

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: 44 (1966)

Heft: 2

Artikel: Ein schwerer Lastwagen mit Ladekran = Un autocarro pesante con gru di caricamento

Autor: Maurer, Rudolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874563>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 12.05.2025

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

Ein schwerer Lastwagen mit Ladekran

Un autocarro pesante con gru di caricamento

Zusammenfassung. Beschrieben wird ein neuer schwerer Lastwagen für 7 t Nutzlast und mit einem hydraulisch betriebenen Ladekran. Dessen Hebekraft beträgt 3000 kg bei 1,70 m, beziehungsweise 500 kg bei 7,00 m Ausladung. Die Brücke mit 5 m Nutzlänge und neuartiger Seitenladenanordnung sowie die lärmisolierte, speziell gelagerte Kabine sind leicht demontierbar.

Résumé. On décrit ici un nouveau camion lourd d'une charge utile de 7 t, équipé d'une grue de chargement à fonctionnement hydraulique. La force de la grue est de 3000 kg avec une portée de 1,70 m et de 500 kg avec une portée de 7,00 m. Le pont, d'une longueur utile de 5 m avec nouvelle disposition des parois latérales subdivisées, et la cabine insonorisée peuvent se démonter facilement.

Riassunto. Viene descritto un nuovo autocarro pesante con portata di 7 tonnellate, equipaggiato di gru di caricamento ad azionamento idraulico. La portata della gru è di 3000 kg con uno sbraccio di 1,70 m e di 500 kg con lo sbraccio massimo di 7,00 m. Il ponte ha una lunghezza utile di 5 m ed è munito di sponde laterali suddivise. La cabina insonorizzata e il ponte sono facilmente amovibili.

1. Voraussetzungen

Um die Strassentransporte der TT-Betriebe möglichst rationell zu gestalten, musste ein neuer Lastwagentyp mit einer Beladevorrichtung geschaffen werden. Die wichtigsten Bedingungen, die erfüllt werden mussten, sind die folgenden:

- Nutzlast rund 7000 kg
- maximale Geschwindigkeit von über 70 km/h
- Beladevorrichtung für Lasten bis zu 3000 kg
- Ladebrücke von mindestens 5 m Innenlänge
- Kabine mit mindestens 3 Sitzplätzen
- Drehschemellagerung

Da die Verordnung über den Strassenverkehr gemäss Artikel 67 nur ein Gesamtgewicht von 16 000 kg zulässt, waren der Nutzlastzuteilung Grenzen gesetzt. Problematischer war die Aufgabe, bei einer verhältnismässig grossen Kabine, eingebautem Ladekran und verlängerter Ladebrücke noch ein möglichst kurzes, sehr wendiges Fahrzeug zu schaffen. Um das Befahren glitschiger beziehungsweise vereister oder verschneiter Strassen besser zu ermöglichen, wurden eine Differentialsperre und pneumatisch betätigte Sander eingebaut. Ganz besondere Aufmerksamkeit schenkte

1. Premesse

Un nuovo tipo di autocarro con dispositivo di caricamento ha dovuto essere studiato, per razionalizzare ancora i trasporti su strada dell'Azienda PTT. Il nuovo veicolo doveva soddisfare alle condizioni principali seguenti:

- portata di circa 7000 kg
- velocità massima superiore a 70 km/h
- dispositivo di caricamento per carichi fino a 3000 kg
- ponte di almeno 5 m di lunghezza utile
- cabina con almeno 3 posti a sedere
- appoggio per piattaforma girevole

Siccome l'articolo 67 dell'ordinanza sulle norme della circolazione stradale fissa che il peso totale d'un autoveicolo carico non deve essere superiore a 16 000 kg, la portata non poteva superare un certo limite. Problematico fu il compito di creare un veicolo il più possibile corto e maneggevole, nonostante la presenza d'una cabina relativamente ampia, d'una gru di caricamento incorporata e d'un ponte allungato. Per facilitare l'uso su strade sdruciolevoli, ghiacciate o coperte di neve, un blocco del differenziale e dei dispositivi d'insabbiatura ad azionamento pneumatico sono stati previsti. Un'attenzione particolare fu prestata alle condizioni di visibilità, al sedile del conducente, all'insonorizzazione e alla ventilazione della cabina. La figura 1 illustra il nuovo autocarro, mentre la figura 2 ne presenta diverse sezioni, con le relative dimensioni.

