



Getriebe-Fibel



**Bedienung und Wartung
für Allklauen- und Synchrongetriebe**

INHALT

	Seite
Du hast die Gefahr im Arm	2
Das kann Dein ZF-Getriebe	3
Nicht denken – gleich schalten!	4
Was tut Dein Getriebe im Wagen?	6
Schalbilder der AK- und S-Getriebe	8
Aus eins mach zwei (Gruppengetriebe)	9
ZF-Nebenantriebe für Kipper, Kompressor und Winden	10
Richtiger Ölstand	11
Ölstand prüfen	12
Ölwechsel	13
Deine AK-Getriebe	14
Zwischengas!	16
Deine Synchron-Getriebe	18
ZF-Sperrsynchonisierung	20
ZF-Druckluft-Schalhilfe	25
Störungen und Schäden	28
Übersichtskarte der ZF-Kundendienste	31
Anschriften der ZF-Kundendienste	32

Das „Handbuch“

Ein Mensch, das Handbuch des Getriebs studierend,
hält dies für gründlich, doch verwirrend.

Es ist zwar wirklich alles drin, :
doch unter so viel tiefem Sinn,
daß ihn ein solcher nur entdeckt,
der selbst voll tiefer Weisheit steckt.

So muß der Zweck des Handbuchs scheitern,
kann uns sein Text nicht auch erweitern.

Und lauert hinter jeder Zeile
die Trockenheit und Langeweile,
dann wird es sein wie's meistens ist :
daß man das Handbuch gar nicht liest.

Den trocknen Stoff wird der nur meistern,
der heiter lernend kann begeistern !

Der Neuling am Garagentor
kommt sich zuerst nicht sicher vor.

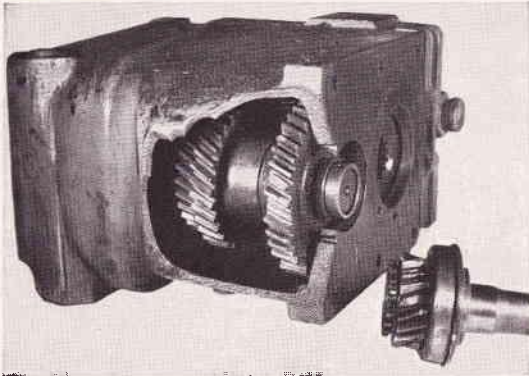
Denn, was dahinter steht, ist fraglich
und dies Gefühl höchst unbehaglich.

Doch dann, wie meistens überhaupt,
ist's halb so schlimm als man erst glaubt.



Du hast die Gefahr im Arm

Die ⑥ Gedanken-Gänge *mußt Du Dir gut merken, sonst sieht Dein Getriebe bald so aus wie hier unten. Das beste Getriebe ist dann nicht mehr ok, sondern ko!*



- ① Kupple **sachte** ein und **völlig** aus, sonst kommt der Schlosser bald ins Haus.
- ② Mit **Anfahrn** in den **obern** Gängen, hauts Dich bald schwer aus allen Strängen.
- ③ Wo **hohe Touren** sinnlos walten, sollst Du am besten gar nicht schalten.
- ④ Schalten, **wenn der Motor tief gefallen**, ist schon das Schädlichste von allen!
- ⑤ Schalt' nie vom **Vierten in den Ersten**, sonst wird Dir das Getriebe bersten.
- ⑥ **Nicht** Rücklauf schalten, wenn der **Wagen rollt**, auch dann Dir das Getriebe grollt.

Abschleppen: Soll der Wagen abgeschleppt werden, ist für eine ausreichende Schmierung zu sorgen.

Es sind nachstehend aufgeführte Punkte zu beachten:

1. Beim Abschleppen in gleichmäßigen Zeitabständen einen der Schleppegeschwindigkeit entsprechenden Gang kurzzeitig einschalten, wobei das Kupplungspedal durchgetreten bleibt.
2. Soll das Abschleppen über eine längere Strecke oder angehobenem Vorderwagen erfolgen, ist es zweckmäßig, die Gelenkwelle oder die Steckachsen auszubauen. (Beachte hierzu die Anweisung des Fahrzeugherstellers.)

Das kann Dein *ZF*-Getriebe

Es schaltet sich kinderleicht

alle Räder laufen dauernd mit und warten nur darauf, bis Du sie mit Deinem Schalthebel rufst.



Es läuft leise

denn alle Räder, Wellen, Lager sind aus bestem Stahl, solide gelagert, schrägverzahnt, gehärtet, geschliffen oder geschabt und geprüft.



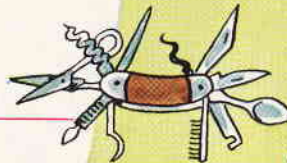
Es meistert jede Situation

im Verkehr; wenn Du aufpaßt, kannst Du immer schalten: auf Autobahnen, im Gelände, auf der Baustelle, in der Kiesgrube, auf Ölfeldern, bei der Erzförderung. – Und das nicht nur bei uns: auch in der Wüste, im hohen Norden, in der Steppe und in den Pampas.



Es ist vielseitig

in seinen Stellungen: stehend, liegend, am Motor angeflanscht oder getrennt eingebaut. In seinen Schaltungsarten: mit Knüppel, am Lenkrad, nah und fern. In seinen Neben-Trieben: für Feuerwehrlaternen, Pumpen und Kompressoren, Winden, Kipper, Schlammsauger, Bagger, Wassersprenger, Straßenkehrer, Zementbläser.



Es wirtschaftet sparsam

wie die kluge Hausfrau. Durch seine feine Gangstufung hält es den Motor bei guter Laune, ohne Futter zu verschwenden.



Nicht denken . . .

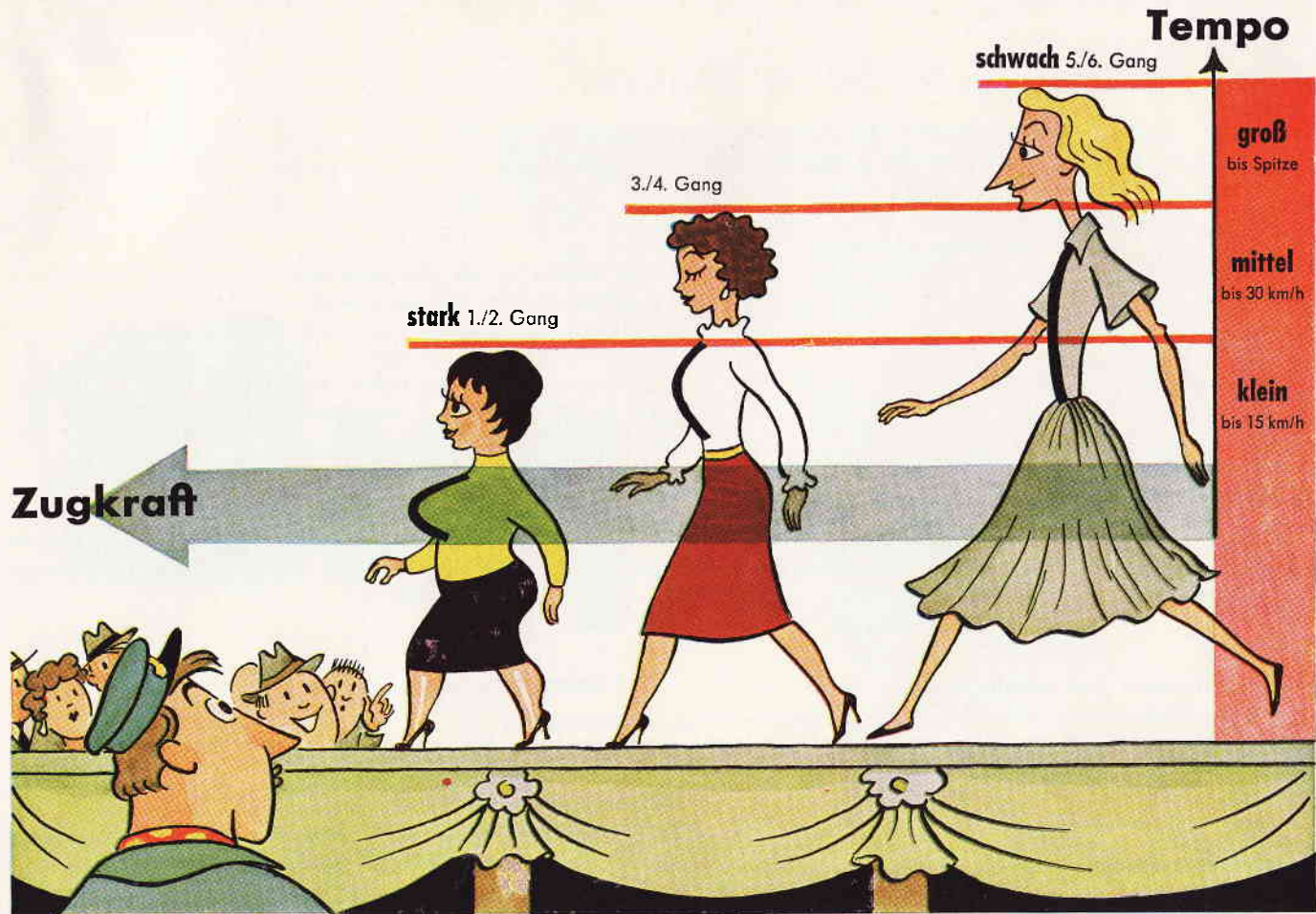
Der Motor hat für sich allein
ein starkes Drehmoment – im Schein.
Sollte vom Stand er zieh'n wie'n Ochse,
blieb abgewürgt er in der Boxe.
Getriebe geben ihm erst Kraft,
damit er alle Berge schafft.
Drum die Moral: lern' öfter schalten,
um den Motor auf Dampf zu halten . . .

*Wie auf den Schönheitskonkurrenzen,
den Miss-Tests, Mode-Konferenzen,
kommt es beim Auto sehr drauf an,
– das Weibliche zieht sowieso hinan –
daß Du auf Zugkraft stets erpicht,
die Deinem Tempo ganz entspricht.*

gleich schalten

*. . . heißt drum die Parole,
nicht erst den Rat bei Freunden hole!
Hier rechts die Schönheitsideale zeigen
wie sich verhält der Gänge Reigen:
Der klein're Gang bringt Bullenkraft,
ein vierter, sechster wen'ger schafft.
Der Kluge unter Euch erkennt
sogar das richtige Drehmoment.*

. . . daher mußt Du **sofort schalten, wenn der Motor fällt.**
Und bist Du klug, so bleibst Du immer in Schwung, d. h. im besten
Drehmoment. Es liegt etwas unter der Höchstdrehzahl Deines
Motors. Dabei hilft Dir das Getriebe. Es „färbt“ das „natürliche
Drehmoment“ des Motors zu dem, wie Du es zum Fahren brauchst.



Was tut Dein Getriebe im Wagen?

