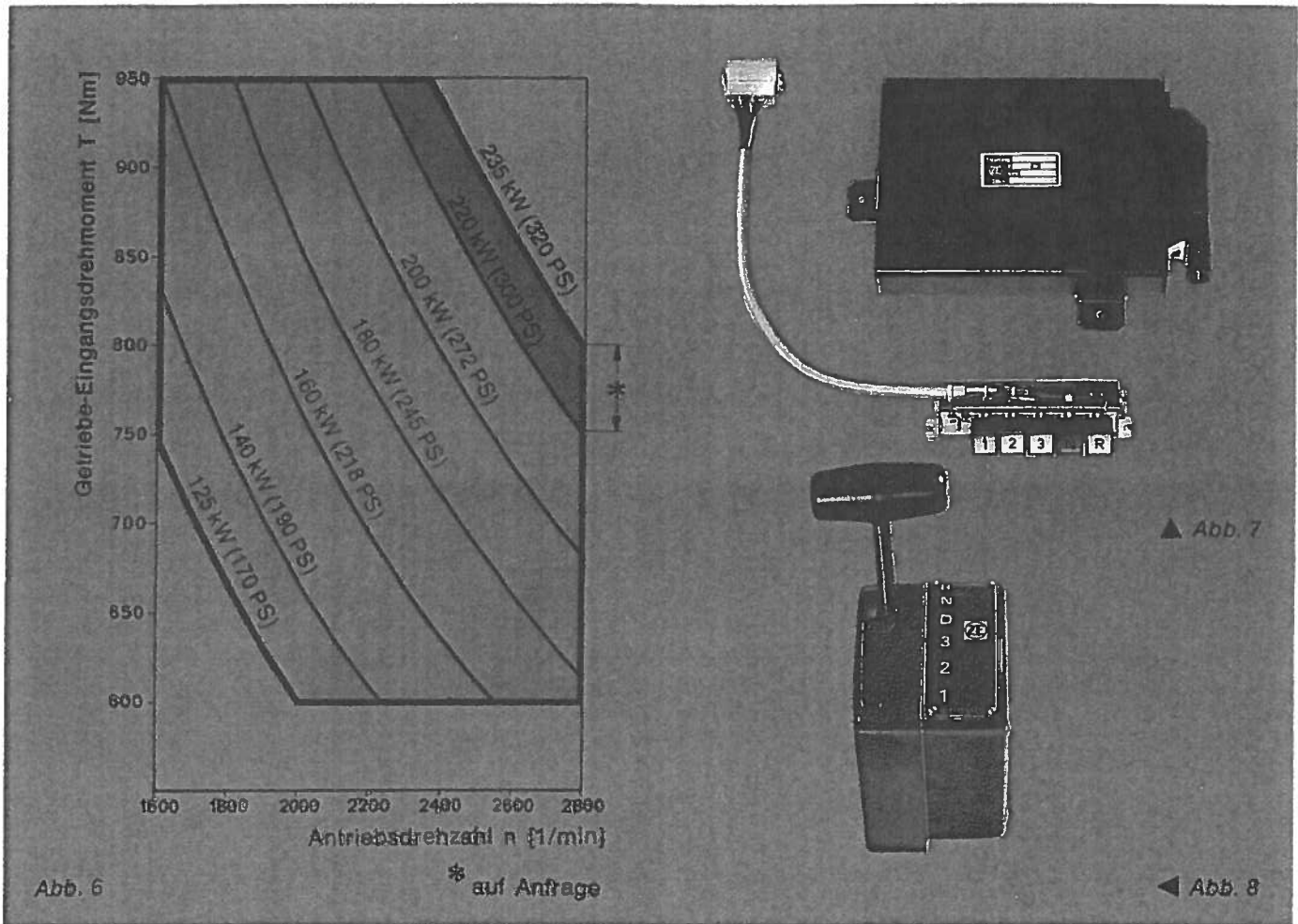
Die Baureihe HP 500 enthält auch Ausführungen mit großem Gesamtsprung, die den Betrieb mit hoher Motordrehzahl bei niedrigsten Geschwindigkeiten erlauben.

Abb. 5: Muldenkipper. Im harten Dauerbetrieb müssen Baustellenfahrzeuge robust und anspruchslos sein. Auch hier löst das ZF-Automatgetriebe HP 500 die Antriebsprobleme.

Bis zu sechs Gänge und eine große Gesamtübersetzung erlauben kraftvollen Betrieb im schweren Gelände und gleichzeitig hohe Transportleistungen auf Strecken, die eine höhere Geschwindigkeit zulassen.

Allradantrieb ist auf vielen Baustellen erforderlich. ZF-Automatgetriebe HP 500 mit angeflanschem Verteilergewinde und darin eingebautem Differential können auch diesen Wunsch erfüllen.

Bewährte ZF-Technik garantiert hohe Laufleistung bei geringen Wartungsansprüchen.



Die Grundgetriebe der Baureihe HP 500 bestehen aus einem hydrodynamischen Drehmomentwandler und einem nachgeschalteten 4-, 5- oder 6-Gang-Planetengetriebe.

Technische Daten:

Eingangsleistung bis ca. 235 kW (320 PS)
 Eingangsdrehmoment max. 950 Nm (95 kpm)
 Eingangsdrehzahl max. 2800/min

Hydraulische Anfahrübersetzung des Wandlers ca. 2,4

mechanische Übersetzungen	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
4 HP 500	2,81-1,0	3,43-1,0	
5 HP 500	2,81-0,8	3,43-0,83	5,78-1,0
6 HP 500		3,43-0,59	5,78-0,83

Getriebeeinbau: Direkt am Motor angeflanscht (mit SAE-1 Flansch) oder getrennt vom Motor eingebaut. Reduzierflansch für Motoren mit SAE-2 Anschluß auf Wunsch lieferbar. Für die Getriebeaufhängung sind entsprechende Flächen links und rechts am Getriebegehäuse sowie an der Abtriebsseite vorhanden.

Wahlweise kann das Getriebe auch getrennt vom Motor eingebaut werden.

Drehmomentwandler: Der nach dem TRILOK-Prinzip arbeitende hydrodynamische Drehmomentwandler ZFW 360 ist mit einem Leitradfreilauf und einer Überbrückungskupplung ausgerüstet. Der Wandler ist nur während der Anfahrphase in Betrieb und wird anschließend automatisch überbrückt. Der Wandler ist im Getriebe axial festgehalten.

Retarder: Der auf Wunsch lieferbare ZF-Retarder ist im Getriebe integriert, so daß dadurch keine Gehäuseverlängerung entsteht. Er ist zwischen Wandler und Planetengetriebe eingebaut.

Schaltsteuerung und Automatik: Die Getriebe sind mit einer bewährten elektro-hydraulischen ZF-Schaltsteuerung mit elektronischer Automatik ausgerüstet. Der richtige Gang wird dabei automatisch abhängig von Fahrgeschwindigkeit, Gaspedalstellung und Fahrbereich geschaltet.

Die Automatik enthält Verriegelungen, die einen weitgehenden Schutz für Fahrzeug, Motor und Getriebe sicherstellen.

Abb. 6: Leistungsbereich der Baureihe HP 500

Abb. 7: Drucktastenschalter Vorwiegend in Stadtbussen verwendet. Darüber die sehr kompakte elektronische Automatik-Steuerung

Abb. 8: Konsolenschalter Besondere Eignung für Lastkraftwagen und Spezialfahrzeuge

Außerdem ist der Anschluß einer Anlaßsperre möglich, so daß der Motor nur in der Schaltstellung „Neutral“ gestartet werden kann.

Die elektrische Fernbetätigung erlaubt eine beliebige Unterbringung des Fahr Schalters im Fahrzeug. Die Bordnetzspannung beträgt 24 Volt.

Eine Anpassung des Schaltprogramms an die verschiedenen Motoren und Fahrzeuge ist möglich. Wahlweise sind Programme verfügbar, die entweder die volle Leistungsausnutzung des Motors oder besonders kraftstoffsparenden Betrieb ermöglichen. Sie sind auf gute Schaltübergänge und geringe Schalthäufigkeit ausgelegt. Die Schaltpunkte werden dem Lastzustand des Motors angepaßt.