2. Telaio

Fu scelto un telaio FBW¹ tipo L 50-70 V/ED con passo di 4200 mm. Siccome la pressione esercitata sull'asse anteriore è sempre molto elevata per i vei-

¹ FBW = Franz Brozincevic & Co SA, Wetzikon (Zurigo)

Fig. 1

Der schwere FBW-Lastwagen mit Ladekran HIAB 3 t
L'autocarro pesante FBW con gru di caricamento HIAB 3 t



man den Sichtverhältnissen, dem Sitz des Wagenführers sowie den Lärm- und Lüftungsproblemen in der Kabine. *Figur 1* zeigt diesen neuen Lastwagen im Bilde, *Figur 2* in verschiedenen Rissen und mit seinen Massen.

2. Fahrgestell

Als Fahrgestell wurde ein FBW¹-Chassis vom Typ L 50-70 V/ED, mit einem Radstand von 4200 mm, gewählt. Da bei Frontlenkeranordnung und zusätzlichem Kraneinbau der Vorderachsdruk stets sehr gross ist, wurde die stärkste Vorderachse (Typ 70) eingebaut. Entsprechend den errechneten Gewichten ergab sich eine Bereifung von 11.00-20 Multi-Ply, vorne einfach, hinten doppelt. Der Chassisrahmen besteht zur Hauptsache aus zwei Längsträgern und Quertraversen, die elektrisch verschweisst sind (*Figur 3*).

Die konventionelle Halbelliptikfederung wird vorne durch zwei Stossdämpfer und hinten mit zwei Gummi-Hohlkammer-Elementen ergänzt.

Die Lenkung (rechts) wird von einer hydraulischen ATE-Lenkhilfe unterstützt, so dass sich das schwere Fahrzeug auch bei ungünstigen Strassen- oder Geländebedingungen leicht steuern lässt. Der maximale Begrenzungsdurchmesser beträgt aussen 15,8 m und innen 7,3 m.

Als Betriebsbremse dient eine reine Druckluftbremsanlage Westinghouse mit 2-Kreis- und 2-Leiter-System, den dazugehörigen Reglern, Ventilen, Manometer, Warndruckanzeiger und Druckbehältern so-

¹) FBW = Franz Brozincevic & Co. AG, Wetzikon (Zürich)

coli a cabina avanzata, equipaggiati per di più d'una gru di caricamento, si scelse l'asse anteriore più robusto (tipo 70). In base ai pesi calcolati, furono adottati pneumatici 11.00-20 multi-ply, semplici sull'asse anteriore ed accoppiati sull'asse posteriore. Il telaio è costituito essenzialmente da due longheroni e da traverse, saldati elettricamente tra di loro (*fig. 3*).

La sospensione a molle semielittiche tradizionali è rinforzata davanti da due ammortizzatori e completata sull'asse posteriore con due elementi di gomma a camere vuote.

La guida (volante a destra) è assistita da un servosterzo idraulico ATE, di modo che l'autocarro pesante può essere guidato facilmente anche su fondi stradali deformati e in terreno sfavorevole. Il diametro di sterzata al punto di massimo ingombro è di 15,8 m all'esterno e di 7,3 m all'interno.

Quale freno di marcia fu adottato un sistema ad aria compressa Westinghouse a 2 circuiti e 2 condutture, munito dei relativi regolatori, valvole, manometri, dispositivi avvertitori di pressione e serbatoi, con raccordi per il rimorchio. Al freno-motore e al freno a mano sulle ruote posteriori si aggiunge un dispositivo di arresto del veicolo (che agisce sul cambio).

