

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 43 (1965)

Heft: 1

Artikel: Neuere Entwicklung der Autotransportmittel für die Paketpost = Nouveaux perfectionnements des moyens de transport automobiles des colis

Autor: Hausner, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874968>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.04.2026

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

Neuere Entwicklungen der Autotransportmittel für die Paketpost

Nouveaux perfectionnements des moyens de transport automobiles des colis

Zusammenfassung. Dieser Beitrag behandelt die Entwicklung von Spezialfahrzeugen der PTT für den Pakettransport. Anhand des geschichtlichen Werdeganges dieses Fahrzeugtyps wird gezeigt, wie durch zweckmässige Gestaltung der Fahrzeuge der Postsachentransport innerhalb der Städte und zwischen diesen rationalisiert werden konnte. Ein neuer Fahrzeugtyp mit einer Heckladevorrichtung wird immer häufiger für den Regionaltransport eingesetzt. Einige seiner technisch besonders interessanten Eigenheiten werden im zweiten Teil behandelt.

Résumé. Cet article traite de l'évolution des véhicules spéciaux des PTT pour le transport des colis. Le développement historique de ce type de véhicule montre comment l'aménagement judicieux des véhicules a permis de rationaliser le transport des objets postaux à l'intérieur des villes et entre elles. Un nouveau type de véhicule avec élévateur hydraulique à l'arrière est de plus en plus fréquemment mis à contribution pour les transports régionaux. Quelques-unes de ses caractéristiques techniques spécialement intéressantes sont exposées dans la seconde partie.

Riassunto. Perfezionamento degli autoveicoli per il trasporto dei colli postali. L'articolo tratta dello sviluppo dei veicoli speciali dell'Azienda PTT, per il trasporto dei colli postali. Attraverso la storia di questo tipo di veicolo, l'autore mostra come il trasporto della posta nelle zone urbane e da una città all'altra ha potuto essere razionalizzato grazie al continuo perfezionamento dei mezzi di trasporto. Un nuovo tipo di veicolo con piattaforma elevatrice posteriore viene usato sempre più frequentemente per il servizio regionale di trasporto. La seconda parte dell'articolo tratta di alcune delle sue caratteristiche tecniche particolarmente interessanti.

Einer Erhebung des Weltpostvereins (UPU) zufolge, ist die Schweiz das paketfreudigste Land der Welt: 17 Pakete werden hier je Einwohner und Jahr der Post übergeben. Das ist mehr als doppelt so viel wie beispielsweise in den rangzweiten USA. Da im Transportwesen der Grundsatz gilt, dass das Transportgut (Ware) die Transporteinheit (Fahrzeuge, Behälter usw.) bestimmt, ist es verständlich, dass der bedeutende Paketanfall nicht ohne Einfluss auf die Entwicklung geeigneter Fahrzeuge geblieben ist.

Une enquête menée par l'Union postale universelle relève que la Suisse est le pays du monde où le trafic des colis est le plus important: 17 colis y sont déposés à la poste par habitant et par année. C'est par exemple plus que le double du chiffre atteint aux Etats-Unis d'Amérique qui occupent le deuxième rang. Etant donné que, dans les transports, le principe veut que la marchandise à transporter détermine l'unité de transport (véhicules, réceptifs, etc.), il est compréhensible que l'important afflux de colis influe sur l'évolution de véhicules appropriés.

1. Die Entwicklung der Autotransportmittel

Bereits im Jahre 1904 begann die Post in Zürich mit der Umstellung der Paketbeförderung vom Pferdefuhrwerk auf das Automobil. Dies war noch zwei Jahre bevor das erste Postauto von Bern nach Dettligen und Papiermühle für die Personenbeförderung eingesetzt wurde.

Dem Pakettransportdienst stellte sich folgende Aufgabe: Die in den Postfilialen anfallenden Pakete galt es nach der Hauptpost (und umgekehrt) zu befördern, wo sie dann im Postbahnhof sortiert, auf sogenannte Umladewagen zum Perron geführt und hier wieder Stück für Stück in den Bahnpostwagen verladen wurden. Für den Strassentransport zwischen den Filialen und der Hauptpost forderte man ein Fahrzeug mit möglichst grossem Fourgonkasten, der von Hand mit den Paketen be- und entladen wurde.

Figur 1 stellt die Entwicklung der dafür eingesetzten Fahrzeugtypen dar. Sie zeigen bis zum Jahre 1926 nur technische Verbesserungen, ohne dass aber am System des manuellen Ein- und Ausladens etwas geändert worden wäre. Bei der damaligen Planung der Sihlpost erwog man aber erstmals den Einsatz von

1. L'évolution des moyens de transport automobiles

En 1904 déjà, la poste commençait de remplacer à Zurich le fourgon hippomobile par l'automobile pour le transport des colis. Cela se passait deux ans avant que la première automobile postale, destinée au transport des personnes, reliât Berne à Dettligen et à Papiermühle.

Le service de transport des colis se trouvait en face de la tâche suivante: les colis déposés dans les succursales postales devaient être transportés à la poste principale (et inversement), où ils étaient ensuite triés à la gare postale, amenés au quai sur des chariots de transbordement et chargés à nouveau pièce par pièce dans le wagon-poste. Pour le transport routier entre les succursales et la poste principale, on cherchait un véhicule à fourgon aussi grand que possible, qui était chargé et déchargé à la main.

La figure 1 représente l'évolution des types de véhicules utilisés à cet effet. Jusqu'en 1926, elle ne montre que des améliorations techniques, sans qu'aucun changement ne soit intervenu dans le système de chargement et de déchargement. Mais, lors de la planification de la «Sihlpost», on examina pour la première