*Das schönste Leben hat zu Zeiten
in jedem Falle stets zwei Seiten.
Wie kanns beim Auto anders sein,
wo sich die Geister oft entzweien?*

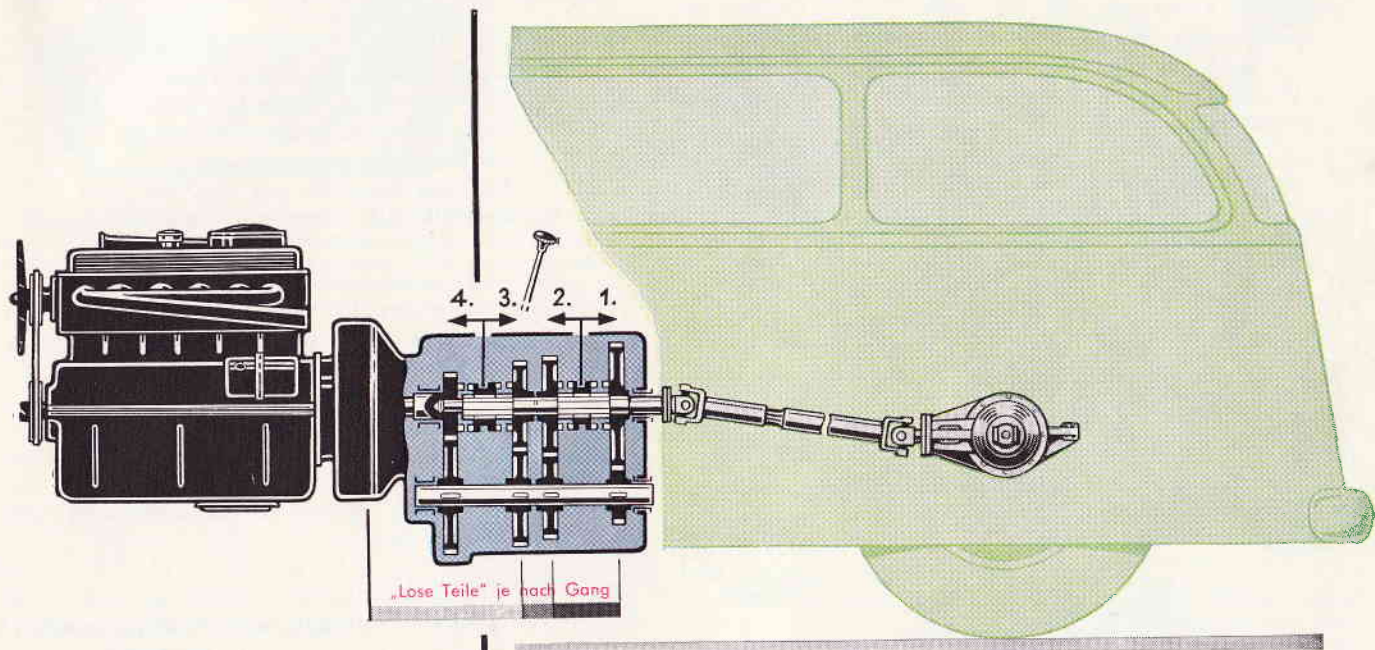
*Hier scheiden sie sich ganz mechanisch
– damit die Sache niemand spanisch –
erst durch die Kupplung, dann durch Muffen,
die sich gelegentlich auch puffen,
und ratschen, wenn man nicht dran denkt,
daß sauber schalten muß, wer lenket.*

Hier nebenan siehst Du die zwei Seiten im Moment des Schaltens. Sie treffen sich im Getriebe. Wenn Du die Kupplung trittst, trennst Du noch den Motor vom motorseitigen Teil des eingeschalteten Ganges. Dadurch erhältst Du einen neuen Teil, der zwischen zwei Stühlen sitzt: den „losen Teil“ des Getriebes. Er ist sehr wichtig beim Schalten, denn mit ihm gleichst Du die Drehzahl zwischen Motor und Fahrzeug aus.

Was heißt denn: „Ich schalte jetzt“?

Ich gebe allen motorseitigen Teilen die Drehzahl für meine neue Übersetzung. Dazu mache ich mit dem Motor die Drehzahlen beider Seiten gleich. Mit dem Motor kann ich das jederzeit gut und schnell machen.

*Motor und Fahrzeug neu vereinen
ist leichter als wir oft vermeinen.*



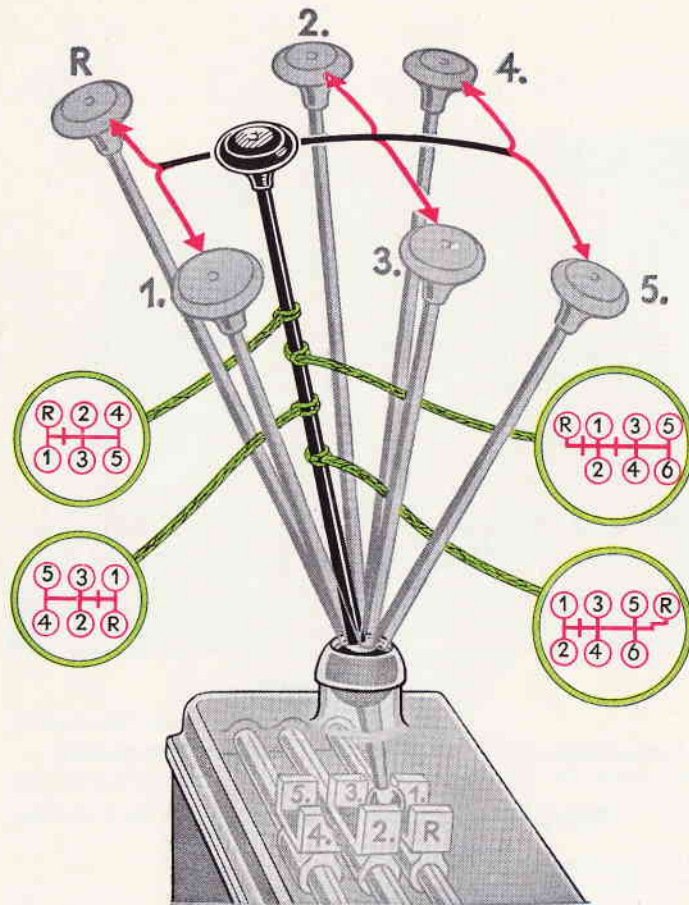
„Lose Teile“ je nach Gang

Motorseite

mit Motor, Kupplung, Antriebswelle und Vorgelegewelle (untere) im Getriebe.

Fahrzeugseite

mit Getriebe-Hauptwelle (obere), Kardanwelle, Achsantrieb, Differential, Antriebsachse bis zu den bereiften Rädern.



Den Gängen ihre Gassen

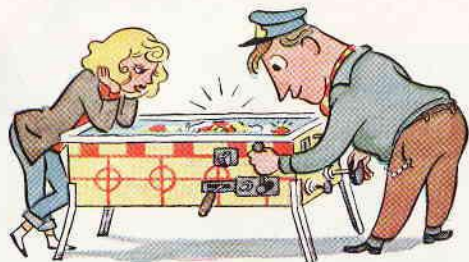
*In allen Städten weiß der Fremde,
laut Plan, wo er die Gassen fände.
Auf Deinem Schaltknopf triffst Du an
den ZF- Gängeschaltungsplan.
Nach ihm fährst Du von Gass' zu Gasse,
laut Bild, daß jeder Gang auch richtig fasse . . .*

. . . und jede einzelne dieser Gassen spürst Du durch Rasten und Anschläge. Wähle aber möglichst genau in diese Gassen hinein, denn zwischen ihnen sitzt Du genau so schlecht wie zwischen zwei Stühlen.

Übrigens ist Dein Schalthebel keine Armstütze zum Ausruhen! Benutze ihn also nur zum Schalten selbst, sonst drücken nämlich die Schaltgabeln, die direkt an den Schubstangen hängen, dauernd auf die Schiebemuffen und reiben sie unnütz ab.

Damit Du Dich nicht allzugrob verschalten kannst, ist die Gasse des **Rückwärtsganges** durch Anschlag gesichert.

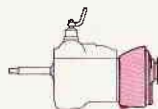
Hier siehst Du nur die hauptsächlichsten Schaltbilder. Es gibt noch mehr davon. Wie sie nun speziell bei Deinem Wagen liegen, hängt davon ab, wie Dein Getriebe eingebaut ist, wie Deine Schaltung, welcher Typ es ist, ob Du einen Rechts- oder Linklenker fährst.



Aus eins mach zwei

Viel Hebel brauchst Du hier zum Spielen dabei sollst nach dem Glück Du spielen, und nach dem zweiten kleinen Hebel, der Dir verdoppelt in der Regel die Chancen. Hier: die Zahl der Gänge, wodurch ein kleiner Sprung gelänge . . .

. . . ins Schnelle oder ins Langsame. Die ZF liefert drei Arten von Zusatz-Getrieben, mit denen Du die Gänge Deines Haupt-Getriebes (AK- oder S-Getriebe) verdoppeln kannst. Aber Du schaltest sie ganz verschieden! Übernimmst Du Deinen Wagen, schau gleich nach, ob er ein Zusatz-Getriebe dieser drei Bauarten hat:



Nachgeschaltetes Gruppen-Getriebe

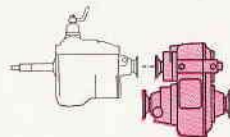
Schaltung mit Abweisklauen

Das Zusatzgetriebe hinter dem Hauptgetriebe hat den Vorteil, daß die **Druckluft** für Dich schaltet.

Raufschalten:

1. Dreh den Schalter am Armaturenbrett rum. **2.** Gas weg, „Klack“ machts im Getriebe – der Gang ist drin. **3.** Gib Gas und Du fährst schneller – das alles ohne Kupplung treten. Fängt Dein Motor an nachzulassen, gleich **runterschalten:**

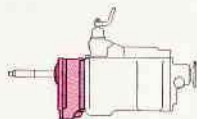
1. Dreh den Schalter am Armaturenbrett rum. **2.** Nimms Gas kurz weg. **3.** Gib wieder Gas – schon ist der Gang drin und Du fährst langsamer, und das alles, ohne die Kupplung zu treten. Raufschalten am besten nur, wenn der Motor gut auf Touren läuft. **Schalte nie bei Talfahrt!** Denn während Du schaltest, fängt Dein Wagen so schnell zu rollen an, daß Du den kleineren Gang nie mehr hereinbringst!



Verteilergetriebe

mit Klauenschaltung für Allradantrieb

Stillstehen soll der Wagen, wenn Du vom Straßen- in den Gelände- gang schalten willst oder umgekehrt. Und die Kupplung treten, denn hier hast Du keine Abweisklauen. Bei kleinen Geschwindigkeiten bis ca. 15 km/h ist es möglich wie beim AK-Getriebe, mit Zwischengas bzw. Doppelkupplern zu schalten.