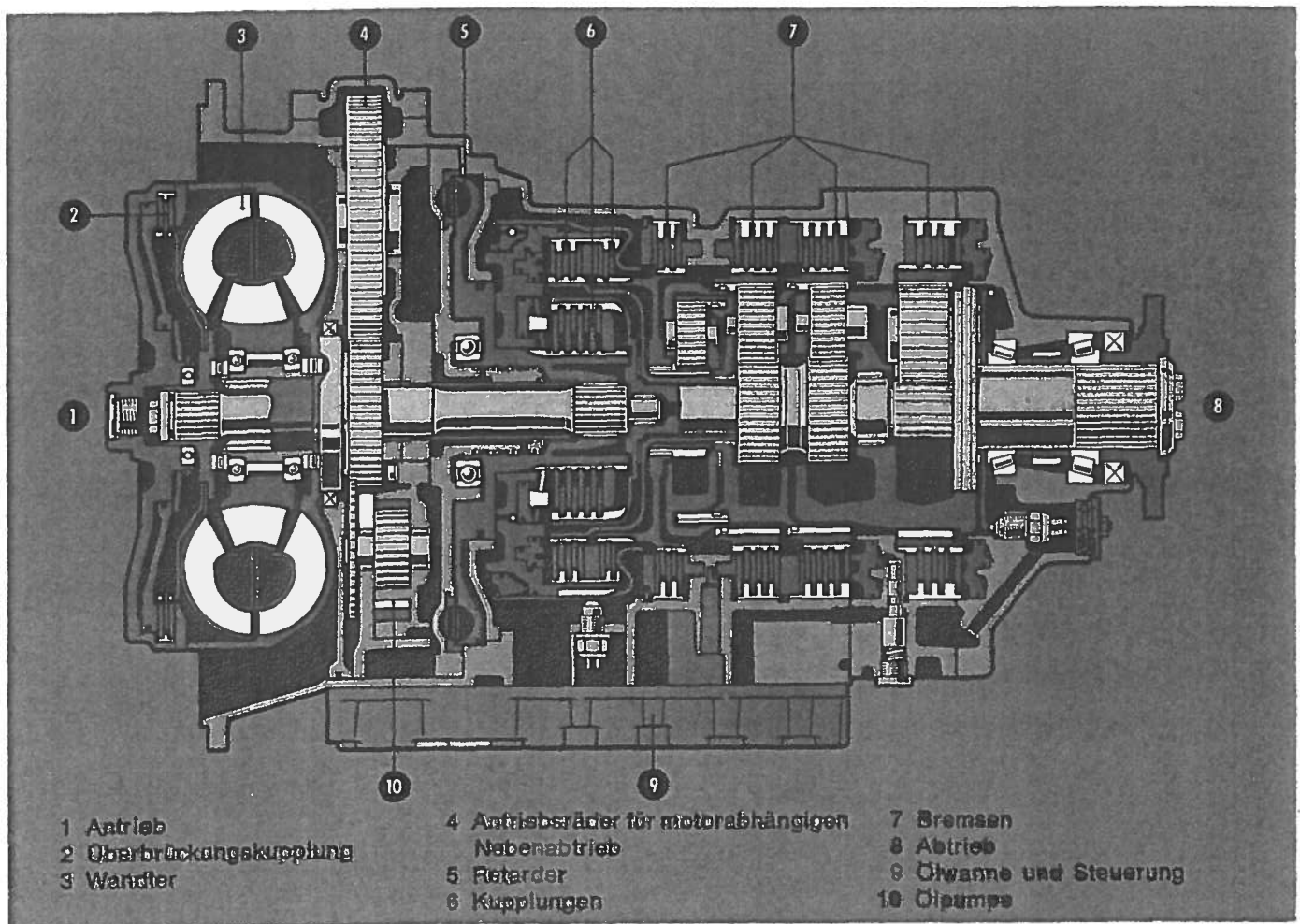


Abb. 9: Schnittbild eines 6 HP 500 der Übersetzungsreihe 3

Die außerordentliche Vielseitigkeit des Getriebes wurde durch ein komplettes Zubehörangebot erreicht, das nahezu jedem Wunsch gerecht wird.

ZF-Fahrschalter. Auch hier stehen eine Anzahl von Ausführungen zur Wahl:
 – Drucktastenschalter für Stadtbusse
 – Lenkradschalter für Überlandbusse und viele andere Einsätze
 – Konsolenschalter für Lkw und Spezialfahrzeuge.

Wärmetauscher. Je nach den Platzverhältnissen im Fahrzeug sind seitlich oder hinten montierte Wärmetauscher verfügbar. Verschiedene Wärmetauschergrößen erlauben eine optimale Anpassung an den jeweiligen Verwendungszweck.

Temperaturüberwachung. Für die Temperaturüberwachung des Getriebeöls ist am Getriebe ein Anschluß vorhanden. Geber für Warnleuchte oder Fernthermometer sind lieferbar.

Nebenantriebe. Bis zu zwei motorabhängige Nebenantriebe können am Getriebe angebaut werden (11 Uhr-

bzw. 1 Uhr-Position). Die Nebenantriebe sind wahlweise lastschaltbar (elektrisch geschaltet) oder dauernd mit dem Motor verbunden. Die Abtriebsdrehzahl beträgt 0,97 x Motordrehzahl. Die Nebenantriebe beider Ausführungen sind bis zu 1000 Nm belastbar, das heißt, bis zum vollen Motormoment.

Verteilergetriebe. Für allradgetriebene Fahrzeuge kann das ZF-Verteilergetriebe A 600/3 D direkt an die Getriebe angebaut werden. Das Verteilergetriebe ist mit einem sperrbaren Verteilerdifferential ausgerüstet. Die Drehmomentverteilung von Vorder- zu Hinterachse beträgt wahlweise 1 : 1,97 oder 1 : 3,25. Die Differentialsperre wird pneumatisch betätigt.

Das Verteilergetriebe hat einen getrennten Ölhaushalt.

Winkelgetriebe. Ein Winkelgetriebe, das den Quereinbau der Motor-Getriebeeinheit im Fahrzeug erlaubt, kann abtriebsseitig angebaut werden.

Auf Wunsch können zusätzlich geliefert werden:

- Sekundärpumpe
- Notlenkpumpe
- Notschaltung

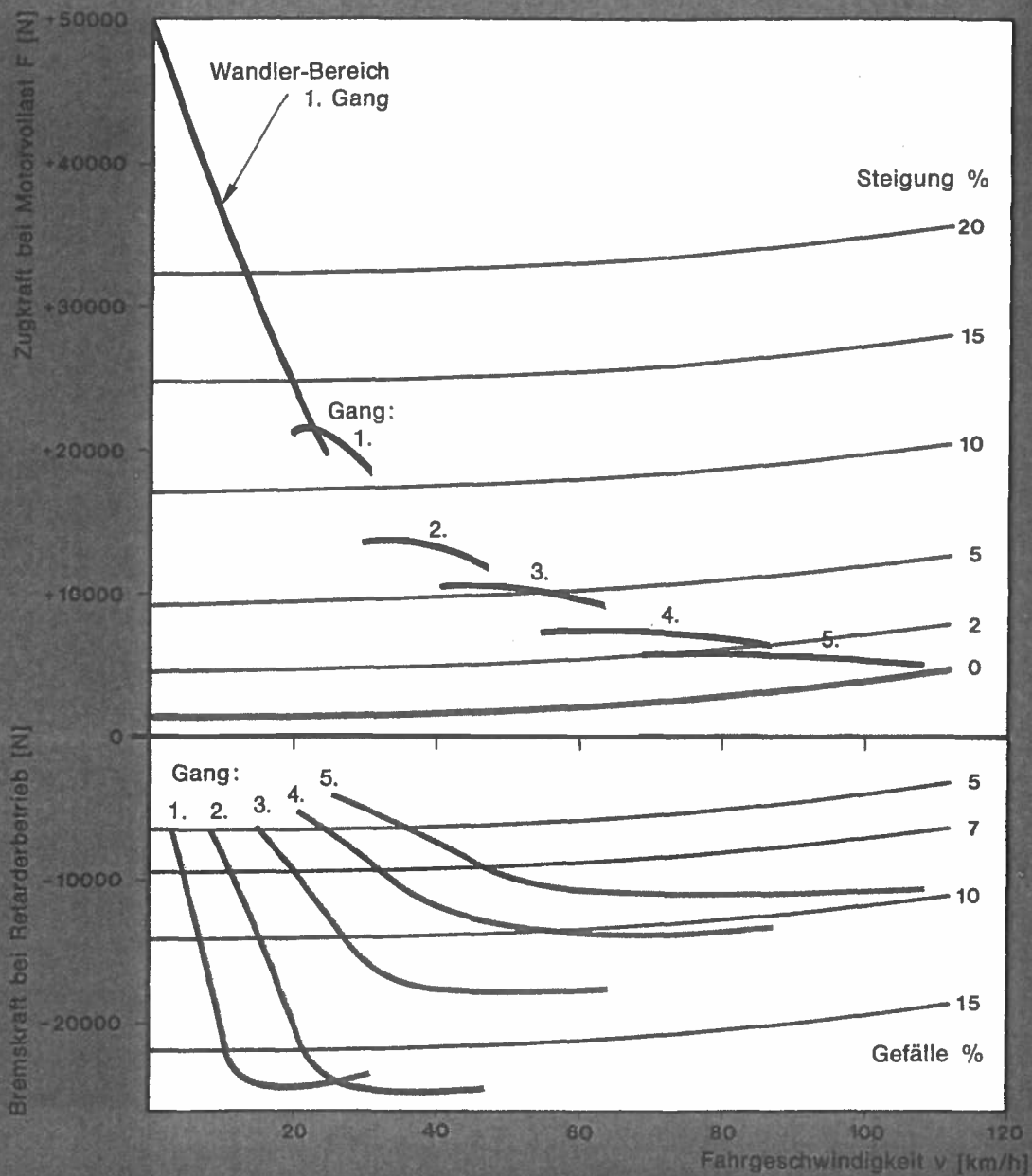


Abb. 10: Kennlinien für das ZF-Automatgetriebe 5 HP 500 mit Retarder in einem Omnibus