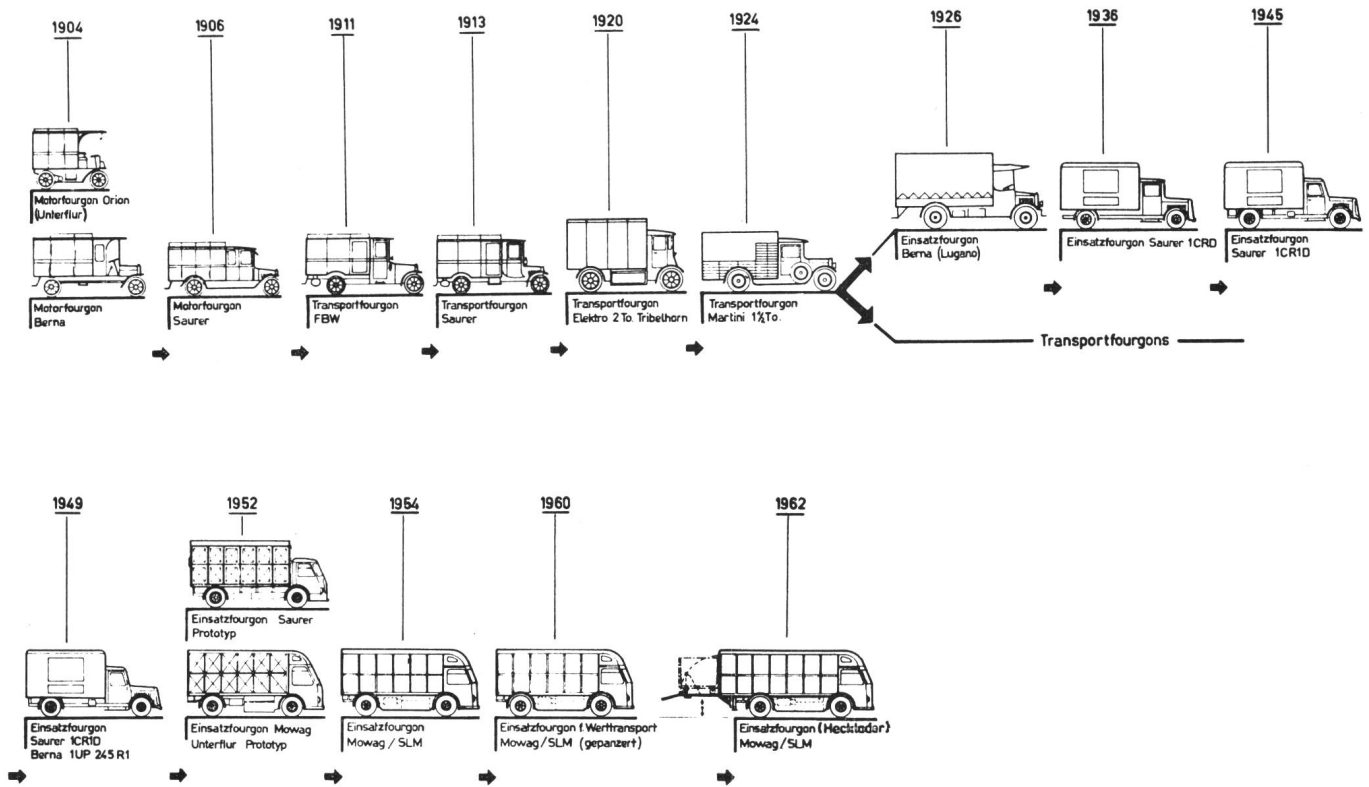


Fig. 1

Entwicklung der Fahrzeugtypen des Transportdienstes – Evolution des types de véhicules du service des transports

Behältern und führte diese schliesslich für den Transport zu und von den Filialen der Stadt Zürich ein. Damit war der Grundstein für alle späteren Systeme von Behältern, Rollwagen und Paletten in der Schweiz gelegt.

Figur 2 zeigt eine Verladestelle in der Sihlpost in Zürich, an der sechs sogenannte Einsatzfourgons mit dem Heck an der Verladerrampe stehen. Die mit Paletten beladenen Einsatz-Rollwagen können von einer



Fig. 2

Verladerrampe in der Sihlpost Zürich
Rampe de chargement à la «Sihlpost» à Zurich

fois l'emploi de récipients et on les introduisit pour le transport aux et des succursales de la ville de Zurich. Le principe de tous les systèmes ultérieurs de récipients, de chariots et de palettes en Suisse était ainsi posé.

La figure 2 montre un poste de chargement à la «Sihlpost», où six fourgons sont adossés à la rampe de chargement. Une seule personne peut pousser les chariots chargés dans les fourgons. Les rails fixés dans le pont servent à guider les roulettes et des arrêts battants latéraux maintiennent quatre à six récipients transportables pendant le trajet. La paroi postérieure du fourgon se compose, dans sa partie inférieure, de deux hayons rabattables qui forment passerelle de la rampe dans le fourgon et, dans sa partie supérieure, de rideaux en bois qui, relevés jusqu'en haut, assurent une plus grande hauteur de passage.

Par rapport à l'ancien mode de chargement et de déchargement à la main, ce système apportait une notable simplification du travail. Mais les conditions d'exploitation que ce système impliquait n'étaient pas insignifiantes: tout office de poste desservi de cette façon devait être équipé d'une rampe de chargement ou d'un élévateur électrique. Lausanne et Lugano suivirent l'exemple de Zurich. Lorsque le trafic des colis, conséquence de la période de prospérité persistante, prit un essor toujours plus grand après la guerre, ce système de chargement fut pratiquement introduit dans toutes les villes importantes de la Suisse.