3. Motore

Il motore Diesel 6 cilindri a quattro tempi, raffreddato ad acqua, tipo ED ad iniezione diretta ha le caratteristiche seguenti:

- Alesaggio 125 mm
- Corsa 150 mm

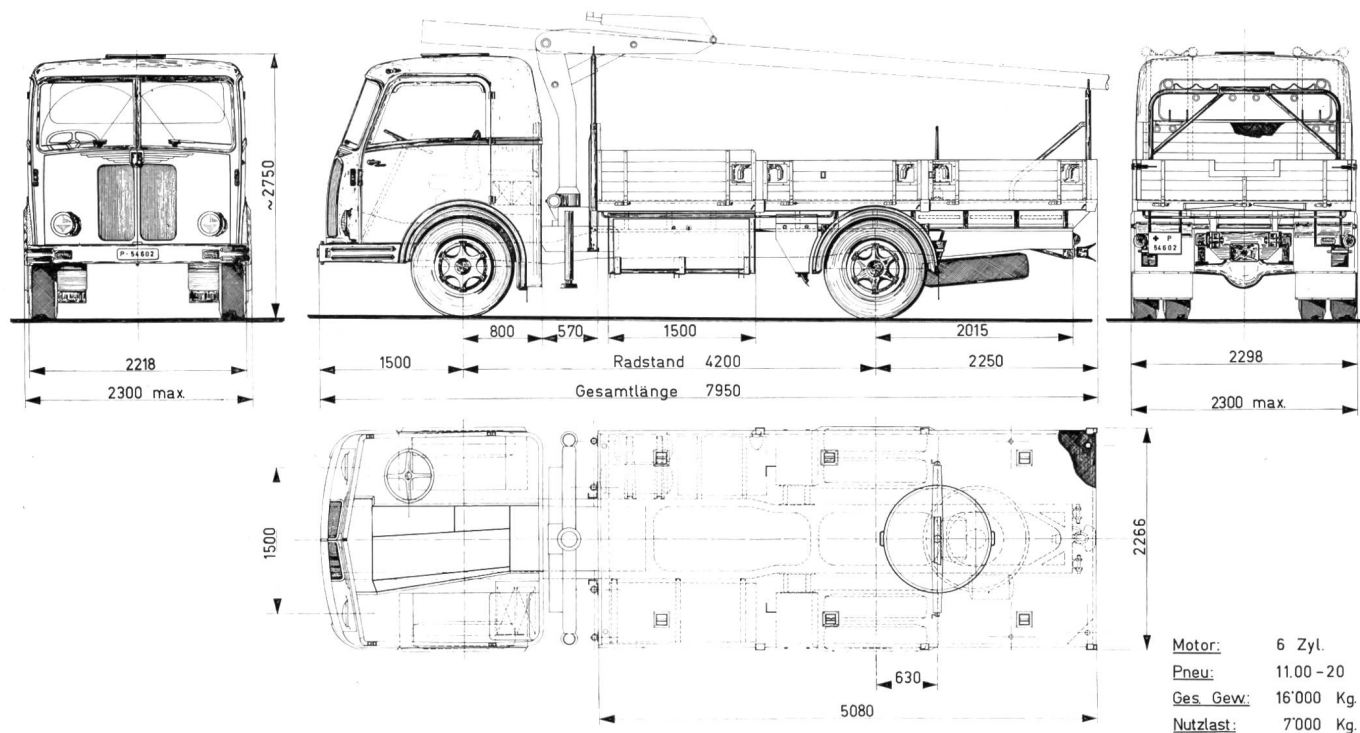


Fig. 2

Masszeichnungen – Proiezioni con dimensioni

wie den Anschlüssen für den Anhängerbetrieb. Zu der Motor-Staudruckbremse und der Handbremse, die auf die Hinterräder wirkt, gesellt sich zusätzlich eine Fahrzeugblockierung (auf Getriebe wirkend).

3. Motor

Der wassergekühlte 6-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor mit direkter Einspritzung von Typ ED hat folgende Daten:

- Bohrung 125 mm
- Hub 150 mm
- Hubraum 11 300 cm³
- Nutzleistung 170 PS (DIN) bei 2030 U/min.