Motor: $P = 192 \text{ kW (260 PS)}$ bei $n = 2200/\text{min}$
 Wandler: ZFW 360-10
 Max. Anfahrwindung: $\mu_0 = 2,4$
 Mech. Getriebe-Übersetzung: $i = 2,81-1,84-1,36-1,0-0,8/\text{RGg. } 3,97$
 Achsübersetzung: $i_A = 4,87$
 Rollradius: $r_{\text{dyn}} = 0,508 \text{ m}$
 Rollwiderstand: $f_R = 0,01$
 Stirnfläche: $A = 7,5 \text{ m}^2$
 Luftwiderstandsbeiwert: $C_W = 0,75$

Fahrzeuggewicht: $G = 16000 \text{ kg}$
 Max. Retardermoment: $T_R = 1170 \text{ Nm}$
 Zugkraft: bei Motorvollast
 Bremskraft: bei Retarderbetrieb ohne Auspuffbremse
 Das max. Retardermoment wird im 1. Gang reduziert

ZF-RETARDER

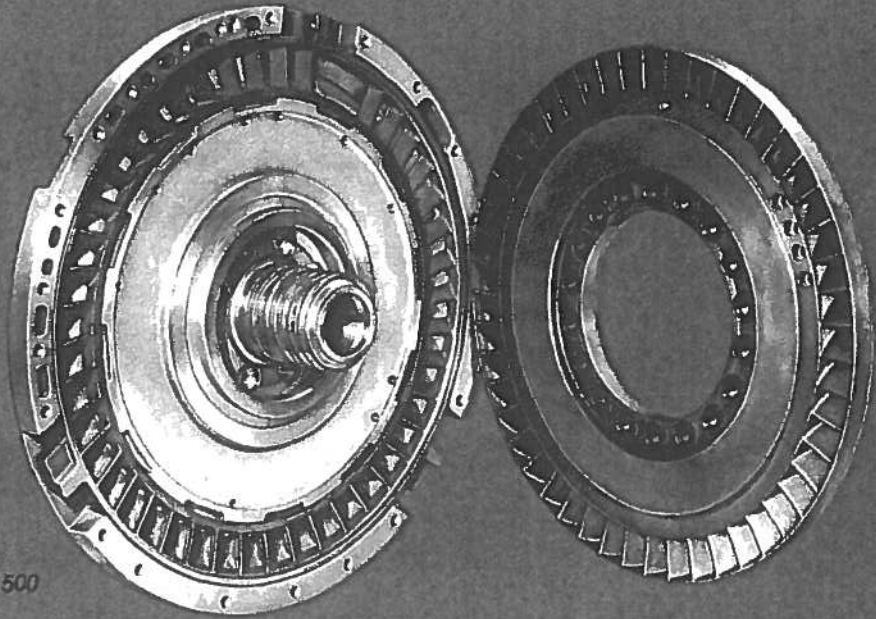


Abb. 11: Retarder der Baureihe HP 500
links der Stator mit Sperrgitter
und rechts der Rotor

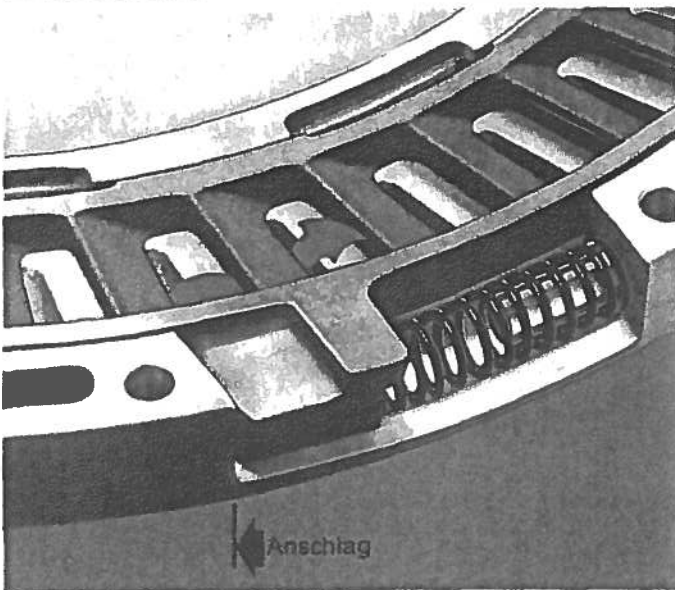


Abb. 12: Stator mit Gitter in Normal-
Fahrstellung

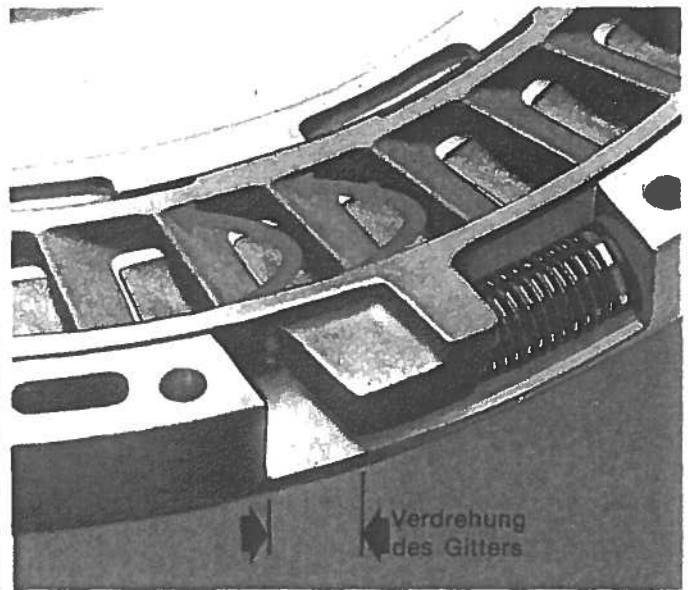


Abb. 13: Stator mit Gitter in Brems-
stellung

Der hydrodynamische Retarder im ZF-Automatgetriebe HP 500 ist einflutig. Die Bremskräfte an den Achsen sind direkt abhängig von den Übersetzungen des dem Retarder nachgeschalteten Planetengetriebes, so daß auch im unteren Geschwindigkeitsbereich die volle Bremswirkung zur Verfügung steht.

Außer den konventionellen Bauteilen Rotor und Stator besitzt der ZF-Retarder ein im Stator verdrehbar gelagertes Gitter.

Im Bremsbetrieb ist der Retarder mit Öl gefüllt, der Stator bildet zusammen mit dem Sperrgitter Umlenkammern. Zwischen dem drehenden Rotor und

dem feststehenden Stator findet ein Energieaustausch statt; das Fahrzeug wird abgebremst.

Beim Abschalten entleert sich der Retarder. Das Sperrgitter wird durch Federkraft bis zum Anschlag verdreht. Die im Retarderraum befindliche Luft kann durch die so entstandenen Kurzschlußöffnungen das Gitter umströmen. Dadurch wird der Verlust, der im konventionellen Retarder entsteht, im ZF-Retarder auf weniger als ein Viertel des ursprünglichen Werts reduziert.

Das Bremsmoment kann über den Steuerdruck auf die jeweiligen Erfordernisse des Fahrzeugs abgestimmt werden.

Grundsätzlich bietet der ZF-Retarder den Vorteil der stufenlosen Regelbarkeit. Auf Wunsch kann der Regelbereich jedoch auch in Stufen unterteilt werden, was vor allem bei elektrischer Betätigung über das Trittplattenbremsventil vorteilhaft ist.



Die ZF-GRUPPE

In den Werken in Friedrichshafen werden die ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500 sowie die anderen bekannten ZF-Nutzkraftwagen-Getriebe hergestellt.