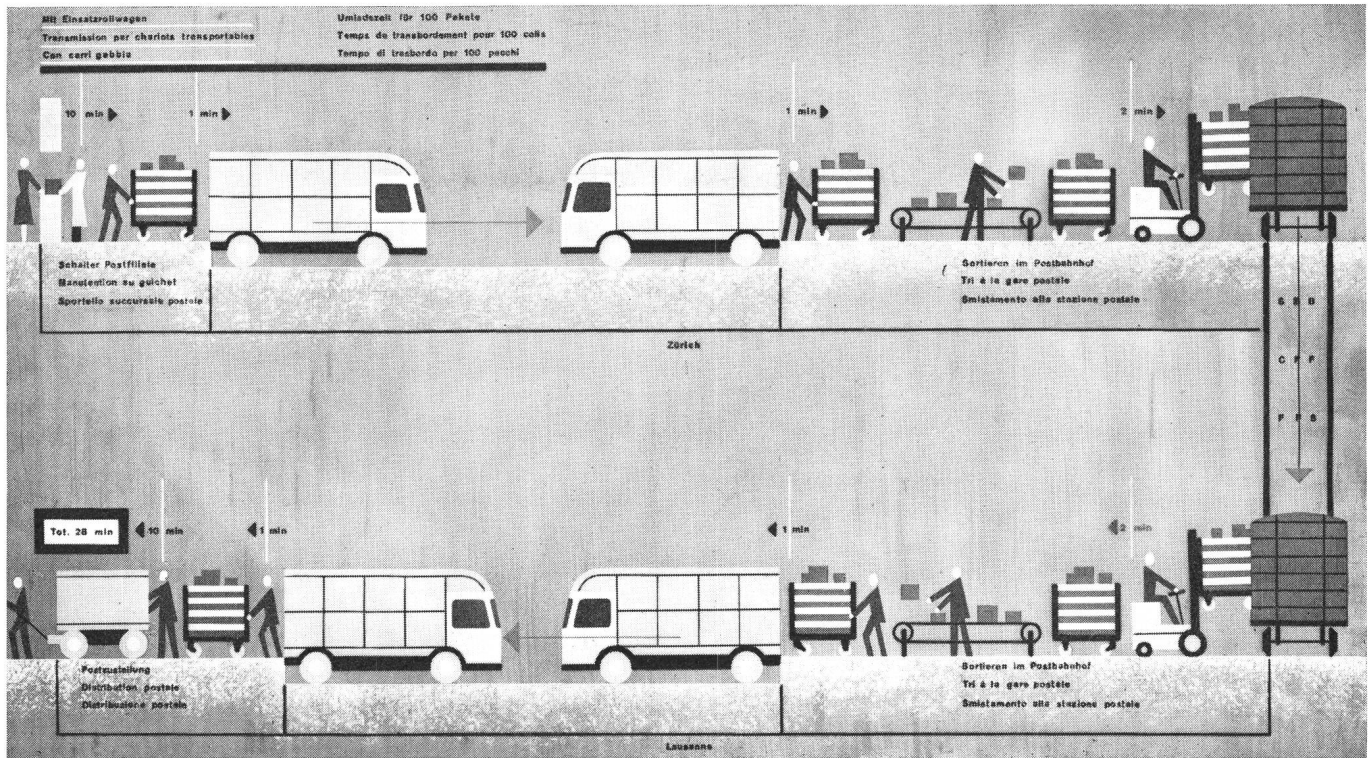


Fig. 4

Paketweg Zürich–Lausanne. Umladezeit bei *Einsatzrollwagen-Betrieb* für je 100 Pakete: 28 Minuten
 Chemin que parcourent les colis de Zurich à Lausanne. Temps de transbordement avec emploi de chariots pour 100 colis: 28 minutes

Manches dieser Fahrzeuge hat schon mehrere hunderttausend Kilometer hinter sich gebracht. In Zürich sind beispielsweise über 50 solcher Einsatz-fourgons täglich in mehr als 500 Kursen in der Stadt und deren Umgebung eingesetzt, darunter allein mehr als 20 Kurse nach dem Flughafen Kloten. Die monatliche Kilometerleistung der Zürcher Einsatz-fourgons schwankt zwischen 75 000 und 100 000 km.

Rationalisierter Pakettransport zwischen den Städten

Nachdem sich das geschilderte System der Stadttransporte gut bewährt hatte, lag seine Anwendung für die nächste Stufe auf der Hand, nämlich für den Transport der Paketpost zwischen den Städten. Man versuchte, vor allem durch die Verwendung von Einsatz-Rollwagen als Paketbehälter, zwischen Aufgabe- und Umleitpoststellen der meisten Städte (oder grösseren Zentren) wertvolle Arbeitszeit für das Umladen einzusparen. In *Figur 3* ist der Weg dargestellt, den ein Paket von Zürich bis zu seinem Bestimmungsort, einer Postfiliale in Lausanne, nimmt. Für den Umlad ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 80 Minuten. Im Vergleich dazu ist in *Figur 4* für denselben Weg der Einsatz von Rollwagen gezeigt; der Arbeitsaufwand beträgt dann nur noch 28 Minuten. Die Einsparung von 65% der Arbeitszeit aber ist nur bei durchgehendem Wagenlauf der einzelnen Einsatz-Rollwagen zwischen den Städten möglich. Dieses Transportsystem setzt natürlich Verladerampen, He-

Par comparaison, la *figure 4* montre pour le même chemin l'emploi de chariots; le temps de travail n'est que de 28 minutes. L'économie de 65% du temps de travail n'est possible que grâce à l'échange permanent des chariots entre les villes. Ce système de transport suppose naturellement des rampes de chargement, des élévateurs et (dans les gares) des élévateurs à fourche



Fig. 5

Ein SIG-Gabelhubstapler verlädt die Einsatzrollwagen in die K 4-Güterwagen (Bahnhof Zürich)
 Un élévateur à fourche SIG charge les chariots dans les wagons de marchandises K 4 (gare de Zurich)

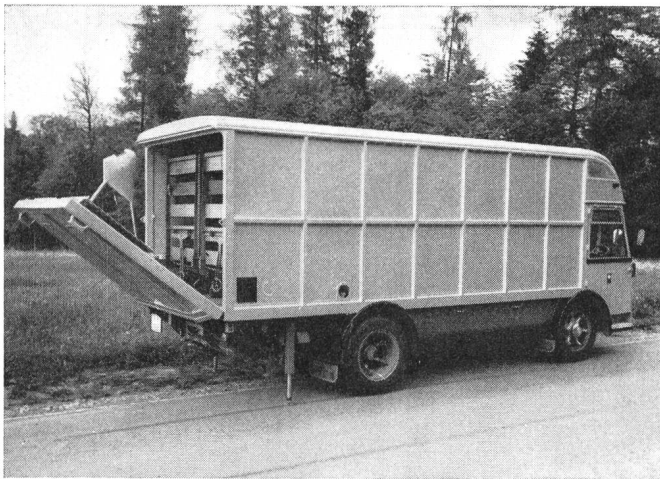


Fig. 6

Einsatzfourgon mit hydraulischer Hebevorrichtung: Die als Plattform ausgebildete Rückwand wird in die Horizontale geschwenkt

Fourgon équipé d'un élévateur hydraulique. La paroi postérieure formant plate-forme est placée horizontalement

bebühnen und (auf den Bahnhöfen) Gabel-Hubstapler (Fig. 5) voraus. Als weiterer wirtschaftlicher Vorteil ergibt sich eine wesentliche Kosteneinsparung beim Bahnrollmaterial, können hier doch an Stelle der teuren Bahnpostwagen billigere PTT-eigene Güterwagen vom Typ K4 eingesetzt werden. Heute werden Rollwagen zwischen den Städten Zürich, Basel, Bern, Genf, Lausanne, Winterthur, St. Gallen, Lugano, Chiasso und Olten eingesetzt. Die so beförderten Pakete machen etwa 10% des gesamten schweizerischen Volumens aus.

