

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen

Herausgegeben von Dr. Ing. Heinrich Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

93. Jahrgang

15. Januar 1938

Heft 2

Die Eisenbahnfahrzeuge auf der Internationalen Ausstellung in Paris 1937.

Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. Heinz Jessen, Neisse (O./S.) und Reichsbahnrat Dr. Ing. Raab, Berlin.

Hierzu Tafel 3 bis 5.

Die Eisenbahnhalle auf der Internationalen Ausstellung in Paris 1937 ist auf den Gleisanlagen des „Gare des Invalides“ untergebracht. Sie nimmt im gewaltigen Rahmen der Weltausstellung nur einen bescheidenen Teil ein, wenngleich eine ganze Reihe von Fahrzeugen der verschiedenen Länder und Eisenbahnen ein beredtes Zeugnis für Art, Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiet der Eisenbahnfahrzeugtechnik ablegen. Den Eisenbahnfachmann interessieren dabei die mannigfaltigen Lösungen, die zur Erreichung größter Wirtschaftlichkeit und Sicherheit von den Konstrukteuren gefunden wurden. Er bedauert nur, daß trotz der Fülle des Gebotenen die Vollständigkeit innerhalb der einzelnen Gattungen fehlt.

Unsere Aufgabe soll es nun sein, eine technische Darstellung und eine Übersicht über das Wesentlichste an den ausgestellten Fahrzeugen zu geben. Wir folgen bei unserem Bericht keinem der Wege durch die Halle, sondern ordnen die Fahrzeuge nach ihren Hauptgattungen.

I. Dampflokomotiven.

Im Gegensatz zu früheren Eisenbahnausstellungen ist die Dampflokomotive nur in geringer Stückzahl vertreten.

Neben einer polnischen Schnellfahrlok. werden nur noch zwei russische Dampflok. gezeigt. Frankreich stellt ein Schnittmodell in natürlicher Größe einer älteren 2' C 2' Dampflok. aus, an dem den Besuchern in eindrucklicher Weise durch aufleuchtende bunte Lampen der Weg der Feuergase und des Dampfes in der Lok. gezeigt wird. Daneben besitzen die kleinen Modelle neuerer französischer Dampflok. beachtlichen Liebhaberwert.

Wir gehen aber sogleich zur Betrachtung der Betriebsdampflok. über.

1. 2' C 1'-Stromlinienlokomotive der Polnischen Staatsbahn, Baureihe Pm 36.

Dicht neben ihrem leichten Touristenzug steht die in stahlblaue Stromlinienverkleidung gehüllte Lok. (Abb. 1). Silbergraue Linien vermitteln den Eindruck ihrer Geschwindigkeit von maximal 140 km/h. Erbaut wurde die Lok. von der Lokomotivfabrik Pierwsza in Chrzanow im Jahre 1937.

Die Stromlinienverkleidung ist völlig glatt und großflächig und umfaßt sämtliche Kesselarmaturen, Luftpumpe und Speiseeinrichtungen. Vorn am Drehgestell ist sie heruntergezogen und nach unten zu mit großem Bogen ausgerundet. Kleine Klappen geben Zugangsmöglichkeit zu den wichtigen Teilen. Das Triebwerk und die Kuppelachsen bleiben frei und können daher im Betriebe gut überwacht und abgeölt werden. Vorn oben an der Rauchkammer ist die Stirnflächenverkleidung mittig geteilt und aufklappbar. An den Zylindern besitzt sie größere Klappen, die mittels Vorreiber geschlossen werden. Am Führerhaus ist die Verkleidung windschnittig abgeschrägt. In ihrer schrägen Fläche sitzen Fenster und Lüftungsschlitze.

Der Tender ist gleichfalls völlig verkleidet. Der Kohlenvorratsraum ist oben durch Bleche abgedeckt. Fast über die gesamte Länge können die oberen Seitenteile der Verkleidung

seitlich herausgeklappt werden und bilden dann den Trog, in den Wasser vom Wasserkran in den Tender gefüllt werden kann. Zwei Betätigungshebel zum seitlichen Herausklappen befinden sich im Führerstand. An die Stirnfläche des Tenders ist ein Faltenbalg blind angebaut, um den Anschluß an den Zug herzustellen. Eine Durchgangsmöglichkeit besteht nicht.

Wie die Schnittbilder 2 und 2a zeigen ähnelt der Aufbau der Lok. im ganzen den Einheitsbauarten der Deutschen Reichsbahn.

Das Laufwerk der Lok., die einen Achsdruck von 17,2 t besitzt, besteht aus dem vorderen, zweiachsigen Lok.-Drehgestell polnischer Bauart mit 1000 mm Laufraddurchmesser. Die oben liegenden Blattfedern sind durch Winkelhebel und Verbindungsstange ausgeglichen. Die drei Kuppelachsen mit

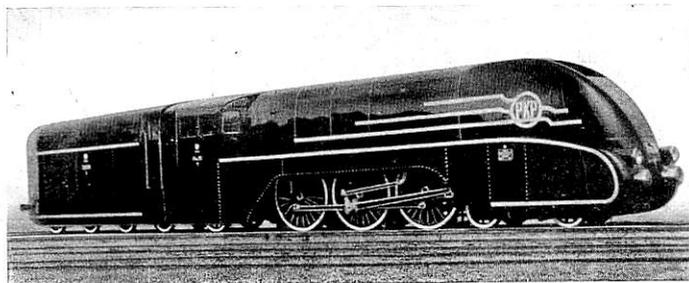


Abb. 1. 2' C 1'-Stromlinienlokomotive Baureihe Pm 36 der Polnischen Staatsbahnen.

2000 mm Raddurchmesser sind fest im Rahmen gelagert und geben der Lok. einen festen Achsstand von 4300 mm. Ihre unten liegenden Federn sind durch Längsausgleichhebel ausgeglichen; von der letzten Kuppelachse ist der Federausgleich durch Winkelhebel zur hinteren Laufachse weitergeleitet. Die hintere Laufachse hat gleichfalls 1000 mm Raddurchmesser und läuft in einem Deichselgestell leichter Bauart mit Schraubenselbststellvorrichtung.

Die Lok. besitzt einen Barrenrahmen von 80 mm Stärke, der in seinem hinteren Teil schwächer gefräst ist, um der Laufachse den Raum für ihr seitliches Ausschwenken zu geben. Viele größere Aussparungen lassen den Rahmen leicht erscheinen, doch sorgen große, angeschraubte obere Bleche und starre Querverbindungen für gute seitliche Steifigkeit. Der Pufferträger ist aus Preßblechen zusammengesetzt. Die Puffersteller sind mit langer Haube ausgebildet, um den Anschluß an die Stromlinienverkleidung zu erreichen.

Das Triebwerk besteht aus zwei außenliegenden Zylindern mit 530 mm Durchmesser. Die Kolben sitzen auf durchgehenden Kolbenstangen, deren kegelförmige Enden mittels Keil in den zweischienigen Kreuzköpfen befestigt sind. Der Kolbenhub beträgt 700 mm. Die Treibstangen greifen an der mittleren Kuppelachse an.

Der Kessel, für einen Höchstdruck von 18 atü gebaut, hat im Langkessel einen äußeren Durchmesser von 1654 mm bzw. 1688 mm. Er ist aus 17 mm starkem Stahlblech in allen Teilen

genietet. Die kupferne Feuerbüchse ist gleichfalls genietet. Ihre Wandstärke beträgt 15 mm, im verstärkten Rohrfeld 30 mm. Die Rostfläche von 3,86 m² ist 2443 mm lang und 1600 mm breit. Sie ist in vier Roststabfelder aufgeteilt, von denen das zweite als Kipprost ausgebildet ist.

Der Kessel hat eine Gesamtheizfläche von 269,2 m² bei 30 Rauch- und 115 Heizrohren von 6000 mm Rohrlänge. In den Rauchrohren liegen die Überhitzer-elemente bestehend aus

Zur Bremsung ist nur ein Luftzylinder vorgesehen. Die Laufachsen sind ungebremst, die drei Kuppelachsen nur einseitig abgebremst. Die Hauptbremswelle liegt vorn zwischen der zweiten Drehgestellachse und der ersten Kuppelachse. Gemessen an deutschen Verhältnissen erscheint die Bremse im Hinblick auf die hohe Fahrgeschwindigkeit von 140 km/h schwach.

Der vierachsige Tender hat ein Dienstgewicht von 70 t bei 32 m³ Wasservorrat und 9 t Kohlenvorrat. Die Lok. selbst

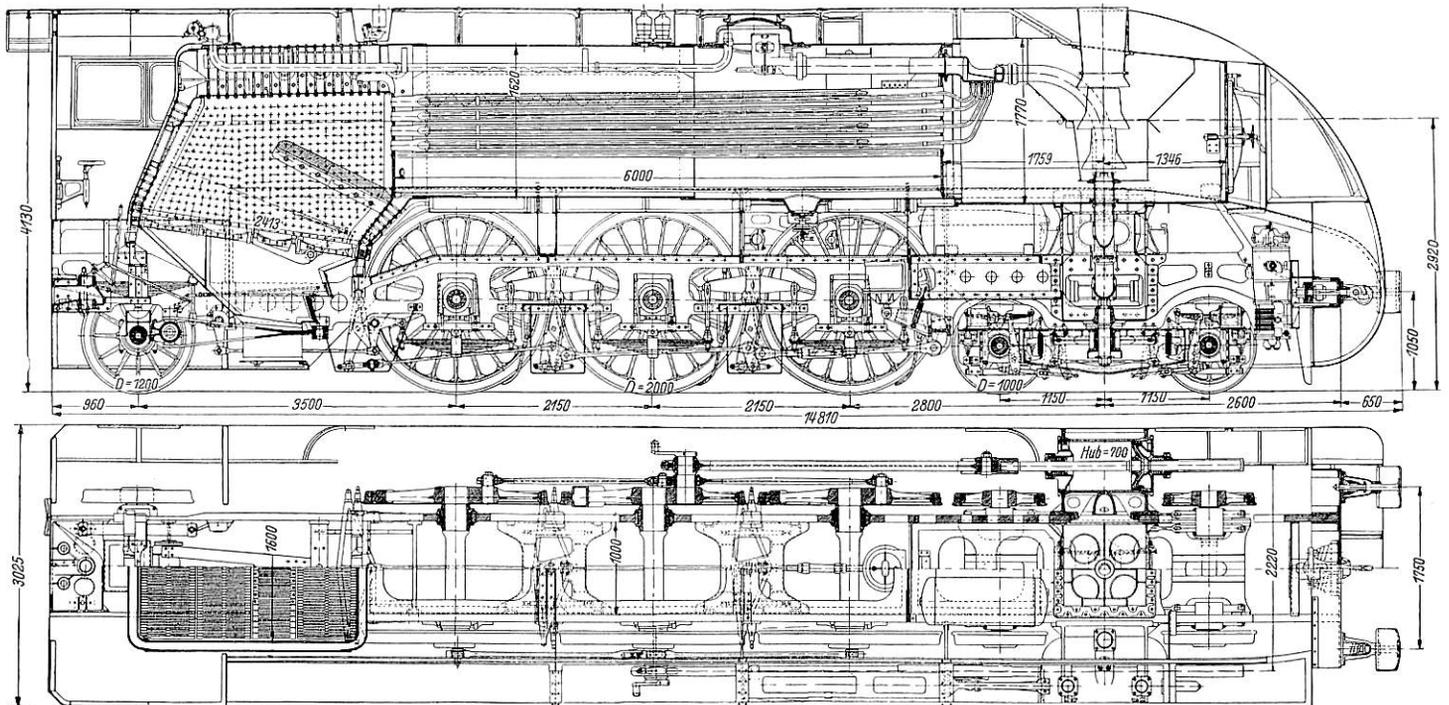


Abb. 2. Längsschnitte durch die polnische 2'C1'-Stromlinienlokomotive Pm 36.

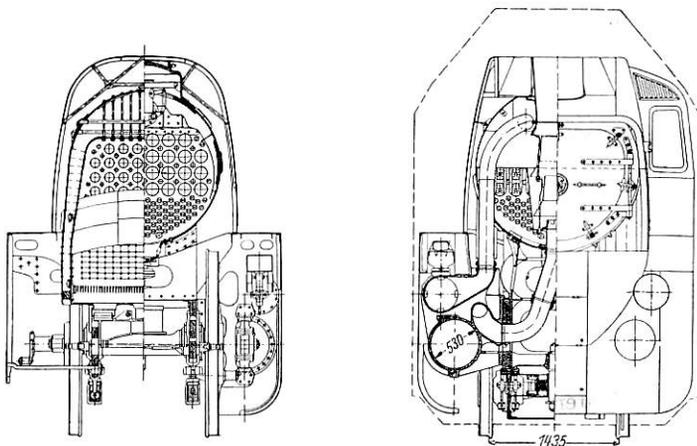


Abb. 2a. Querschnitte durch die polnische 2'C1'-Stromlinienlokomotive Pm 36.

je vier Rohren mit aufgeschweißten Kappen. Sie ergeben eine Überhitzerheizfläche von 71,2 m². Die Verankerung der Feuerbüchse und des 15 mm starken Stehkessels ist wie üblich mittels kupferner Stehbolzen und eisernen Anker durchgeföhrt.

In der Rauchkammer, die in ihrem oberen Teil wegen der Anpassung an die Stromlinienform abgeflacht ist, sind zwischen Blasrohrkopf und Schornstein zwei Kegelblechmantel angeordnet, von deren Dusenwirkung man sich eine Verstärkung des Feuerungszuges verspricht. Der Kessel ist vorn auf dem Sattelstuck fest, hinten in den vier Gleitstücken verschiebbar aufgelagert. Die Anklammerung des Rahmens an ihn übernehmen vier kurze Pendelbleche.

hat ein Dienstgewicht von 94 t. Die gesamte Länge von Lok. und Tender über die Puffer gemessen beträgt 19820 mm.

2. 1'D2'h2-Schnellzuglokomotive und 1'E1'h2-Güterzuglokomotive der Sowjetrussischen Staatsbahn*).

Die Staatsbahn der USSR. zeigt zwei Zweizylinder-Heidampflok., die als Einheitsbauarten für den schweren Zugdienst auf Hauptstrecken bestimmt sind. Die Vereinheitlichung ist weitgehend durchgeföhrt. Die Schnellzuglok., Baureihe J S. und die Güterzuglok., Baureihe F D haben abmessungsgleiche Kessel, Zylinder, Schieber, Kolben usw., die nach Toleranzen hergestellt und somit austauschbar sind. Beide Lok. haben sechsachsige Tender gleicher Bauart.

Die Schnellzuglok. J S. wurde im Jahre 1933 zuerst von der Lokomotivfabrik Kolomna gebaut. Nach Ausweis der an ihr angebrachten Tafel besitzt sie eine Höchstgeschwindigkeit von 145 km/h. Der Gesamteindruck der Lok., vor allem der verhältnismäßig kleine Raddurchmesser der gekuppelten Achsen von nur 1850 mm ergibt Bedenken, ob diese hohe Fahrgeschwindigkeit auf die Dauer im planmäßigen Zugdienst voll ausgefahren werden kann. Die Lok. gleichen im Aufbau und in vielen Teilen völlig den amerikanischen Lok.