Weitere Werke:

Zahnradfabrik Friedrichshafen AG
D-7070 Schwäbisch Gmünd
mit
D-7120 Bietigheim-Bissingen 1

D-1000 Berlin 26

Zahnradfabrik Passau GmbH,
D-8390 Passau 1

ZF Getriebe GmbH,
D-6600 Saarbrücken 1

ZF do Brasil S. A.,
São Paulo, Brasilien



Abb. oben:
ZF Friedrichshafen, Werk I

Abb. unten:
ZF Friedrichshafen, Werk II

Technische Einzelheiten sowie die Abmessungen der Getriebe sind in dem Typenblatt der Baureihe HP 500 enthalten. Bei allen weiteren Fragen werden Sie von unseren Ingenieuren gern beraten.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

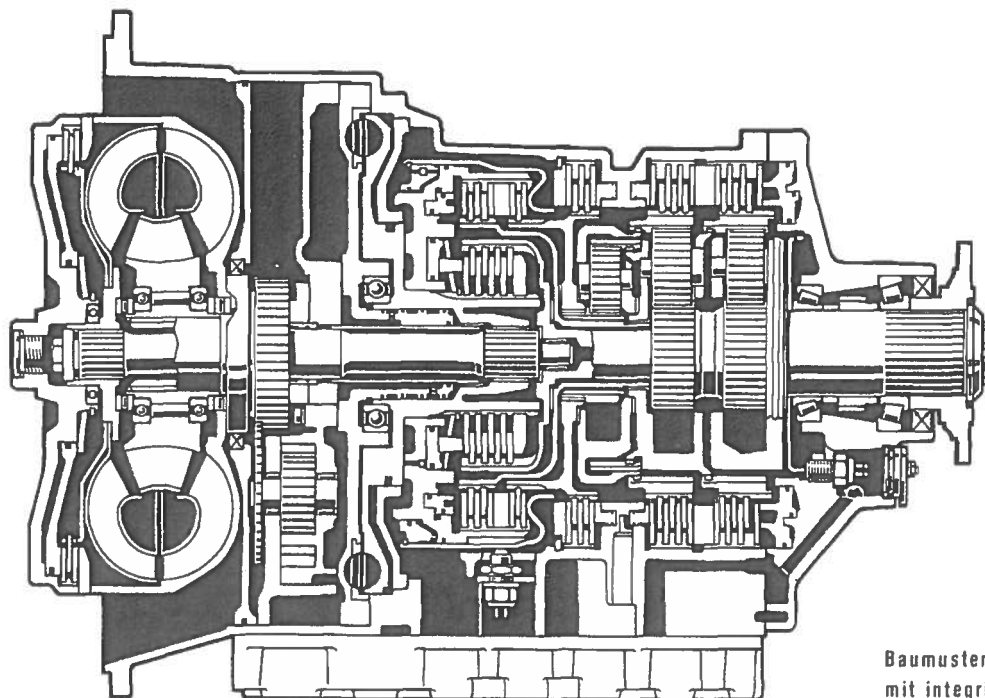


ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

Postfach 25 20 · D-7990 Friedrichshafen 1
Telefon: (07541) 701-1 · Telex: 7345-0 zffh d

ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500

für Busse, Lastkraftwagen und Sonderfahrzeuge



Baumuster 5 HP 500
mit integriertem Retarder

Die neuen ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500 sind durch ihre Vielseitigkeit für alle Anwendungsfälle auf dem Gebiet der Nutz- und Spezialfahrzeuge geeignet, und zwar bis zu einer Antriebsleistung von ca. 220 kW (300 PS). Durch die Auswahl zwischen einem 4-, 5- oder 6-Gang-Getriebe können alle Forderungen - von der Anwendung im Stadtbus bis hin zum Schwerfahrzeug - abgedeckt werden. Die zahlreichen Zusatzeinrichtungen, die vom lastschaltbaren Nebenabtrieb über einen integrierten Retarder bis zum angebauten Verteilergetriebe und anderen wichtigen Komponenten reichen, sind die Voraussetzungen für eine universelle Anwendbarkeit der Baureihe HP 500. Sie tragen den heutigen Forderungen im Hinblick auf einen erhöhten Beitrag zur Verkehrssicherheit und dem gesteigerten Wirtschaftlichkeitsbedürfnis voll Rechnung.

ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500 bieten folgende Vorteile:

- Verschleiß- und ruckfreies Anfahren auch unter schwierigsten Geländebedingungen. Kein Kupplungsverschleiß.
- Erhebliche Schonung des Motors und der gesamten Kraftübertragung durch automatisches Schaltprogramm und weiche Schaltübergänge. Bedienungsfehler sind nicht mehr möglich.
- Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Fahrleistungen durch integrierten hydrodynamischen Retarder. Zusätzlich erhebliche Kosteneinsparungen durch Verlängerung der Inspektionsintervalle an den Radbremsen.
- Niedrigen Kraftstoffverbrauch durch enge Gangabstufung, günstige Schaltpunktlage und Beschränkung des Wandlerbetriebs nur auf den Anfahrbereich.
- Bedienungserleichterung für den Fahrer, Steigerung seiner Leistungsfähigkeit und damit der Verkehrssicherheit.
- Reduzierung der Fahrzeugbetriebs- und Unterhaltskosten, besonders unter schwierigen Einsatzbedingungen und bei ungeübtem Fahrpersonal.

F 43090/RT 3245-878



ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

Aufbau und Ausführung

Die Grundgetriebe der Baureihe HP 500 bestehen aus einem hydrodynamischen Drehmomentwandler und einem nachgeschalteten 4-, 5- oder 6-Gang-Planetengetriebe.

Drehmomentwandler: Der nach dem Trilok-Prinzip arbeitende hydrodynamische Drehmomentwandler ZFW 360 ist mit einem Leitradfreilauf und einer Überbrückungskupplung ausgerüstet. Der Wandler ist nur während der Anfahrphase in Betrieb und wird anschließend automatisch überbrückt. Der Wandler ist im Getriebe axial festgehalten.

Retarder: Der auf Wunsch lieferbare, einflutige, hydrodynamische Retarder ist im Getriebe integriert, so daß dadurch keine Gehäuseverlängerung entsteht. Der Retarder ist zwischen Wandler und Planetengetriebe eingebaut. Dadurch steht auch in den unteren Gängen die volle Bremswirkung unterbrechungsfrei zur Verfügung.

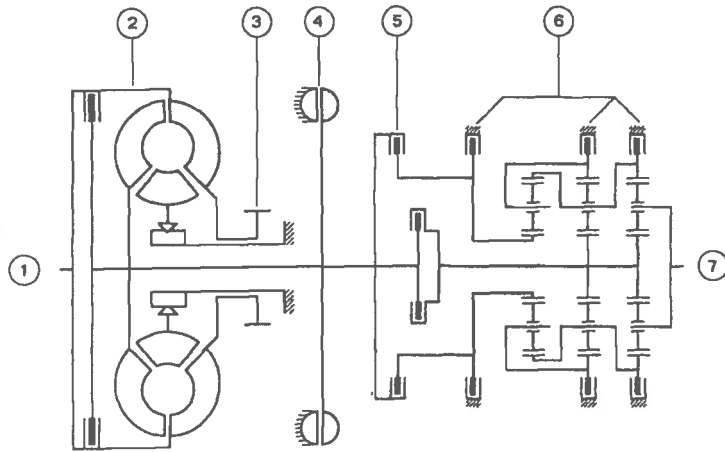
Das Bremsmoment des Retarders ist über ein Handhebel- oder Trittplattenbremsventil stufenlos regelbar. Die Höhe des Bremsmomentes kann begrenzt werden und beträgt antriebsseitig max. 1400 Nm (140 kpm). Das Retarderbremsssystem kann steuerungsmäßig auf Wunsch auch in die Radbremsanlage integriert werden.

Planetengetriebe: Das dem Wandler nachgeschaltete Planetengetriebe ist wahlweise als 4-, 5- oder 6-Gang-Getriebe ausgeführt (siehe nebenstehende Abbildungen). Es handelt sich dabei um ein verknüpftes System von einfachen Planetenradsätzen (keine Gruppenbauweise).

Je nach Übersetzung ergeben sich 2 verschiedene Getriebebelängen (Bauform 1 und 2, siehe Übersetzungstabelle und Einbaumaße).

Schaltsteuerung: Die Getriebe sind mit einer bewährten elektro-hydraulischen ZF-Schaltsteuerung mit elektronischer Automatik ausgerüstet.