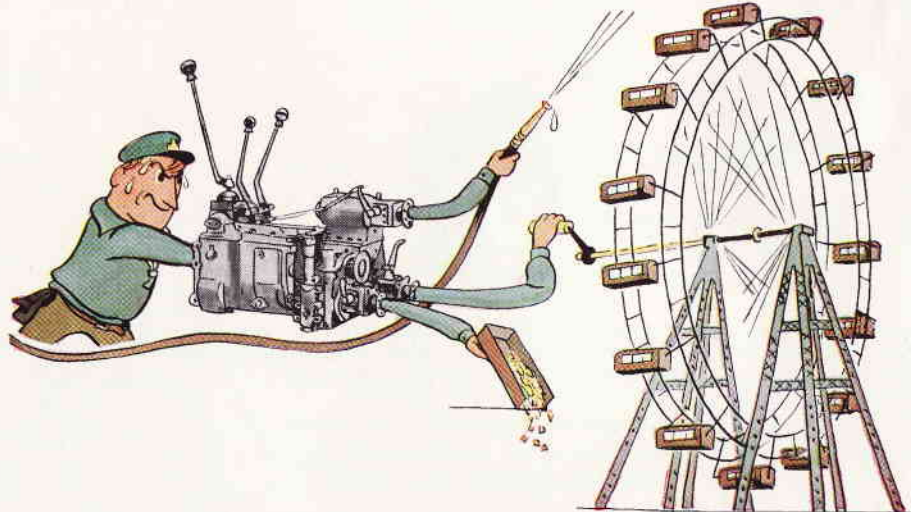
Synchronisiertes Vorschalt-Getriebe

Schalte wie mit synchronisiertem Getriebe: Kupplung treten – Schalten mit dem Sonderhebel – Kupplung loslassen. Vor allem **Kupplungspedal ganz durchtreten!**

Neben-Antriebe

Oft sagt man: Hätt' ich nur zehn Hände!
– denn schon der Wille spricht oft Bände –
Um vieles schnell sofort zu schaffen
Termine, Zeiten noch zu raffen.

Am Auto tun's Dir in geduld'ger Liebe
Die ZF-Nebenan-(Ge-)triebe.
Eb' Du sie schaltest, sieh' Dir's an:
das Wiener Riesenrad sodann,
das ungeheuer schwer zu dreh'n,
was daher langsam sollt geschehn!



Schalte die Nebenantriebe Deiner Kompressoren, Pumpen, Winden, Müllwagentrommeln und Seilwinden nur bei stehendem Wagen ein! Also die Kupplung ordentlich treten, Nebenantrieb schalten und dann die Kupplung ganz langsam loslassen! Hast Du die schlampige Gewohnheit, nicht ganz durchzukuppeln, oder ist Deine Kupplung sogar noch reif zum Nachstellen, dann hörst Du es ratschen. Muß das sein?

Lasse weder Deinen Kompressor oder Deine Pumpe tagelang unnützlich laufen, noch lasse sie ganz links liegen. Häng' lieber mal die Welle oder Riemenscheibe ab und drehe Kompressor oder Pumpe leer durch, ob sie noch rund laufen, ob etwas sperrt oder sich auffallend schwer drehen läßt.

Willst Du nachträglich an Dein Schaltgetriebe einen Nebenantrieb anbauen lassen, so besorge Dir gleich den richtigen Nebenantrieb. Nicht jeder ist nämlich für alle Zwecke geeignet. Hier beraten wir Dich gern.

Oft wird Deine Kipperpumpe an den Nebenantrieb Deines Getriebes freihängend ohne Abstützung angeflanscht. Die ZF empfiehlt Dir, die schweren 3- oder gar 6-Kolbenpumpen getrennt vom Getriebe im Fahrzeugrahmen aufzuhängen, sonst könnte wegen des Übergewichtes und der Erschütterung das Gehäuse des Nebenantriebes abreißen.

Denk daran, daß mancher Nebenantrieb einen getrennten Ölraum gegenüber dem Schaltgetriebe aufweist. Hier mußt Du extra nach dem Ölstand sehen.

Richtiger Ölstand - Temperatur normal

*Zunächst sind wir noch besten Willens:
wir holen Öl zum Zweck des Füllens.
Denke jetzt dran, das ist kein Spiel:
Tank weder wenig noch zuviel.*

Damit Du die richtige Menge einfüllst, sieh auf den **Ölmeßstab** mit seiner **oberen und unteren Meßmarke**. Es gibt aber auch Getriebe ohne Ölmeßstab, bei denen ist seitlich ein **Öleinfüllstutzen** oder eine **Ölüberlaufbohrung** angebracht. Hier füllst Du so lange Öl ein, bis es am Stutzen bzw. an der Bohrung überläuft.

Manche Zusatzgetriebe haben ihren Ölraum mit dem Hauptgetriebe gemeinsam. In diesem Fall füllst Du das Öl in das Hauptgetriebe ein. Es fließt dann in das Zusatzgetriebe hinüber. Dadurch ändert sich die Ölmenge, aber die Höhe des Ölspiegels bleibt gleich. An Zusatzgetrieben, die gegenüber dem Hauptgetriebe abgedichtet sind, füllst Du extra Öl nach und prüfst sie auch extra.

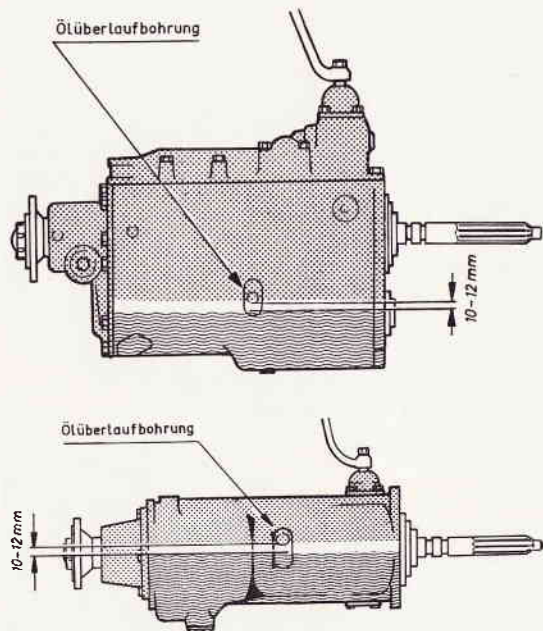
Verwende nur geeignete Markengetriebeöle der Viskositätsgruppe SAE 90.

Solche Öle, die Korrosion (Rostbildung) an Stahl oder Bronzeteilen und Verhärtung der Dichtringe verursachen, sind nicht geeignet. Hypoidöle sind für unsere Getriebe nicht notwendig und werden nicht empfohlen, da sie zum Teil obengenannte Schäden verursachen.

Fieber

Lebensgefahr

Ölstand prüfen



Doch prüfe wohl! Die ersten Blicke täuschen oft!

Wilhelm v. Humboldt

*Bist heftig Du mal grad im Druck
nimmst Du ganz sicher einen Schluck
von etwas kräftigem Alkohole:
Sekt, Kognak oder gleich 'ner Bowle.
Alles auch hier im rechten Masse!
Drum sind die Striche nicht zum Spaße...*



... sondern zum Nachschauen da. Sieh **oft** nach dem **Ölstand** in Deinem Getriebe. Es ist bald beleidigt, wenn Du zu wenig einschenkst. Miß nur am ganz waagrecht stehenden Wagen und nicht unmittelbar nach der Fahrt, also erst, wenn sich das Öl beruhigt hat, sonst bekommst Du ein falsches Bild vom wahren Ölstand. **Fülle sofort Öl nach**, wenn es nicht an der oberen Marke oder am unteren Rand der Ölüberlaufbohrung steht. Kipp aber **nicht** zu viel rein, sonst wird Dir das Getriebe zu warm und bekommt Fieber. Läßt Du den Ölstand **zu tief** sinken, nämlich unter die untere Marke oder mehr als 10-12 mm unter die Bohrung, ist Dein Getriebe in **Lebensgefahr!** Besonders gefährlich ist zu knapper Ölspiegel bei Gebirgsfahrten und bei längeren Arbeiten mit schräggehendem Wagen! **Fülle nach Möglichkeit nur von der gleichen Öl-Marke nach. Mischen von Ölen sollte unterbleiben!**

Beim Fahren erwärmt sich das Öl im Getriebe bis auf 100 Grad. Dabei bildet sich ein Überdruck durch Gase und Dämpfe; sie entweichen aber laufend durch eine Entlüftungsöffnung.

Ölwechsel

machst Du an Deinem **neuen** und reparierten Getriebe nach **4000 bis 5000** Kilometern oder 100 bis 125 Betriebsstunden.

Du läßt das Öl ab und füllst **neues** Getriebe-Öl ein. Dasselbe wiederholst Du alle **16000 bis 20000** Kilometer oder alle **400 bis 500** Betriebsstunden, sofern vom Fahrzeughersteller nicht anders angegeben. Wieviel Öl das Getriebe ungefähr braucht, steht auf dem Typenschild.

Werden die angegebenen Kilometer-Leistungen oder Betriebsstunden nicht innerhalb von **6 Monaten** erreicht, ist nach dieser Zeit ohne Rücksicht auf die erreichte Laufleistung, Getriebe-Ölwechsel vorzunehmen.

Vor dem Ablassen des alten Öles muß das Fahrzeug kurz in Betrieb gesetzt werden, damit gebildetes Kondenswasser vom Öl aufgenommen wird.

Willst Du Öl wechseln, dann gleich nach der Fahrt, wenn alles noch schön warm ist und leicht fließt. Hast Du gar einen Magneten im Ablaßstopfen, so wische die angezogenen Metallspäne ab. Der Ölablaßstopfen ist rot, damit Du ihn auf den ersten Blick findest.

Viele Getriebeteile gleiten und reiben aneinander. Dabei gibt es ganz feinen Metallstaub, den Du mit bloßem Auge kaum siehst. Wenn Du aber Altöl zwischen den Fingern reibst, spürst Du ihn wie feinen Sand.

Steht Dein Wagen bis über die Ohren in Sand, Kalk, Zement, Schlamm oder Wasser, schmuggeln sich eher winzige Eindringlinge ins Getriebe und verderben das Öl. **Hier mußt Du häufiger Öl wechseln.**

Oft werden Dir Gleit- oder Einlaufmittel angeboten. Die Spezial-Getriebeöle haben aber alle schon ihre Zusätze, die Dein Getriebe braucht. Daher **sorge Dich nicht** um weitere **Spezial-Zusätze**; sie könnten Deinem Getriebe **schädlich** werden.