Das Laufwerk besteht aus der vorderen Laufachse, die durch ein Krauß-Helmholtz-Drehgestell mit der ersten Kuppel-

*). Leider wurde von den russischen Herren, die auf der Pariser Weltausstellung anwesend waren, die Bitte um Überlassung von Übersichts- und Schnittzeichnungen abgelehnt. Eine Veröffentlichung ist erfolgt in: „Lokomotiven F D. und J S. Entwicklung und Behandlung“ von Gratsch. Verlag: „Büro des Lokomotiv-Projekts“ Moskau 1935, für die 1'D2'-Schnellzuglok. vergl. auch ZVDI. 1934, S. 168 und 1936, S. 256.

achse verbunden ist, den vier Kuppelachsen und dem hinteren zweiachsigen Rissel-Drehgestell. Sowohl das Krauss-Helmholtz-Drehgestell mit ± 135 mm Seitenausschlag als auch das hinteres Drehgestell mit ± 170 mm Ausschlag, an der hinteren Laufachse gemessen, sind nach amerikanischer Art in schwerer Stahlgußausführung hergestellt. Die erste Kuppelachse besitzt einen Seitenausschlag von ± 25 mm. Die drei hinteren Kuppelachsen sind fest im Rahmen gelagert und geben der Lok. einen festen Radstand von 3900 mm. Die Treibachse hat keinen Spurkranz. Der Achsdruck der gekuppelten Achsen beträgt 20 t, das Reibungsgewicht der Lok. mithin 80 t. Das vordere Drehgestell ist mit einer üblichen Rückstellvorrichtung durch zwei gegeneinander gespannte Blattfedern ausgerüstet. Auf das hintere zweiachsige Drehgestell, dessen Drehpunkt vor seiner ersten Achse in einer Rahmenversteifung sitzt, stützt sich das Lok.-Gewicht hinter der zweiten Achse mittels zwei seitlich am Lok.-Rahmen angeschraubten, auskragenden Stahlgußkonsolen ab, die je zwei schräge Keilflächen als Auflager besitzen. Das Drehgestell nimmt die Last von diesen Flächen über zwei seitlich angebrachte, breite Stahlkreisbogensegmente auf. Beim Schwenken des Drehgestells um seinen Drehpunkt wälzen sich die Segmentstücke auf den schrägen Keilflächen ab, wodurch eine die Rückstellung des Drehgestells bewirkende Kraftkomponente in horizontaler Richtung wirksam wird.

Der Lok.-Rahmen ist als 125 mm starker Barrenrahmen ausgebildet, an seinem Vorderende auf 70 mm Stärke abgearbeitet, der durch Stahlgußquerverbindungen versteift ist. Die Rahmenverbindung zwischen den Zylindern bildet nach oben hochgezogen das Sattelstück zur Kesselauflagerung. Die vordere Pufferbohle ist aus Stahlguß gefertigt. Sie trägt die schwere russische Mittelklauenkupplung und zwei schwache Seitenpuffer. Die Bremsluftleitungen enden rechts und links von der Klauenkupplung in Schläuchen; sie müssen von Hand gekuppelt werden. An dem Barrenrahmen sind hinten unter der Feuerbüchse zwei 57 mm starke Rahmenbleche angeschraubt, die an ihrem freien Ende durch den kräftigen Kuppelkasten verbunden sind. Die Kupplung zwischen Lok. und Tender übernimmt ein einziges, mittig angeordnetes Zugeisen, über welchem die gefederte Stoßpufferung liegt.

Das Federsystem der Kuppelachsen ist in zwei Gruppen zusammengefaßt und längs und quer ausgeglichen. Die Federspannbolzen besitzen kein Gewinde mit Muttern, sondern oben und unten nur Augen, in die Keilstücke eingeschlagen werden, die sich unmittelbar wie Schneiden auf den Federdruckplatten abstützen.

Das Triebwerk besteht aus den zwei außenliegenden Zylindern von 670 mm Durchmesser und 770 mm Hub mit darüber liegenden Kolbenschiebern von 330 mm Durchmesser. Die Gleitbahn weist einen Γ -förmigen Querschnitt auf. Der Kreuzkopf gleitet in vier innen in die freien Schenkel des Γ -Profils eingefrästen Nuten. Die Treibstange greift an der dritten gekuppelten Achse an. Treib- und Kuppelstangenlager werden mit Fett geschmiert, desgleichen die Gelenke der Steuerungsteile. Eine Fettfüllung soll für 600 km ausreichen. Je nach Größe der Lager sind eine bzw. zwei Schmierstellen vorgesehen.

Der Kessel ist für einen Druck von 15 at gebaut. Er hat eine Gesamtheizfläche von 295,2 m² und eine Überhitzerheizfläche von 138,5 m². Im Langkessel liegen 130 Rauchrohre und 44 Heizrohre mit einer Rohrlänge von 5970 mm. Der Kleinhrohrüberhitzer besteht aus 33 Elementen. Der Überhitzerkasten ist aus Gußeisen gefertigt. Die Feuerbüchse, deren Rost eine Fläche von $3,2 \times 2,2 = 7,04$ m² besitzt, weist vier Feuerbüchssiederöhre auf, die den Feuerschirm tragen. Am Stehkessel sind drei Entschlammungsvorrichtungen angebaut, eine vorn an der Stehkesselvorderwand, zwei an den Steh-

klenseitenwänden. Zur Feuerung ist ein Stoker vorgesehen, dem mittels Schnecke die Kohle vom Tender zugeführt wird, und der sie durch Dampfstrahl in die Feuerbüchse hineinbläst. Die Feuertür kann durch Preßluft geöffnet werden, wenn die Feuerung von Hand nachreguliert werden soll. Verfeuert wird Steinkohle bis zu 75 mm Kantenlänge.

Der Kessel liegt an der Feuerbüchse vorn mit zwei seitlichen Gleitschuhen auf dem Barrenrahmen auf, während er an der Rückwand des Stehkessels durch ein Pendelblech gestützt wird.

Das Auslegen der Steuerung geschieht durch eine auf der rechten Lok.seite unter dem Umlaufblech angebaute Vorrichtung mittels Preßluft. Auf dem Führerstand ist hierzu noch das übliche Handrad mit Schraubspindel vorgesehen, um bei Störungen unmittelbar von Hand regeln zu können. Die Lok. hat elektrische Beleuchtung, deren Dampfturbodynamo oben auf dem Kessel liegt.

Bei der Lok.-Bremsen ist bemerkenswert, daß nur die gekuppelten Achsen durch je einen schräg von unten angreifenden Bremsklotz gebremst werden.

Der Tender hat ein Dienstgewicht von 123 t; davon entfallen 40 t auf Wasser und 20 t auf Kohle. Sein Laufwerk besteht aus zwei dreiachsigen Drehgestellen, deren Federsystem — oben liegende Blattfedern und je zwei Schraubenfedern — innerhalb jedes Drehgestells durch kurze Längsausgleichhebel ausgeglichen ist. Wie bei der Lok. tragen die Federspannbolzen an den Enden Augen, durch die Keile gesteckt sind. Die Drehgestellrahmen sind aus Blechen, Kumpelteilen und Profilen zusammengeschweißt, desgleichen sind die Tenderrahmen und der Wasser- und Kohlenkasten weitgehend geschweißt. Die Tenderbremse besitzt zwei auf Tendermitte angebaute Bremszylinder, die mittels je einer Zugstange mit Spannschloß auf die Drehgestellbremseinrichtungen arbeiten. Jedes Rad ist doppelseitig durch geteilte Bremsklötze abgebremst.

Die Schnellzuglok. mit Tender hat über die Puffer gemessen eine Gesamtlänge von 25565 mm. Sie befördert bei einer Gesamtleistung von 3000 PS Züge von 18 vierachsigen Wagen mit einem Gewicht bis zu 1000 t.

Die Beschreibung der 1' E 1'-Güterzuglok. FD kann kurz gehalten werden, da sie bei der weitgehenden Vereinheitlichung nur wenig Unterschied aufweist. Die Kuppelachsen haben einen Raddurchmesser von 1500 mm. Die mittelste Kuppelachse hat als Treibachse keinen Spurkranz, die drei mittleren Kuppelachsen sind fest gelagert und ergeben einen festen Radstand von 3250 mm.

Die Lok. ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 95 km/h entworfen. Auffällig erscheint, daß diese Lok. mit Windleitblechen ausgerüstet ist, während bei der Schnellzuglok. keinerlei Ansätze zur Windschnittigkeit und Rauchgaslenkung zu verzeichnen sind.

Die Güterzuglok. soll Züge von 3000 bis 3500 t auf ebenen Strecken befördern. Sie wurde zuerst im Jahre 1931 von der Lokomotivfabrik Voroschilowgrad gebaut.

II. Elektrische Lokomotiven.

Die eisenbahntechnische Halle weist zwei elektrische Schnellzuglok. auf. Deutschland und Frankreich zeigen je eine ihrer bereits im Betriebe bewährten Konstruktionen.

1. 1' Do 1'-elektrische Schnellzuglokomotive E 18 der Deutschen Reichsbahn.

Die Baureihe der 1' Do 1'-Ellok. E 18 wurde 1934 in Zusammenarbeit mit dem Reichsbahn-Zentralamt München von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft entworfen*).

Abb. 3 gibt ein Bild von dieser deutschen Schnellfahr-Ellok., die eine Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h besitzt.

*) Elektr. Bahnen. 1936, S. 129 ff.; ZVDI. 1935, S. 1234.

Ihre Hauptkennzahlen gibt die nachstehende Zusammenstellung:

Dienstgewicht	109 t
Reibungsgewicht	80 „
Achsdruck (Treibachsen)	20 „
Länge über Puffer	16920 mm
Gesamter Achsstand	12800 „
Treibachsstand	7200 „
Treibraddurchmesser	1600 „
Laufbraddurchmesser	1000 „
Fahrdrahtspannung	15000 V
Periodenzahl	$16\frac{2}{3}$ Hz.
Zahl der Motoren	4
Dauerleistung	3980 PS
Stundenleistung	4320 „

Mechanischer Teil. Das Laufwerk der Ellok. besteht aus den vier einzeln angetriebenen Treibachsen und vorn und hinten aus je einer Laufachse, die mit der ihr benachbarten Treibachse zu einem Krauß-Helmholtz-Drehgestell vereinigt ist. Die Drehgestellrahmen sind vollständig geschweißt. Der

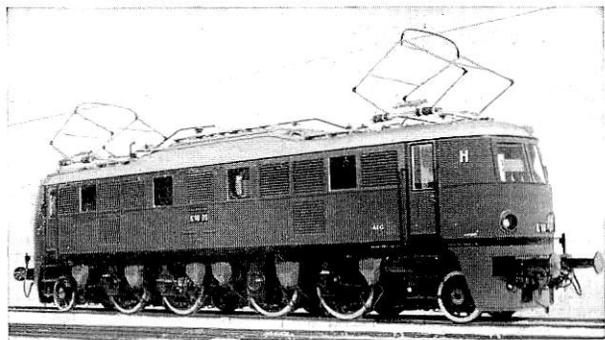


Abb. 3. 1' Do 1'-elektrische Schnellzuglokomotive Baureihe E 18 der Deutschen Reichsbahn.

Seitenausschlag beträgt ± 110 mm an der Laufachse und bis zu ± 65 mm am Drehgestellzapfen. Die vier Treibachsen können je um ± 15 mm seitlich ausweichen, die beiden mittleren tragen ferner um 10 mm geschwächte Spurkränze. Das Krauß-Helmholtz-Drehgestell greift mittels eines Bügels an den kugelig ausgebildeten Außenzapfen der Kuppelachswelle an. Diese Konstruktion ist dadurch bedingt, daß die Achswelle innen zwischen den Rädern von der Antriebshohlwelle umgeben ist. Das Drehgestell besitzt eine Rückstellvorrichtung am Drehzapfen und eine zweite an der Laufachse. Die Rückstellfedern des jeweils hinteren Drehgestells werden durch kleine Druckluftzylinder zusätzlich gespannt, um die Laufruhe der Ellok. bei Schnellfahrt zu verbessern. Die Steuerung der Druckluft zu den Zylindern ist mit dem Fahrtwendeschalter zwangsläufig gekuppelt. Bei Rangierfahrten kann diese Einrichtung abgeschaltet werden.

Der Lok.-Rahmen ist aus 26 mm starken Seitenblechen und 10 und 12 mm starken Blechen für die Querversteifungen zusammengeschweißt, wodurch bei gleichzeitiger Erhöhung der Festigkeit die Erleichterung der Konstruktion von 15500 kg bei genieteter Ausführung auf 12500 kg gelang.

Die Führerstände liegen an beiden Seiten des Maschinenhauses, dessen Stirnenden stark ausgerundet sind. Die Ausrundung setzt sich unterhalb der Pufferträger in einer seitlich kurzen Blechverkleidung fort. Oben ist sie, von Höhe der Fenster des Maschinenhauses ab nach hinten zurückgezogen und geht glatt in das gewölbte Dach über. Man erkennt das Streben nach strömungstechnisch günstiger Formgebung unter Wahrung der vollständigen Zugänglichkeit zu allen zu pflegenden Bauteilen. Von einem Führerstand zum andern gehen zwei

seitliche Verbindungsgänge, zwischen denen die Fahrmotoren, in der Mitte der Transformator und die elektrischen Steuer- und Hilfseinrichtungen liegen.

Ganz besonderes Augenmerk wurde auf die Ausbildung der Bremse gerichtet, steht doch bei allen Schnellfahrzeugen der Deutschen Reichsbahn die Sicherstellung eines kurzen Bremsweges aus höchster Fahrgeschwindigkeit an erster Stelle. Aus Abb. 4 ist zu erkennen, daß jede Lauf- und jede Treibachse doppelseitig gebremst ist. Die gesamte Lok.-Bremse besteht aus drei getrennten Einrichtungen, und zwar je einer für die beiden Laufachsen mit je zwei Bremszylindern und derjenigen für die Treibradgruppe mit acht Bremszylindern, von denen jeder zwei Bremsklötze an benachbarten Achsen anzieht. Die gesamte Bremsrichtung wird von einem Führerbremsventil betätigt und von einem Hiks-Steuerventil gesteuert.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von 0 bis 55 km/h werden die Bremszylinder mit einem Luftdruck von 3,4 atü beaufschlagt. Die Abbremsung der Treibachsen beträgt dann 72% des ruhenden Achsdruckes, diejenige der hinteren Laufachse 63%. Bei der Bremse für die führende Laufachse ist nur ein Bremszylinder wirksam, der andere ist abgeschaltet. Sie wird daher stets nur mit 41% abgebremst, um mit Sicherheit jedes Festbremsen zu verhüten.

Bei Fahrgeschwindigkeiten über 55 km/h wird in allen Bremszylindern mit Ausnahme des einen der führenden Laufachse der Luftdruck auf 8 atü gesteigert. Damit wird die Abbremsung der Treibachsen auf 180%, diejenige der hinteren Laufachse auf 153% erhöht. Die Steigerung des Luftdruckes wird durch eine besondere Steuervorrichtung ausgelöst, die von einem Fliehkraftregler betätigt wird. Das zuverlässige Arbeiten dieses Reglers, der von der Treibachse angetrieben wird, wird durch Kontrolllampen in den Führerständen dauernd überwacht.

Elektrischer Teil. Der Wechselstrom von 15000 V und $16\frac{2}{3}$ Hz wird durch die beiden leichtgebauten Scherenstromabnehmer vom Fahrdraht abgenommen und über einen Druckgashauptschalter dem Haupttransformator zugeführt. Dieser ist als Manteltransformator von 2920 kVA Nennleistung mit Ölumlaufkühlung gebaut. Zwei Lüfter von je 100 m³ gegen 80 mm WS Luftförderung sorgen, gemeinsam durch einen Motor angetrieben, für die Rückkühlung des Kühlöles. Der Transformator ist an 15 Stellen angezapft und setzt die Hochspannung auf die Motorengebrauchsspannung von 60 bis 614 V herunter. In diesem Bereich wird entsprechend den 15 Dauerfahrstufen der Strom den Fahrmotoren mit gleichmäßig steigender Spannung zugeleitet.

Die vier einzelnen Fahrmotoren sind mit ihren Stahlgußgehäusen auf Rahmenquerverbindungen fest gelagert. Es sind die gleichen zwölfpoligen Reihenschluß-Kommutator-Motoren, wie sie schon in der 1' Co 1'-Schnellzuglok. der Deutschen Reichsbahn eingebaut wurden. Auf jedem Motor sind zwei Lüfter aufgebaut, von denen der größere mit 140 m³/min Förderung die Ständerwicklungen und der kleinere mit 60 m³/min den Anker kühlt.

Auf jedem Wellenende des Ankers ist ein schrägverzahntes Ritzel befestigt; die beiden Ritzel kämme mit den beiden großen Zahnradern auf der Hohlwelle, von welcher aus die Kraft mittels des Federtopfantriebes Bauart AEG-Kleinow auf die Treibachsen übertragen wird.

Die Steuerung der Fahrmotoren ist als Feinreglersteuerung ausgebildet und besteht aus dem Nockenschaltwerk dem Feinregler, vier Trennschützen und Schaltern und den beiden Fahrtwendern. Die Steuerung besitzt entsprechend den 15 Anzapfungen des Haupttransformators 15 Hauptstufen und 14 Zwischenstufen. Um den Ellok.-Führer, der beim Dienst auf der Schnellfahrlok. stärker mit der Beobachtung der

Signale und der ... ausgelastet ist, von der Schaltarbeit zu entlasten, wurde die Steuerung durch einen besonderen Steuermotor angetrieben. Zur genauen Beherrschung der Schaltbewegungen ist ferner noch ein Bremsgenerator vorgesehen. Die Nockenwalze wird vom Steuermotor ruckweise über ein Maltheserkreuz bewegt, der Feinregler dagegen gleichmäßig über Zahnräder und Schneckentrieb.