Fahrzeuge für den Regionaltransport

Aus dem starken Wachstum der Städte und dem Entstehen neuer Zentren in deren Umgebung – Satellitenstädte! – stellen sich neue Wünsche für einen rationellen Transport auf der Strasse, im erweiterten Sinne des Stadttransportes. Eine rationellere Transportmöglichkeit ist oft auch dann wünschbar, wenn dezentralisierte Industrien oder Betriebe einen grossen Paketanfall aufweisen. Es mussten also neue Lösungen gesucht werden, die das Be- und Entladen von Einsatzfourgons ohne Rampe oder Hebebühne zulassen.

Es lag daher nahe, eine Hebevorrichtung, einen sogenannten Hecklader, direkt an das Fahrzeug anzubauen. Aus Fig. 6 ist diese hydraulische Vorrichtung zu ersehen, die von der Firma E. Wirz, Uetikon, entwickelt und an einen Mowag-Fourgon angebaut worden ist. Die Rückwand des Fourgons ist als Hebeplattform ausgebildet und gestattet ein Beladen mit je zwei Einsatz-Rollwagen zu 1000 kg je Hub. Das Hydrauliksystem wird durch einen Aussenantrieb des Getriebes betätigt; zwei Bodenabstützungen sorgen beim Beladen für einen guten Belastungsausgleich des Fahrzeuges. In Fig. 7 erkennt man die kräftigen Parallelogrammarme der Hebe-
mechanik

(fig. 5). Un autre avantage économique réside dans une diminution considérable des frais d'acquisition du matériel roulant, car, au lieu des wagons-poste coûteux, il est possible d'utiliser des wagons de marchandises du type K4 meilleur marché, appartenant aux PTT. L'emploi permanent de chariots se fait actuellement entre les villes de Zurich, Bâle, Berne, Genève, Lausanne, Winterthour, St-Gall, Lugano, Chiasso et Olten. Les colis ainsi transportés représentent 10% environ du volume total suisse.

Véhicules pour le transport régional

Du fait du développement considérable des villes et de la création de nouveaux centres dans leurs environs – cités satellites –, on souhaite un transport rationnel par la route, au sens étendu du transport urbain. On désire aussi un transport plus rationnel lorsque des industries ou des entreprises décentralisées ont un grand trafic de colis. Il a fallu rechercher de nouvelles solutions permettant le chargement et le déchargement sans rampe, ni élévateur.

C'est pourquoi il était indispensable de monter un dispositif élévateur directement à l'arrière du véhicule. La figure 6 montre ce dispositif hydraulique que la fabrique E. Wirz, Uetikon, a mis au point et a monté sur un fourgon Mowag. La paroi postérieure du fourgon est constituée par une plate-forme élévatrice et permet de charger simultanément deux chariots de 1000 kg. Le système hydraulique est actionné par une commande extérieure de la boîte de vitesse; deux supports au sol maintiennent l'équilibre des charges du véhicule lors du chargement. Sur la figure 7, on reconnaît les forts bras parallélogrammatiques de l'élévateur ainsi que les boutons et les leviers de commande des différents mouvements de la plate-forme: élever ou abaisser, respectivement ouvrir ou fermer. La figure 8 montre, entre autres choses, la passerelle rabattable qui facilite le charge-

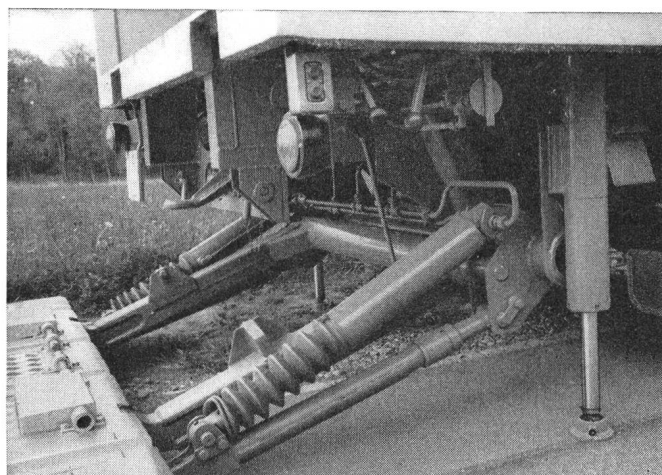


Fig. 7

Die Hecklade-Einrichtung im Detail
Elévateur arrière vu en détail

sowie die Betätigungsknöpfe und -hebel für die verschiedenen Bewegungen der Plattform: Heben oder Senken beziehungsweise Öffnen oder Schliessen. *Figur 8* zeigt unter anderem das klappbare Überfahrblech, welches das Befahren des Heckladers erleichtert. Mit einem solchen Fahrzeug können gleichzeitig sechs Einsatz-Rollwagen befördert werden.

Nach den ersten, guten Erfahrungen mit diesem Mowag-Wirz-Fourgon – auf den im zweiten Abschnitt noch näher eingetreten wird – sollen nun in nächster Zeit weitere für die Regionaltransporte beschafft werden, um damit beizutragen, die Leistungsfähigkeit zu steigern.

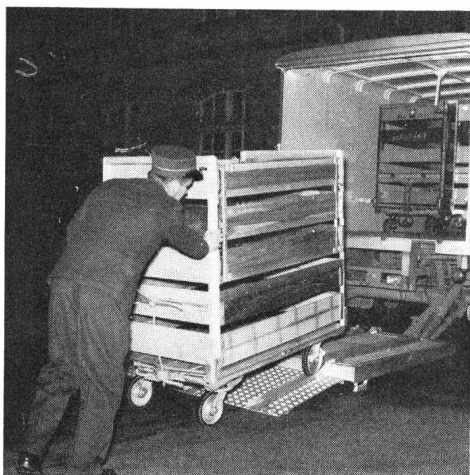


Fig. 8

So wird der Hecklader beladen
L'élévateur est chargé de cette façon

Ausblick

Die PTT-Betriebe arbeiten mit einem eigenen Transport- und Umschlagsystem. Dieses ist ganz auf ihre besonderen Bedürfnisse abgestimmt und liess sich durch technische Vorkehren in wirtschaftlicher und betrieblicher Hinsicht so erweitern, dass den gesteigerten Bedürfnissen Rechnung getragen werden konnte. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in der Zukunft ganz neue Systeme – zum Beispiel Grosscontainer, dezentralisierte Postbahnhöfe oder auch der Einsatz von Grosslastwagen auf den künftigen Autobahnen – die heutigen Transportmittel ergänzen oder ersetzen werden. Den ständig steigenden Frequenzen in allen Sparten des Transportwesens müssen die PTT-Betriebe durch kluge Planung Rechnung tragen. Diese Aufgabe lässt sich nur durch Zusammenarbeit von Betriebs- und Transportfachleuten, Technikern sowie Kaufleuten zweckmässig lösen.