Die Einspritzpumpe ist zusätzlich mit einem automatischen Spritzmomentversteller ausgerüstet. Ausser einem Fernthermometer ist zudem eine automatisch wirkende Kühlerjalousie eingebaut.

Die Kraftübertragung geschieht über eine Mehrscheibenkupplung und ein Viergang-Synchrongetriebe (mit Planetenschnellgang) auf die mit doppelter Untersetzung versehene Hinterachse. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 72 km/h.

Der Brennstoffbehälter befindet sich seitlich rechts unter der Brücke. Den Aufbau der elektrischen Anlage (24 Volt) zeigt *Figur 4*. Um das Abheben der Kabine oder der Brücke zu erleichtern, sind die Anschlüsse über drei beziehungsweise eine siebenpolige Steckdose geführt.

4. Kabine

Die zweitürige Kabine besteht aus einem Stahlprofilgerippe mit Stahlblech- und Alumanblechverkleidung. Um den stark auftretenden Verwindungen zu begegnen, wurde bei diesen Fahrzeugen erstmals die Dreipunktlagerung gewählt. Zudem ist die Kabine zwecks grösserer Reparatur- oder Revisionsarbeiten leicht abhebbar. Zur Verbesserung der Zugänglichkeit zu den vorderen Armaturen und dem Sicherungsfeld wurde eine grosse zweiteilige Fronttüre eingebaut. In den grossen Heisscheiben (Blockscheiben) sind die pneumatisch angetriebenen Scheibenwischer mit je zwei Wischblättern, zur Vergrösserung des Sichtfeldes, eingebaut. Die ganze Kabine ist soweit als möglich gegen Kälte, Wärme und Lärm isoliert. Eine Dachluke gewährleistet auch bei Höchsttemperaturen eine gute Belüftung. Der anatomisch richtig gestaltete Führersitz ist bezüglich seiner Federung in der Höhe und in der Längsachse individuell verstellbar. Zwecks besserer Zugänglichkeit zur Sitzbank hinten ist der Beifahrersitz aufklappbar. Unter der Sitzbank sind die gut zugänglichen Batterien und ein Materialabteil untergebracht. Zahlreiche Kontroll- und Überwachungsinstrumente, Sonnenblenden, Haltestangen, Rückblickspiegel, Kleiderhaken usw. ergänzen das Kabineninnere.

5. Ladebrücke

Analog der Kabine wurde auch die Ladebrücke so konstruiert, dass sie leicht abgehoben werden kann. Das Untergestell besteht aus zusammengeschweissten

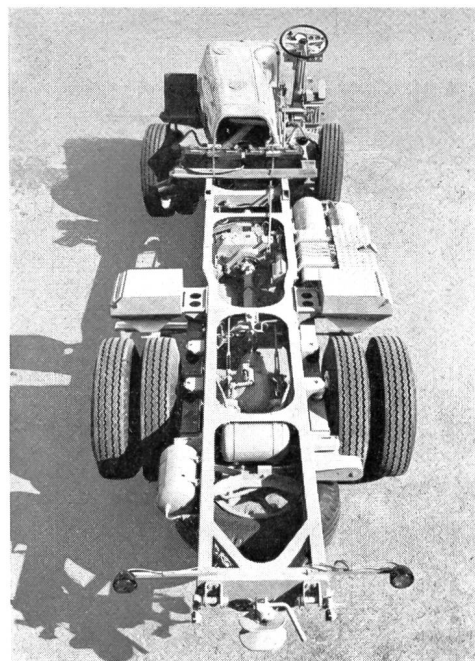


Fig. 3

Chassisansicht
Telaio dell'autocarro

- Cilindrata 11 300 cm³
- Potenza utile 170 CV (DIN) a 2030 giri/min.

La pompa d'iniezione è munita d'un variatore automatico di anticipo. Il sistema di raffreddamento è controllato da un termometro di controllo, con persiana di radiatore ad azionamento automatico.

La trasmissione comprende una frizione a dischi multipli, un cambio sincronizzato a quattro rapporti (con moltiplicatore di velocità a satelliti). Essa agisce sul ponte posteriore, equipaggiato d'un doppio riduttore. La velocità massima è di 72 km/h.