Die übrigen Einrichtungen und Anzeigeeinstrumente entsprechen den Einheitsbauarten der Deutschen Reichsbahn.

Bei längeren Versuchsmeßfahrten wurde die Lok. eingehend untersucht. Hierbei wurden im Bereich von 0 bis 42 km/h 21 000 kg größte Anfahrzugkraft und 6000 PS Beschleunigungsleistung gemessen. Die Stundenleistung beträgt 4320 PS bei 122 km/h und 9550 kg Zugkraft, die Dauerleistung 3980 PS bei 128 km/h.

2. 2 Do 2-elektrische Schnellzuglokomotive der Französischen Südbahn.

Die erste 2' Do 2'-Ellok. der Baureihe E 4801 wurde im Jahre 1929 von der Société Generale de Constructions Electriques et Mécaniques Alsthan in Zusammenarbeit mit der französischen Südbahngesellschaft entworfen*).

Abb. 5 zeigt die Ellok., die trotz Höchstgeschwindigkeit von 120 km bislang keinerlei windschnittige Formen aufweist.

Die wesentlichsten Kennzahlen dieser Ellok. gibt die folgende Zusammenstellung:

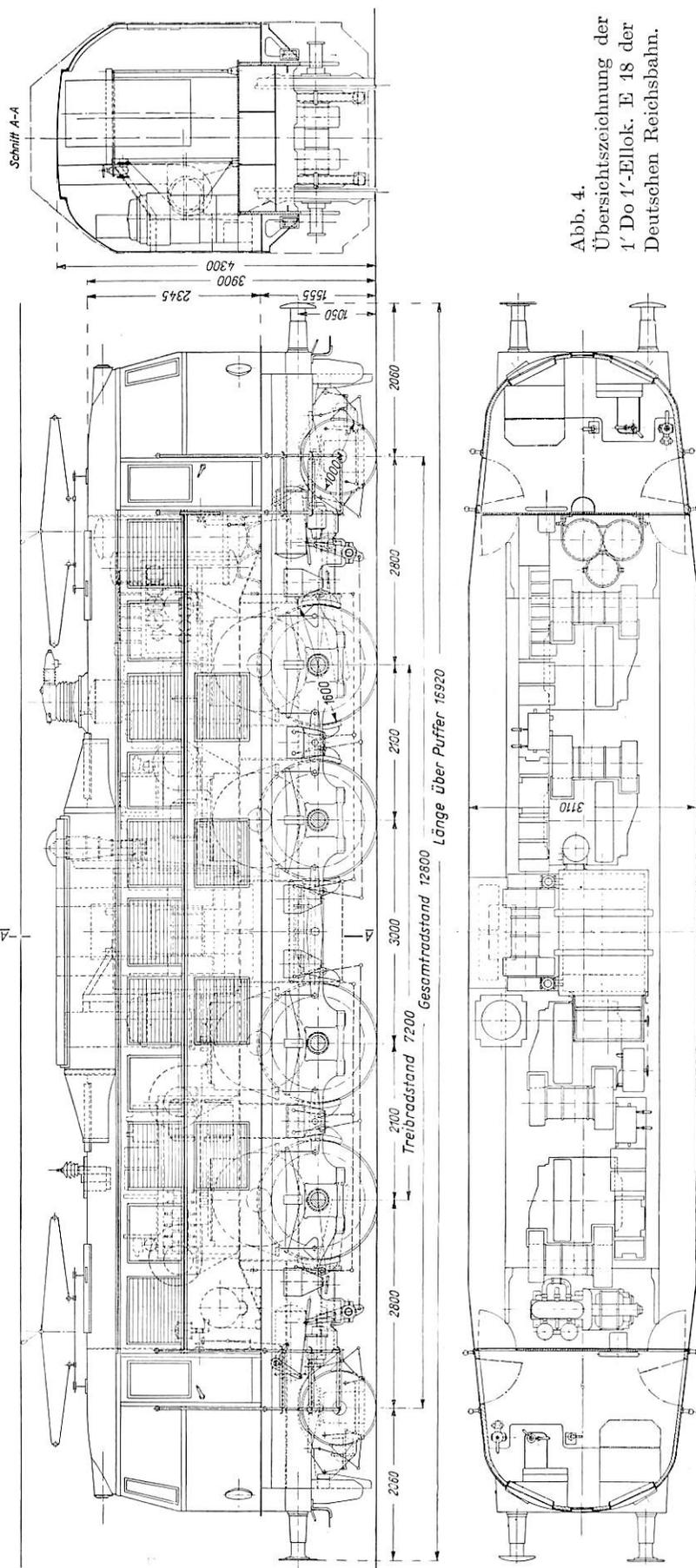
Dienstgewicht	122,0 t
Reibungsgewicht.	76,0 „
Achsdruck (Treibachsen)	19,0 „
Länge über Puffer	16800 mm
Gesamter Achsstand	13850 „
Fester Achsstand	6300 „
Treibraddurchmesser	1750 „
Laufraddurchmesser	900 „
Spannung.	1500 Volt
Zahl der Doppelmotoren	4
Dauerleistung	3700 PS
Stundenleistung	4000 „

Rahmen und Maschinenhaus sind in Ganzmetallbauweise ausgeführt. Die Anordnung der Motoren und Apparate (siehe Abb. 6) ist nahezu symmetrisch durchgeführt.

Zwei Gänge an den Außenseiten des Maschinenhauses verbinden die beiden Führerstände; zwischen diesen Gängen sind in der Mitte die Widerstände untergebracht, rechts und links von ihnen die beiden Lüfter für die Fahrmotoren. Nahe dem einen Führerstand liegen Steuerungsapparate und Schützen, bei dem anderen die Hauptschalter und die beiden Luftpresser.

Mechanischer Teil. Das Laufwerk der Lok. besteht aus vier voneinander unabhängigen Treibachsen, an die sich nach vorn und hinten je ein zweiachsiges Drehgestell anschließt. Die vier Treibachsen sind fest in dem 30 mm starken, 1010 mm hohen Außenblechrahmen gelagert, die Anordnung steht also in einem gewissen Gegensatz zu der durch äußerste Schmiegsamkeit ausgezeichneten deutschen Lok. Die Drehgestelle sind mit Außenrahmen von 30 mm Stärke ausgeführt. Sie weisen

am Drehzapfen gemessen einen größten Ausschlag von ± 150 mm auf. Ihre Rückstellvorrichtung ist aus zwei Blattfedern und zwei Winkelfedern zusammengesetzt.



*) Elektr. Bahnen 1935, S. 250 ff.

Auf vier Rahmenquerverbindungen sind die vier Doppelmotoren befestigt. Das Drehmoment jedes Doppelmotors wird von den vier Motorritzeln (je zwei pro Motor) auf zwei geradzahnte Zahnräder, die auf einer Hohlwelle befestigt sind, übertragen. Die Hohlwelle umgibt mit 40 mm Spiel die Achswelle. Sie ist unten im Gehäuseblock des Doppelmotors in kräftigen Gleitlagern gelagert. Hohlwelle und Radkörper sind durch eine elastische Kupplung, die außerhalb der Radsterne angebracht ist, verbunden. Sie gleicht in ihrer Wirkungsweise dem AEG-Federtopftrieb.

Die Ellok. ist mit Westinghousebremse ausgerüstet. Jede Treibachse wird doppelseitig mit je zwei Bremsklötzen abgebremst. Je zwei Treibachsen sind zu einem Bremssystem mit besonderem Bremszylinder zusammengefaßt. Die Drehgestelle besitzen besondere Bremszylinder, ihre Achsen werden von je einem Bremsklotzpaar abgebremst. Die Handbremse ist als Spindelbremse ausgebildet.

Elektrischer Teil. Wie bereits erwähnt, wird jede Treibachse durch einen Gleichstromdoppelmotor angetrieben. Die beiden Anker von 610 mm Durchmesser jedes Motors

III. Motorlokomotiven.

Die Eisenbahntechnische Halle der Weltausstellung enthält nur zwei Motorlok., die beide von der Deutschen Reichsbahn ausgestellt worden sind.

1. 1' C 1'-Diesellokomotive mit Voith-Turbo-Getriebe.

Über diese Lok. wird demnächst unter Einbeziehung der mit der Lok. vorgenommenen Versuche eingehend berichtet werden, weshalb an dieser Stelle von einer Behandlung abgesehen wird.

2. Einheitsmotorkleinlokomotive der Deutschen Reichsbahn*).

Diese Kleinlok. der Leistungsgruppe II übernehmen den Verschiebe- und Zubringerdienst auf kleinen und mittleren Bahnhöfen und tragen durch ihre ständige Betriebsbereitschaft und einmännige Bedienbarkeit zur Beschleunigung und zur Hebung der Wirtschaftlichkeit des Güterzugdienstes bei. Die folgende Zusammenstellung gibt die Hauptabmessungen wieder.

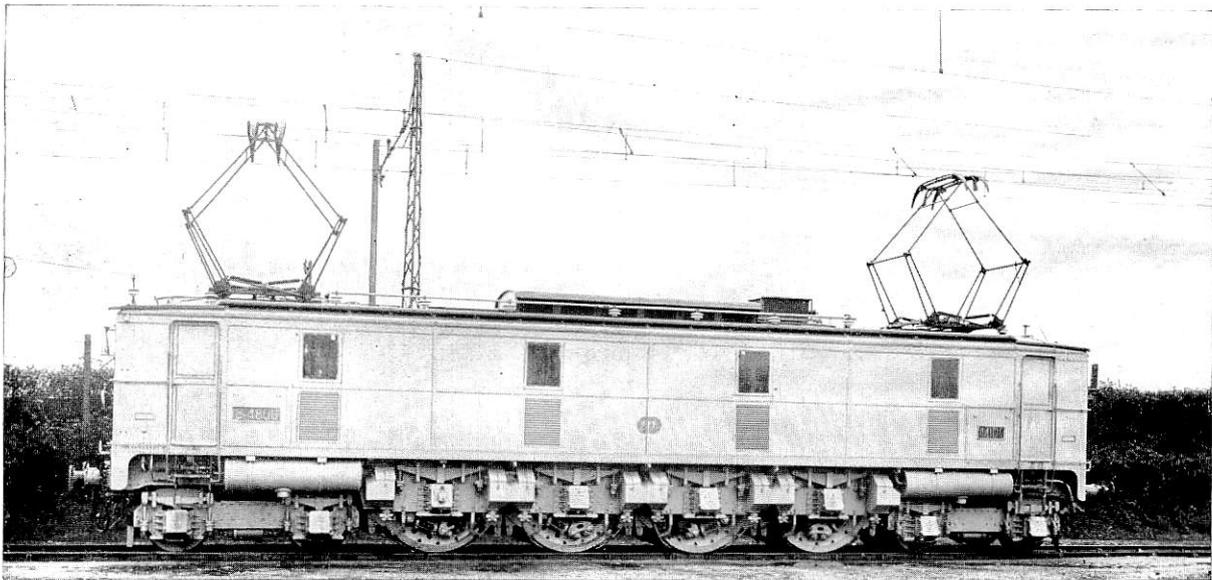


Abb. 5. 2 Do 2-elektrische Schnellzuglokomotive Baureihe E 4801 der Französischen Südbahn.

laufen mit waagerechten Achsen in einem gemeinsamen Gehäuse. Da sie — wie auch ihre Erregung — ständig in Reihe geschaltet sind, entfallen auf jeden Anker 750 V. Jeder Motor besitzt vier Haupt- und vier Wendepole. Ein Doppelmotor leistet bei 1500 V Spannung dauernd 850 PS. Seine Stundenleistung für die Grenzerwärmung von 120°C wird mit 1000 PS angegeben. Für je zwei Doppelmotoren ist ein Lüfter für eine Luftlieferung von 300 m³ vorgesehen, der von einem 13 PS-Elektromotor (1500 V) angetrieben wird.

Die Motoren können beim Fahren in Reihe, in Reihe und parallel oder rein parallel geschaltet werden. Bei den drei Endstellungen jeder Motorenschaltungsart ist noch eine Shuntmöglichkeit in zwei bzw. drei Stufen vorgesehen. Die Motoren werden elektromagnetisch gesteuert. Der Steuer- und Kontrollstromkreis wird von einer Speicherbatterie gespeist.

Die übrige Ausrüstung, z. B. Stromabnehmer, Sicherheitseinrichtungen, die beiden Westinghouseluftpresser usw. sind entsprechend den Einheitsbauarten der Südbahn-Gesellschaft ausgeführt.

Bei ausgedehnten Versuchsfahrten erzielte diese Ellok. bemerkenswerte Spitzenergebnisse. Ein Zug von 817 t Gewicht konnte von ihr mit 125 km/h befördert werden. Die Laufruhe der Lok. war bis 150 km/h sehr gut.

Dienstgewicht	15 t
Achsdruck	8,1 und 6,9 „
Länge über Puffer	6450 mm
Radstand	2506 „
Raddurchmesser	850 „
Motorleistung	75 PS
Höchstgeschwindigkeit	30 km/h

Der Rahmen, aus 30 mm starken Blechen zusammengenietet, ist hinten stark durchgekröpft, um dem Bediener das schnelle Auf- und Absteigen von dem nur 380 mm über Schienenoberkante liegenden Bedienungsstand zu erleichtern. Die zum Schutz für das Getriebe tief heruntergezogenen Pufferträgerbleche tragen neben der üblichen Zug- und Stoßvorrichtung zum Ankuppeln der Kleinlok. an einen Wagen je eine selbsttätige Rangierkupplung, die mittels Fußtritts vom Bedienungsstand aus gelöst werden kann. Die beiden Achsen mit 850 mm Raddurchmesser sind in Rollenlagern gelagert.

*) Ausführliche Schilderung siehe Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1933, S. 413. Die dort beigegebene Tafelabbildung gilt in der allgemeinen Anordnung wie in den Maßen auch für die ausgestellte Lok.; weitere Veröffentlichungen über Kleinlok. siehe Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1935, S. 277.

Vorn unter dem Vorbau ist der Dieselmotor starr auf zwei Konsolen im Rahmen eingebaut. Bei der Einheitsbauart des Fahrzeugs ist der Einbau verschiedener Motoren von 60 bis 75 PS und Drehzahlbereichen von 800 bis 1200 Umdr./Min. möglich. Bei der ausgestellten Kleinlok. ist ein Sechszylinder-Dieselmotor der Humboldt-Deutzmotoren-AG, Köln, eingebaut, der 75 PS bei 1000 Umdrehungen leistet und der 120 mm Zylinderbohrung und 170 mm Hub besitzt. Er arbeitet im Viertakt und ist mit elektrischem Bosch-Anlasser ausgerüstet.

Vor dem Motor ist der Kühler angebaut, durch welchen ein vom Motor angetriebener Lüfter die nötige Kühlluft saugt.

Der Motor arbeitet auf ein Viergangrädernetz, dessen Stufung 5, 10, 15 und 30 km/h-Fahrtgeschwindigkeit ergibt. Auf der ersten Getriebewelle, die über eine elastische Verbindung vom Motor angetrieben wird, sitzen zwei Stirnräder, deren Übersetzung nach der Drehzahl des jeweils eingebauten Motors gewählt wird. Die zweite Getriebewelle trägt die beiden außenliegenden, trockenen Fahrkupplungen für den ersten und dritten sowie für den zweiten und vierten Gang. Auf der dritten Getriebewelle sind innerhalb des Getriebekastens die beiden Haltekupplungen befestigt, die im Zusammenarbeiten mit den beiden Fahrkupplungen die dauernd im Eingriff befindlichen Stirnräder in der gewünschten Weise zur Kraftübertragung heranziehen. Von der vierten Getriebewelle wird die Kraft über ein Kegelradwendegetriebe auf die quer zur Fahrzeugachse liegende Abtriebswelle geleitet. Auf dieser Welle, die im kräftig ausgebildeten Getriebekasten gelagert ist, sind außen die Kettenräder aufgezogen, von denen aus über je eine Doppelrollenkette die beiden Achsen angetrieben werden.