2. Technisch interessante Einzelheiten des Mowag-Einsatzfourgons

Der luftgekühlte Dieselmotor 4 HD 11

Die Mowag-Standard-Einsatzfourgons – von denen bis heute 140 Fahrzeuge geliefert wurden – weisen

ment de l'élévateur arrière. Un fourgon de ce genre transporte simultanément six chariots.

Les premières expériences faites avec ce fourgon Mowag à équipement Wirz ayant été bonnes, d'autres véhicules semblables seront prochainement acquis pour les transports régionaux; cela permettra d'augmenter la capacité de transport.

Perspectives

L'entreprise des PTT travaille avec son propre système de transport et de transbordement. Ce système est tout à fait adapté à ses besoins particuliers et, grâce à des mesures techniques, a été développé du point de vue économique et d'exploitation de telle sorte qu'il a été possible de tenir compte des nécessités accrues. Il n'est pas exclu qu'à l'avenir des systèmes absolument nouveaux – par exemple de grands containers, des gares postales décentralisées ou aussi l'emploi de grands camions sur les futures autoroutes – compléteront ou remplaceront les moyens de transport actuels. Par une planification judicieuse, l'entreprise des PTT doit prendre en considération les fréquences constamment en hausse dans tous les domaines des transports. Seule une étroite collaboration entre les techniciens, les spécialistes de l'exploitation et des transports ainsi que les commerçants permettra de résoudre cette tâche de façon appropriée.

2. Caractéristiques techniques intéressantes du fourgon Mowag

Le moteur Diesel 4 HD 11 à refroidissement à air

La construction du moteur des fourgons Mowag standards – dont 140 ont été livrés jusqu'ici – présente une particularité qui les différencie principalement des autres véhicules de cette catégorie: le moteur Diesel à refroidissement à air monté sous le pont.

La fabrique suisse de locomotives et de machines à Winterthour a fait de ce moteur Diesel du type 4 HD 11 à refroidissement à air un ensemble qui équivaut à chaque moteur à refroidissement à eau de cette classe et dont les dimensions ne dépassent pas celles des moteurs à refroidissement à eau de même puissance. Le moteur 4 HD 11 est à quatre temps avec injection directe du carburant dans la chambre de combustion. La forme spéciale de la chambre de combustion assure une forte turbulence de l'air et, par conséquent, un bon mélange et une combustion sans fumée dans de vastes limites de charge et de nombre de tours. L'injection directe donne, par rapport aux chambres à précombustion, un meilleur rendement (consommation de carburant plus faible) et un démarrage plus rapide aux basses températures extérieures. Grâce à la forme de chambre à combustion choisie et aux organes d'injection minutieusement mis au point, ce moteur est extraordinairement insensible à la qualité du carburant utilisé.

Le moteur 4 HD 11 est refroidi par un ventilateur entraîné par un arbre à cames en tête. Le ventilateur

bezüglich Motorkonstruktion eine Besonderheit auf, die sie grundsätzlich von anderen Fahrzeugen dieser Leistungsklasse unterscheiden: der *luftgekühlte* Unterflur-Dieselmotor.

Die *Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik (SLM)* in Winterthur hat mit diesem luftgekühlten Dieselmotor vom Typ 4 HD 11 ein Aggregat geschaffen, das jedem wassergekühlten Motor gleicher Klasse ebenbürtig ist und dessen Abmessungen jene der wassergekühlten Motoren gleicher Leistung nicht übersteigen. Der 4HD11-Motor arbeitet nach dem Viertakt-Verfahren mit direkter Einspritzung des Treibstoffes in den Verbrennungsraum. Die besondere Form des im Kolbenboden liegenden Brennraumes gewährleistet eine starke Wirbelung der Luft und damit eine gute Gemischbildung sowie rauchlose Verbrennung innerhalb weiter Belastungs- und Drehzahlgrenzen. Die direkte Einspritzung ergibt gegenüber der Verbrennung in Vorkammern einen besseren Wirkungsgrad (geringerer Treibstoffkonsum!) und rascheren Start bei niedrigen Aussentemperaturen. Dank der gewählten Brennraumform und der sorgfältig entwickelten Einspritzorgane ist dieser Motor ausserordentlich unempfindlich auf die Art des verwendeten Treibstoffes.

Der Motoren-Typ 4 HD 11 wird durch ein mit einer Königswelle angetriebenes Gebläse gekühlt. Dieses ist als Axialgebläse mit feststehendem Leitrad ausgeführt. Die Zylinderverschalung auf der Ausgangsseite des Motors ist als Kühlluftkanal ausgebildet, der vorn beim Gebläse beginnt und hinten im Filtergehäuse endet. *Figur 9* zeigt die kompakte Einheit dieses Motors. Im Kühlluftkanal ist auch der Ölkühler eingebaut, dessen Kühlrippen als Leitbleche dienen und die Kühlluft gleichmässig auf die einzelnen Zylinder verteilen.

Das Kühlluftgebläse liefert aber nicht nur die Kühlluft, sondern auch die Verbrennungsluft, und der Umstand, dass diese nicht vom Motor angesaugt, sondern ihm unter einem bestimmten Druck zugeführt wird, gewährleistet eine vorzügliche Spülung des Verbrennungsraumes und damit eine saubere Verbrennung sowie niedere Kolben-, Zylinder und Abgastemperaturen.

Dieser luftgekühlte SLM-Dieselmotor ist in mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit entstanden. Er weist die folgenden Daten auf:

- 4-Zylinder-Reihenmotor, liegende horizontale Bauform für Unterflur-Anordnung,
- 4-Takt-Verfahren mit direkter Einspritzung,
- Bohrung/Hub 110/140 mm,
- Kompressionsverhältnis 1:18,
- mittlere Kolbengeschwindigkeit bei $n = 1500$ U/min = 7 m/sek,
- Hubvolumen 5320 cm³,
- Stundenleistung bei $n = 2200$ U/min = 73 PSe,
- Maximalleistung bei $n = 2400$ U/min = 76 PSe,
- Maximales Drehmoment bei $n = 1400$ U/min = 27,5 mkg.

Zweifellos weist ein luftgekühlter Motor gegenüber dem wassergekühlten einige *Vorteile* auf, wie:

est axial avec roue directrice fixe. L'enveloppe des cylindres du côté de la sortie du moteur est formée en canal d'air de refroidissement, commençant à l'avant au ventilateur et se terminant à l'arrière dans le boîtier du filtre. La *figure 9* montre l'unité compacte de moteur. Dans le canal d'air de refroidissement est aussi monté le refroidisseur d'huile, dont les ailettes de refroidissement servent de déflecteurs et répartissent l'air de refroidissement uniformément sur les cylindres.