Il serbatoio del carburante è sistemato lateralmente, a destra, sotto il ponte. La *figura 4* illustra il circuito elettrico (24 volt). Per facilitare la rimozione della cabina o del ponte, i raccordi elettrici sono convogliati attraverso tre, rispettivamente una prese a spina a 7 poli.

4. Cabina

La cabina a due porte è costituita da un'ossatura in profilato d'acciaio con rivestimento in lamiera d'acciaio e d'aluman. Per ovviare alle forti torsioni che si presentano, si è ricorso alla fissazione in tre punti, per la prima volta su un simile veicolo. Per le riparazioni d'una certa entità e i lavori di revisione, la cabina è facilmente amovibile. Per migliorare l'accessibilità ai raccordi del cruscotto e al pannello dei fusibili, una grande porta frontale doppia è stata prevista. I cristalli frontali a riscaldamento elettrico, di grandi dimensioni, sono muniti di tergicristalli ad azionamento pneumatico con due tergitori ciascuno, per aumentare il campo di visibilità. L'intera cabina è isolata nei limiti del possibile dal freddo, dal caldo e dal rumore. Un'apertura nel tetto permette una buona ventilazione, anche

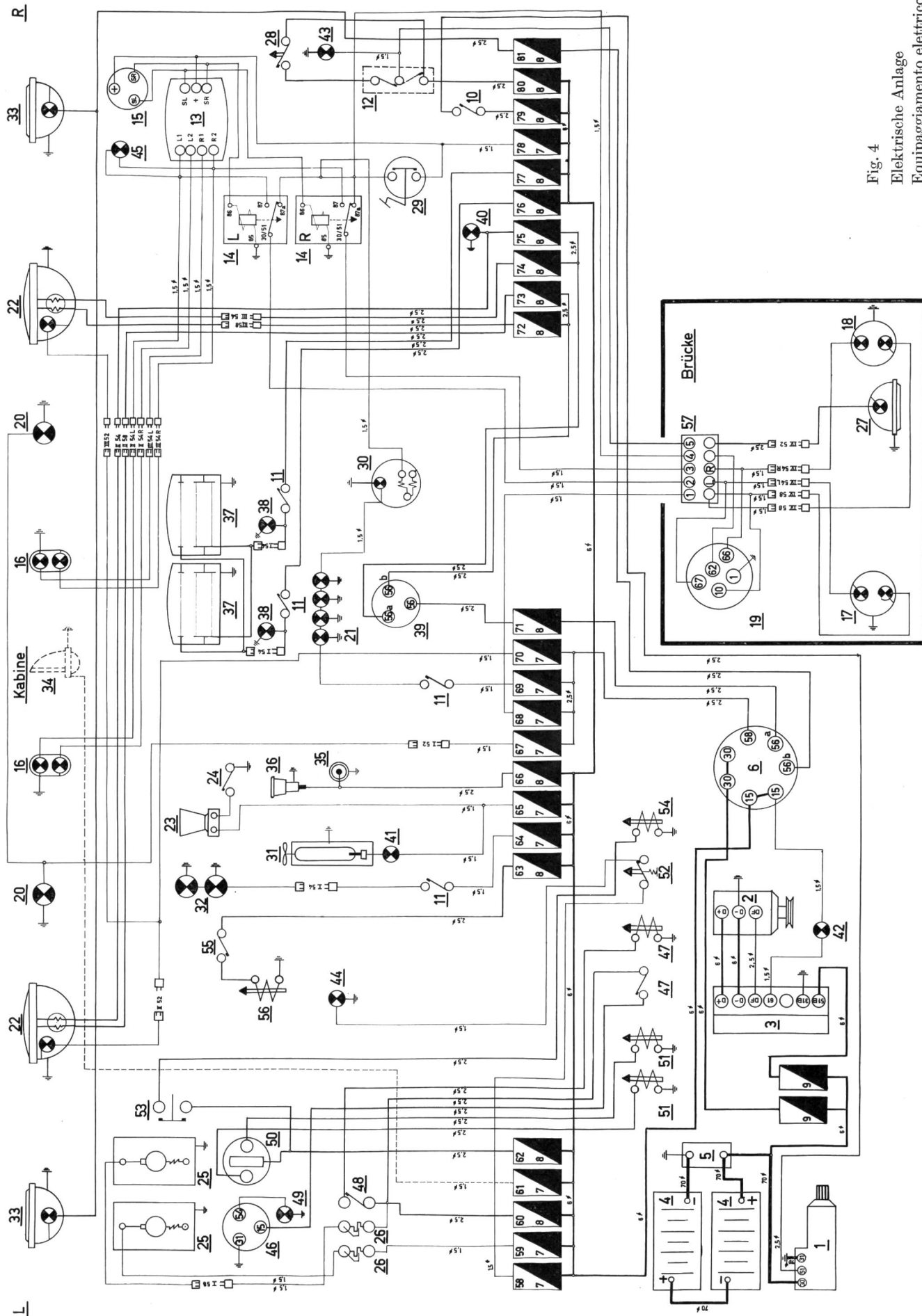


Fig. 4
Elektrische Anlage
Equipaggiamento elettrico

Stahl-Abkantprofilen und wurde zum Schutz vor Korrosion sandgestrahlt und spritzverzinkt. Der Brückenboden besteht aus Tannenholz und ist mit Aluminiumwarzenblech belegt. Im hinteren Teil der Brücke ist die Drehschemellagerung eingebaut. Bei Nichtgebrauch kann der Drehschemel und der dazugehörige Gleitring vorne aufbewahrt werden. Bindeschalen befinden sich im Boden und an der Stirnwand. Damit bei Stangentransport die Seitenladen versorgt