Die einzelnen Getriebegänge werden durch einsinniges Drehen eines Handrades im Bedienungsstand geschaltet. Eine besondere Sperre sorgt dafür, daß beim Rückwärtsdrehen des Handrades kein Kraftschluß in den Fahrkupplungen eintritt. Sämtliche Schaltorgane sind im Bedienungsstand doppelseitig angebracht, so daß der Bediener die Kleinlok. stets mit guter Sicht auf die Gleise fahren kann. Der Fahrtrichtungswechsel im Wendegetriebe wird bei Stillstand des Fahrzeugs gleichfalls von Hand betätigt.

Als Bremse ist eine Fußbremse vorgesehen. Die vier Bremsklötze können in einfacher Weise vom Bedienungsstand aus durch einen Handhebel nachgestellt werden.

IV. Triebwagen.

A. Triebwagen mit eigener Krafterzeugung.

Der Siegeszug des Verbrennungsmotors im Eisenbahnbetrieb spiegelt sich in den zahlreichen ausgestellten Triebwagen auf der Pariser Weltausstellung wieder. Nachdem jetzt überall die Anfangsschwierigkeiten überwunden sind, zeigen die einzelnen Länder, wie sich bei ihnen die Triebwagenkonstruktionen zu großen, leistungsfähigen Einheiten und daneben auch zu kleineren Gebrauchsfahrzeugen zur Bedienung des Nahverkehrs entwickelt haben.

1. Verbrennungsmotoren.

Bevor auf die Fahrzeuge eingegangen wird, sollen die als Einzelstücke ausgestellten Diesel-Triebwagenmotoren, die als Kernstück der neuartigen Wagen in allen Ländern in enger Gemeinschaftsarbeit zwischen Motorenbauer und Fahrzeughersteller neu geschaffen worden sind, besprochen werden. Es ging bei ihrer Konstruktion darum, für den Einbau in Fahrzeuge geeignete, rasch laufende, leistungsfähige Motoren zu bauen, wobei unbedingte Betriebstüchtigkeit und geringes Gewicht gefordert werden mußten.

Die Deutsche Reichsbahn zeigt vier Triebwagen-Dieselmotoren als Ausschnitt aus dem Bauprogramm der deutschen Motorenindustrie.

Der 180 PS-Triebwagen-Dieselmotor der Triebwagenbau AG, Kiel-Friedrichsort, der in Zusammenarbeit mit den Deutschen Werken, Kiel, entwickelt wurde, stellt den ersten deutschen „Boxermotor“ mit zwei einander gegenüberliegenden Zylinderreihen von je vier Zylindern dar. Die Treibstangen von je zwei gegenüberliegenden Zylindern arbeiten auf eine Kurbel der gemeinsamen, in der Mitte liegenden Welle.

Kenndaten: Leistung	180 PS
bei Drehzahl	1500 Umdr./Min.
Zylinderzahl	8
Bohrung	128 mm
Hub	180 „
Gewicht	1330 kg (ohne elektrische Ausrüstung)

Der Motor ist mit Bosch-Kraftstoffeinspritzpumpe ausgerüstet und arbeitet nach dem Lanova-Luftspeicherverfahren. Er besitzt Füllungsregelung

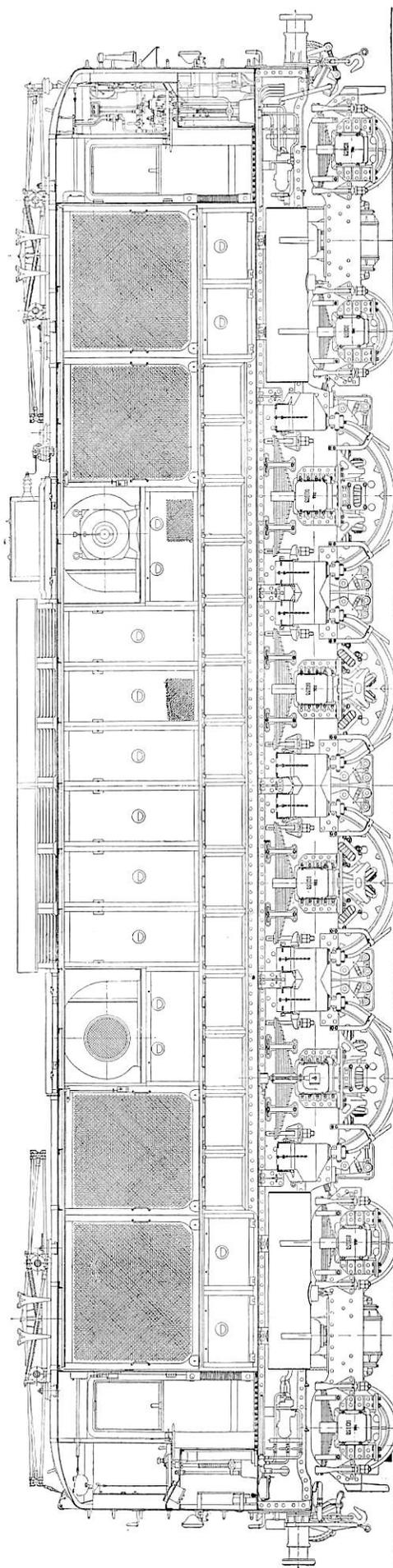


Abb. 6. Schnitt durch 2' Do 2'-Ellok. E 4801 der Französischen Südbahn.

und Drehzahlregler für Niedrigst- und Höchstdrehzahl. Zum Anlassen ist ein elektrischer Bosch-Anlasser von 15 PS bei 24 V Batteriespannung vorgesehen, der auf einen auf dem Schwungrad befestigten Zahnkranz arbeitet. Eine Lichtmaschine von 1200 Watt bei 24 V ist aufgebaut. Die übrige Ausrüstung (Luftfilter, Kühlwasserpumpe, Ölpumpe, Filter) ist normal. Die niedrige Bauhöhe des Motors erlaubt seinen Einbau unterhalb des Wagenfußbodens.

Der 275 PS-Triebwagen-Dieselmotor der Humboldt-Deutzmotoren-AG, Köln, ist gleichfalls als Boxermotor mit zwei um 180° versetzten Zylinderreihen zu je 6 Zylindern gebaut. Er arbeitet im Viertakt mit Vorkammerinspritzung.

Kenndaten: Leistung . . . 275 PS
bei Drehzahl . 1500 Umdr./Min.
Zylinderzahl . 12
Bohrung . . . 130 mm
Hub 190 „
Gewicht . . . 2000 kg mit voller Ausrüstung.

Die Kurbelwelle ist siebenfach in Bleibronzelagern gelagert. Sie ist durch Gegengewichte weitgehend ausgeglichen. Beim Entwurf dieses Motors wurde besonderes Augenmerk auf die leichte Zugangsmöglichkeit der zu wartenden Teile gerichtet, daher einzelne Zylinderköpfe, hängende Ventile mit Kipphebel und Stoßstangenbetätigung.

Dieser Motor ist als Einheitsmotor im Auftrag der Deutschen Reichsbahn in Gemeinschaftsarbeit mit vier Firmen entwickelt, die ihn alle mit gleichen Anschlußmaßen

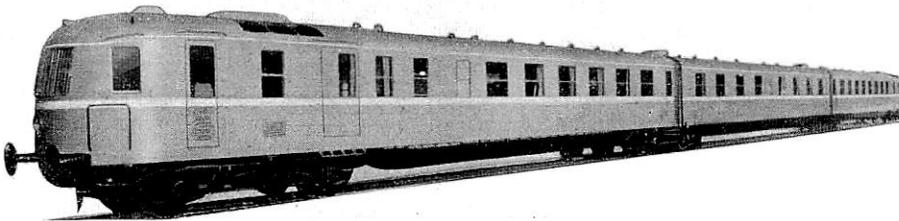


Abb. 7. Dieselelektrischer dreiteiliger Schnelltriebwagen der Dänischen Staatsbahn.

herstellen. Die Leistung kann durch eine Aufladeeinrichtung auf 410 PS erhöht werden. Er wird auf einem besonderen Rahmen in Gummi gelagert, der an vier Stellen unter dem Wagenkasten befestigt wird.

Der 450 PS-Triebwagen-Dieselmotor der Daimler-Benz AG., Stuttgart-Untertürkheim, besitzt eine V-förmige Anordnung seiner 12 Zylinder:

Kenndaten: Leistung . . . 450 PS
bei Drehzahl . 1400 Umdr./Min.
Zylinderzahl . 12
Bohrung . . . 165 mm
Hub 195 „

Die Kurbelwelle ist im Oberteil des Motorgehäuses siebenfach gelagert und sorgsam ausgewuchtet. Sie trägt am offenen Wellenende einen besonderen Schwingungsdämpfer. Der Motor arbeitet im Viertakt nach dem Vorkammerverfahren.

Der 600 PS-Triebwagen-Dieselmotor der Maybach-Motorenbau G.m.b.H., Friedrichshafen zeigt die Weiterentwicklung und Leistungssteigerung des 410 PS-Maybachmotors durch eine Aufladeeinrichtung.

Kenndaten: Leistung 600 PS mit Aufladung
bei Drehzahl 1400 Umdr./Min.
Zylinderzahl 12
Bohrung 150 mm
Hub 200 „
Gewicht (gesamt) . 1450 kg

Die beiden Zylinderreihen sind in V-Form gegeneinander um 60° geneigt angeordnet. Das gesamte Triebwerk ist in

Rollenlagern gelagert und aufs sorgfältigste ausgeglichen. Das Motorengehäuse ist aus Leichtmetall gefertigt, die Zylinder aus Grauguß, die Kolben aus Leichtmetall. Das von einer Abgas-turbine angetriebene Aufladegebläse Bauart Brown-Boveri-Büchi führt den Zylindern die Verbrennungsluft mit 0,4 atü zu. Es ist oben auf dem Motor zwischen den beiden Zylinderreihen aufgebaut.

An dem einen Ende der Kurbelwelle ist ein Schwingungsdämpfer zum Auffangen schädlicher Drehschwingungen angebaut. Die Kraftstopfpumpe wird gesteuert von einem Regler unter Zwischenschaltung von Drucköl als Übertragungsmittel. Bei Störungen an der Motorschmieranlage, die für die Rollenlager besonders wirksam gestaltet ist, setzt der Regler den Motor sofort still.

Frankreich zeigt als Einzelstück den 500 PS-Triebwagen-Dieselmotor Bauart Renault, der in den ADP-Triebwagen eingebaut ist. Dieser Viertakt-Dieselmotor, dessen 16 Zylinder in V-Form angeordnet sind, wurde von den Renault-Werken in Billaucourt hergestellt.

Kenndaten: Leistung . . . 500 PS
bei Drehzahl . 1500 Umdr./Min.
Zylinderzahl . 16
Bohrung . . . 156 mm
Hub 180 „
Gewicht . . . 3600 kg (mit voller Ausrüstung).

Der Motor arbeitet mit direkter Einspritzung. Sein Gehäuse, hergestellt aus Leichtmetall, ist völlig geschlossen, zur Wartung der bewegten Teile aber mit zahlreichen großen Öffnungen mit Deckeln versehen. Die Zylinderbuchsen sind aus Gußeisen gefertigt. Kurbelwelle und Pleuellstangen aus Sonderstahl.

Die Schmierung wird von einer unmittelbar angetriebenen Druckölschmierpumpe über Filter und Ölkühler bewirkt. Der mechanische Fliehkraftregler wirkt auf die Kraftstoffpumpe. Zwei Wasserpumpen sorgen für gute Kühlung. Zum Anlassen dienen zwei elektrische Anlasser von 20 PS, die seitlich auf den Schwungradzahnkranz arbeiten. Zwei kleine Lichtmaschinen von je 2 kW Leistung sind gleichfalls fest angebaut. Zur Befestigung im Triebwagen dienen vier seitlich auskragende Pratzen. Zwei 500 PS-Renaultmotoren treiben den dreiteiligen 130 km/h-Renault-Triebwagenzug an, in dessen mittleren Maschinenwagen sie eingebaut sind.

Die übrigen in Triebwagen bzw. Drehgestelle eingebauten Motoren werden im folgenden Teil in Zusammenhang mit ihren Fahrzeugen beschrieben.

Erwähnt sei noch als beachtliches Einzelausstellungsstück der Deutschen Reichsbahn das Voith-Flüssigkeitsgetriebe für 400 bis 600 PS Leistung für Triebwagen, dessen oberer Gehäusedeckel durch Zelluloid ersetzt war, so daß die Flüssigkeitskreisläufe und Zahnräder dem Beschauer offen vor Augen lagen.

2. 1100 PS-dieselelektrischer dreiteiliger Schnelltriebwagen für 140 km/h der Dänischen Staatsbahn.

Die Dänische Staatsbahn stellt einen ihrer dreiteiligen dieselelektrischen Schnelltriebwagen*) (Abb. 7) aus, die seit Mai 1935 im planmäßigen Dienst eingesetzt sind. Dieser Zug erreicht bei 1000 bis 1100 PS eingebauter Leistung eine Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h und verkehrt mit einer Reisegeschwindigkeit von 120 km/h.

*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1937, Heft 17/18. Abgesehen von einem Überblick über den Fahrzeugbestand der Dänischen Staatseisenbahnen ist dort der vierteilige Schnelltriebwagen näher beschrieben, der mit den dreiteiligen weitgehend übereinstimmt

Der Wagenzug hat eine Gesamtlänge über Puffer von 63980 mm und wiegt 124,8 t. An beiden Enden liegen hinter den Bedienungsständen die Maschinenräume, in die je zwei in die Enddrehgestelle eingebaute Dieselmotoren mit den unmittelbar angebauten elektrischen Generatoren hineinragen. Die elektrischen Bahnmotoren sind in die beiden mittleren Jakobs-Drehgestelle eingebaut.

Sämtliche Drehgestelle, von der Maschinenfabrik Frichs, Aarhus gebaut, sind elektrisch geschweißte Blechkonstruktionen. Abb. 8 zeigt ein Jakobs-Drehgestell, bei dem die Stützpunkte für die beiden Wagenkastenenden fast genau über den Achsen liegen. Sämtliche Federn sind dort geschickt übereinander angeordnet. Die Drehpunkte der beiden Wagenkästen liegen voneinander getrennt.

Die Wagenkästen wurden von der Wagenbauanstalt Scandia, Randers gebaut. Sie unterscheiden sich wesentlich von den nachfolgend beschriebenen Konstruktionen dadurch, daß in großem Umfange Mannesmann-Hohlprofile verwendet wurden. So sind Langträger, Fensterbrüstung, Obergurt, Querträger, Seitenwandsäulen usw. aus den verschiedensten

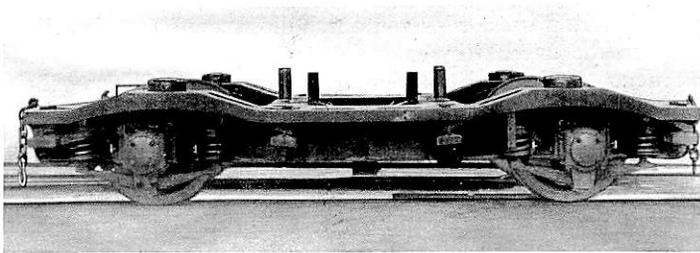


Abb. 8. Jakobs-Drehgestell des dreiteiligen dänischen Schnelltriebwagens.

Hohlprofilen (s. Taf. 5, Abb. 3) gebildet. Der ganz durch Lichtbogenschweißung zusammengefügte Wagenkasten ist auch unten vollständig geschlossen. Trennwände und Innenverschaltungen sind aus Holz, die Beschläge aus Aluminium.

Die Zahl der Sitzplätze beträgt:

im 1. Wagen . . . 2. Klasse . . . 52	} zus. 168
„ Speiseraum 12	
„ 2. Wagen . . . 1. Klasse . . . 36	
„ 2. Wagen . . . 2. Klasse . . . 16	
„ 3. Wagen . . . 2. Klasse . . . 52	

Dem Speiseraum entspricht in dem anderen Schlußwagen ein Gepäckraum. In der 2. Klasse sind die Polster mit Stoff, in der 3. Klasse mit Leder bezogen.

Der Zug wird durch eine Warmwasserheizung mit Umlaufpumpe erwärmt. Die zwei Öfen befinden sich an beiden Enden des Mittelwagens. Die Luftversorgung wird durch zahlreiche auf dem Dach befindliche Luftsauger bewirkt. Die obere Hälfte der Fenster kann herabgelassen werden.