Le ventilateur ne fournit pas uniquement l'air de refroidissement, mais aussi l'air nécessaire à la combustion et le fait que cet air n'est pas aspiré par le moteur, mais lui est amené sous une pression déterminée assure un rinçage excellent de la chambre de combustion et, de ce fait, une combustion propre ainsi que des basses températures des pistons, des cylindres et des gaz d'échappement.

Ce moteur Diesel SLM est le produit de plusieurs années de recherche et de mise au point. Il présente les caractéristiques suivantes:

- moteur en ligne à 4 cylindres, de construction horizontale pour être logé sous le pont,
- système à 4 temps avec injection directe,
- alésage/course 110/140 mm,
- rapport de compression 1:18,
- vitesse moyenne des pistons à $n = 1500$ tours/min = 7 m/sec.,
- cylindrée de 5320 cm³,
- puissance horaire à $n = 2400$ tours/min = 73 che,
- puissance maximum à $n = 2400$ tours/min = 76 che,
- couple maximum à $n = 140$ tours/min = 27,5 mkg.

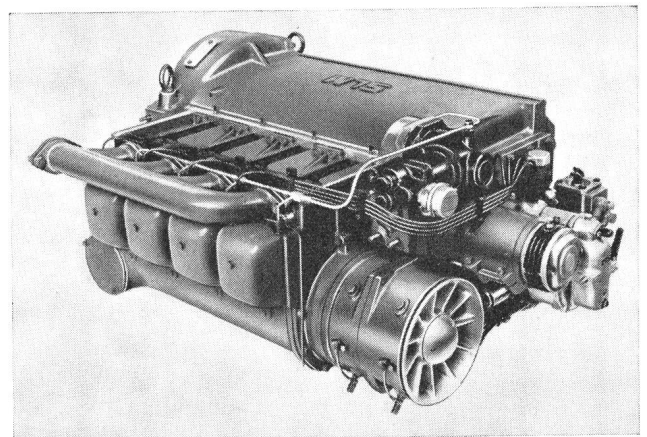


Fig. 9

Luftgekühlter SLM-Diesel, Typ 4 HD 11. Vorne sichtbar das Axialgebläse mit dahinterliegendem Kühlluftkanal. Darüber die vier Zylinderköpfe, Auspuffrohr und die Einspritzleitungen. An der Frontseite, über dem Gebläse, der Bremsluftkompressor, darunter Dynamo und Einspritzpumpe. Die Kühlluft tritt nach oben, zwischen den Leitblechen, ins Freie

Moteur Diesel SLM, type 4 HD 11, à refroidissement à air. A l'avant, le ventilateur axial avec le canal d'air de refroidissement en arrière. Au-dessus, les quatre têtes de cylindres, le tuyau d'échappement et les conduits d'injection. Sur la partie frontale, au-dessus du ventilateur, le compresseur d'air des freins, au-dessous la dynamo et la pompe d'injection. L'air de refroidissement se dirige, entre les déflecteurs, vers le haut

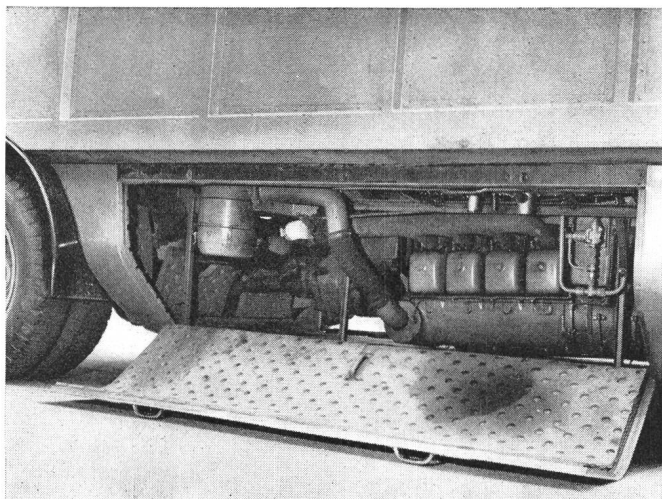


Fig. 10

Geöffneter Motorraumdeckel mit Isolation. Hinten sichtbar die untere Querwand der Luftschleuse und in deren Schlitz die Kardanwelle zur Hinterachse

Couvercle du logement du moteur ouvert, montrant l'isolation. En arrière, on voit la paroi transversale inférieure de la vanne d'air et dans la fente l'arbre de transmission de l'axe arrière

- Wegfall des Kühlmittels mit allen Hilfsaggregaten,
- leichter Anlauf auch bei niedrigen Aussentemperaturen und rasches Erreichen der Betriebstemperatur,
- Freiheit in der Wahl des Aufstellungsortes (Garagierung) und raschere Betriebsbereitschaft.

Dem gegenüber steht aber der sehr leidige *Nachteil* des Lärms. Durch Wegfall des lärmisolierenden Wassermantels um die Brennräume (Zylinder) und wegen der hohen Förderleistung des Kühlluftgebläses, ist die *Lärmentwicklung* beim luftgekühlten Motor um einige dB grösser als bei traditioneller Bauart. Durch äussere Massnahmen muss dieser Mehr-Lärm wieder absorbiert werden. Aber auch der Umstand, dass die Einsatzfourgons ausschliesslich in bewohnten Gebieten – auch nachts – verkehren, erfordert ganz besondere

Massnahmen zur Bekämpfung des Motorenlärms.

In erster Linie ging es darum, den Motorenlärm (Heulen des Kühlluftgebläses, Ansaug- und Auspuffgeräusche) an der Quelle einzudämmen. In zweiter Linie kam dann hinzu, dass dieser Motor richtiggehend eingepackt wurde, und zwar so, dass auch bei maximaler Dauerleistung keine Wärmestauungen und damit kein «Kolbenfresser» auftreten können. Leit-schaufeln in Primzahl, Gebläseflügel mit geringem Luftspalt, besonders geräuscharme Verzahnung der Antriebsräder, Auspufftopf mit grossem Expansionsraum und Isolation, schliesslich eine von den vordern bis zu den hintern Kotflügeln reichende Motorverschaltung mit zwei Schichten schallschluckenden Materials (Pren) waren die Stationen der systematischen Lärmbekämpfung an diesen Motor- und Fahrzeugtypen.