werden können, mussten sie dreiteilig ausgeführt werden. Die vier hinteren Seitenteile können unter der Brücke gelagert werden, während die leicht wegnehmbaren Pfosten im Werkzeugkasten verstaut werden. Der Rückladen ist abklappbar; er kann aber mit Hilfe besonderer Ausleger auch in der Horizontalstellung gehalten werden (*Figur 5*). Eine einsteckbare Stangenlagerung (für höchstens vier Stangen) befindet sich vorne und hinten. Bei Nichtgebrauch wird die hintere an der Stirnwand befestigt, die vordere wird auf Stirnwandhöhe abgesenkt. Ein grosser Werkzeugbehälter links unter der Ladebrücke, Aufstiege, Binde-stangen, eine Lagerung für den zusätzlichen Kranarm, eine Blache usw. ergänzen die Brücken- beziehungsweise Wagenausrüstung.

6. Ladekran

Zwischen der Kabine und der Ladebrücke ist der Ladekran HIAB «Elefant», Typ 173, eingebaut. Damit bei Fehlmanipulationen keine Schäden an der Kabine entstehen, wurde der Schwenkbereich auf 200° nach hinten begrenzt. Die wichtigsten Daten sind:

– Ausladung Standardausführung	4 m
– Ausladung mit Verlängerungsarm (wird mitgeführt)	7 m
– Tragkraft bei 1,7 m Ausladung	3000 kg
– Tragkraft bei 4 m Ausladung	1250 kg
– Tragkraft bei 7 m Ausladung	500 kg

Der Kipparm wird hydraulisch betätigt. Die Verlängerungen müssen von Hand eingeschoben werden. Der Antrieb erfolgt vom Nebenantrieb (im Hauptgetriebe) auf eine 20-Kolben-Taumelscheibenpumpe, die



a temperature elevate. Il sedile anatomicamente corretto del conduttore è regolabile dal punto di vista della sospensione, in altezza e longitudinalmente. L'accessibilità al banco posteriore è facilitata dal fatto che il sedile accanto al conducente è ribaltabile.