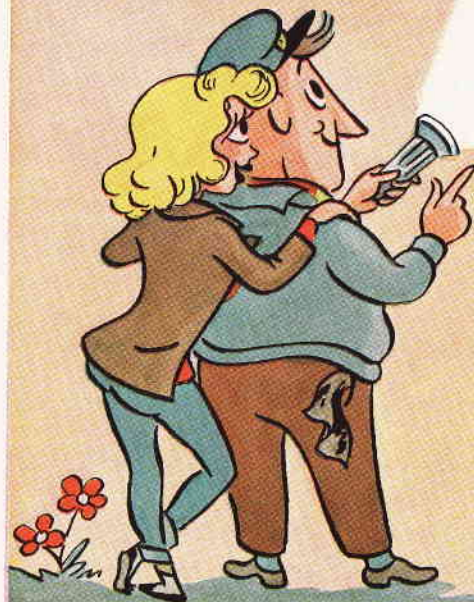


*Öl ist so nötig wie das Brot,
sonst leidet das Getriebe Not.
Wie Deine Wäsche wechselte Öl,
das riet uns schon der Flieger Köhl.*

Wandel und Wechsel liebt, wer lebt.

Richard Wagner

*Es gibt so manche Frau, die lieb ist,
jedoch nur eine, die Dein Typ ist!
So sei's auch mit der Fahrzeugliebe,
denn Du fährst das ZF-Getriebe.*



Deine AK-Getriebe



-Allklauen-Fünfgang-Getriebe

AK 5-25

AK 5-33

AK 5-35

AK 5-140



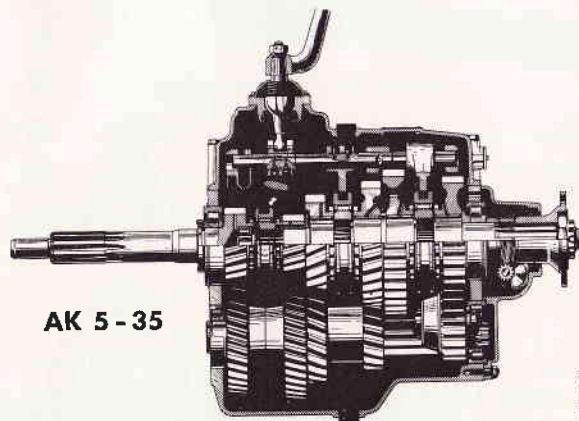
-Allklauen-Sechsgang-Getriebe

AK 6-55

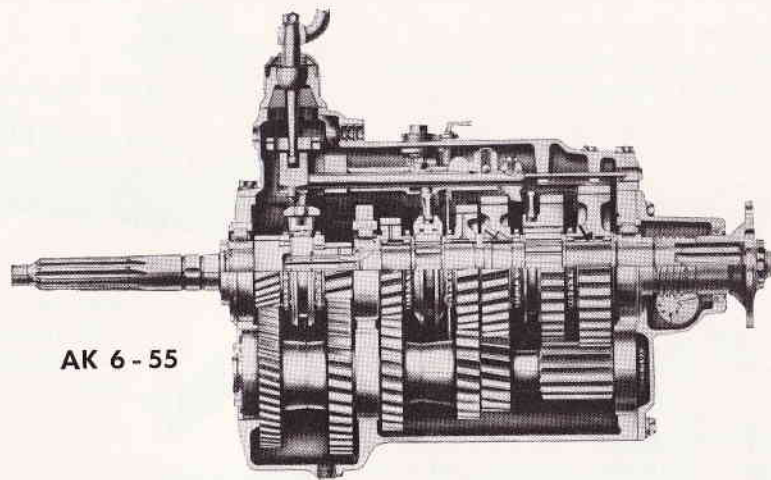
AK 6-70

AK 6-75

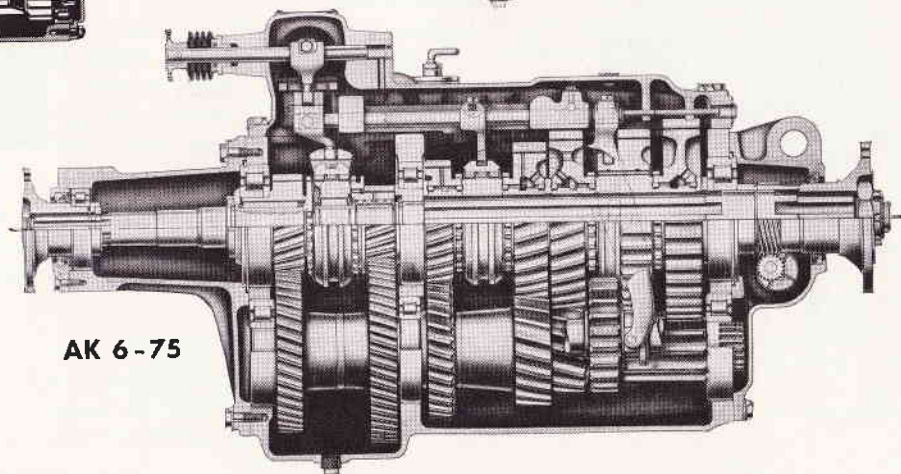
AK - Getriebe sind ok!



AK 5-35

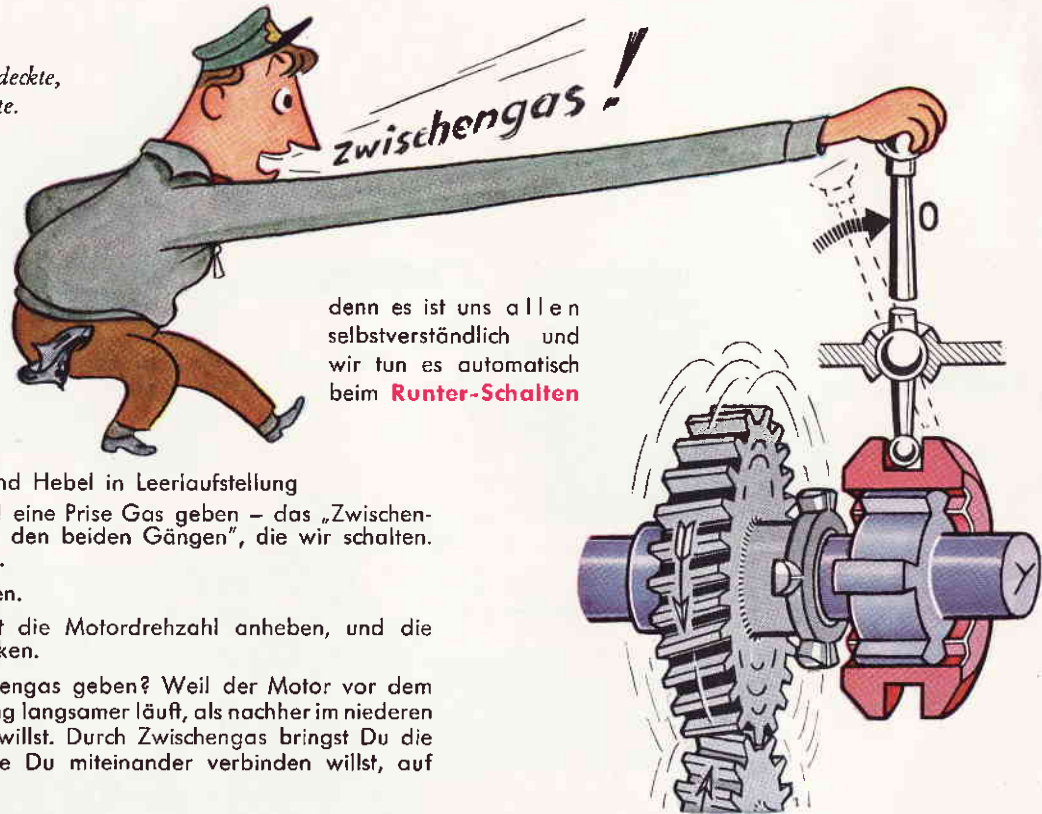


AK 6-55



AK 6-75

Erst, wer das Zwischengas entdeckte,
in uns das Schaltgefühl erweckte.



denn es ist uns allen
selbstverständlich und
wir tun es automatisch
beim **Runter-Schalten**

- 1 Kupplung treten, dabei
- 2 größeren Gang raus und Hebel in Leerlaufstellung
- 3 Kupplung loslassen und eine Prise Gas geben – das „Zwischengas“ nämlich „zwischen den beiden Gängen“, die wir schalten. Kupplung wieder treten.
- 4 Kleineren Gang einlegen.
- 5 Gas geben, und damit die Motordrehzahl anheben, und die Kupplung sanft eindrücken.

Warum **mußt** Du hier Zwischengas geben? Weil der Motor vor dem Zurückschalten im höheren Gang langsamer läuft, als nachher im niederen Gang, den Du jetzt schalten willst. Durch Zwischengas bringst Du die beiden Teile im Getriebe, die Du miteinander verbinden willst, auf gleiche Drehzahl.

Dies „Zwischengas“ brauchen wir in reinen All-Klauen-Getrieben (daher AK), damit es eben beim Runterschalten nicht kratzt und ratscht. Wir verschieben nur eine **Muffe** und verbinden die Klauen von Zahnrad und Welle, das ist schließlich die Verbindung von Motor und Fahrzeug! (Siehe Seite 7.)

Das **Rauf-Schalten** geht immer etwas einfacher als das Runterschalten. In einem Fluß nimmst Du

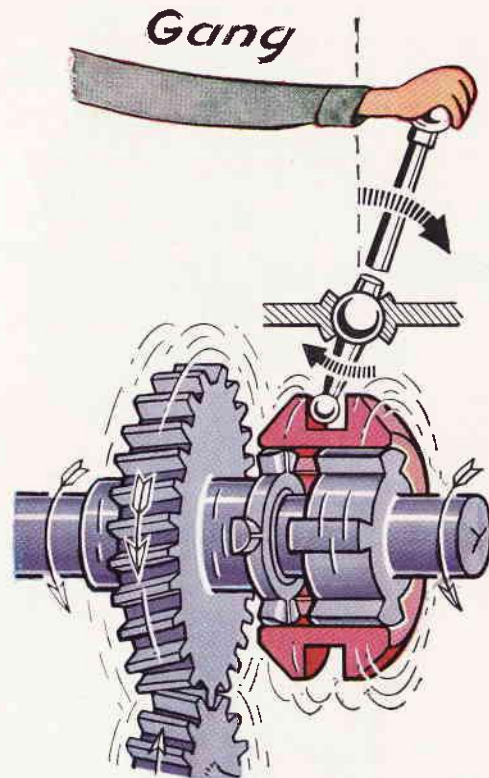
- 1 Gas weg und trittst die Kupplung, dabei schiebst Du
- 2 den Schalthebel in Leerlaufstellung.
- 3 Rück die Kupplung kurz ein und gleich wieder aus.
- 4 Schalte den höheren Gang.
- 5 Kupplung sanft einrücken und normal Gas geben.

Beim Raufschalten brauchst Du kein Zwischengas zu geben.

Den **Rückwärtsgang** darfst Du nur einlegen, wenn Dein Wagen **stillsteht** und Du die **Kupplung ganz durchgetreten hast**. Sieh öfter nach, ob Deine Kupplung richtig trennt, und zwar so: Du trittst bei stehendem Wagen und Motor-Leerlauf-Drehzahl die Kupplung und schiebst den Rückwärtsgang langsam ein. Wenn es dabei kratzt, gehört Deine Kupplung überprüft.