Il ne fait aucun doute qu'un moteur à refroidissement à air présente par rapport à un moteur à refroidissement à eau certains *avantages*, tels que:

- l'eau et l'anti-gel, le radiateur et le circuit de refroidissement sont supprimés,
- le démarrage est plus facile même aux basses températures extérieures et la température de marche est atteinte rapidement,
- le choix du lieu de remise (garage) est libre,
- la préparation est plus simple.

En revanche, il y a l'*inconvenient* très actuel du bruit. Du fait de la suppression de l'enveloppe d'eau autour des chambres de combustion (cylindres), qui absorbe le bruit, et de la puissance élevée du ventilateur, le moteur à refroidissement à air provoque du bruit de quelques dB plus élevé, qui doit être absorbé par des mesures extérieures. Et le fait que les fourgons circulent exclusivement dans des régions habitées – et aussi de nuit – a nécessité des *mesures particulières pour la lutte contre le bruit du moteur*.

Il s'agissait en tout premier lieu d'endiguer le bruit du moteur (tel que le sifflement du ventilateur, les bruits d'admission et d'échappement) à la source. En second lieu, il fallait que ce moteur soit enveloppé correctement, de telle sorte que, même en service ininterrompu maximum, il ne se produise aucune élévation de chaleur et, partant, aucun grippage de pistons. Des pales directrices en nombres premiers, des ailettes de soufflerie à faible espace, une taille spécialement étudiée des pignons, un pot d'échappement avec grand vase d'expansion et isolation, enfin une enveloppe du moteur suffisante du garde-boue avant au garde-boue arrière, comprenant deux couches de matériel insonorisant (Pren), constituèrent les différentes étapes de la lutte systématique contre le bruit sur ces types de moteur et de véhicule.

La *figure 10* montre le logement du moteur ouvert, avec la vanne d'air à l'arrière. Vu que les lois physiques de l'air agité et du son sont différentes, cette vanne a été mise au point et construite pour l'air de refroidissement sortant. Elle a pour tâche de laisser sortir librement l'air de refroidissement sans que le bruit passe à l'extérieur. Le succès obtenu dans l'abaissement du niveau du bruit, qui a pu être ramené de 85 dB à 70 dB sur le côté droit du véhicule, montre que la tâche imposée a été résolue de façon judicieuse. Il y a lieu de remarquer qu'une différence de bruit de 10 dB est ressentie comme la moitié de l'intensité sonore par l'oreille humaine et que les valeurs maximums fixées par la loi tolèrent 90 dB pour cette catégorie de véhicules lourds avec moteurs Diesel.

La *figure 11* montre le fourgon prêt à rouler avec le couvercle du moteur proprement fermé. Pour l'entretien et les réparations, le couvercle peut être aisément ouvert, de sorte que le moteur, l'embrayage et le mécanisme sont facilement accessibles. Au-dessus de la cabine, on voit sur la paroi latérale l'ouverture

Figur 10 zeigt den geöffneten Motorraumdeckel, mit der nach hinten liegenden Luftschleuse. Da die physikalischen Gesetze der bewegten Luft und des Schalls unterschiedlich sind, wurde für die austretende Kühlluft diese Schleuse entwickelt und gebaut. Sie hat zur Aufgabe, die Kühlluft ungehindert austreten zu lassen, ohne dass der Schall nach aussen dringt. Dass diese gestellte Aufgabe richtig gelöst ist, zeigt die erfolgreiche Senkung des Lärmpegels, der auf der rechten Fahrzeugseite von 85 dB auf 70 dB herabgesetzt werden konnte. Dazu sei vermerkt, dass der Lärmwert von 10 dB Unterschied für unser Ohr als halbe Lautstärke empfunden wird und die gesetzlich höchstzulässigen Werte für diese schwere Fahrzeugkategorie mit Dieselmotoren 90 dB tolerieren.

Figur 11 zeigt den fahrbereiten Einsatzfourgon mit der auch äusserlich sauberen Motorverschalung. Sie kann für Wartung und Reparatur leicht geöffnet werden, so dass Motor, Kupplung und Getriebe gut zugänglich sind. Über der Kabine ist die dreieckige Luftansaugöffnung an der Seitenwand sichtbar, durch welche die Motorluft aus der staubfreien Zone angesaugt wird. Der Verschmutzungsgrad dieser Motoren ist deshalb auch gering und die Kühlung stets sicher gewährleistet.

Hydraulik-Einrichtungen des Heckladers

Denkt man sich das in *Figur 11* abgebildete Fahrzeug im hintern Überhang um etwa 80 cm verlängert, so dass es 6 statt 4 Einsatzrollwagen transportieren kann, ferner die Federung entsprechend der neuen Belastung angepasst und eine – wie im ersten Teil dieses Aufsatzes erwähnte – Hecklade-Einrichtung angebaut, so haben wir den Postfourgon für den Regionaltransport. Seine hydraulische Hecklade-Einrichtung ist in *Figur 12* als Leitungsschema gezeigt. Aus der Legende und der Tabelle der Ventilbetätigung sind die Funktionen ersichtlich. Der Arbeitsdruck der Pumpe (1) liegt bei 150 atü, bei einer Fördermenge von rund 30 l/min. Die Nutzlast der Hebebrücke muss 2 t gewährleisten.

Nachdem bereits fünf solche Hecklader in Luzern in Betrieb stehen, gehen auch die technischen Studien in Richtung Regional-Transportfahrzeug weiter. Das Schema (*Fig. 12*) stellt bereits eine erprobte Prototyp-Ausführung dar, mit der Neuerung, dass sich die Stützen einzeln oder paarweise absenken und heben lassen und ausserdem zwangsgesteuert sind (doppelt wirkende Zylinder anstelle der einfachen, kombiniert mit Rückstellfedern).

Im Bau befinden sich zwei Prototypwagen, die an Stelle des fünfgängigen Schaltgetriebes einen vollautomatischen Drehmomentwandler (Torque-Converter der Firma *Allison*, General Motors, USA) eingebaut haben. Für den Stadtverkehr sind solche Schalterleichterungen sehr vorteilhaft, braucht der Lenker doch nur noch den rechten Fuss (Gas und Bremse), während der linke (Kupplung) völlig entlastet ist und die Hände immer am Lenkrad bleiben können.

triangulaire de l'aspiration d'air, par laquelle l'air du moteur est aspiré de la zone non poussiéreuse. C'est pourquoi l'encrassement de ces moteurs est aussi faible et le refroidissement constamment assuré.