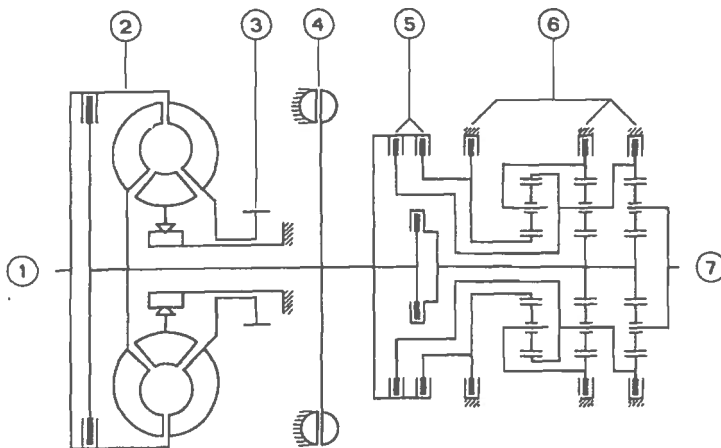
Ölfilter: Das Ölfilter für den Schalt- und Schmierölkreislauf ist im Grundgetriebe eingebaut.



- 1 Antrieb
- 2 Wandler mit Überbrückungskupplung
- 3 Antriebsrad für motorabhängigen Nebenabtrieb
- 4 hydrodynamischer Retarder
- 5 umlaufende Lamellenkupplungen
- 6 feststehende Lamellenkupplungen
- 7 Abtrieb

Viergang-Ausführung

mit $i = 2,81 - 1,0$
 und $i = 3,43 - 1,0$



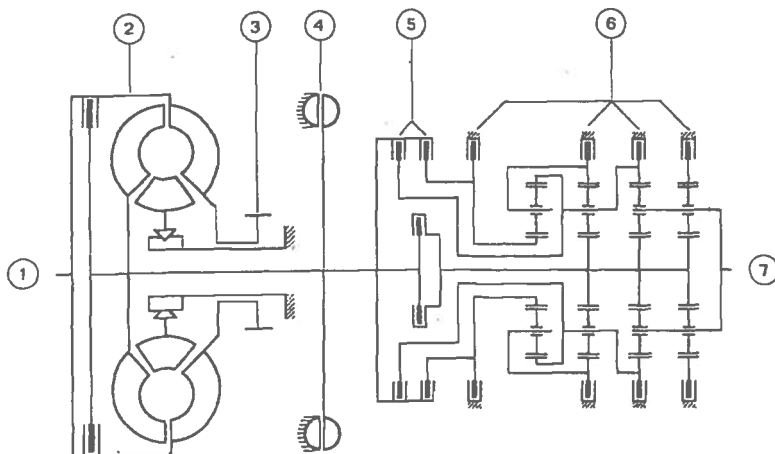
Füfngang-Ausführung

mit $i = 2,81 - 0,80$
 und $i = 3,43 - 0,83$

oder

Sechsgang-Ausführung

mit $i = 3,43 - 0,59$



Sechsgang-Ausführung

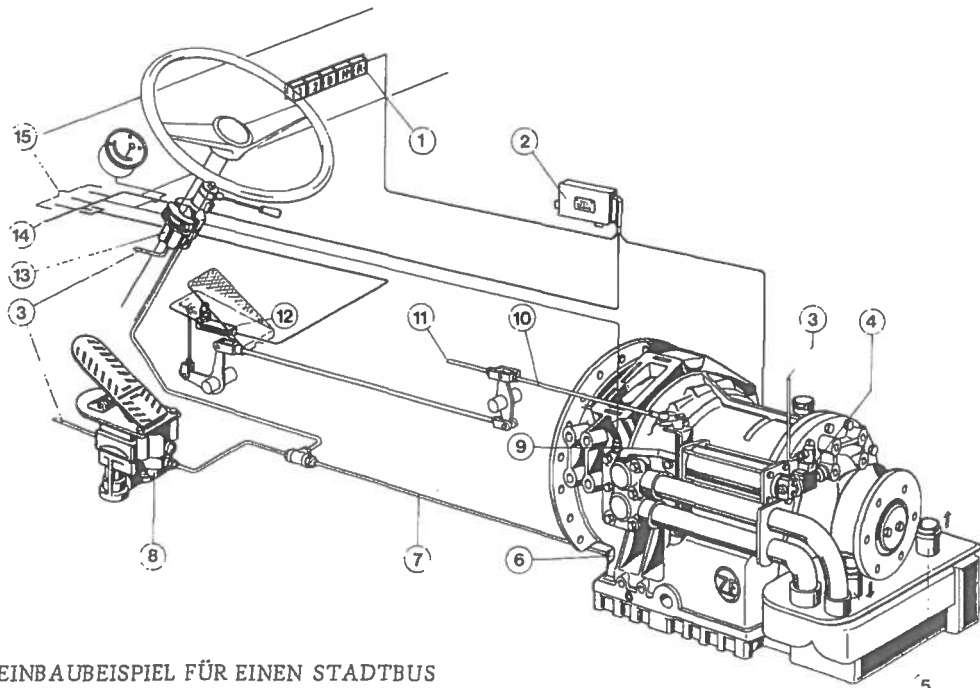
mit $i = 5,78 - 0,83$
 und $i = 4,31 - 0,8$

Automatik:

Die Automat-Getriebe der Baureihe HP 500 sind mit einer bewährten elektro-hydraulischen Steuerung ausgerüstet, die von der elektronischen ZF-Schaltautomatik, Typ EAZ-6, angesteuert wird. Die Elektronik ist mit integrierten Schaltkreisen in Digitaltechnik ausgeführt. Über einen zentralen Anschlußstecker werden die elektrischen Signale der Automatik zugeführt.

Die Elektronik ist in einem spritzwasserdichten Gehäuse untergebracht. Zur Montage im Fahrzeug stehen drei Befestigungspunkte zur Verfügung.

Der richtige Gang wird automatisch, in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit, Gaspedalstellung und dem vom Fahrer gewählten Fahrbereich geschaltet.



EINBAUBEISPIEL FÜR EINEN STADTBUS

- 1 Fahrprogramm-Schalter
- 2 Elektronische ZF-Schaltautomatik
- 3 vom Druckluftbehälter
- 4 Magnetventil für Retarderspeicher
- 5 Kühlwasser-Anschlüsse
- 6 Magnetventil für Retarderbetätigung
- 7 Druckluftleitung für Retarder-Ansteuerung
(wahlweise über 8 und / oder 13)
- 8 Trittplattenbremsventil für Retarder- bzw. Betriebsbremse
- 9 elektrischer Anschluß für Temperaturanzeiger
- 10 mechanischer Lastabgriff für die Getriebedruckmodulation
zur Einspritzpumpe
- 12 Kick-down-Schalter zum Fahrpedal
- 13 Handhebelventil für Retarderbetätigung
- 14 Zuleitung vom Bordnetz (24 Volt)
- 15 elektrischer Anschluß für Anlaß-Sperre
Neutralstellungs-Anzeige
Rückfahrlicht-Relais
Kick-down-Schalter