Steckt Dein Fahrzeug tief im Dreck oder hast Du aus anderen Gründen kaum Zeit zu schalten, so achte trotzdem **beim Rückwärtsgang auf ordentliches Auskuppeln und vollständiges Einschalten**.

*Schalt' also immer mit Humor bloß:
oft, freudig und nicht phantasielos.
Schalt' mit Gefühl, fahr mit Instinkt,
weil's Sicherheit und Freude bringt.*



War das AK-Getriebe nicht Dein Typ
es nicht nach Leibeskräften rüg.
Nimm lieber, willst Du leichter schalten,
ein S-Getriebe, statt des alten.



Deine Synchron-Getriebe



- Synchroma - Fünfgang - Getriebe

S 5 - 25

S 5 - 33

S 5 - 35

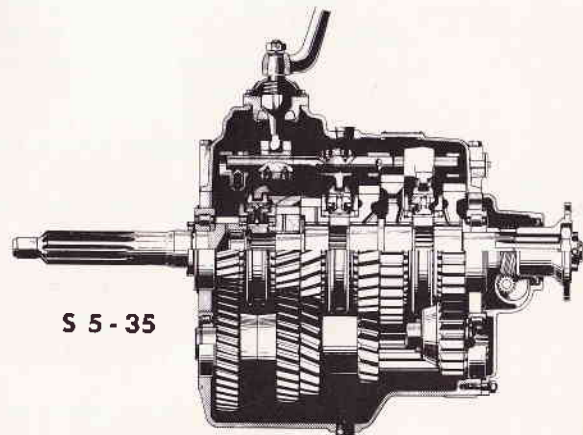


- Synchronmat - Sechsgang - Getriebe

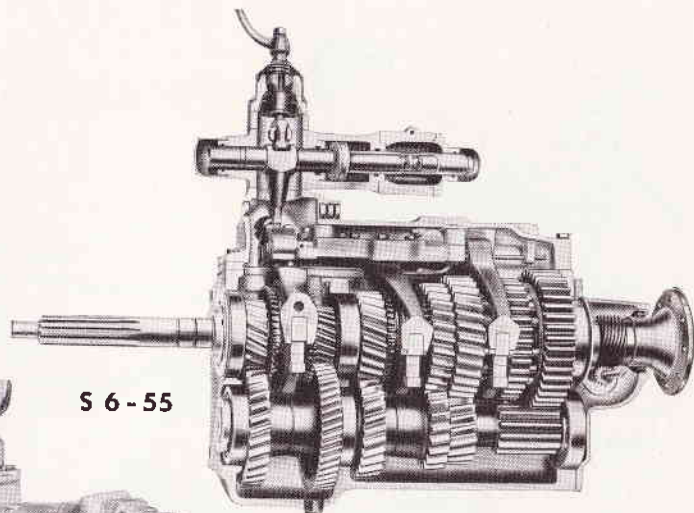
S 6 - 55

S 6 - 70

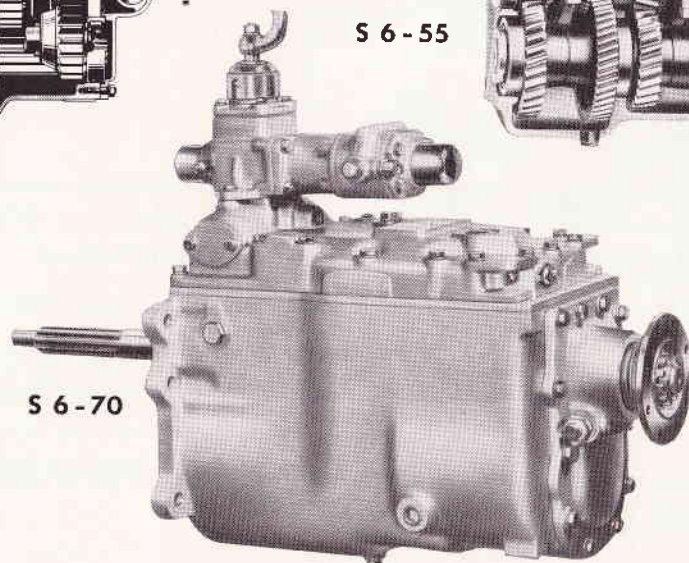
Synchron-Getriebe machen Dir's leichter!



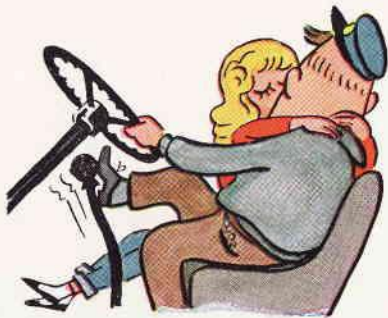
S 5-35



S 6-55



S 6-70



Druckpunkt statt Zwischengas

*Auf Seite zwei lernst Du vom Charme.
Noch immer liegt Dir die Gefahr im Arme!
Zu Deinen sechs Gedanken-Gängen
woll'n sich noch zwei ins Köpfchen zwängen:*

1. Tritt stets die Kupplung tief herunter,
stell sie auch nach – dann fährst Du munter.
2. Hau Gänge rein nicht roh durch Tritte,
am Druckpunkt sei nur Drücken Sitte . . .

. . . hier beginnen nämlich Deine gelben Kegel ihre Reibarbeit. Aber Du mußt brav weiterdrücken, bis Du spürst, wie der Druck nachläßt und Du in den neuen Gang so wunderbar reinrutschst wie an Sylvester ins Neue Jahr. Auf keinen Fall darfst Du am Druckpunkt auslassen, sonst schadest Du Deinen Reibkegeln und der Schaltverzahnung.

Bist Du ein kluger und geübter Fahrer, dann gibst Du in den unteren Gängen beim Runterschalten doch eine Prise Zwischengas. Deine Reibkegel danken es Dir.

Laß Deinen Motor keine allzu großen Sprünge machen, sondern halte Dich an die Geschwindigkeitsgrenzen für jeden Gang. Du siehst sie auf Deinem Tacho, und nie wirst Du Deinen Motor überdrehen.

Und hier nochmals, besonders bei Synchron-Getrieben: *Wechsle das Öl!* – statt abends gähne, denn wo gerieben wird, gibts Späne! nämlich an Deinen Reibkegeln im Getriebe.

*Funk und Fernseh'n oft erklärten,
weil sie den guten Gleichlauf spürten,
das ideale Brautleutspaar,
ob's angeglichen sich aufs Haar.
Auf daß es ohne Mißton lebt
und ein Pol zu dem andern strebt.*

*Eine solche Ehe lang befristet,
als wär' sie von ZF gestiftet:
Mit ihren Gleichlauf-Steinen, -Kegeln
kann sie Drehzahl-Differenzen regeln,
die zwischen Motor und dem Wagen
sich im Getriebe zugetragen.*

*„Syn“ heißt „gleich“ und „chron“ ist „Zeit“.
das gibt Getriebe-Zweisamkeit.
„Zusammen geh'n“ soll'n beide Seiten
zu deutsch „synchron“: zu gleichen Zeiten.
So gibt's nie Lärm, nie Schwierigkeiten,
die oft Gefahr und Bruch bedeuten.*

Wie Du nämlich bisher auf Seite 16/17 die Motorseite mit Zwischengas auf die Drehzahl Deines neu-gewählten Ganges brachtest, so tun das jetzt für Dich Reibkegel im Getriebe. Du schaltest eleganter, geräuschloser, leichter und schneller.

Das ideale Brautpaar



*Aufspringen wird – zwar unbeliebt –
bei Zeitnot allorts geübt.
Es ist nicht sonderlich gefährlich,
wenn man es richtig macht – versteht sich:
Gleichlauf bedingt zu allen Zeiten
zweiseitig nämliche Geschwindigkeiten.*



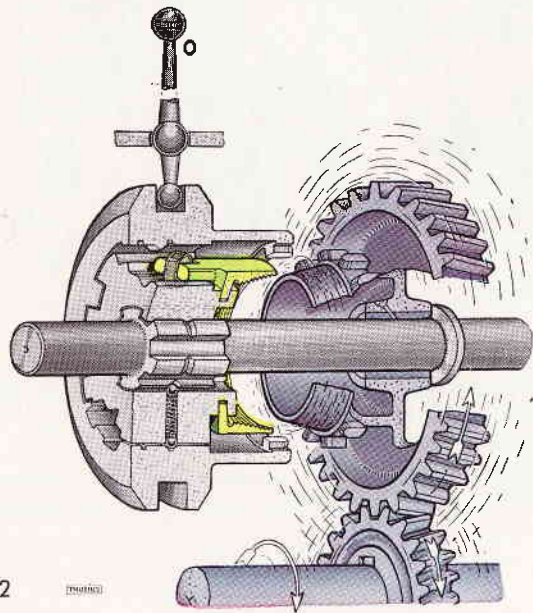
Leerlauf

*Spurt richtig an, grad wie ein Sprinter,
der Gleichlauf folgt dann bald dahinter.*

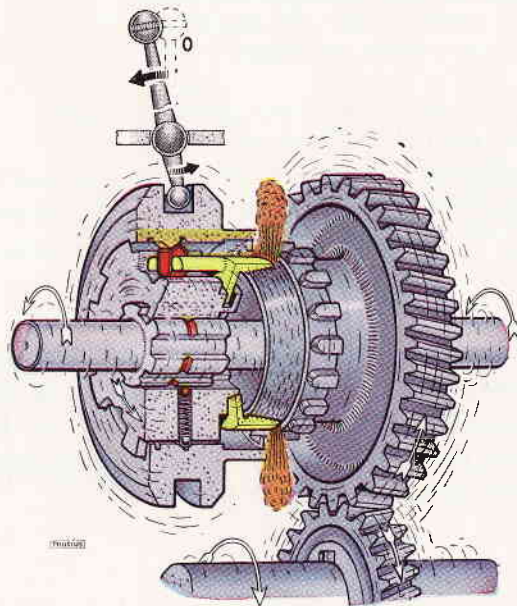


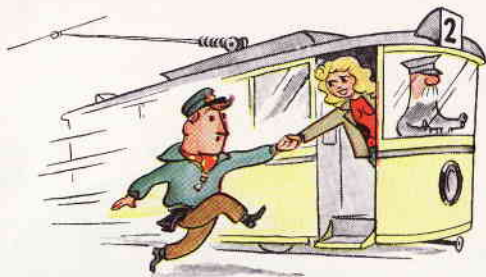
Reiben und Sperren

*Streck aus die Hand, bevor Du springst,
denn andres Tempo Dir gleich winkt.*



Schalthebel am
Druckpunkt.
Sperstein legt sich
vor Sperrzahn.
Reibkegel erzwingt
Gleichlauf.