Équipement hydraulique de l'élévateur arrière

Supposons que le pont du véhicule reproduit à la *figure 11* est prolongé d'environ 80 cm, de sorte que ce véhicule peut transporter 6 chariots au lieu de 4, que la suspension est adaptée en conséquence au nouveau chargement et que – comme nous l'avons mentionné dans la première partie de cet exposé – un élévateur est monté à l'arrière du fourgon, nous avons le fourgon postal pour les transports régionaux. Son élévateur hydraulique est représenté schématiquement à la *figure 12*. Les fonctions sont indiquées sur la légende et le tableau de commande des soupapes. La pression de la pompe (1) est de 150 atmosphères pour une quantité de transport de 30 l/min. La charge utile de la plate-forme de l'élévateur doit garantir 2 tonnes.

Cinq de ces élévateurs étant déjà en service à Lucerne, les études techniques se poursuivent pour le véhicule des transports régionaux. Le schéma (*fig. 12*) représente déjà une exécution de prototype essayé, avec l'innovation que les supports s'abaissent et s'élèvent isolément ou par paire et qu'en outre ils sont à commande obligatoire (cylindres à double action au lieu des cylindres simples combinés avec des ressorts de rappel).

Deux prototypes de véhicules sont en construction: un changement de vitesse automatique (Torque-Converter des établissements *Allison*, General Motors, USA) remplace la commande à cinq vitesses. Pour le trafic urbain, ces facilités de commande sont appréciables, car le conducteur n'utilise plus que le pied droit (pédales des gaz et des freins), tandis que le pied gauche (embrayage) est entièrement déchargé et les mains peuvent toujours rester au volant.



Fig. 11
Einsatzfourgon Mowag des Serientyps
Fourgon Mowag du type de série

Fig. 12
Leitungsschema
für Heckladevorrichtung

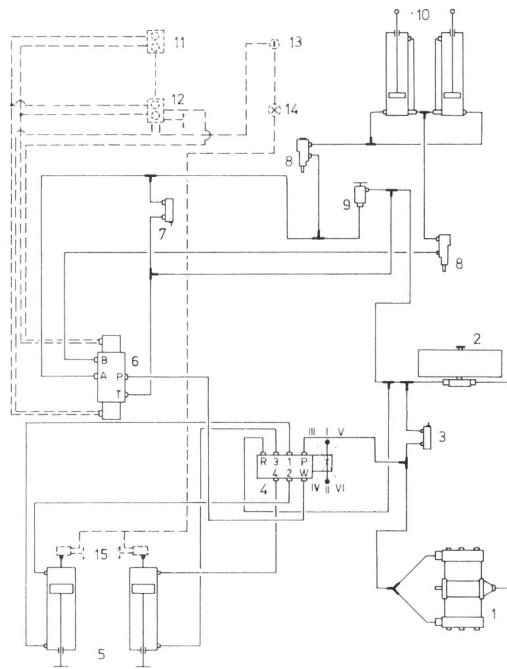


Fig. 12
Schéma de l'élevateur
hydraulique arrière

- 1 6-Kolben-Ölpumpe (angetrieben vom Aussenantrieb des Getriebes/Motor in Leerlauf)
 - 2 Ölbehälter
 - 3 Sicherheitsventil
 - 4 Dreh-Längsschieber für Stützenbetätigung
 - 5 Kolbenstützen am Fahrzeugheck
 - 6 4-Wege-Längsschieber für Betätigung der Hebebrücke
 - 7 Sicherheitsventil
 - 8 Bremsventile
 - 9 Nothahn
 - 10 Hubzylinder zur Betätigung der Hebebrücke
 - 11 Druckknopfschalter am Fahrzeug
 - 12 Druckknopfschalter auf Hebebrücke
 - 13 Hauptschalter in Kabine
 - 14 Kontrollampe in Kabine für Stützen
 - 15 Endschalter an Stützen für Kontrollampe
- Elektrischer Teil
 ——— Hydraulischer Teil

- 1 Pompe à huile à 6 cylindres (actionnée par la commande extérieure de la boîte de vitesse/moteur en marche à vide)
 - 2 Récipient d'huile
 - 3 Soupape de sûreté
 - 4 Tiroirs longitudinaux rotatifs pour commande des supports
 - 5 Supports à piston à l'arrière du véhicule
 - 6 Tiroirs longitudinaux à 4 courses pour la commande de l'élevateur
 - 7 Soupape de sûreté
 - 8 Soupapes de freinage
 - 9 Levier de secours
 - 10 Cylindre de levage pour la commande de la plate-forme
 - 11 Bouton-poussoir au véhicule
 - 12 Bouton-poussoir sur la plate-forme
 - 13 Interrupteur principal dans la cabine
 - 14 Lampe de contrôle dans la cabine pour les supports
 - 15 Interrupteur final aux supports pour lampe de contrôle
- Partie électrique ——— Partie hydraulique

Tabelle der Ventil-Betätigung
Stützen-Betätigung (Ventil Nr. 4)

Schaltstellung		Drucköl von Pumpe (P) nach	Rücköl nach Rücklauf (R) von
Halt	0	W	—
Heben beide	I	1+3	2+4
Senken beide	II	2+4	1+3
Heben links	III	1	2
Senken links	IV	2	1
Heben rechts	V	3	4
Senken rechts	VI	4	3

Betätigung der Hebebrücke (Ventil Nr. 6)

Schaltstellung		Drucköl von Pumpe (P) nach	Rücköl nach Tank (T) von
Heben (öffnen)		B	A
Halt (Umlauf)		T	P
Senken (schliessen)		A	B

NB: P, R, T sind die Bezeichnungen auf den Gehäusen für richtigen Anschluss:
 P = Pumpe R = Rücklauf T = Tank (Vorratsbehälter)

Tableau de commande des soupapes
Commande des supports (soupape No 4)

Position de commande		Huile de pression de «P» vers	Huile de retour vers «R» de
Arrêt	0	W	—
Lever les deux	I	1+3	2+4
Baisser les deux	II	2+4	1+3
Lever le gauche	III	1	2
Baisser le gauche	IV	2	1
Lever le droit	V	3	4
Baisser le droit	VI	4	3

Commande de l'élevateur (soupape No 6)

Position de commande		Huile de pression de «P» vers	Huile de retour vers «T» de
Lever (ouvrir)		B	A
Arrêt (circuit)		T	P
Baisser (fermer)		A	B

NB: Les lettres P, R, T sont les désignations figurant sur les boîtiers pour le raccordement correct:
 P = pompe R = retour T = réservoir