5. Ponte

Analogamente alla cabina, il ponte è facilmente amovibile. L'intelaiatura inferiore è in profilati d'acciaio, sabbiati e zincati a spruzzo per evitare ogni corrosione. Il pavimento è costituito da tavole di abete, con rivestimento di lamiera d'alluminio striata. L'appoggio della piattaforma girevole è sistemato nella parte posteriore del ponte. Quando non sono utilizzati, la piattaforma girevole e il relativo anello di scorrimento possono essere riposti davanti. Degli attacchi per la fissazione del carico sono incassati nel pavimento e nella parete anteriore del ponte. Per poter metterle da parte facilmente in caso di trasporto di pali, le sponde laterali sono in tre pezzi. Le quattro parti laterali posteriori possono essere riposte sotto il ponte; i paletti, facilmente amovibili, possono essere collocati nella cassetta degli attrezzi. La sponda posteriore è ribaltabile; appositi bracci possono mantenerla in posizione orizzontale (*fig. 5*). Un sopporto innestabile per il trasporto di pali (quattro al massimo) è previsto davanti e didietro. Quando non è utilizzato, il sopporto posteriore viene fissato alla parete anteriore del ponte, quello anteriore calato all'altezza della parete. Come equipaggiamento accessorio troviamo infine un ampio contenitore d'attrezzi, a sinistra sotto il ponte, dei posapiedi per salire sul ponte, delle sbarre di fissaggio, un sopporto per il braccio supplementare della gru, un tendone, ecc.

6. Gru di caricamento

La gru di caricamento HIAB «Elefant», tipo 173, è montata tra la cabina e il ponte. Per evitare avarie della cabina in caso di manovra errata, il settore di rotazione della gru è stato limitato a 200° verso il didietro. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

– sbraccio, esecuzione normale	4 m
– sbraccio, con prolungamento (sempre disponibile sull'autocarro)	7 m
– portata utile con sbraccio di 1,7 m	3000 kg
– portata utile con sbraccio di 4 m	1250 kg
– portata utile con sbraccio di 7 m	500 kg

Il braccio mobile viene azionato idraulicamente. I prolungamenti vanno inseriti a mano. La gru viene mossa dalla trasmissione ausiliaria (nel cambio principale), per il tramite d'una pompa con rotore a disco inclinato a 20 pistoni, la quale trasporta circa 40 l/min, a 500 giri/min, con una pressione d'esercizio di 160 at-

Fig. 5

Brücke mit Ladekran und Stangenlagerung
Ponte con gru di caricamento e appoggio per pali

bei etwa 500 U/min und einem Betriebsdruck von 160 atü rund 40 l/min fördert. Der Kransockel ist zugleich als Ölbehälter ausgebildet, der 65 l fasst. Hinter der Kabine befinden sich beidseits ausstossbare Abstützungen. Der Kran kann sowohl von der linken als auch von der rechten Seite aus bedient werden. Die Steuerung des Krans sowie der Abstützung erfolgt hydraulisch und stufenlos.

Schlussbetrachtungen

Dieser neue Lastwagen ist in gewissem Sinne als Nachfolger des Lastwagens Typ A 35 V/DD mit einer Nutzlast von 4,5 t zu betrachten. Er wurde jedoch nicht mit einem Spill ausgerüstet. Dieser Lastwagentyp ist teils seit fast 15 Jahren im Einsatz und hat eine Leistung von weit über 200 000 km hinter sich. Diese Leistung ist um so höher zu werten, als die Spill-Stunden nicht berücksichtigt sind und die Wagen zum Teil auch als Zugmittel eingesetzt werden. Die Konzeption eines einfach zu bedienenden und sehr robusten Lastwagens hat sich bewährt und bezahlt gemacht. Dies kann dadurch belegt werden, dass selbst ein nachträglicher Einbau einer Hebebrücke oder eines Kranes keine grossen Schwierigkeiten bot. Auf eine Prototyp-Entwicklung für den neuen Lastwagen L 50-70 V/ED konnte verzichtet werden, da sich bei der Kreistelephondirektion Chur bereits seit zwei Jahren zwei Lastwagen mit fast gleicher Charakteristik – mit Ausnahme des Radstandes und der Brückenlänge – im strengen Einsatz bewährt haben.

mosfere. Lo zoccolo della gru costituisce simultaneamente un serbatoio di 65 litri per l'olio. Due appoggi telescopici, a comando idraulico, sono sistemati dietro la cabina, da ambo i lati, a sostegno del veicolo durante le operazioni di carico e di scarico. La gru può essere manovrata tanto dal lato sinistro quanto dal lato destro dell'autocarro. Il comando idraulico è progressivo.