Entsperren

*Spring erst, wenn wirklich ganz synchron
Du mit der Straßenbahn läufst schon.*



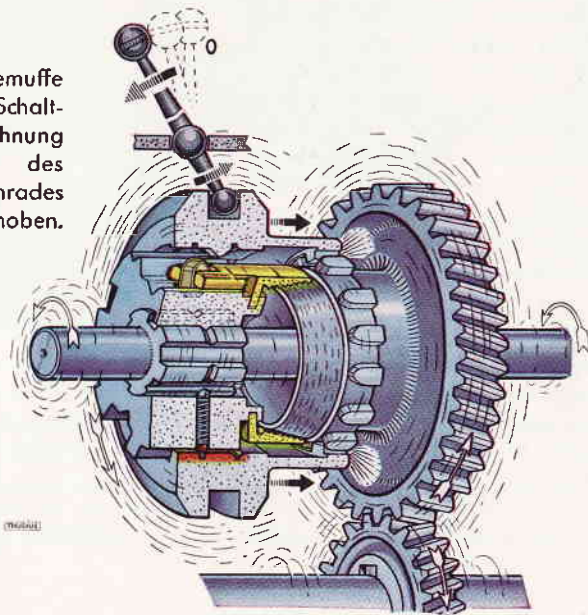
Einschalten

*Ganz auf die Plattform zieht sie ihn,
was vorher noch nicht möglich schien.*

Sperrstein
in die Nut
zurückgedrückt.



Schiebemuffe
auf Schalt-
verzahnung
des
Zahnades
geschoben.





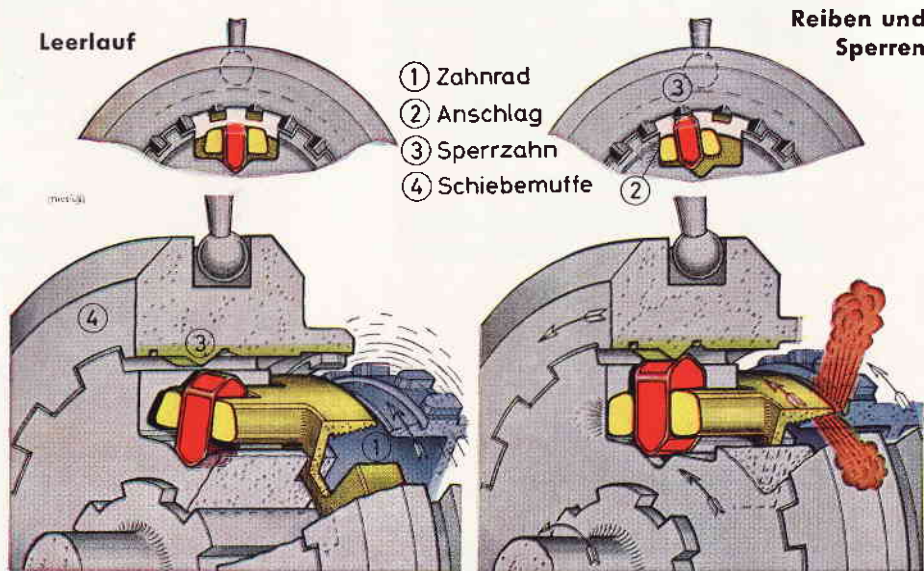
*Wer gar nicht hören will und sehen,
den bringen Steine erst zum Stehen.*

Seitliches Verschieben des gesamten Synchronpaketes in Richtung Zahnrad ① leitet schon das Schalten ein. Der Reibkegel des gelben Ringes beginnt zu reiben und wird in Drehrichtung des Zahnrades ① bis zum Anschlag ② am Synchronkörper mitgerissen. Durch diese Verdrehung des gelben Reibringes muß der **rote Sperrstein** nach oben steigen und schiebt sich direkt vor den Sperrzahn ③ der Schiebemuffe ④. Damit ist das Weiterschalten zunächst gesperrt.

Drückst Du am Schalthebel weiter, so erhöht sich gleichzeitig die Reibarbeit an den Reibkegeln bis zum Gleichlauf der Teile an Motor- und Fahrzeugseite. Erst beim Gleichlauf beider Seiten gewinnt durch Deinen immer noch fortdauernden Druck am Schalthebel der Sperrzahn ③ wieder die Oberhand über den **roten Sperrstein**. Er wird wieder nach unten gedrückt. Der gelbe Reibring muß sich dadurch zwangsläufig in seine Mittelstellung zurückdrehen. Erst jetzt läßt sich die Schiebemuffe ④ in Richtung Zahnrad ① weiterbewegen.

Triff dabei zufällig Zahn auf Zahn, so erzeugen die angespitzten Zähne der Schaltverzahnung so viel Verdrehung gegeneinander, daß Zahn auf Lücke kommt. Der **rote Sperrstein** steigt dadurch steil wieder nach oben, kann aber dem Schalten nicht mehr im Wege stehen. Die Schiebemuffe gibt dem immer noch währenden Druck am Schalthebel nach und schiebt sich auf die Schaltverzahnung des Zahnrades.

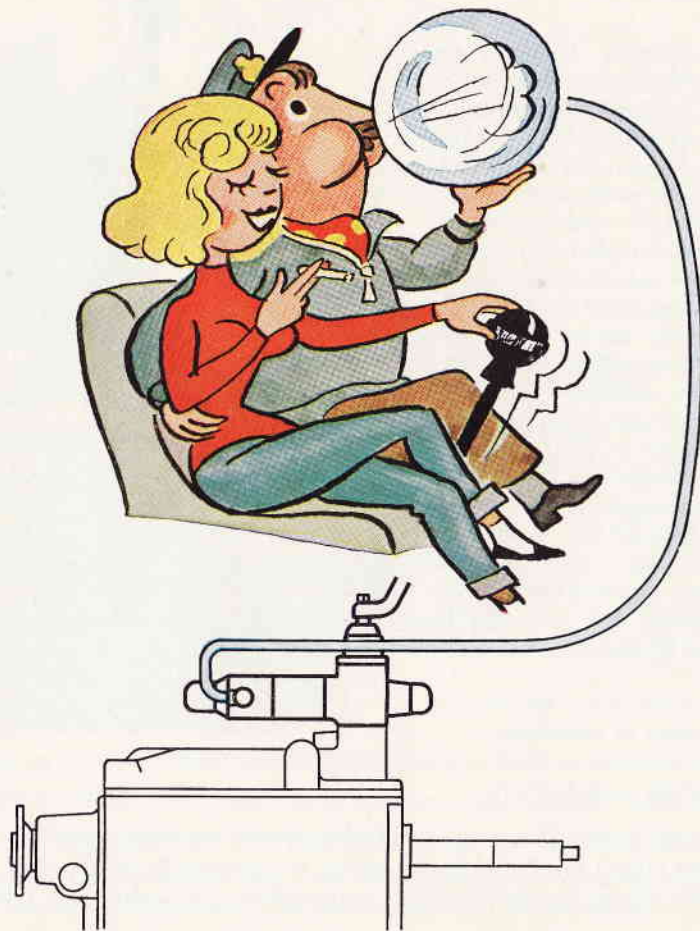
Sperrsteine



Die „Schalthilfe“

Schon lange lag es in der Luft,
daß man sie sinnlos nicht verpufft.
Ist sie zum Bremsen schon ganz schön,
hilft sie auch schalten sehr bequem.
Wie mußte man in frühern Tagen
sich grad mit Schalten schinden, plagen!
Heut' wird kein Muskel mehr benötigt,
weil Druckluft sich jetzt mübetätigt.
Mit ihr schaltest Du schon fast phlegmatisch,
zu deutsch ganz einfach „synchronatisch“.
Du tust Dir künftig wirklich leicht:
ein Fünfiel Deiner Kräfte reicht!

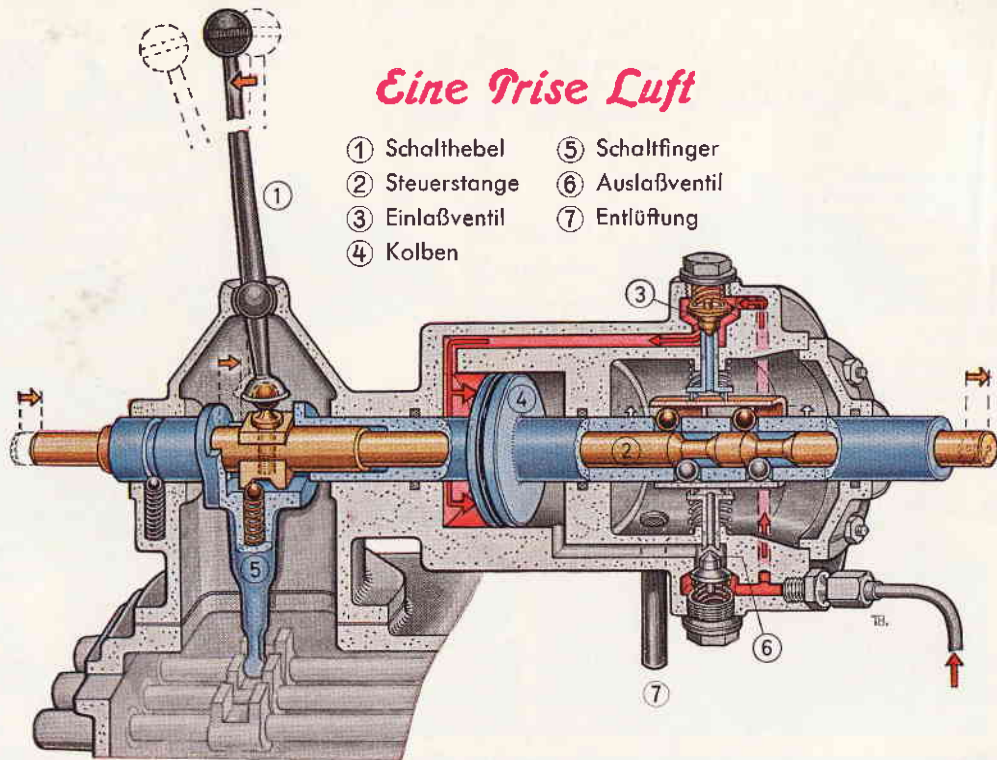
Die Getriebe- und Kupplungsmassen schwerer Fahrzeuge sind so groß, daß Du sie mit bloßer Handkraft nur schwer synchronisieren kannst; am Berg, wo es oft auf Sekunden ankommt, muß es außerdem noch schnell gehen. Die ZF erleichtert Dir alles durch ihre Druckluftschalthilfe. Sie ist auf dem Deckel des Getriebes montiert und an einem Druckluft-Vorratsbehälter angeschlossen. Und dieser ist wiederum mit dem Vorratsbehälter der Bremsanlage verbunden.



