



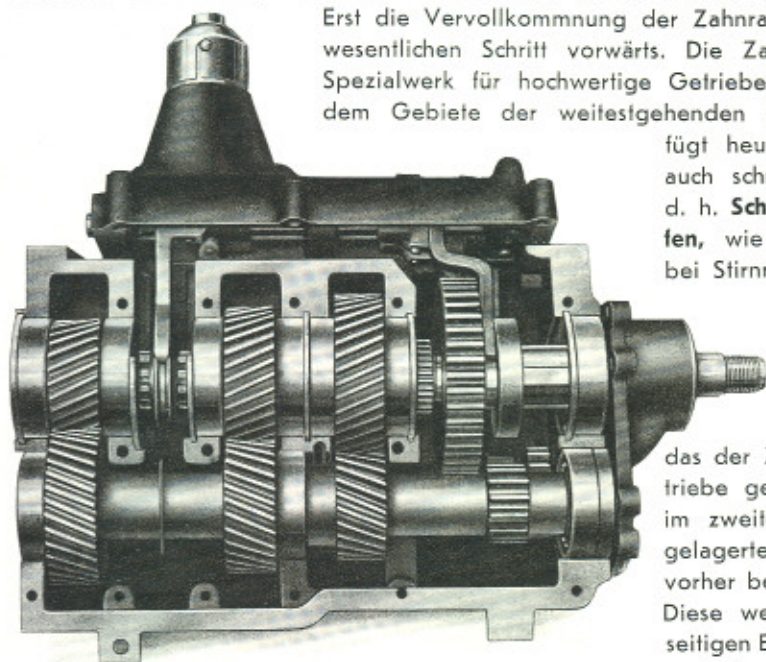
APHION



Das Zahnrad-Schaltgetriebe

gehört zu den wenigen Konstruktions-Elementen im Automobilbau, die lange Jahre hindurch keine auffällig hervortretenden technischen Verbesserungen erfahren haben. Stets als ein notwendiges Uebel erkannt, haben alle Versuche, es gänzlich auszuschalten und durch grundlegend neue, dem gleichen Zweck dienende Vorrichtungen zu ersetzen, bis zum heutigen Tage noch zu keiner Lösung geführt. Erst in letzter Zeit haben die Spezialkonstruktoren sich bemüht, das Wechselgetriebe aus seiner konservativen Starre zu befreien. Sie beschäftigten sich mit der dankenswerten Aufgabe, den Schaltvorgang, der bisher durch Ineinanderrücken der unter verschiedenen und hohen Umlauf-Geschwindigkeiten laufenden Zahnrad-Gesamtheit erfolgte, aus der Welt zu schaffen, ein Vorgang, den der unvergeßliche Fachschriftsteller Schmahl-Filius schon in den Kinderjahren des Automobilbaus als eine „barbarische Angelegenheit“ bezeichnet hat.

Erst die Vervollkommnung der Zahnrad-Bearbeitungsmaschinen gestattete einen wesentlichen Schritt vorwärts. Die Zahnradfabrik Friedrichshafen, bekannt als Spezialwerk für hochwertige Getriebe und als erfolgreiche Vorkämpferin auf dem Gebiete der weitestgehenden Normung dieser Einbau-Aggregate, verfügt heute über Einrichtungen, die es gestatten, auch schrägverzahnte Steuer- und Getrieberäder, d. h. **Schraubenträder in der Verzahnung zu schleifen**, wie dies früher in vollkommenem Maße nur bei Stirnrädern möglich war.



Diese willkommene Bereicherung der Herstellungs-Methoden hochwertiger Spezialzahnrad-Führer führte zu der Konstruktion eines neuartigen **Viergang-Getriebes mit drei ruhigen Gängen**, das der ZF als APHON- (d. h. geräuschlos) Getriebe geschützt ist. Das Aphongetriebe ist im zweiten, dritten und vierten Gang mit festgelagerten Schraubenträdern ausgerüstet, die wie vorher bemerkt, in der Verzahnung geschliffen sind. Diese werden nicht verschoben, um den gegenseitigen Eingriff der Räder herzustellen. Lediglich der wenig benutzte erste und der Rückwärtsgang werden