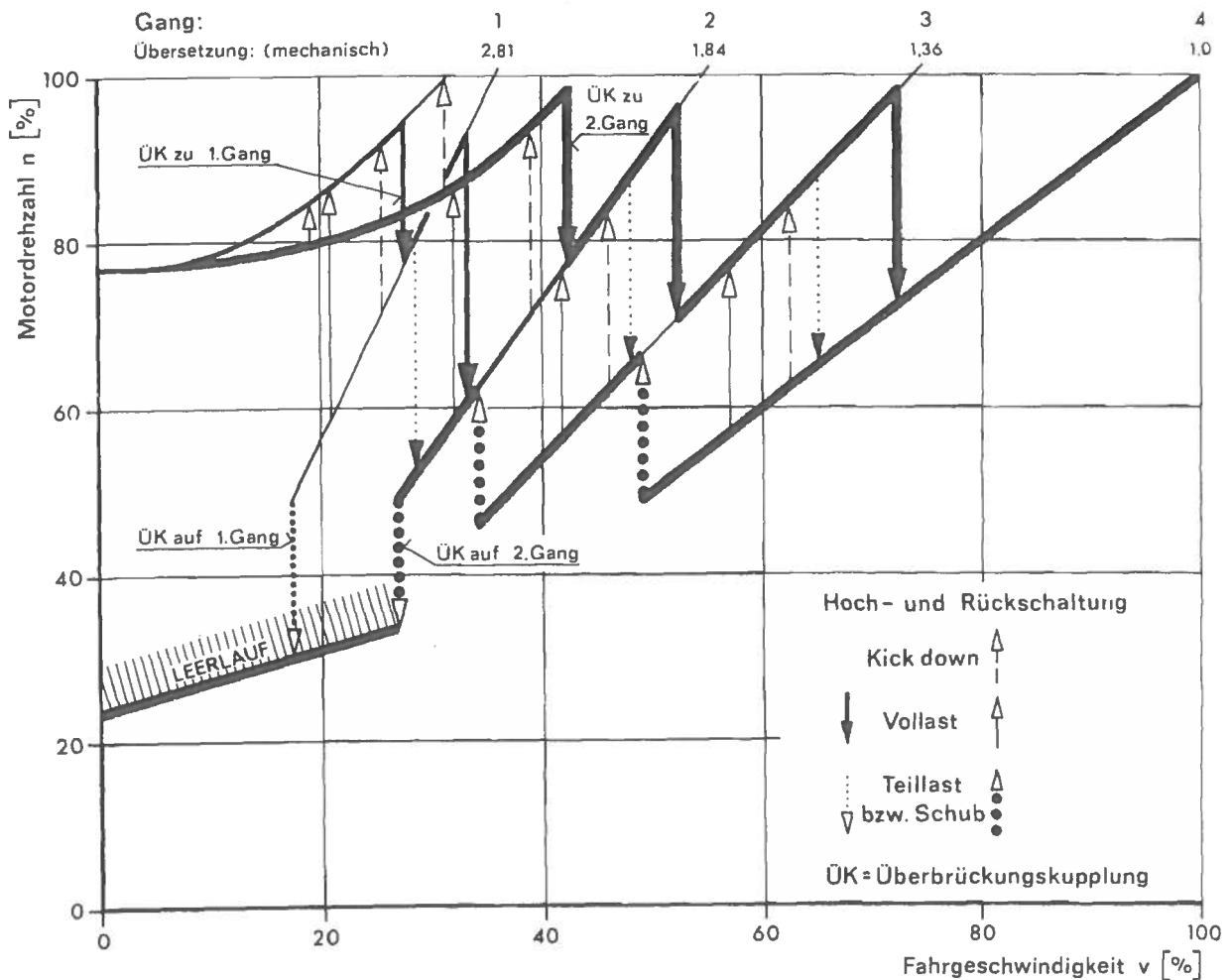
Schaltsteuerung:

Die Fahrbereiche werden durch den Fahrprogramm-Schalter bestimmt. Die Schaltpunkte und Überschneidungszeiten der Kupplungen werden werksseitig programmiert. Das Schaltprogramm ist veränderbar und kann somit jedem Fahrzeugtyp optimal angepaßt werden.

Anlaßsperre, Motorbremse bzw. Retarder sind mit der elektronischen Schaltautomatik verknüpft und abgesichert.

Durch das Digitalsteuersystem sind die Schaltpunkte und die Schaltqualität mit großer Genauigkeit gewährleistet. Das Getriebe kann bei gleichem Aufbau für die unterschiedlichsten Einsatzfälle, nur durch Veränderung des elektrischen Schaltprogramms, eingesetzt werden.

Mit einem elektrischen Diagnosegerät kann die elektrische Getriebesteuerung einfach überprüft werden.



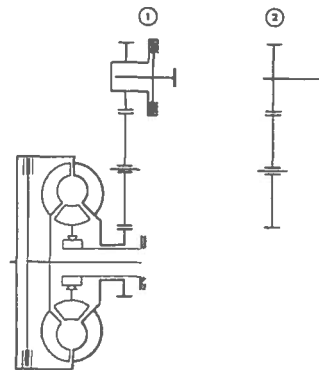
Fahrdiagramm 4 HP 500 (Beispiel)

— Schaltprogramm 2
— Schaltprogramm 1

Zubehör und Sonderausstattung

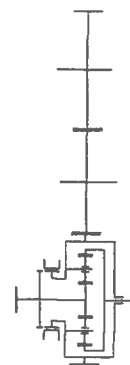
Zubehör

Nebenabtriebe: Bis zu 2 motorabhängige Nebenabtriebe - wahlweise lastschaltbar ① oder dauernd mitlaufend ② - können am Getriebe angebaut werden (11-Uhr- bzw. 1 Uhr-Position, siehe Einbaumaße). Die Abtriebsdrehzahl der Nebenabtriebe beträgt $0,97 \times$ Motordrehzahl. Sie sind mit dem vollen Motormoment belastbar. Die lastschaltbare Ausführung ist für elektrische Fernbetätigung (24 V) ausgerüstet.



Verteilergetriebe: Für allradgetriebene Fahrzeuge kann das ZF-Verteilergetriebe A 600/3 D direkt an die Getriebe angebaut werden. Das Verteilergetriebe ist mit einem sperrbaren Verteilerdifferential ausgerüstet. Die Drehmomentverteilung von Vorder- zu Hinterachse beträgt wahlweise 1 : 1,97 oder 1 : 3,25. Die Betätigung der Differentialsperre erfolgt pneumatisch.

Das Verteilergetriebe hat einen getrennten Ölhaushalt.



Winkeltrieb: Abtriebsseitig kann anstelle des zentralen Abtriebes ein Winkeltrieb angebaut werden.

Wärmetauscher: Wahlweise können die Getriebe mit angeflanschem Öl-Wasser-Wärmetauscher geliefert werden. Bei der Verwendung eines Retarders ist der fest angebaute Wärmetauscher besonders zu empfehlen, damit eine optimale Kühlleistung gewährleistet ist. Wärmetauscher mit einer Kühlleistung bis max 200 kW sind lieferbar.

Temperaturüberwachung: Ein Anschluß für die Temperaturüberwachung des Getriebeöles (Fernthermometer mit Warnleuchte) ist am Getriebe vorhanden. Die Temperaturüberwachung ist besonders bei Retarderbetrieb wichtig. Ein geeigneter Warnschalter ist lieferbar.

Sonderausstattung

Notschaltung: Auf Wunsch können die Getriebe für besondere Anwendungsfälle mit einer Notschaltung ausgerüstet werden. Sie wird mechanisch betätigt und ermöglicht bei Ausfall der elektrischen Anlage 2 Fahrstellungen (Vorwärts - Rückwärts) und die Neutralstellung zu schalten.

Sekundärpumpe /Notlenk-pumpe: Bei Bedarf werden die Getriebe mit angebaute Sekundärpumpe und Notlenkpumpe geliefert. Die Sekundärpumpe ermöglicht Anschleppen und Abschleppen des Fahrzeuges.

Technische Angaben

Getriebeeinbau: Direkt am Motor angeflanscht (mit SAE 1-Flansch) oder getrennt vom Motor eingebaut; Reduzierflansch für Motoren mit SAE 2-Anschluß auf Wunsch lieferbar. Für die Getriebeaufhängung sind entsprechende Flächen links und rechts am Gehäuse sowie an der Abtriebsseite vorhanden.

Eingangsleistung: bis 220 kW (300 PS); bis 235 kW (320 PS) auf Anfrage.

Eingangsdrehmoment: max. 950 Nm (95 kpm)

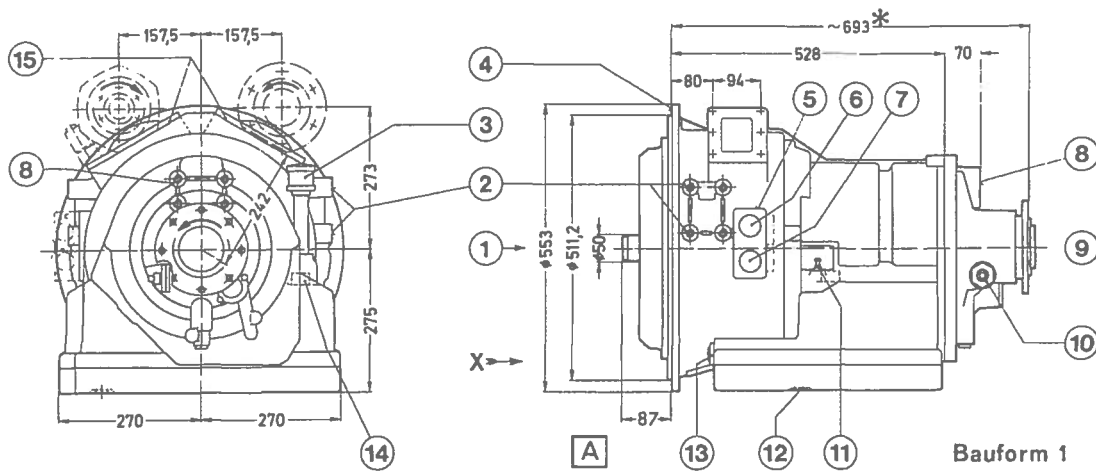
Eingangsdrehzahl: max. 2800/min

Übersetzungen und Gewichte:

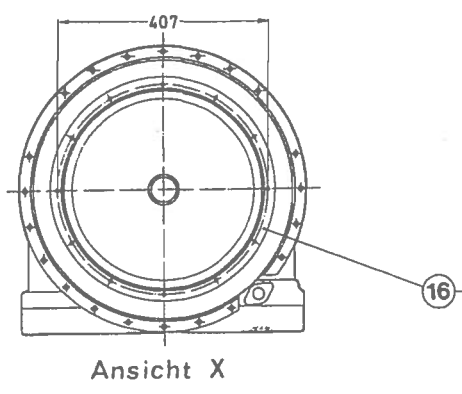
Baumuster	4 HP 500		5 HP 500			6 HP 500			
	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	
Übersetzungen * (mechanisch)	1. Gang	2,81	3,43	2,81	3,43	5,78	3,43	5,78	4,31
	2. Gang	1,84	2,01	1,84	2,01	3,43	2,01	3,43	2,81
	3. Gang	1,36	1,42	1,36	1,42	2,01	1,42	2,01	1,84
	4. Gang	1,0	1,0	1,0	1,0	1,42	1,0	1,42	1,36
	5. Gang			0,80	0,83	1,0	0,83	1,0	1,0
	6. Gang						0,59	0,83	0,80
	R.-Gang	3,97	4,84	3,97	4,84	4,84	4,84	4,84	3,97
Gesamtübersetzung	2,81	3,43	3,52	4,14	5,78	5,82	6,96	5,39	
Hydraulische Anfahrübersetzung des Wandlers	zusätzlich x ca. 2,4								
Übersetzung Nebenabtrieb	1,036								
Tachometerübersetzung	1,545 (Anschluß nach E 2 DIN 75532)								
Getriebebauform (s. Einbaumaße)	1		1		2	1	2	2	
Masse (Gewicht) Getriebe-Grundausführung ca. kg	259		269		297	269	309	309	
Zusätzliche Masse (Gewicht) für :	Nebenabtrieb								
Retarder	Verteilergetriebe	getriebeinterne Teile		lastschaltbar		dauemd mitlaufend	Wärmetauscher (je nach Größe)		
ca. 11 kg	ca. 232 kg	ca. 10 kg		ca. 18 kg		ca. 12 kg	bis ca. 40 kg		

* Bei angebautem Verteilergetriebe A 600/3 D muß die Stirntriebsübersetzung von $i = 1,02$ zusätzlich berücksichtigt werden.

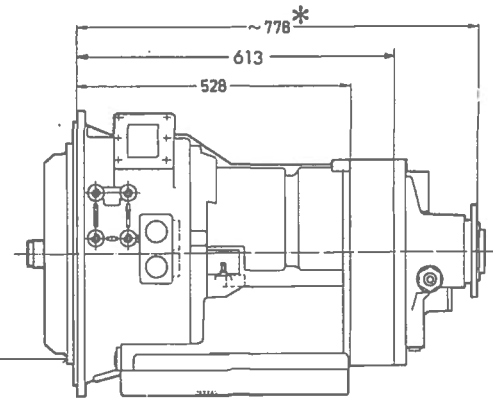
Einbaumaße



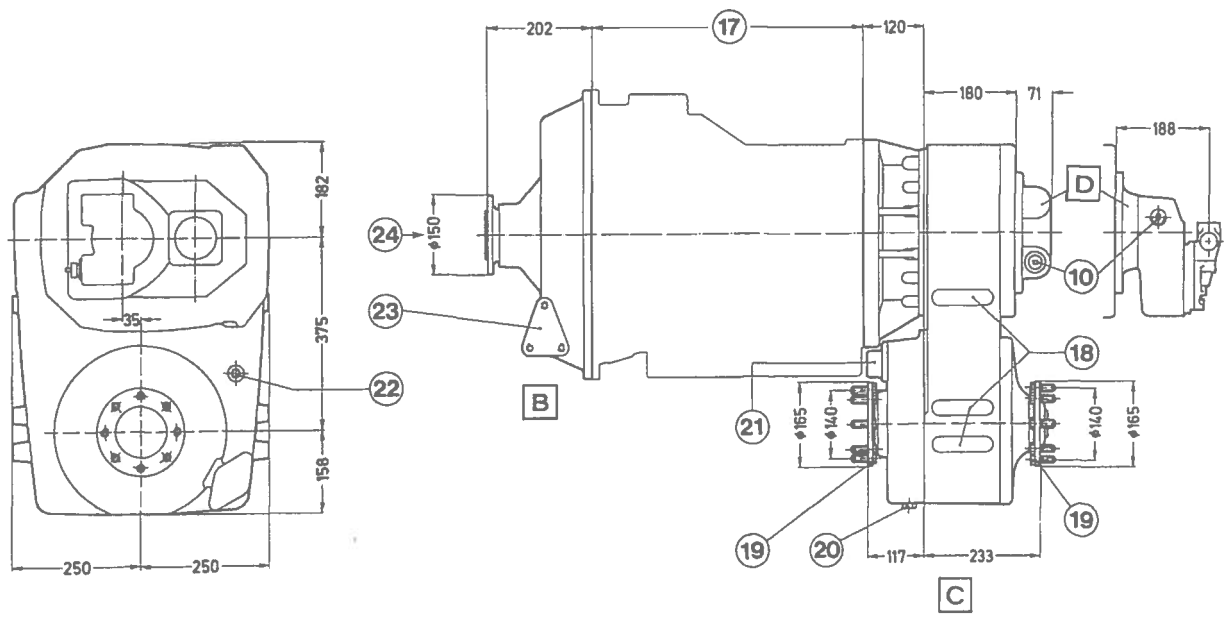
Bauform 1

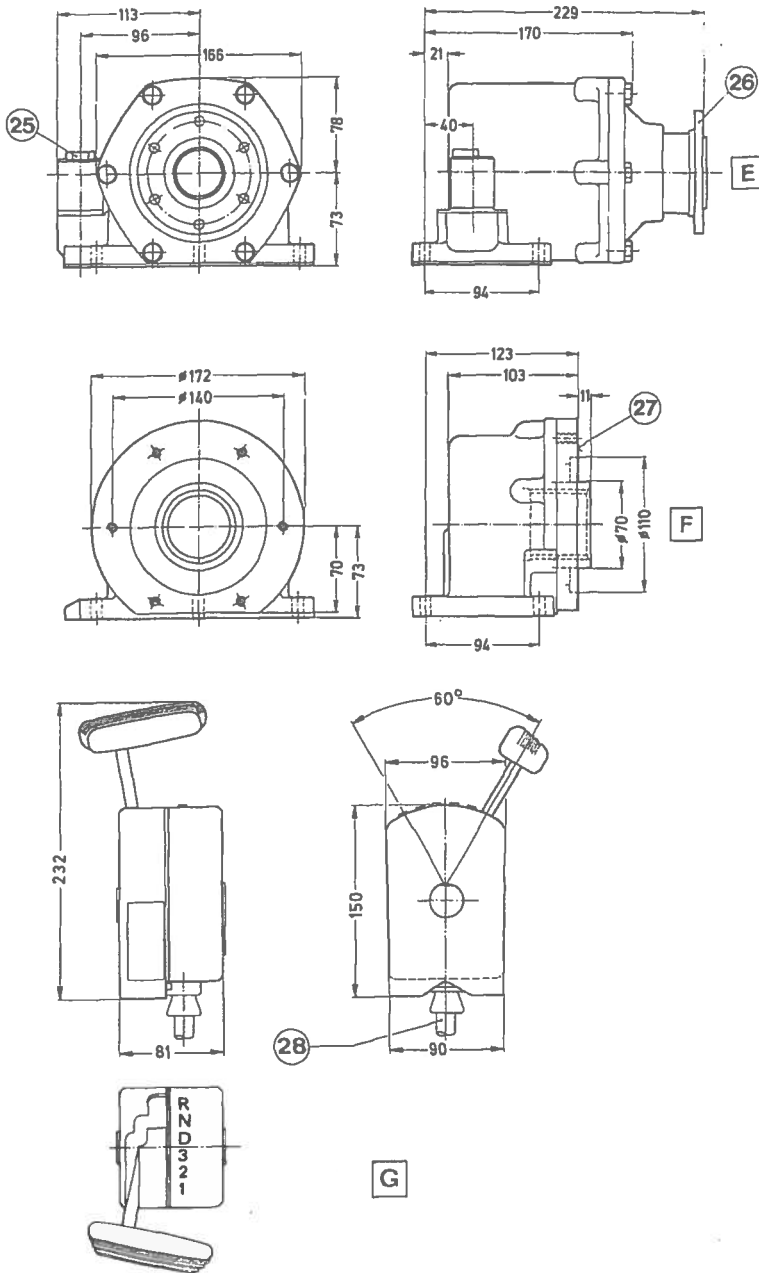


Ansicht X



Bauform 2





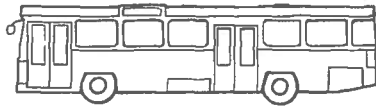
Ausführungen:

- A** Antriebsseite der Getriebeausführung für direkten Anbau
- B** Antriebsseite der Getriebeausführung für getrennten Einbau
- C** Verteilergetriebe A 600/3 D
- D** wahlweise Ausführung mit Tachometerdeckel oder Notlenkpumpe
- E** motorabhängiger Nebenantrieb, lastschaltbar
- F** motorabhängiger Nebenantrieb, dauernd mitlaufend
- G** ZF-Fahrprogramm-Schalter SG 4, Ausführung für Konsolen-Anbau; auch für Lenksäulen-Anbau möglich

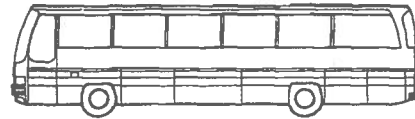
Zeichnungserklärung:

- 1 Antrieb
 - 2 seitliche Aufhängeflächen
 - 3 Öleinfüllöffnung mit Ölmeßstab
 - 4 Motor-Anschlußflansch SAE 1
 - 5 Anschluß für Getriebeöl-Temperaturüberwachung
 - 6 Anschluß zum Wärmetauscher
 - 7 Anschluß vom Wärmetauscher
 - 8 hintere Aufhängefläche
 - 9 Abtrieb (verschiedene Flanschausführungen möglich)
 - 10 Tachometeranschluß
 - 11 Lastabgriff bei mechanischer Gasbetätigung
 - 12 Ölablaß
 - 13 Druckluftanschluß für Retarderbetätigung
 - 14 elektrischer Kabelanschluß für Getriebe-schaltung
 - 15 Anschlußflächen für motorabhängige Nebenabtriebe
 - 16 Schwungrad-Befestigung
 - 17 Gehäuselänge: 528 mm bei Bauform 1
613 mm bei Bauform 2
 - 18 Aufhängeflächen am Verteilergetriebe
 - 19 Abtrieb, 8 Schrauben M 16 x 1, 5
 - 20 Ölablaß Verteilergetriebe
 - 21 Druckluftanschluß für Betätigung der Differential Sperre
 - 22 Öleinfüllöffnung und Überlaufmessung Verteilergetriebe
 - 23 vordere Aufhängefläche (bei getrenntem Einbau)
 - 24 Antrieb bei getrenntem Einbau
 - 25 elektrischer Anschluß für Schaltung des Nebenabtriebes
 - 26 Abtrieb (verschiedene Flanschausführungen möglich)
 - 27 Anschluß für Adapterflanche nach SAE A, B, C
 - 28 elektrischer Kabelanschluß
- * abhängig von der Ausführung des Abtriebsflansches

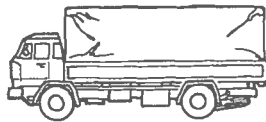
Anwendungsbeispiele für die ZF-Automatgetriebe der Baureihe HP 500



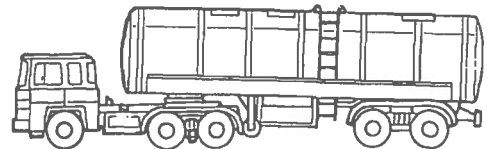
Stadtbus



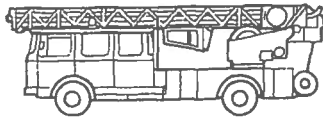
Reisebus



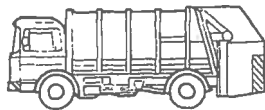
Verteilerfahrzeug



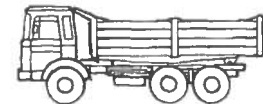
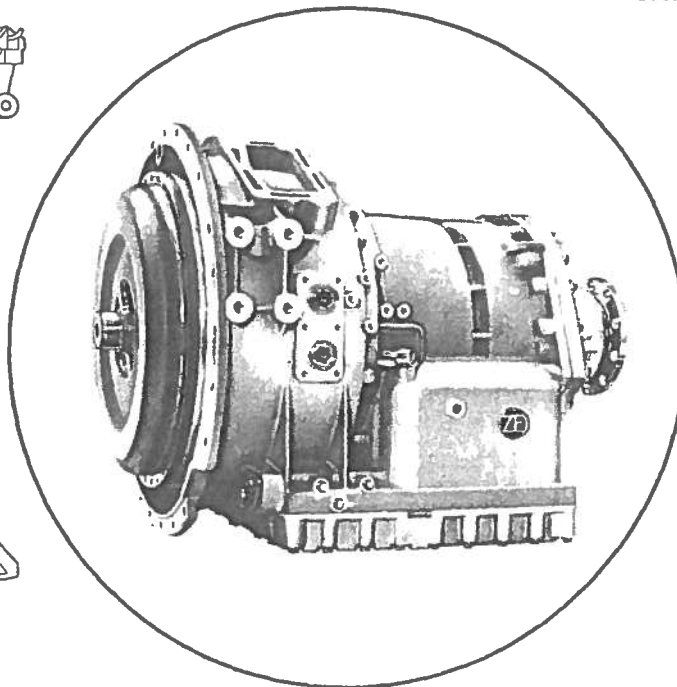
Sattel-Tankfahrzeug



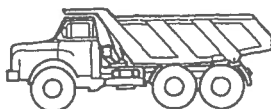
Feuerwehrfahrzeug



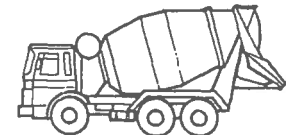
Kommunalfahrzeug



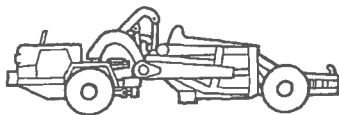
Straßenkipper



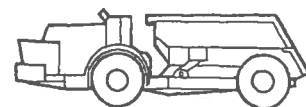
Muldenkipper



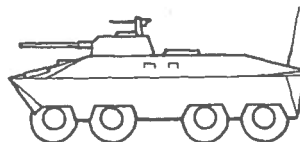
Transport-Betonmischer



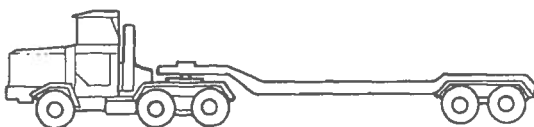
Scraper



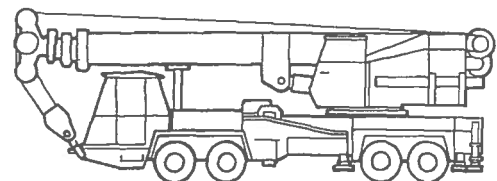
Knickdumper



Militärfahrzeug



Tieflader



Autokran

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.
Für Einbau-Untersuchungen bitten wir,
entsprechende Einbauzeichnungen anzufordern.

Zahnradfabrik Friedrichshafen AG
Löwentaler Straße 100, Postfach 2520
7990 Friedrichshafen 1
Telegrammadresse:
Zahnradfabrik Friedrichshafen

Telefon

Telex

Werk I:
(075 41) 701-1

7345-0
zffh d



Legende zu Getriebesteuerung ZF-HP 500

- 1 Oeltemperatur Warnlampe
- 2 Retarder Anzeigelampe
- 3 Oeltemperatur Anzeige
- 4 Handhebel für Retarderbetätigung
- 5 Luftzufuhr vom Nebenbetrieb
- 6 Kickdown-Schalter
- 6^a Kickdown-Anschlagschraube
- 7 Gaspedal
- 7^a Vollgas-Anschlagschraube
- 8 Vorwähltaste
- 9 Anschlüsse zu den Schalterrelais
- 10 Elektronik
- 11 Mehrfachstecker
- 12 Gashebelzug
- 13 E-P Ventil
- 14 E-P Ventil Druckspeicher
- 15 Druckspeicher
- 16 Oelleitung zum Getriebe
- 17 Leerlauf - Einstellschraube
- 18 Gestänge Getriebemodulation
- 19 Einstellmarkierung Modulator
- 20 Temperatur - Geber
- 21 Anbaufansch Motor
- 22 Betätigungsgestänge
- 23 E-P Ventil Motorabstellzylinder
- 24 Einspritzpumpe
- 25 Abstellzylinder
- 26 Füllhebel der E-Pumpe