Schon beim Antippen des Schalthebels ① verschiebst Du die braune Steuerstange ②. Sie drückt im Ventilgehäuse mit Kugeln das Einlaßventil ③ nach oben. Damit ist die Luftzufuhr (roter Kanal) geöffnet. Erst jetzt strömt Druckluft vor den blauen Kolben ④ und verschiebt ihn zusammen mit der blauen Schaltwelle und dem Schaltfinger ⑤. Dadurch rasten die Kugeln im Schaltfinger ⑤ und im Ventilgehäuse ein, das Einlaßventil ③ schließt sich, die braune Steuerstange ② kehrt wieder in Normallage zurück. Die verdrängte Luft strömt über einen Kanal in das Ventilgehäuse und von dort ins Freie ⑦ (siehe auch Seite 27).

Eine Prise Luft

- | | |
|----------------|----------------|
| ① Schalthebel | ⑤ Schaltfinger |
| ② Steuerstange | ⑥ Auslaßventil |
| ③ Einlaßventil | ⑦ Entlüftung |
| ④ Kolben | |

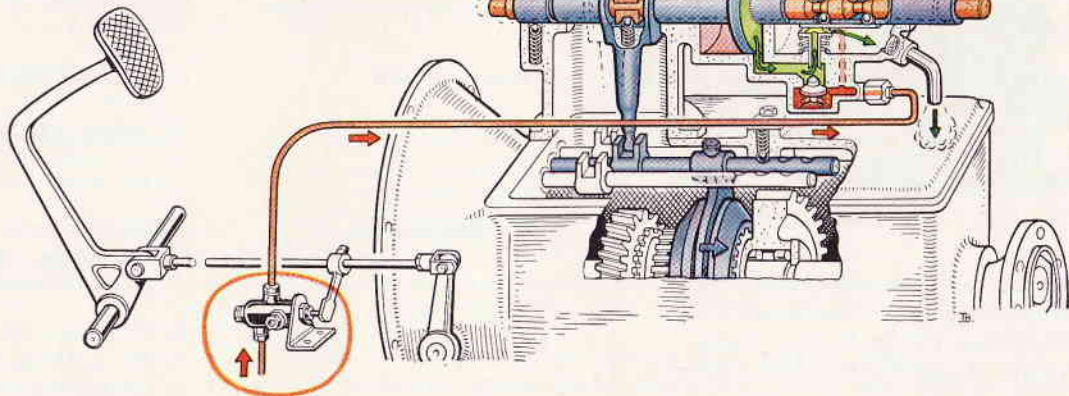


Die Funktion von Ventilen und Kanälen ist umkehrbar:

Das kombinierte Ventil wechselt beim Schalten seine Funktion: je nach Deiner Schaltrichtung ist es Einlaß-, in entgegengesetzter Richtung Auslaß-Ventil.

Benimm Dich auch bei der Druckluft-Schalthilfe nicht als Kraftprotz oder Leisetreter, sondern schalte wie gewohnt zügig durch. Sollte einmal die Druckluft ausbleiben, so schaltest Du wie in alten Tagen ungestört weiter und kommst auch so nach Hause. Dabei kannst Du den Kraftprotz herauskehren. Du merkst dann gleich, wieviel Kraft Dir die ZF-Schalthilfe bisher erspart.

Getriebe mit Schalthilfe schalten sich nicht so feinfühlig wie Pkw-Getriebe. Die Druckluft kommt unweigerlich, sobald Du den Schalthebel antippst. Hast Du in diesem Moment das Kupplungspedal nicht völlig heruntergetreten, so erzwingt sich die Druckluft trotzdem das Schalten. Die gelben Reibkegel im Getriebe müssen außerdem noch das Schwungrad, ja den ganzen Motor beschleunigen oder abbremesen. Das verkräften die Reibkegel nicht: es ratscht im Getriebe. Folge: die Schaltzähne Deiner Schiebemuffen und Räder stoßen sich ab, wie auf dem

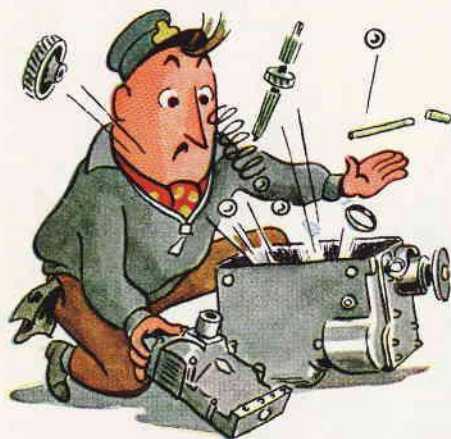


Das Schaltventil

Foto hier oben. Zur Verhinderung dieser Schäden empfiehlt die ZF ein Schaltventil! Es ist mit dem Kupplungspedal verbunden und öffnet sich nur, wenn Du das Pedal ganz durchdrückst. Dann erst strömt die Luft vom Vorratsbehälter zur ZF-Schalthilfe.

Hast Du die Vorteile dieses Schaltventils, so stelle es von Zeit zu Zeit auch einmal nach, weil die Abnutzung der Kupplungsbeläge das Spiel zwischen Ventil und Anschlag verändert. Beim Einbau dieses Auslöseventils beraten Dich unsere Kundendienste.

Störungen und Schäden



*Leicht ist zu fassen die Moral:
Behorch auch Dein Getriebe mal!
Hörst etwas Pfeifen Du und Joblen,
so mußt Du schnell den Fachmann holen!*

MÖGLICHE URSACHEN

Ratschen beim Anfahren

Hauptkupplung trennt nicht ganz

Plötzliche Verschlechterung der allgemeinen Laufruhe

vermutlich Lagerverschleiß oder Lagerschaden

Klopfende Geräusche

Zahnräder beschädigt oder durch Überlastung gebrochen

Schleifgeräusche

Zwei Teile streifen gegenseitig im Getriebe, hervorgerufen durch starken Verschleiß der Rollenlager

Gänge springen

- a) Schaltgestänge ist verwunden oder fibriert stark
- b) Gänge nicht voll eingeschaltet
- c) die Lagerung der Getriebe-Antriebswelle zur Motor-Kurbelwelle fluchtet nicht

Schaltheimmungen

- a) Schaltungsteile im Getriebe abgenützt
- b) Lagerungen des Fernschaltgestänges ausgeschlagen

Ölverlust

- a) Dichtringe sind spröde
- b) Riß im Gehäuse
- c) Ölablaßstopfen nicht genügend angezogen
- d) Papierdichtungen beschädigt

Ist mit Deinem Getriebe irgend etwas nicht in Ordnung, laß es **umgehend überprüfen**. Bevor der Schaden größer wird, fahre brav zum ZF-Kundendienst. Dort erwarten Dich erfahrene Getriebefachleute mit den Spezialwerkzeugen und ZF-Ersatzteilen. Aber frag Dich nach jeder Reparatur ehe Du losfährst: „Ist die richtige Ölmenge eingefüllt!“

STÖRUNGEN AM SYNCHRONGETRIEBE MÖGLICHE URSACHEN

Ratschen beim Synchronisieren

- Hauptkupplung trennt nicht: neu einstellen. Falls Schaltventil vorhanden: Einstellung prüfen.
- Synchrondruck abgefallen: Neue Druckfedern einbauen.
- Reibkegel abgenutzt.

Schweres Schalten, trotz Druckluft-Schalthilfe

- Kupplungspedal nicht voll durchgetreten, daher keine Druckluftunterstützung.
- Notwendiger Arbeitsdruck von 4,8 bis 5,5 atü ist zu tief abgesunken.

Das Motto heißt hier: Kampf dem Schema mehr als bei jedem andern Thema.

SCHÄDEN AN NEBENANTRIEBEN

Ratschen beim Einschalten der Nebenantriebe

- Hauptkupplung löst nicht.
- Gleitstein an der Schaltung des Nebenantriebes ist stark abgenutzt, dadurch nicht mehr volles Einschalten. Endanschläge am Betätigungshebel anbringen, damit Gleitstein nicht ständig unter Druck steht. Besonders notwendig bei Nebenantrieben mit Druckluft-Betätigung.

Nebenantriebs-Gehäuse gerissen

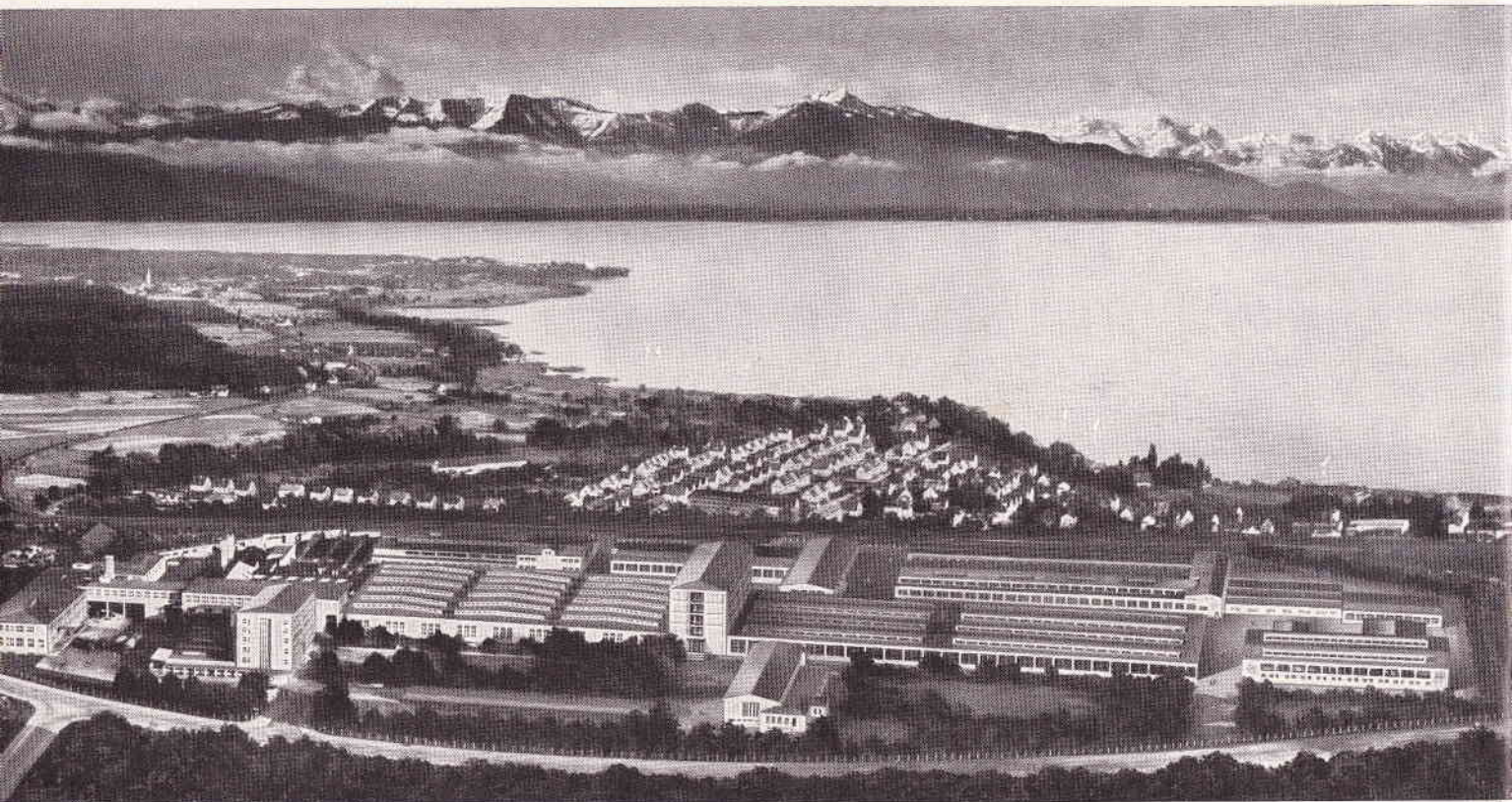
- Kupplungspedal zu schnell losgelassen! Schwungmassen erzeugen Überlastung. Empfehlen Einbau drehelastischer Kardanwelle, oder Rutschkupplung. Überlasteter Nebenantrieb. Stärkere ZF-Baumuster wählen.
- weil zu schwere Kipperpumpen freitragend an die Nebenantriebe angeflanscht werden. Wir empfehlen für diesen Fall: Pumpe getrennt vom Getriebe ans Chassis montieren.
- Kompressor, Riemenscheibe oder Pumpe ist schwergängig oder sperrt.