in der bisherigen Weise durch Ineinanderrücken von Stirnrädern geschaltet. Bei den drei ruhigen Gängen dagegen geschieht dieser Vorgang durch **Kuppeln der Räder** mit ihren Wellen **mittels verzahnter Muffen**. Diese werden neuerdings durch eine **Synchronisierungs-Einrichtung** auf gleiche Geschwindigkeit gebracht, so daß beim Schalten das genaue Anpassen der Geschwindigkeit der zu schaltenden Räderpaare nicht mehr erforderlich ist, weil beim Durchschalten nicht diese Räderpaare, sondern im gleichen Drehsinn laufende, synchronisierte Zahnklauen geschaltet werden. Die Synchronisierung ermöglicht ein vollkommen geräuschloses Schalten der Gänge. Kupplungen und Räder sind symmetrisch gebaut. Das bringt einen weiteren Vorteil. Während das Getriebe an sich als Viergang-Getriebe normaler Stufung ausgeführt ist, läßt es sich durch Einbau anderer Räder für den dritten und vierten Gang so ausführen, daß der dritte Gang direkter Gang wird, also mit der Uebersetzung 1:1, und der vierte Gang ins Schnelle übersetzt ist, eine bereits bekannte Ausführung, die man als **Schnell- oder Spargang** bezeichnet. Diese Anordnung ist dann am Platze, wenn man die Hinterachs-Uebersetzung, die bisher auf ein Dreigang-Getriebe abgestimmt war, nicht zu ändern beabsichtigt. Der Skeptiker mag einwenden: „Wozu brauchen wir heutzutage mehrere ruhige Gänge, wo wir doch von jedem modernen Wagen verlangen, daß er alles oder doch fast alles mit dem direkten Gang schafft?“ Ganz ohne Gangwechsel geht es nun doch noch nicht, namentlich auf steilen und steilsten Bergstraßen. Die Laufruhe kommt ganz besonders den großen Verkehrs-Omnibussen zu-statten, die oft viele Kilometer in niedersten Gängen durchfahren müssen. Hier ist es für die Insassen ganz gewiß eine **willkommene Bereicherung des Reisekomforts**, wenn sie ohne das ohrenbetäubende Geräusch hochbeanspruchter, singender Stirnräder reisen können.



Das ZF-Aphon-Getriebe

ist ein
Viergang-Getriebe
mit drei ruhigen Gängen

| | | |
|----------------------------------------------------------|----|----------------|
| Typenbezeichnung | G | (geräuscharm) |
| Größenbezeichnung | G | 35 |
| Blockausführung | Gb | 35 |
| für Personenwagen | Gb | 35 P |
| für Lastwagen | Gb | 35 L |
| der 4. Gang ist ins Schnelle übersetzt oder | Gb | 35 PS 35 LS |

Die Gänge. Es sind drei Ausführungsarten möglich:

- a) als Viergang-Getriebe normaler Stufung, bei welcher der 4. Gang als direkter Gang 1:1 treibt und
- b) als Viergang-Getriebe, bei dem der 3. Gang 1:1, der 4. Gang jedoch ins Schnelle übersetzt ist;
- c) als Fünfgang-Getriebe; Viergang-Zusatzgetriebe ZG (siehe besondere Druckschrift).

Uebersetzungen: zu a) und b)

| | G 25 | | G 35 | | | | G 45 | | G 55 | |
|---------------------------------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|----------|-----------|--------|
| | P | PS | P | PS | L | LS | P u. L | PS u. LS | L | LS |
| 1. Gang .. | 1:4,1 | 1:3,46 | 1:4,1 | 1:2,77 | 1:5,5 | 1:3,46 | 1:5,58 | 1:3,28 | 1:5,5 | 1:3,46 |
| 2. Gang .. | 1:2,63 | 1:1,86 | 1:2,21 | 1:1,48 | 1:3,3 | 1:1,86 | 1:3,04 | 1:1,78 | 1:2,96 | 1:1,86 |
| 3. Gang .. | 1:1,48 | 1:1 | 1:1,49 | 1:1 | 1:1,50 | 1:1 | 1:1,72 | 1:1 | 1:1,59 | 1:1 |
| 4. Gang .. | 1:1 | 1,59:1 | 1:1 | 1,48:1 | 1:1 | 1,59:1 | 1:1 | 1,42:1 | 1:1 | 1,59:1 |
| 5. Gang .. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| R Gang .. | 1:5,3 | 1:4,4 | 1:5,3 | 1:3,58 | 1:7 | 1:4,4 | 1:6,8 | 1:4,2 | 1:7 | 1:4,4 |
| Tachometer | 1:2 | | 1:2 | | | | 1:2 | | 1:2 | |
| Gewicht .. | 42 kg | | 60 kg | | | | 93 kg | | 158 kg | |
| Schmiermittel- Menge | 2 Liter | | 3 Liter | | | | 4 Liter | | 6,5 Liter | |