Conclusione

Questo nuovo autocarro va in un certo senso considerato come il successore del tipo A 35 V/DD con portata di 4,5 t. Tuttavia, esso non è stato equipaggiato d'un argano. Gli autocarri di vecchio tipo sono in servizio già da quasi 15 anni e hanno percorso oltre 200 000 km. A questa cifra vanno inoltre aggiunte le ore d'argano non registrate dal contachilometri, poichè gli autocarri vengono utilizzati anche come mezzo di trazione per il tiro di cavi. La realizzazione d'un veicolo robusto e semplice da manovrare si è dimostrata molto razionale e in fin dei conti non troppo costosa. Ciò è comprovato dal fatto che il montaggio ulteriore d'un ponte di sollevamento o d'una gru non ha presentato grandi difficoltà. Si è potuto rinunciare a mettere a punto un prototipo per il nuovo autocarro L 50-70 V/ED, poichè due veicoli di caratteristiche quasi analoghe – eccettuati il passo e la lunghezza del ponte – sono in servizio già da circa due anni nel circondario dei telefoni di Coira e hanno dato piena soddisfazione, in condizioni di lavoro sovente assai difficili.

Verschiedenes – Divers – Diversi

Elektronische Rechenanlagen im Dienste der Britischen Post

656.807: 65.011.56: 681.14-523.8

Das General Post Office (GPO) steht im Begriffe, umfassende Pläne für einen verstärkten Einsatz von Rechenanlagen zu verwirklichen. Diese sollen einen grossen Teil der bisher von zahlreichem Personal ausgeführten Verrechnungsarbeiten für den Telephondienst, die Postsparkasse, den Giro- und Postanweisungsdienst, für die Kontenführung, Lagerkontrolle sowie wissenschaftliche Untersuchungen und die Unternehmensführung übernehmen.

Bereits im März und Juli vergangenen Jahres erhielt das General Post Office zwei moderne elektronische Rechenanlagen «Leo 326». Die eine wurde in London, die andere in der Postsparkassenabteilung in Lytham St. James in Lancashire aufgestellt. Diese zwei Anlagen ersetzen zwei dort seit 1964 benützte Anlagen vom Typ Leo III. Nun hat die Britische Post fünf weitere elektronische Rechenanlagen des Typs Leo 326, mit einem Gesamtwert von mehr als 30 Mio. Franken, in Auftrag gegeben. Nach deren Lieferung, das heisst von April 1967 an, stehen ihr damit sieben elektronische Rechenanlagen zur Verfügung. Das General Post Office wird so zum grössten Benützer elektronischer Rechenanlagen in Europa.

Jede Anlage des bestellten Typs Leo 326 ist in der Lage, 13 verschiedene Programme gleichzeitig zu bearbeiten. Die bisher benützten Elektronenrechner Leo III konnten nur vier Programme und diese nur zeitlich gestaffelt bearbeiten. Eines dieser Programme war zum Beispiel das Lesen von 2000 Lochkarten in der Minute, mit deren Hilfe die geführten Ferngespräche der Londoner Teilnehmer verrechnet wurden. Die neuen Rechenanlagen sind achtmal leistungsfähiger als die bisherigen. Sie sind mit dem Vorgängertyp voll kompatibel.

Die Rechenanlagen Leo 326 werden zu Beginn über eine Speicherkapazität von 24 000 Worten verfügen. An zusätzlichen Geräten sind zur Lieferung bestellt beziehungsweise teils bereits vorhanden:

16 Magnetbandeinheiten mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von 96 000 Zeichen in der Sekunde;

2 Streifenleser für 1000 Zeichen in der Sekunde;

zahlreiche Kartenleser für 600 Lochkarten in der Minute und Zeilendrucker für 1000 Zeilen in der Minute.