Je zwei der vier Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotoren, erbaut von der Lokomotiv- und Motorenfabrik Frichs in Aarhus, stehen im Motorendrehgestell nebeneinander. Sie haben eine Zylinderbohrung von 185 mm, einen Hub von 260 mm und leisten 250 bis 275 PS bei 1000 Umdrehungen. Jeder Motor ist mit einem Fliehkraftregler ausgerüstet, der zur Anpassung an die jeweils geforderte Leistung die Drehzahl des Motors auf 600 (Niedrigstdrehzahl), 850 (Mitteldrehzahl) und 1000 (Höchststdrehzahl) Umdr./Min. begrenzen kann. Betätigt werden diese Regler gleichzeitig für alle vier Motoren von elektrischen Relais über Servomotoren durch einen Schalter in einem der beiden Bedienungsstände. Jeder Motor besitzt eine unmittelbar über Zahnräder angetriebene Kraftstoffeinspritzpumpe, der der Kraftstoff aus den über den Motoren liegenden Tanks von je 250 l Inhalt über Kraftstofffilter zufließt. Der Kraftstoffverbrauch wird mit 160 bis

170 g/PSh angegeben. Für die beiden Dieselmotoren eines Drehgestells ist ein gemeinsamer Rippenrohrkühler im Wagendach eingebaut. Die Kühlwasserpumpen werden nicht vom Motor selbst, sondern von einem besonderen kleinen Elektromotor angetrieben. Auch die Lüfter, die die Luft durch den Dachkühler drücken, haben gesonderten elektrischen Antrieb. Erreicht wird damit eine feinfühligste Steuerung der Kühlwassertemperatur und ferner die Möglichkeit, das Kühlwasser auch bei Stillstand der Dieselmotoren herunter zu kühlen. Bei Frost läßt sich hiermit die Gefahr des Einfrierens für alle Kühlwasserleitungen beseitigen.

Jeder Motor besitzt ferner eine besondere Schmierölpumpe. Der Schmierölbehälter ist tief ins Drehgestell herabgezogen, so daß die Kühlung durch den Fahrwind ausreicht. Kühlwassertemperatur und Schmieröl Druck werden mittels eines Warninstrumentes von den Führerständen aus überwacht. Bei Unregelmäßigkeiten, die den Motor gefährden, wird der Motor selbsttätig durch sie ausgeschaltet.

Unmittelbar an jedem Dieselmotor ist je ein Hauptstromerzeuger angekuppelt, der als Gleichstrom-Nebenschlußmaschine mit Selbstlüftung ausgebildet ist. Seine Stundenleistung beträgt bei 20° C: 165 kW, 320 Amp., 520 V, bei 1000 Umdr./Min., seine Höchstspannung 720 V. Er ist kurzzeitig um 20% überlastbar. Jeder Hauptstromerzeuger besitzt eine normale Erregerwicklung für 65 bis 90 V und zusätzlich eine besondere Startwicklung für 65 V zum Anwerfen des Dieselmotors. Für jeden Stromerzeuger ist noch eine Hilfsdynamomaschine vorgesehen, die den Strom für die Erregung der Hauptmaschine und für das Laden der Sammler liefert. Diese Hilfsmaschinen besitzen eine Dauerleistung von etwa 15 kW bei 65/90 V bei den drei Drehzahlbereichen des Dieselmotors, so daß die Ladung der beiden Speicherbatterien mit je 250 Amp/h auch bei Leerlauf der Dieselmotoren gewährleistet ist. Aus diesen Speicherbatterien wird bei Stillstand der Dieselmotoren der Strom für Beleuchtung und Hilfsmaschinen, sowie zum Anwerfen der Dieselmotoren entnommen.

Auf jede der vier Achsen der beiden Jakobs-Drehgestelle wirkt ein Tatzelagerbahnmotor mit Selbstlüftung, der eine Dauerleistung von 206 PS bei 280 A, 590 V und 1280 Umdr./Min. hergibt. Jeder Motor arbeitet über Stirnräder mit einer Übersetzung von 1:3,273 auf die Achse. Bei vollem Einsatz der vier Dieselmotoren werden am Radumfang 6200 kg Zugkraft von 0 bis 30 km/h Geschwindigkeit erzielt.

In den beiden Bedienungsständen befinden sich neben den Bremsvorrichtungen ein Anlaßschalter, mit dem nacheinander die Dieselmotoren angeworfen werden können, ferner ein Fahrtschalter für alle vier Maschinenanlagen gemeinsam, ein Fahrtrichtungsschalter und die bereits erwähnten Kontrollampen und Anzeigeeinstrumente zur Überwachung der Motorenanlage.

3. 300 PS-Renault-Dieseltriebwagen 2. Klasse für 120 km/h (Frankreich).

Frankreich zeigt die Entwicklung seiner Triebwagen sehr anschaulich durch die Herausstellung des 300 PS-Renault-Dieseltriebwagens Bauart A.B.J. (Abb. 9), der aus dem 250 PS-Renault-Triebwagen Bauart V.H.* entstanden ist.

Der Aufbau eines 2. und 3. Klassewagens dieser Bauart ist aus Taf. 3, Abb. 1, zu entnehmen. Der ausgestellte Wagen ist ein 2. Klassewagen mit 68 Sitzplätzen und einem Gewicht von 30 t, der jedoch in seinen Hauptabmessungen mit dem 2./3. Klassewagen übereinstimmt. Er hat eine Wagenkastenlänge von 25180 mm bei einem Drehzapfenabstand von 16930 mm.

Die Maschinenanlage einschließlich der Steuerung ist an dem noch besonders ausgestellten Triebdrehgestell mit

*) Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1934, Heft 1/2, Seite 25.

vorderem Teil des Wagenuntergestells klar und wirkungsvoll in allen ihren Teilen zu sehen.

Ein hervortretendes Kennzeichen der Bauart liegt darin, daß der Dieselmotor mit dem angeflanschten Geschwindigkeitswechselgetriebe im Wagenuntergestell auf einer gummigefederten Wiege gelagert ist und daß die Kraft durch Kardanwellen auf die Achsen weitergeleitet wird.

Der Renault-Diesel leistet 300 PS bei 1500 Umdr./Min. Seine 12 Zylinder sind in V-Form zu einem Block vereinigt. Die einzeln aufgesetzten Zylinderköpfe besitzen je zwei Einlaß- und Auslaßventile, um eine vollkommene Füllung der Zylinder mit Frischluft und ein besseres Ausschleichen der Verbrennungsgase zu erreichen. Der Motor arbeitet im Viertakt mit direkter Einspritzung. Zum Anlassen dienen zwei elektrische Anlasser von 10 PS. Unmittelbar vom Motor werden angetrieben die Schmieröl- und die Kühlwasserpumpe und eine Lichtmaschine von 2 kW Leistung. Ein vierfacher Keilriementrieb treibt den kleinen Bremsluftpresser an.

Wie bereits erwähnt ist das Wechselgetriebe an den Motor angeflanscht. Es enthält vier Gangstufen. Der zweite, dritte

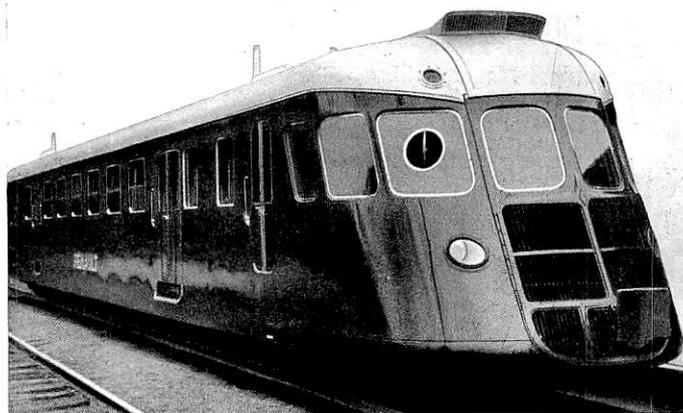


Abb. 9. Renault-Dieseltriebwagen, Bauart A.B.J.

und vierte Gang sind synchronisiert. Am freien Ende des Wechselgetriebes schließt sich das Kegelradwendegetriebe an, dessen Abtriebskegelrad auf einer senkrecht nach unten gerichteten Welle befestigt ist. Unten auf dieser Welle sitzt ein weiteres Kegelradpaar, von dem aus die schrägliegende Kardanwelle angetrieben wird, von der aus die Kraft über ein Stirnradpaar auf die zweite Kardanwelle weitergeleitet wird. Diese zweite Kardanwelle verbindet die Antriebe der beiden Achsen des Triebdrehgestells, die aus je einem Kegelradpaar bestehen. Das Federspiel wird in der ersten Kardanwelle ausgeglichen, der weitere Antrieb ist ungefedert.

Von dem Bedienungsstand aus wird das Getriebe elektropneumatisch unter Einschaltung von Servomotoren gesteuert. Die Fahrhebel, Bremsapparate und Sandstreuer sind übersichtlich angeordnet. Für Öl- und Kühlwassertemperatur, ferner für den Schmieröl- und Kühlwasserdruck sind Anzeigeeinstrumente mit Warneinrichtungen vorgesehen. Ein schreibender Geschwindigkeitsmesser dient zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit.

Laufdrehgestell (Abb. 10) und Triebdrehgestell sind aus Blechen und Profilen elektrisch zusammengeschweißt. Der Achsstand beträgt 2500 mm, der Raddurchmesser 850 mm. Die Drehgestelle sind mit Luftdruckbremse und elektromagnetischer Schienenbremse, sowie einer Besandungsvorrichtung ausgerüstet.

Die Hauptträger und das Gerippe des Kastens bestehen aus gepreßten oder gefalteten Stahlblechen, die elektrisch miteinander verschweißt sind. Durch diese Bauweise kann bei geringem Gewicht eine große Steifigkeit erreicht werden. Das

Stirnende des Wagenkastens ist mit einem großen Bogen ausgerundet, um eine gute Stromlinienform zu ergeben. Das gesamte Gerippe ist außen mit Leichtmetallblechen, die unter sich verschweißt sind, bekleidet. Auch die innere Verschalung ist aus derartigen Blechen. Um die Fahrgeräusche von dem Reisenden fernzuhalten, sind die Bleche mit Isolationschichten belegt. Der Fußboden wird zunächst durch Aluminiumwellblech, das mit Kork ausgefüllt ist, gebildet. Darüber liegt eine weitere Schicht Isolationsmaterial und Linoleum.

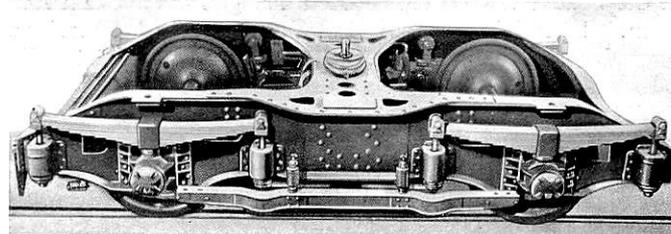


Abb. 10. Laufdrehgestell des Renault-Dieseltriebwagens.

Geheizt wird der Wagen durch die Auspuffgase des Dieselmotors, die durch Rippenheizkörper längs der Wände geleitet werden. Auch der Führerstand wird auf diese Weise geheizt. Zur Vorheizung des Wagens wird Wasserdampf, der ja überall zur Verfügung steht, durch das Röhrensystem geschickt. Zur Belüftung des Wagens ist an beiden Enden ein Luftsammler mit großem Querschnitt angebracht. Von einem dieser Sammler wird je nach der Fahrtrichtung die Luft durch einen Kanal über Zerstäuber, die vom Reisenden eingestellt werden können, in die Abteile geleitet. Den Lichtstrom liefert ein Achsgenerator mit 1,5 KW gemeinsam mit einer Nickel-Cadmium-Batterie. Die Spannung beträgt 24 V.

Die Inneneinrichtung (Abb. 11) ist hell und freundlich. Die Wände haben einen hellgrünen Anstrich. Die Decke ist creme. Die je nach der Fahrtrichtung umlegbaren Sitze sind mit grünem Leder bezogen. Die Sitze an den Türen sind durch hohe Glasscheiben gegen Zugluft gesichert. Die obere



Abb. 11. Innenansicht des Renault-Dieseltriebwagens.

Hälfte der Fenster ist zu öffnen. Sie sind mit Rollvorhängen ausgerüstet. Der Außenanstrich ist unten rot, oberhalb der Fensterbrüstung creme.

4. 400 PS-Bugatti-Triebwagen 2./3. Klasse für 140 km/h (Frankreich).

Frankreich stellt ferner einen der Bugatti-Schnelltriebwagen (Abb. 12) aus, der in seiner schlanken Form mit auf Wagenmitte über dem Wagendach liegendem Führerstand einen besonderen Eindruck auf den Beschauer macht. Zwei vierachsige Drehgestelle tragen den 25 m langen Wagenkasten.

Der Aufbau des Wagens ist aus dem Grund- und Aufriß der Taf. 3, Abb. 5, zu ersehen. Das Gewicht des Wagens beträgt 31,5 t, die Kastenlänge 25380 mm. In der 2. Klasse

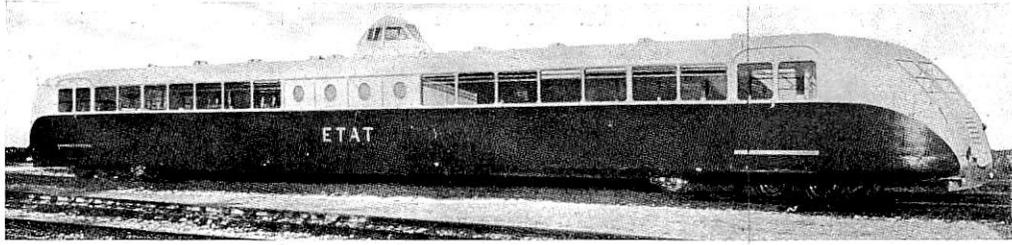


Abb. 12. Bugatti-Schnelltriebwagen.

sind 16, in der 3. Klasse 57 Sitzplätze. An beiden Enden sind Gepäckräume untergebracht. Neben dem Führerstand befindet sich ein Abort.

Als Antrieb dienen zwei Vergasermotoren der bekannten Bauart „Royal Bugatti“. Die 8 senkrecht stehenden Zylinder jedes Motors geben eine Leistung von 200 PS bei 2200 Umdr./Min. ab. Als Kraftstoff können Benzin-Benzolgemische verwendet werden. Der Motor kann aber auch mit reinem Alkohol bzw. mit Alkoholzusatz betrieben werden.

Der Kraftabtrieb geht von jedem Motor, die beide in der Mitte des Wagenkastens unter dem Führerstand eingebaut sind, über eine am Motor angebaute Flüssigkeitskupplung über Kardanwellen zu je einem Drehgestell, wo außen an der Treibachse das Kegelradwendegetriebe sitzt. Von dort aus wird der Antrieb zur zweiten Drehgestellachse weitergeführt. Die beiden Außenachsen der vierachsigen Drehgestelle werden nicht angetrieben.

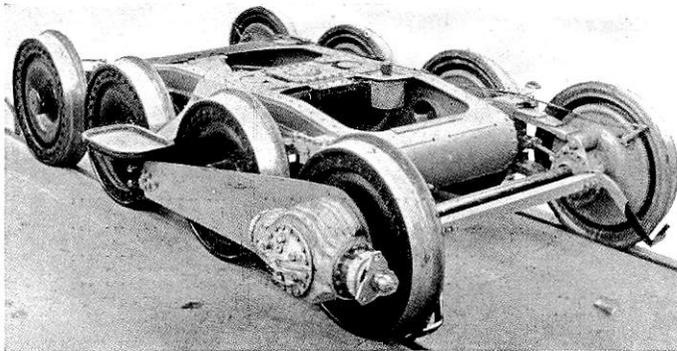


Abb. 13. Triebdrehgestell des Bugatti-Schnelltriebwagens.

Im Führerstand sind alle Bedienungsapparate, Handgriffe und Überwachungsinstrumente derart angeordnet, daß der Triebwagenführer von seinem Drehsitz aus den Wagen mit gleich guter Sicht nach beiden Seiten fahren kann.