Die Zahnräder und Wellen sind aus hochwertigem, im Einsatz gehärteten Edel-Stahl hergestellt. Die des 1. und R.-Ganges sind Stirnräder, die des 2., 3. und 4. Ganges Schraubenträder mit korr. Verzahnung mit nach dem Härten auf Spezialmaschinen genauestens geschliffenen Zahnflanken. Die Nutenwellen werden im Nutengrund und an der Keilbahn geschliffen.

Das Gehäuse ist in Grauguß ausgeführt und durch Querrippen, die gleichzeitig als Lagerstellen der besonders kräftig gelagerten Räder und Wellen dienen, gut versteift. Haupt- und Vorgelegewelle liegen bei G 25 und G 35 übereinander (v = vertikale Wellenanordnung) und bei G 45 und G 55 nebeneinander (h = horizontale Wellenanordnung). Bei letzteren ist also die Bauhöhe des Getriebes sehr gering.

Die Lager sind Kugel- bzw. Rollenlager führender Firmen.

Die Aufhängung kann erfolgen:

- a) in Dreipunkt-Aufhängung im Rahmen. Die Lagerung an Traversen wird sich den jeweiligen Verhältnissen anpassen müssen.
- b) in Blockanordnung. Bei dieser wird an der hierfür vorgesehenen Fläche ein Flansch angeschraubt, der seinerseits dem Motorflansch angepaßt werden kann. Die Antriebswelle des Getriebes wird als Steckachse ausgebildet, damit die Schwingungen, erzeugt durch kritische Drehzahlen des Motors, sich nicht dem Getriebe mitteilen.

Die Schaltung ist die moderne Kugelschaltung auf dem Getriebe.

Das Schalten selbst geschieht für den 1. und den Rückwärtsgang in der bisher üblichen Weise durch Verschieben und Einrücken von Rädern, für den 2., 3. und 4. Gang dagegen durch Verschieben von Schaltklauen und Kuppeln derselben mit den Naben der in Dauereingriff stehenden Schraubenträder.



In diese Gänge kann eine **Synchronisierungs-Einrichtung eingebaut** werden, durch die das Schalten außerordentlich leicht und vollkommen geräuschlos vorgenommen werden kann. Man hat nur nötig, nach dem Austreten der Kupplung den Schalthebel unter sanftem Druck von einer Gangstellung in die andere zu bringen. Die Lebensdauer der Räder und Schaltklauen wird durch die Synchronisierungs-Einrichtung bedeutend verlängert und auch die Laufruhe der Getriebe wird dauernd erhalten bleiben.