Nebenantrieb wird zu heiß

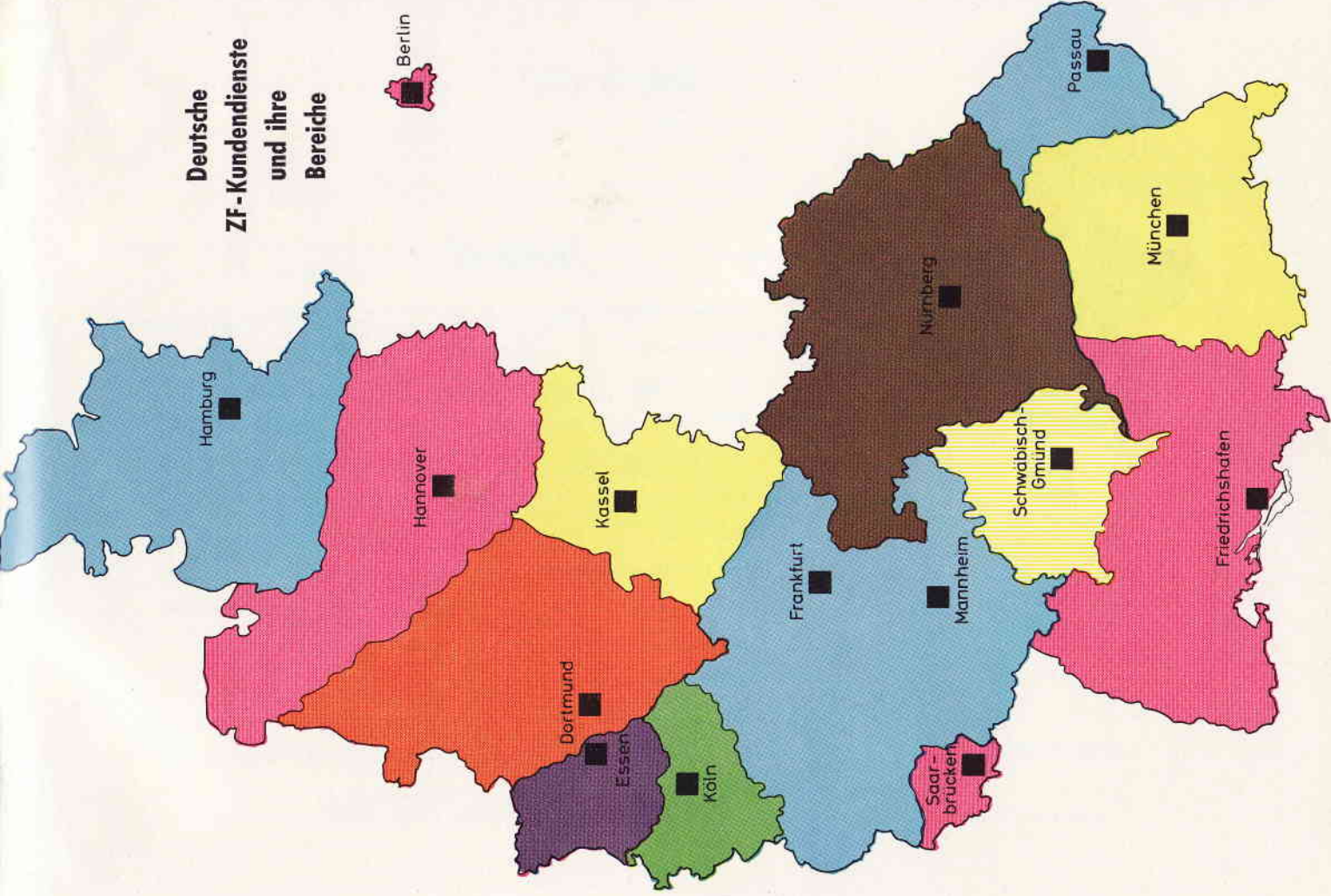
Bei stationärem Dauerbetrieb. Zusätzliche Kühlung schaffen z. B. durch Lüfterrad oder Ölkühler.

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

FRIEDRICHSHAFEN



Deutsche ZF-Kundendienste und ihre Bereiche





*Nur zu gern trifft der Fuhrwerksmann
die richtigen Vertreter an:
durch sie erhält er von Zetteff
die Teile schnellstens im effeff.*



- KUNDENDIENSTE

mit Ersatzteillagern und Reparatur-Werkstätten

Inland

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1000 Berlin-Wittenau | Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, Zweigwerk Berlin
Wilhelmsruher-Damm 231-245, Tel.: 49 50 81, Fernschr.: 01 81 789 |
| 4600 Dortmund | Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, Kundendienst Dortmund
Bornstraße 207, Telefon: 88441, Fernschr.: 08 22 292 |
| 4300 Essen/Ruhr | Gustav Hennig & Co. GmbH, Kruppstraße 74
Telefon: 221951, Fernschr.: 08 57 785 |
| 6000 Frankfurt/Main | Franz Bucher, Auto-Spezial-Betrieb, Hanauer Landstraße 336
Telefon: 41 05 33 u. 41 33 13, Fernschr.: 04 12 746 |
| 2000 Hamburg-Wandsbek | Richard Urbaneck, ZF-Kundendienst*, Angerburgerst. 18
Telefon: 6 91 12 41, Fernschr.: 02 14 907 |
| 3000 Hannover-Linden | ZF-Kundendienst Hannover GmbH, Bernhard-Caspar-Str. 7
Telefon 447384, Fernschr.: 09 22 151 |
| 3500 Kassel | Arnold Fikentscher, Kraftfahrzeugteile, Königstor 10-12
Telefon: 1 56 43, Fernschr.: 09 9 821 |
| 5000 Köln-Ehrenfeld | Gerhard von Umscheiden, Ehrenfeldgürtel 112-122
Telefon: 512838 |
| 6800 Mannheim | Franz Bucher, Auto-Spezial-Betrieb, Waldhofstraße 82-84
Telefon: 31277 u. 31278, Fernschr.: 04 63 236 |
| 8000 München 5 | Beißbarth & Müller, Zamdorfer Straße 90
Telefon: 458651, Fernschr.: 05 22 793 |
| 8390 Passau-Grubweg | Zahnradfabrik Passau GmbH.
Telefon: 2225, Fernschr.: 05 7 851 |
| 6600 Saarbrücken 3 | Erich Bonn GmbH., Mainzer Straße 269
Telefon: 66161, Fernschr.: 04 42 359 |
| 7070 Schwäbisch-Gmünd | Hans Fischer, Baldungstr. 8
Telefon 4341, Fernschr.: 07 24 823 |
| 8504 Stein über Nürnberg | Lang & Co. GmbH, Bogenstraße 1
Telefon: 66 76 11, Fernschr.: 06 22 867 |

Ausland (EUROPA)

Belgien	Agence ZF Service S.P.R.L. Bruxelles - Auderghem Chaussée de Wavre, 1440 Tel.: 724064, Teleg.: ZETEFERVICE Bruxelles	Italien	S. A. I. M., Corso Sempione 23, Milano , Tel. 381.570-384.481 Stazione di Servizio: Strada Rivoltano (Lago Masaspina) Pioltello , Tel.: Carnusco 715 da Milano 904-715 Teleg.: Studiosaim-Milano
Dänemark	Skandia Motorimport Fr. Jensen Aalborg , Lundsgaardsgade 22 Tel.: (081) 32236, Teleg.: Skandiamotor, Telex: Samtrans 9703	Luxemburg	Etabl. Nic. Heuschling & Fils Luxembourg , 68, Route d'Esch Tel.: 256 81, Teleg.: Nicheuschling
Finnland	ATOY OY, Industrieabteilung, Postfach 137, Helsinki Tel.: 13334, Teleg.: ATOY, Telex: 12-555	Norwegen	A./S. Auto Supply Co. Oslo , Lilletoget 1 Tel.: 420680, Teleg.: Tiretube, Telex: 1629
Frankreich	Omnium des Marques Allemandes (O.M.A.) Boulogne-Billancourt (SEINE) , Rue Carnot Tel.: VAL-d'or 03-77	Österreich	Franz Bertalan oHG. Wien XXIII , Triester Straße 132 Tel.: 641578 und 642321, Telex: 11291 ZF Service Wien
Großbritannien	Scotts of Nottingham Ltd., Wollaton Works, Lambourne Drive Nottingham , Tel.: 282141, Teleg.: Thoscott Notm.	Schweden	K.G. Knutsson, Aktiebolaget Stockholm-Bromma , Ulvsundavägen 146 Tel.: 252660, Teleg.: Knuting Stockholm, Telex: 1504
Griechenland	Ing. Johannes K. Phostropoulos, Vertretungen-Import, Athen Canningos Str. 28 - Tel.: 617749, Teleg.: Ingphosti Athen Thessaloniki , Monastiriou Str. 55	Schweiz	SKAG-Steuerungen und Kupplungen AG Zürich 50 Oerlikon , Andreasstraße 17 Tel.: (051) 467446, Teleg.: SKAG Zürich
Holland	N.V. Technisch Bureau MEDIA Rijswijk (Z.H.) , Treubstraat 31 Tel.: 070-98 25 20, Teleg.: Media, Telex: 31087		

und nicht zuletzt die

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG 799 FRIEDRICHSHAFEN

Fernruf: Friedrichshafen Sammel-Nr. 3831 für Selbstwählferndienst Ortskennzahl 07541

Fernschreiber Zeteff 0734338 (0734363 nur für Ersatzteilbestellung) · Telegramm-Adr.: Fahrradfabrik Friedrichshafen



ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

FRIEDRICHSHAFEN