Das Untergestell besteht aus Langträgern mit dazwischen gesetzten Traversen, der Kasten aus einem leichten Gerüst aus Doppel-T-Trägern, die aus dünnen Blechen elektrisch zusammengeschweißt sind. Zwischen Untergestell und Kasten und auch sonst sind dicke Gummibänder gelegt. Die Blechwände und übrigen Metallteile sind zur Geräuschdämpfung „beflockt“ (vergl. S. 38), sofern sie nicht mit Isolationsmaterial belegt sind. Die in der Mitte gelegene Motorkabine mit Führerstand ist besonders gut isoliert.

Bei dem in Abb. 13 gezeigten vierachsigen Drehgestell werden zwei Vorteile bezüglich der Lauffähigkeit hervorgehoben. Erstens wird nach Abb. 14 nur $\frac{1}{4}$ der Höhe der Gleisunebenheiten auf den Wagenkasten übertragen und zweitens soll Einlauf und Lauf in der Kurve (Abb. 14 unten) sanfter sein als bei einem zweiachsigen Drehgestell. Der kon-

struktive Aufbau und die Anordnung der Federung ist aus Abb. 13 zu ersehen. Die Räder haben zwischen Radreifen und Scheibe eine Gummizwischenlage. Jedes Rad ist mit einer Trommelbremse mit innenliegenden Bremsbacken versehen. Die Achsen laufen in Rollenlagern.

Der Wagen wird mit dem Kühlwasser des Motors geheizt. Zur Belüftung des Wagens sind an jedem sonst festen Fenster einstellbare Glaslamellen. Die Fenster sind groß und haben schmale Fensterstiele. Sie haben Rollvorhänge. Der Wagen hat Längsgepäcknetze, die an die Dachspriegel angelenkt sind.

Die in die Fahrtrichtung einstellbaren Sitze sind mit braunem Leder bezogen. Die Decke ist weiß, die Wände sind grünlich gestrichen, beide sind aus Blech. Der Fußboden ist mit Linoleum bedeckt.

Der Außenanstrich ist bis zur Fensterbrüstung rot, darüber grau. Die Kupplung ist automatisch nach System Willison.

5. 420 PS Französischer Einheitstriebwagen 2./3. Klasse für 120 km/h.

Als dritten Triebwagen mit Verbrennungsmotor zeigt Frankreich einen Einheitstriebwagen, wie er bereits seit längerer Zeit in größerer Stückzahl bei fast allen Bahnverwaltungen läuft.

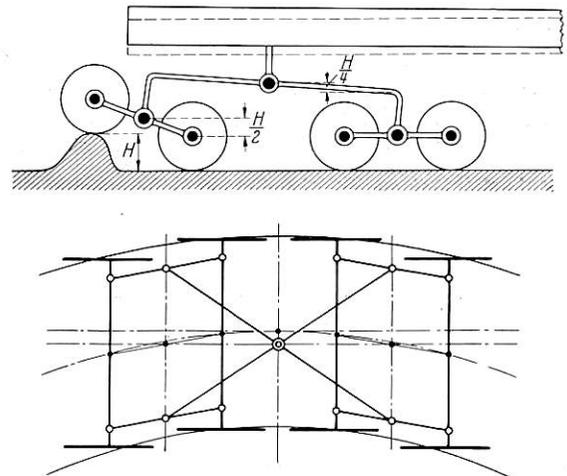


Abb. 14. Senkrechte und waagerechte Einstellung des Bugatti-Drehgestells im Gleis.

Der 24 m lange Wagen (Abb. 15) läuft auf zweiachsigen Drehgestellen und hat an jedem Wagenende einen Führerstand. Jedes Drehgestell (Abb. 16) ist mit einem Dieselmotor ausgerüstet. In dem ausgestellten Fahrzeug waren zwei Dieselmotoren Bauart ADN, mit je 210 PS-Leistung bei 1100 Umdr./Min. eingebaut. Andere Einheitstriebwagen sind mit Renault-Dieselmotoren von 265 PS bei 1500 Umdr./Min. bzw. mit DLM-Dieselmotoren von 250 PS bei 1500 Umdr./Min. ausgerüstet.

Jeder Motor treibt die Achsen über ein mechanisches Rädergetriebe Bauart Winterthur an, das 5 Gangstufen besitzt. Jedem Gang ist eine durch Drucköl betätigte Kupplungseinrichtung zugeordnet. Der Öldruck, erzeugt von einer von der ersten Getriebewelle angetriebenen kleinen Pumpe, wird von einem auf dem Führerstand befindlichen Verteilungshahn gesteuert. Beim jeweiligen Einrücken einer Kupplung wird der Druck langsam gesteigert, wodurch ein sehr sanftes Anfahren der Wagen möglich gemacht wird.

Der Kasten ist einschließlich der Innenverschalung aus Metall und geschweißt. Die Hauptdaten des Wagens sind:

Gewicht, leer	46500 kg
Länge des Kastens	24440 mm
Breite des Kastens	2885 „
Drehzapfenabstand	16500 „
Drehgestellachsstand	2300 „
Sitzplatzzahl 2. Klasse	58

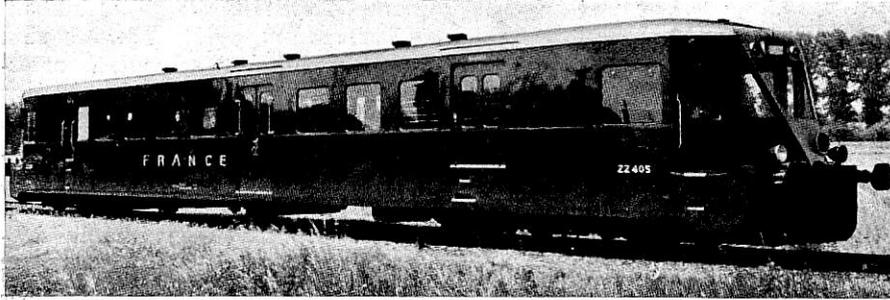


Abb. 15. Französischer Einheitstriebwagen.

Der Wagen, dessen Raumeinteilung aus Taf. 3, Abb. 2, zu ersehen ist, besitzt ein Gepäckabteil für 1500 kg und ein Postabteil. In der Mitte des Wagens sind breite Doppelingangstüren angeordnet, die auf eine Plattform führen. Einen Blick in das Abteil gibt Abb. 17. Die Fenster sind zu

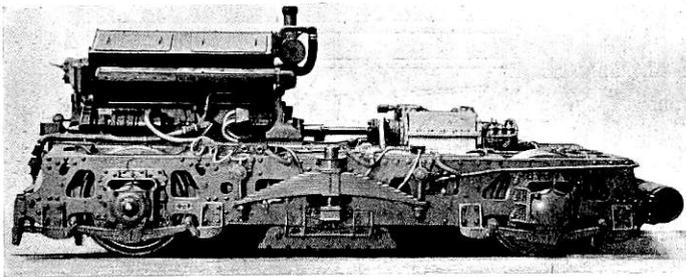


Abb. 16. Motordrehgestell des französischen Einheitstriebwagens.



Abb. 17. Innenansicht des französischen Einheitstriebwagens.

öffnen und mit Schiebegardinen ausgerüstet. Die Sitze sind mit grünem braungefärbtem Kunstleder bezogen. Die Wände sind unten dunkel, oben hellgrün, die Decken weiß gestrichen. Der Fußboden ist mit braunem Linoleum belegt. Der Außenanstrich ist dunkelgrün, das Dach hell.

Zur Heizung des Wagens werden die Auspuffgase des Motors ausgenutzt, die durch längs der Wände angeordnete Heizkörper geleitet werden.

6. Triebgestell des 320 PS-Dietrich-Triebwagens (Frankreich).

Frankreich zeigt ferner ein Triebgestell mit 160 PS-Saurer-Dieselmotor (Abb. 18) für den 320 PS-Dietrich-Triebwagen mit 130 km/h, der von zwei solchen in der Bauart völlig gleichen Drehgestellen getragen wird. Der Dieselmotor ist vor der Drehgestellwiege mit leicht nach hinten geneigter Achse eingebaut. Seine sechs Zylinder sind in stehender Blockkonstruktion angeordnet. Kenndaten des Saurer-Dieselmotors:

Leistung	160 PS
bei Drehzahl	1500 Umdr./Min.
Zylinderzahl	6
Bohrung	130 mm
Hub	180 „
Gewicht (gesamt)	1160 kg

Der Motor, dessen Kurbelwelle in Rollenlagern gelagert ist, besitzt gußeiserne Zylinderbüchsen, Leichtmetallkolben und Treibstangen aus Chrom-Nickelstahl. Er arbeitet im Viertakt mit Luftspeicherverfahren und ist mit Druckschmierung ausgestattet. Zwei elektrische Anlasser sind zum Starten vorgesehen. Vorn am Motor ist ein Lüfter angebaut, der mittels Keilriemen angetrieben wird und die Kühlluft durch den mit einer Haube angeschlossenen Kühler fördert.

Die Firma De Dietrich et Cie, Niederbronn, baut bei Triebwagen, die im Betrieb des öfteren zu zwei Einheiten gekuppelt fahren müssen, mechanische Rädergetriebe Bauart Mylius mit vier oder fünf Gängen mit elektropneumatischer Zugsteuerung ein.

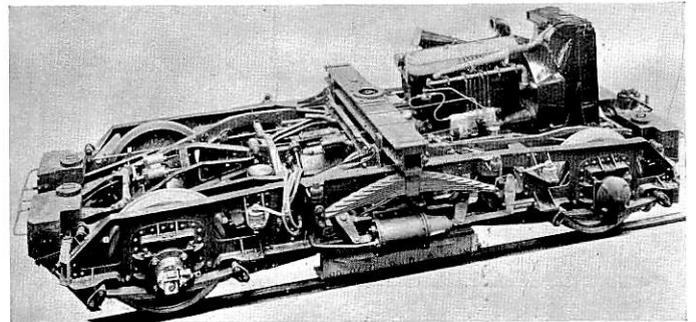


Abb. 18. Dietrich-Triebdrehgestell mit 160 PS Saurer-Dieselmotor.

Das Triebgestell besitzt eine Triebachse und eine Laufachse; Kühler, Motor, Kupplung und Wechselgetriebe sind in einem besonderen Tragrahmen, welcher gummigefedert im Laufgestell aufgehängt ist, angeordnet. Die Übertragung vom Wechselgetriebe auf den Achsantrieb geschieht mittels Kardanwelle. Der Kühler ist außerdem noch gummigefedert in einem auf dem Tragrahmen befestigten Gestell gelagert, so daß die von der Fahrbahn übertragenen Erschütterungen keine nachteiligen Folgen hervorrufen können. Das Triebgestell ist mit vier Sandstreuern ausgerüstet, welche pneumatisch betätigt werden. Drehgestell und Wiege sind mit Blattfedern abgefedert. Die Achslager sind S. K. F.-Rollenlager. Die Langträger und mittleren Querträger sind ganz geschweißt. Die Verbindungen der verschiedenen Einzelteile sind jedoch genietet. Die Luftdruckbremse wirkt mittels zwei seitlich gelagerter Bremszylinder auf eine gewöhnliche Achsklotzbremse. Der Radstand beträgt 3500 mm und der Raddurchmesser 850 mm.

7. Laufdrehgestell des Micheline-Triebwagens mit 100 Plätzen (Frankreich).

Das gezeigte Drehgestell (Abb. 19) ist eines der äußeren Laufdrehgestelle eines einteiligen Triebwagens, der außerdem

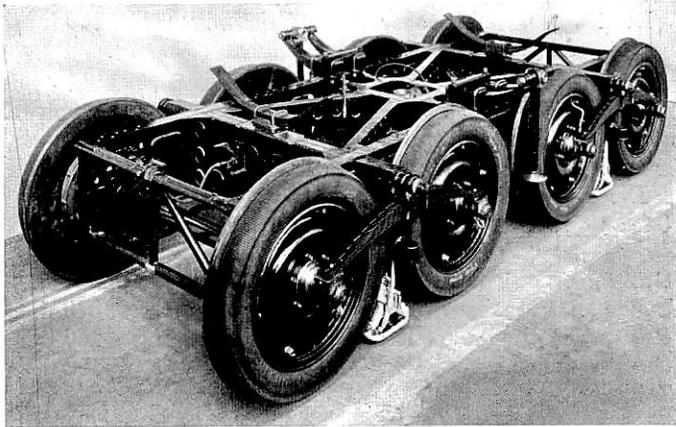


Abb. 19. Micheline-Laufdrehgestell.

noch ein Triebdrehgestell in Wagenmitte führt (Abb. 20). Der Wagen hängt teils an den vier Halbeliptikfedern in der Quermittle des Drehgestells (Abb. 21), teils stützt er sich auf die in der Längsmittle angeordneten Blattfedern ab. Der Drehzapfen ist nichttragend. Er ist seitlich und in Fahrtrichtung durch Gummi gefedert.

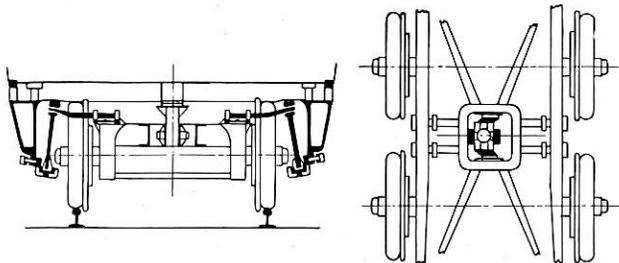


Abb. 21. Aufhängung und Drehzapfen beim Micheline-Laufdrehgestell.

Der Drehgestellrahmen ist aus leichter Blechkonstruktion elektrisch zusammengeschweißt. An den Kopfenden sind auch Rohre verwendet. Die Räder haben die allgemein bekannten Gummireifen, die es ermöglichen, den Rahmen sehr leicht zu halten, da die Stöße sanfter übertragen werden, als bei Stahlradreifen.

8. Zweiachsiger 130 PS-Benzoltriebswagen für 80 km/h der Schwedischen Staatsbahn.

Erbaut von den Hilding Carlsson Werken in Umea (Schweden) dient dieser im Vergleich zu den Triebwagen der andern Länder sehr kleine Wagen (Abb. 22) hauptsächlich dem Betrieb auf Strecken mit schwachem Verkehr. Mit Hilfe dieser kleinen Wagen kann wirtschaftlich auf solchen Strecken die Verkehrsichte den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden. Die Ausnutzung der Wagen ist in Schweden z. T. sehr gut, legen doch einige im Laufe des Tages mehr als 600 km zurück. Im Jahre 1937 sind 64 Triebwagen dieser Bauart in Betrieb. Die Hauptdaten des Wagens (siehe auch Taf. 3, Abb. 7) sind:

Gewicht	6700 kg
Wagenkastenlänge	9250 mm
Wagenkastenbreite	2350 „

Wagenkastenlänge über SO.	2775 mm
Sitzplätze 24	} zusammen 50
Stehplätze 26	

Einen Blick in die Inneneinrichtung gibt Abb. 23. Der Kasten ist geschweißt. Die Räder haben eine Gummilage zwischen Radkörper und Radreifen. Der Wagen ist mit einer Vakuumbremse System Bosch ausgerüstet und kann bei 80 km/h-Geschwindigkeit, wie Versuche ergaben, in einem Gefälle von 1:100 in 150 m Entfernung zum Halten gebracht werden. Die Puffer sind aus Gummi.

Der Vergasermotor Bauart „Scania Vabis“ hat eine Leistung von 130 PS bei 1800 Umdr./Min. Zylinderzahl 6 mit 110 mm Bohrung und 136 mm Hub.

Die Heizung des Wagens geschieht durch das Kühlwasser des Motors. Für die elektrische Beleuchtung sind Generator und Batterie vorhanden.