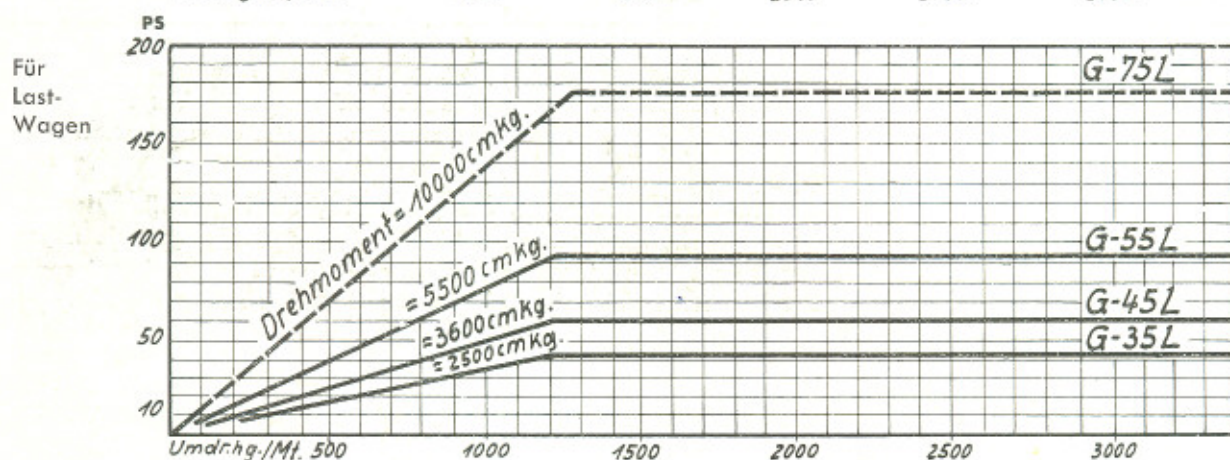
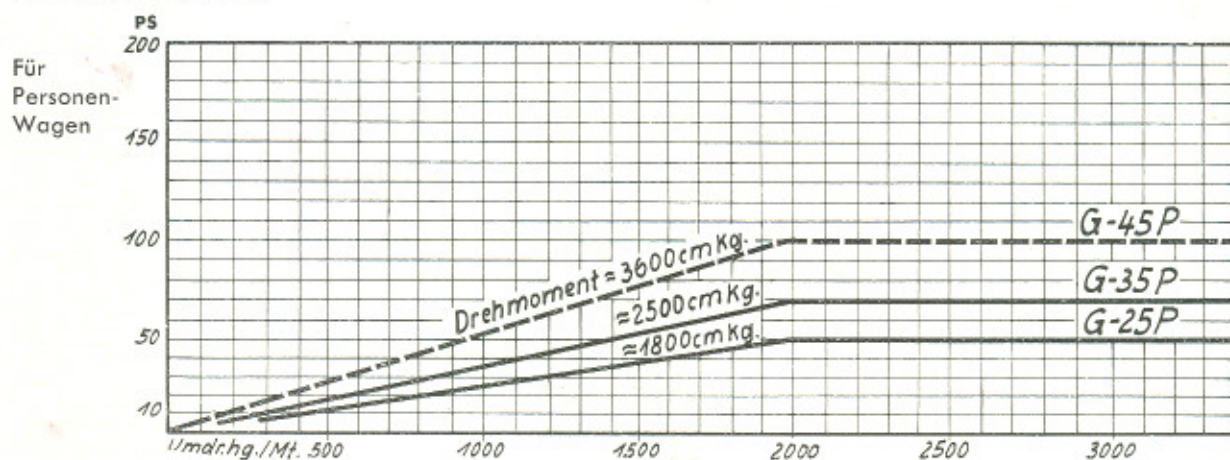
Man achte jedoch darauf, daß die Kupplung einwandfrei arbeitet. Beim Austreten des Kupplungs-pedales muß die Kupplung stehen bleiben. Ist das nicht der Fall, so wird das Schalten erschwert und auch die Synchronisierungs-Einrichtung verliert dadurch ihre Wirkung.

Die **Synchronisierung** der Gänge ist für den 2., 3. und 4. Gang durchgeführt.

Der **Tachometerantrieb** wird von der Keilwelle im Lager der Kardanseite abgenommen und hat eine Uebersetzung 1:2.

Der **Handbremshebel** kann rechts oder links am Gehäuse angebracht werden.

Die **Leistung der Getriebe** ist in nachstehender Tabelle nach Motor-Brems-Leistung, Drehzahl und Drehmoment aufgezeichnet. Die durch die Kurve bestimmte Leistung ist die Höchstleistung bei Verwendung von Vergasermotoren.



Die **Schmierung** geschehe mit einem guten, dicken Getriebeöl. Dickes, zähes Fett ist zu vermeiden, ebenso konsistentes Fett mit Oel gemischt. Die Einfüllung des Schmiermittels geschieht bequem durch den Schaltdom. Zu diesem Zweck ist die mit einem Bajonett-Verschlus versehenen Schallklappe abzuheben. Am Gehäuse ist seitlich eine Kontroll-Oeffnung angebracht, die den höchsten Schmiermittelstand angibt und solange geöffnet bleiben muß, bis Schmiermittel herausfließt. Nach den ersten 500 km sollte das Getriebeöl ganz durch die an der tiefsten Stelle des Gehäuses befindliche Oelablaß-Schraube abgelassen und neues eingefüllt werden. Die Neufüllung sollte man nach weiteren 5000 km, später nach 10 000 km wiederholen. Der Oelstand ist von Zeit zu Zeit zu kontrollieren; gegebenenfalls ist Oel nachzufüllen.