9. Zweiachsiger 95 PS-Dieselmehchanischer Schmalspurtriebswagen für 70 km/h (Belgien).

Die Belgische Nationale Kleinbahngesellschaft zeigt einen zweiachsigen Schmalspurtriebswagen (Abb. 24) Angetrieben wird dieser Wagen durch einen Sechszylinder-Dieselmotor mit 108 mm Zylinderbohrung und 152 mm Hub. Er

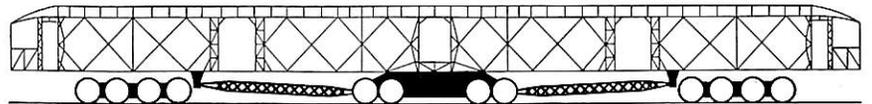


Abb. 20. Drehgestellanordnung des Micheline-Triebwagens.

leistet 95 PS bei 1600 Umdr./Min. bei 8,4 l Hubvolumen. Die Kraftstoffeinspritzpumpe, die Schmieröl- und Kühlwasserpumpe sind am Motor angebaut. Der Kühler für die Rückkühlung des Kühlwassers liegt auf dem Dach. Zur Drehmomentwandlung ist ein Viergang-Rädergetriebe der Firma Brossel Frères eingebaut, das folgende Stufen ergibt:

1. Gang	0,213 Übers.	12,6 km/h	Fahrgeschwindigkeit
2. „	0,384 „	22,6 „	„
3. „	0,635 „	37,5 „	„
4. „	1,000 „	59,0 „	„

Die angegebene Höchstgeschwindigkeit von 70,0 km/h kann durch Steigerung der Motordrehzahl kurzzeitig ausge-

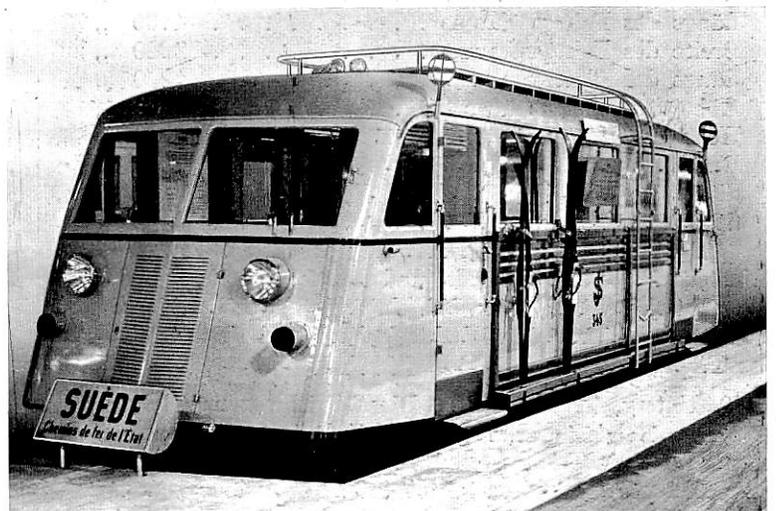


Abb. 22. Zweiachsiger 130 PS-Triebwagen der Schwedischen Staatsbahn.

fahren werden. Das Getriebe ist mit Reibungskupplungen ausgestattet, das Fahrtwendegetriebe ist unmittelbar angebaut. Der Achsantrieb geschieht über ein Schneckenradgetriebe,

dessen Schnecke auf der kardanartigen ausziehbaren Welle sitzt, während das Schneckenrad fest mit der Achse verkeilt ist.

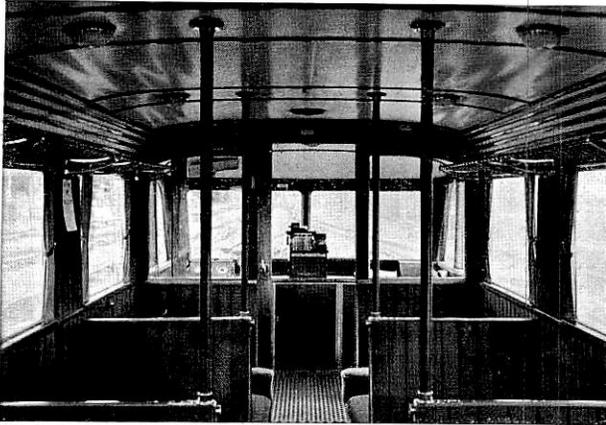


Abb. 23. Innenansicht des zweiachsigen schwedischen 130 PS-Triebwagens.

Der Aufbau des Wagens ist aus Taf. 3, Abb. 6, zu ersehen. An den beiden Stirnenden des Wagenkastens befindet sich je ein Bedienungsstand mit dem Instrumentenbrett zur Überwachung der Fahrmaschinen- und Bremsanlage. Der Triebwagenführer sitzt und kann die Griffe für die Schaltung des Gangwechselgetriebes, die beide eine Mittelsperrstellung aufweisen, leicht bedienen. Durch zwei Fußpedale betätigt er die Getriebekupplungen und die Kraftstoffzufuhr zum Dieselmotor. Die Handbremse ist als Spindelbremse ausgebildet.

Wagenbauliches:

Spurweite	1000 mm
Dienstgewicht	10500 kg
Länge über Puffer	9504 „
Länge des Kastens	8600 „
Länge des Fahrgastraums	4700 „
Breite des Fahrgastraums	2320 „
Länge der Plattform	1950 „
Höhe des Kastens über SO	3050 „
Höhe des Kastens mit Aufbauten	3750 „
Raddurchmesser	620 „
Sitzplätze	24
Stehplätze	34

Eisenkastengerippe. Lederbezug der Sitze. Zuggardinen, Linoleumfußboden. Wände und Decke: Blech, gestrichen; Wände holzfarben, Decke weiß. Untergestell geschweißt, Kasten genietet. Schiebetüren. Elektropneumatische Bremse System H. Pieper und Handbremse.

10. Untergestell des 130 PS-Diesel-Triebwagens (Belgien).

Die Belgische Nationale Kleinbahn-Gesellschaft stellt ferner noch ein Triebgestell ihres 130 PS-Triebwagenzuges aus. Der Brossel-Dieselmotor leistet 130 PS bei 1800 Umdr./Min. Sämtliche wesentliche Ausrüstungsteile des Motors liegen über dem Flur des vollständig geschweißten Gestells und können gut und gewissenhaft unterhalten und gewartet werden. Das Geschwindigkeitswechsel- und das Fahrtwendegetriebe liegen unmittelbar hinter dem Motor, der Achsantrieb geschieht in üblicher Weise durch Kardanwellen und eine Übersetzung auf die Achsen. Die Getriebeschaltung ist in einem Schaltblock

mit zwei Hebeln für Fahrtrichtungs- und Gangwechsel zusammengefaßt.

B. Triebwagen mit elektrischer Stromzuführung.

Neben Triebwagen mit Verbrennungsmotoren sind auch einige neuartige elektrische Triebwagen ausgestellt.

1. Dreiteiliger, elektrischer Schnelltriebswagen für 160 km/h der Italienischen Staatsbahnen (3000 V).

Die Abb. 25 zeigt eine Ansicht und Taf. 3, Abb. 4, den Aufbau des elektrischen Triebwagenzuges, erbaut von der Società Italiana Ernesto Breda, Mailand, dessen drei Wagen auf vier Drehgestellen mit 160 km/h Höchstgeschwindigkeit laufen.

Die Hauptdaten des Zuges sind:

Gesamtgewicht, betriebsfertig, unbesetzt	105000 kg
„ „ „ „ besetzt	116850 „
Größter Achsdruck	15500 „
Länge über Puffer	62860 mm
Größte Geschwindigkeit	160 km/h
Größte Versuchsgeschwindigkeit	192 „
Zahl der Sitzplätze im 1. Wagen 2. Klasse 35	} zus. 94
„ „ „ „ 2. „ 1. „ 35	
„ „ „ „ 3. „ 2. „ 24	
Nutzlast für Gepäckabteil	3000 kg

Die Bauart der geschweißten Drehgestelle ist aus Abb. 26 zu ersehen. Der tiefliegende Wiegebalken hängt an den außen liegenden Blattfedern. Der Wagenkasten stützt sich auf den Wiegebalken mit zwei Gleitstützen ab. Die Zentrierung übernimmt ein dazwischen liegender Bolzen (s. Abb. 27). Die Achsen laufen in Rollenlagern.

Der Aufbau der Wagenkästen ist röhrenförmig.

Untergestell (Abb. 27), Seitenwände und Dach werden jedes für sich in besonderen Vorrichtungen geschweißt und dann zu einem einheitlichen Traggerüst zusammengefügt (Abb. 28). Das Gerippe besteht aus Profilen und Blechen, die durch elektrische Bogen- oder Widerstandsschweißung zusammengefügt sind. Die drei Kastengerippe mit äußerer Blechverkleidung wiegen ungefähr 24000 kg.

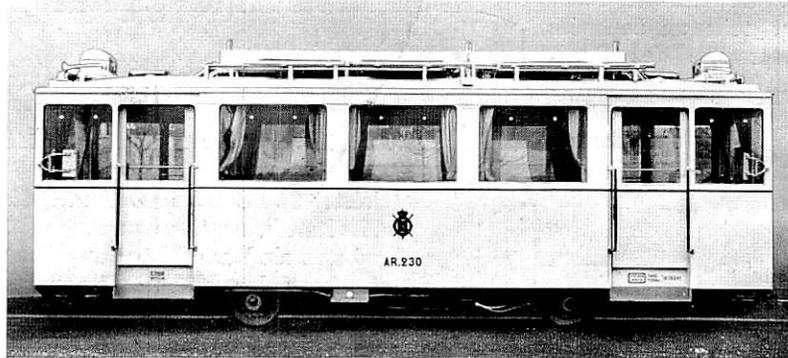


Abb. 24. Zweiachsiger 95 PS-Schmalspur-Triebwagen (Belgien).

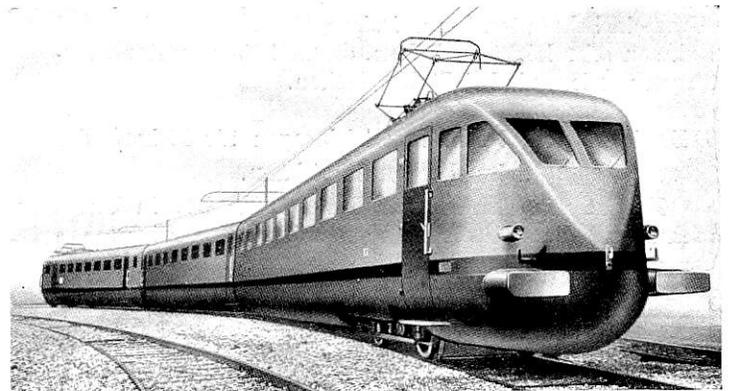


Abb. 25. Dreiteiliger elektrischer Schnelltriebswagen der Italienischen Staatsbahn.

Die 7 mm starke Innenverkleidung der Längs- und Querwände besteht in den Abteilen für Reisende aus einem Wärme- und geräuschisolierenden Material, das auf beiden Seiten mit Aluminiumfolie beklebt wird. Die übrige Innenverkleidung der Wagen ist nur aus Aluminiumblech.

Der Fußboden in den Abteilen besteht aus einer Isolations-schicht von 18 mm Dicke, über der eine Korkschiicht und dann ein schwarz-marmoriertes Linoleum liegt. Sonst liegt über einem 2 mm dicken Stahlblech nur Kork und Linoleum. Die Decke ist im ganzen Zuge aus Aluminiumblech. Zwischen Dach und Decke ist eine 30 bis 40 mm dicke Isolations-schicht aus gepreßten Korkplatten eingelegt.

Die Fenster mit Sicherheitsglas sind fest und haben Roll-vorhänge. Die Sitze haben Schwammgummipolster mit Stoff überzogen. Wände und Decke sind gestrichen, die Beschläge bestehen aus Leichtmetall. Die übrige Inneneinrichtung zeigt Abb. 29. Durch die Belüftungsanlage (Taf. 5, Abb. 1) kann im Sommer die Temperatur gegen außen um höchstens 6° C gesenkt und mit dieser Einschränkung auf 25° C, im Winter auf 20° C durch automatische Regelung mit Thermostaten ge-

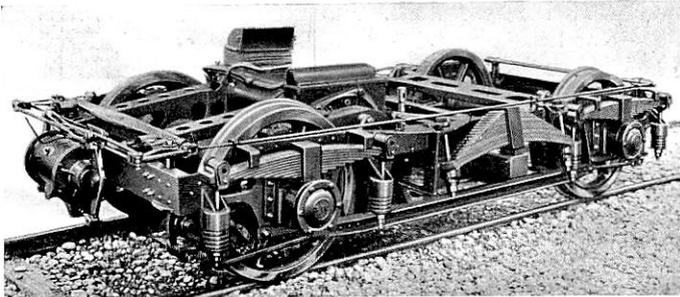


Abb. 26. Jakobs-Drehgestell des dreiteiligen italienischen Triebwagens.

halten werden. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird ebenfalls gleichmäßig gehalten.

Jedes Drehgestell ist mit einer vollständigen Bremsaus-rüstung versehen, die es ermöglicht, bei Schnellbremsung 150%, bei Betriebsbremsung über 45 km/h 110% und unterhalb 45 km/h 80% der Last abzubremsen. Die Bremsprozentage werden durch Fliehkraftregler festgelegt.

Es können auch zwei Triebwagen miteinander gekuppelt werden.

Die sechs elektrischen Fahrmotoren sind in die Drehgestelle eingebaut, und zwar je zwei in die Außen-, je einer in die

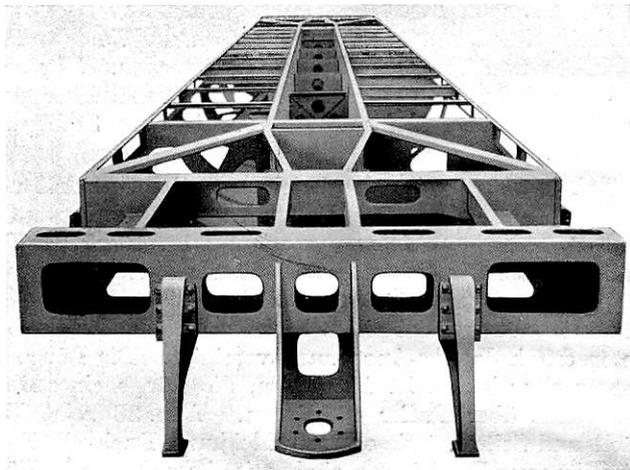


Abb. 27. Untergestell des Mittelwagens des dreiteiligen italienischen Triebwagens.

Jakobs-Drehgestelle. Die Gehäuse, die fest auf zwei Quer-verbindungen aufgebracht sind, werden zur Aussteifung der Drehgestelle mit herangezogen. Die Anker, die in Rollen-lagern laufen, geben das Drehmoment von dem Motorritzel über ein kleines Stirnrad auf eine im Motorgehäuse gelagerte

Zwischenwelle ab. Von dieser Welle wird es über eine weitere Stirnradübersetzung auf eine die Achswelle umgebende Hohl-welle übertragen, von welcher es über Federpakete auf die Speichen der beiden Räder weitergeleitet wird. Dieser gefederte



Abb. 28. Kasten des dreiteiligen italienischen Triebwagens.

Antrieb wurde von den Ellok. der Baureihen E 326 und E 428 übernommen.

Als Fahrmotoren sind Reihenschluß-Gleichstrommaschinen für 1500 V eingebaut, die von einem auf der Motorwelle be-festigten Lüfter gekühlt werden. Jeder Motor besitzt eine



Abb. 29. Innenansicht (1. Klasse) des dreiteiligen italienischen Triebwagens.

Stundenleistung von 188 kW bei 980 Umdr./Min. und eine Dauerleistung von 147 kW bei 980 Umdr./Min.

Die Fahrmotoren werden elektro-pneumatisch gesteuert; eine selbsttätige Anfahrvorrichtung ist dabei vorgesehen. Sie werden unter Zwischenschaltung von Widerstandsstufen nach-einander in Reihe, in Reihe- und Parallelschaltung und reiner Parallelschaltung gefahren. Der Fahrtwender wird gleichfalls elektropneumatisch betätigt. Die selbsttätige Anfahrvor-richtung kann abgeschaltet werden. Es können dann z. B. Rangier-fahrten über den gleichen Fahrshalter von Hand gesteuert werden.

Zugeführt wird der Strom über zwei Stromabnehmerbügel mit Kohleschleifstücken, die mittels Preßluft angehoben und gesenkt werden.

Von einem kleinen Hilfsmotor (8,5 kW bei 2600 V) werden gemeinsam ein Luftpresser und eine Lichtmaschine (4,5 kW bei 24 V) mit 1100 Umdr./Min. angetrieben. Zwei gleiche der-artige Maschinensätze sind im Triebwagenzuge vorhanden,

ferner sechs Speicherbatterien zu je 12 Elementen, die zusammen eine Kapazität von 750 Ah bei fünfständiger Entladung aufweisen. Sie liefern den Strom für die 24 Volt-Beleuchtungsanlage und eine Fernsprecheinrichtung, die die beiden Führerstände untereinander verbindet.

2. Vierachsiger, elektrischer Triebwagen für 120 km/h der Italienischen Staatsbahnen.

Die äußere Formgebung des ebenfalls von Breda, Mailand gebauten einteiligen Triebwagens ist die gleiche wie bei den vorstehend beschriebenen.

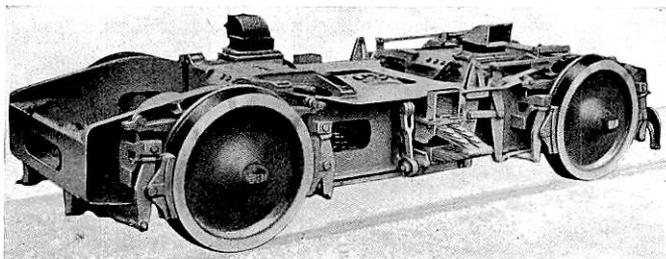


Abb. 30. Drehgestell des einteiligen italienischen Triebwagens.

Seine Hauptdaten sind:

Gesamtgewicht, betriebsfertig, unbesetzt	. . . . .	37 000 kg
„ „ „ besetzt	. . . . .	45 000 „
Größter Achsdruck	. . . . .	11 250 „
Länge über Puffer	. . . . .	27 860 mm
Größte Geschwindigkeit	. . . . .	120 km/h
Zahl der Sitzplätze 2. Klasse	23	} zus. 79
„ „ „ 3. „	56	

Die Konstruktion der geschweißten Drehgestelle zeigt Abb. 30. Die Wiege ist hier geteilt. Die Abstützung des Wagenkastens erfolgt auf breiter Basis außerhalb des Rahmens. Die Achsen laufen in Rollenlagern. Die Räder haben einen Durchmesser von 910 mm. Jedes Drehgestell hat eine vollständige Bremsenrichtung.

Jede der Drehgestellachsen wird durch einen Reihen-schlußmotor von 92 kW bei 1500 V und 1020 Umdr./Min.

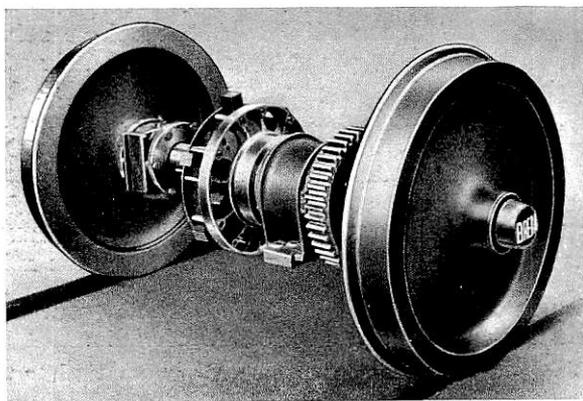


Abb. 31. Achsantrieb des einteiligen italienischen Triebwagens.

angetrieben. Der Aufbau der Motoren und die elektropneumatische Steuerung gleichen denjenigen des vorher beschriebenen dreiteiligen Triebwagens. Ein Unterschied besteht nur in der Kraftübertragung von der Hohlwelle auf die Achse, da bei diesem Wagen die Achslager innerhalb der Radscheibe liegen. In Abb. 31 erkennt man deutlich die bekannten Federpakete, die das Drehmoment übertragen.

Die Raumeinteilung des Triebwagens zeigt Abb. 8 der Taf. 3. Außer den beiden Führerständen, zwei Vorräumen, zwei Abteilen für Reisende, ein Abort sind noch zwei Handgepäckräume und ein Postabteil vorhanden. Der Aufbau des

Kastens ist der gleiche, wie bei den dreiteiligen Wagen. Das Gesamtgewicht des Stahlaufbaus beträgt ungefähr 10000 kg. Die Innenverkleidung des Wagens und der Fußboden sind ebenfalls aus den oben aufgeführten Stoffen. Die Fenster aus Sicherheitsglas sind mittels Kurbel zu öffnen. Die Innenräume (Abb. 32) wirken sehr geräumig und freundlich. Die Polsterung der Sitze besteht auch hier aus Schwammgummi mit Plüschüberzug.

3. Elektrischer Doppeltriebwagen für Vorort-Schnellverkehr der Französischen Staatsbahn.

Die Französische Staatsbahn zeigt einen ihrer ganz neuartigen elektrischen Schnelltriebwagen für den Pariser Vorortverkehr.

Sie hat damit erstmalig in Europa in erheblichem Maße Wagen aus nichtrostendem Stahl und zwar mit 18% Chrom und 8% Nickel hergestellt. Die Profile und Bleche haben im Mittel eine Stärke von 1,5 mm. Das nichtrostende Blech wird in Rollen der gewünschten Länge geliefert und in Bänder zerschnitten. Diese werden je nach Profil gefaltet und elektrisch durch Punkten in einer besonderen Vorrichtung geschweißt. Der Schweißvorgang dauert nur $\frac{1}{50}$ Sek., um mit Rücksicht



Abb. 32. Innenansicht (3. Klasse) des einteiligen italienischen Triebwagens.

auf die Nichtrostbarkeit auch am Schweißpunkt Gefügeveränderungen zu vermeiden. Die Zahl der Schweißpunkte für einen Triebwagen wird mit 300 Millionen angegeben. Auf Grund eingehender Berechnungen ist Form und Zahl der Profile für Kasten und Untergestell bestimmt worden. Nur an besonders stark beanspruchten Stellen, wie Drehstuhlträger und Kupplungsteile, wurden gewalzte Profile oder Stahlgußteile verwendet.

Taf. 3, Abb. 3 gibt den Triebwagen im Grundriß wieder und bringt außerdem eine Darstellung des Gerippeaufbaus. Der betriebsfertige Triebwagen wiegt 66 t. Der einen Druck von 100 t in Längsrichtung aushaltende Kasten von 19,6 m Länge wiegt etwa 13,5 t, davon sind 6 t nichtrostender Stahl. Um den Triebwagen möglichst leicht zu halten, sind die beiden Kästen durch Jakobs-Anordnung vereinigt. Die Länge eines Kastens ohne Puffer ist 19605 mm, die Länge eines Doppeltriebwagens über Puffer 40710 mm. Abb. 33 zeigt Untergestell und Seitenwände ohne Verkleidung. Dach-, Fußboden- und Seitenwandbekleidung sind, mit Ausnahme der Füllung zwischen Fenster- und Türöffnungen in letzterer, aus Wellblech verschiedener Profile (Abb. 34) hergestellt und geben dem Äußeren des Wagens eine besondere Note. Die Stirnwände sind glatt. Trittstufen und Türen werden vom Führerstand aus bedient. Der Wagen hat eine vollautomatische Kupplung, gleichzeitig auch für drei Luft- und 36 elektrische Leitungen. Vier Doppelwagen können so miteinander gekuppelt werden.

Zur Geräusch- und Wärmeisolation sind Gerippe und Bleche „beflockt“. Belüftung und Heizung geschieht durch einen in Abb. 35 dargestellten Luftumlauf.

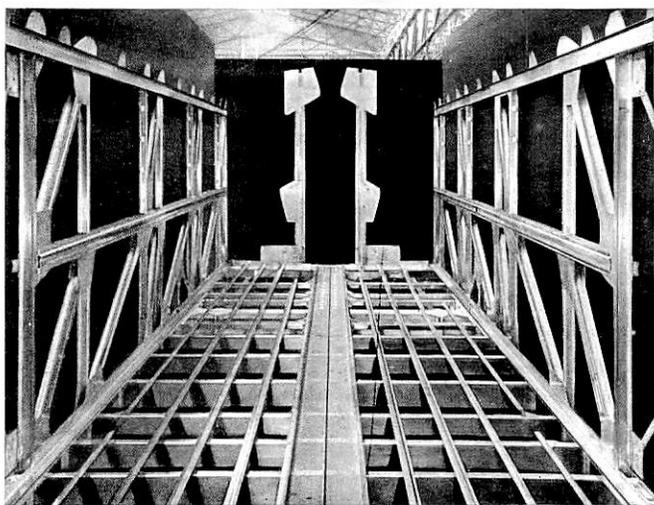


Abb. 33. Untergestell- und Seitenwandaufbau des französischen Doppeltriebwagens.

Die Beleuchtung ist in der Mitte der Decke angeordnet und indirekt. Unter der Reflektoranlage befindet sich ein Leuchtbalken aus Opalglas. Die gesamte innere Verkleidung besteht aus Isorel-Platten. Die Decke ist weiß-matt, die

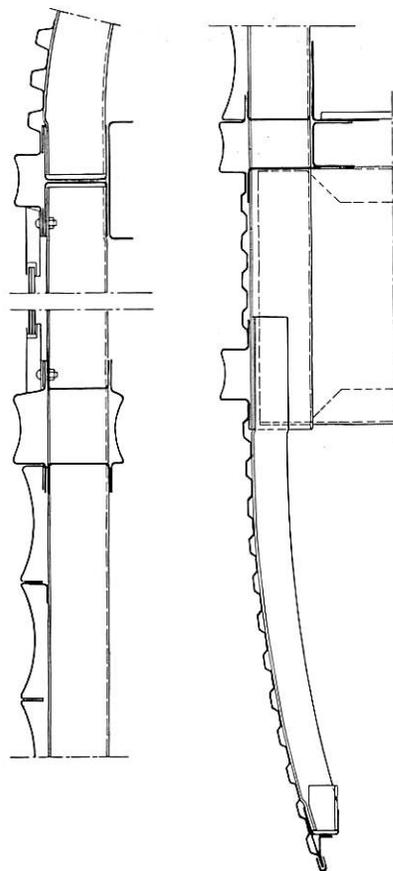


Abb. 34. Seitenwandschnitt des französischen Doppeltriebwagens.

Wände sind nicht gestrichen, haben also die Farbe des Isorels. Auf dem Fußboden liegt über einer Schicht Isorel Linoleum. Die Sitze der 1. Klasse sind in die Fahrtrichtung einstellbar, die der 3. Klasse fest. Beide sind gepolstert und mit Leder überzogen.

Die Drehgestelle haben einen Achsstand von 2800 mm. Sie sind ohne Wiege gebaut und haben Barrenlangträger. Die Achsen laufen in Rollenlagern. Die Räder sind aus einem Stück und haben einen Durchmesser von 950 mm. Die Federanordnung ist aus Abb. 36 ersichtlich. Die Drehpfanne lagert in einem großen Gummiblock, der auch Bewegungen in der Längs- und Querrichtung zuläßt. Auch die seitlichen Gleitstücke sind elastisch. Das Gewicht eines Drehgestells mit Bremse aber ohne Motoren beträgt 7200 kg. Der Wagen hat in jedem Drehgestell eine vollständige

Bremseinrichtung, System Westinghouse, mit geschwindigkeitsabhängiger Bremswirkung, die maximal 160% beträgt.

Der Doppelwagen besitzt zwei abklappbare Stromabnehmerbügel, je einen auf jedem Wagen, die wie üblich

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXXV. Band.

mittels Druckluftzylindern hochgestellt werden können. Die Fahrdrachtspannung beträgt 1500 V, Stromart: Gleichstrom. Jede der 6 Achsen des Doppelwagens wird von einem Tatzenlagermotor angetrieben. Die 6 Motoren können in folgenden Hauptgruppen geschaltet werden: 1. Alle 6 Fahrmotoren in Reihe. 2. Zwei Gruppen zu je drei Motoren in Reihe. 3. Drei Gruppen zu je zwei Motoren in Reihe. Bei jeder dieser Hauptschaltungsarten kann mit voller Felderregung und mit Feldschwächung gefahren werden. Zusammen mit den Widerstandsfahrstufen sind 42 Schaltstufen vorgesehen.

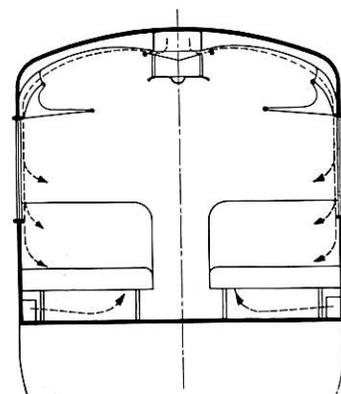


Abb. 35. Luftumlauf im französischen Doppeltriebwagen.

Die selbstlüftenden Fahrmotoren haben folgende Kenndaten (für 115° C Erwärmung):

Bei Klemmenspannung		
675 V	einstündig	dauernd
Aufgenommene Stromstärke	275 Amp.	240 Amp.
Leistung an der Welle	222 PS	196 PS
Drehzahl	1220 Umdr./Min.	1320 Umdr./Min.
Zugehörige Fahrgeschwindigkeit	75 km/h	81 km/h

Die Motoren, deren jeder 1530 kg wiegt, tragen je ein Ritzel, das mit dem auf der Achswelle aufgekeilten Zahnrad eine Übersetzung von 1:2,85 ergibt. Die Steuerungsorgane, Schützen für Reihen- und Parallelschaltung und Schützen zur Abschaltung der Widerstände und Shuntung sind in zwei langen Kästen unterhalb des Wagenkastens untergebracht. Sie werden von den Führerstandslenkhebeln unter Mithilfe von Servomotoren geschaltet.

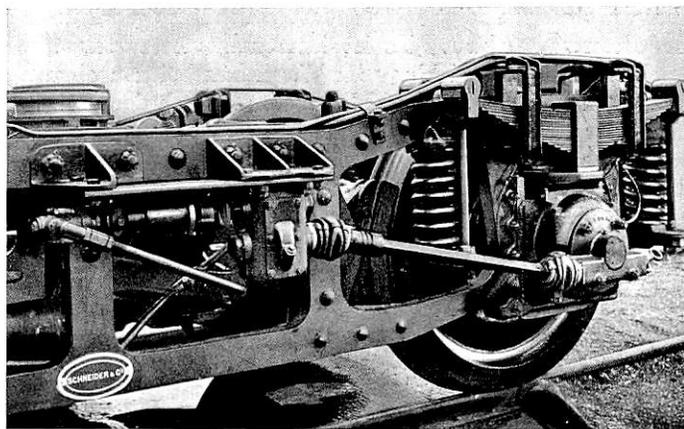


Abb. 36. Drehgestell des französischen Doppeltriebwagens.

Ein 10 kW-Motorgenerator für 1500/72 V erzeugt den Hilfs-, Beleuchtungs- und Steuerstrom und sorgt für Ladung des 72 V-Nickel-Cadmium-Sammlers. Zwei Motorkompressoren für 1500 V (Drehzahl 1700 Umdr./Min.) erzeugen 400 m³/min Druckluft von 8 at für Bremse und Steuerungsvorrichtung.

Die Gesamtanlage mit allen 6 Fahrmotoren leistet bei 120° C Erwärmung

einstündig	1410 PS
dauernd	1200 PS

Es treffen also 15 PS auf 1 t Dienstgewicht.

4. Vierachsiger, elektrischer Schmalspur-Wechselstromtriebswagen (Belgien).

Als zweites ihrer Schmalspurfahrzeuge zeigt die Nationale Kleinbahn-Gesellschaft Belgiens ihren elektrischen Straßenbahntriebswagen für 1000 mm Spurweite, der in seiner äußeren Gestalt dem Verbrennungstriebwagen (Abb. 24), abgesehen von der größeren Länge, ähnlich ist. Der Wagen läuft auf zwei zweiachsigen Stahlgußdrehgestellen (Abb. 37) und wird durch vier selbstlüftende Elektromotoren

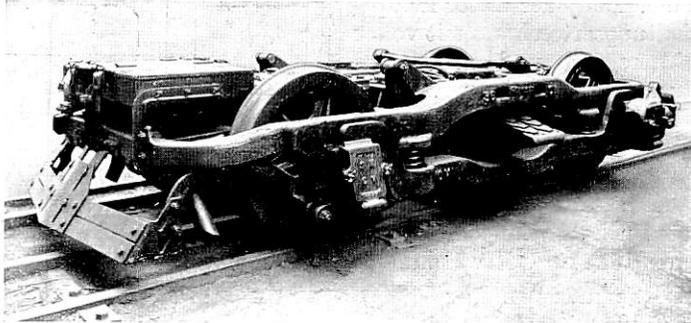


Abb. 37. Drehgestell des belgischen elektrischen Schmalspurtriebwegens.

angetrieben. Jeder einzelne Motor hat eine Stundenleistung von 62 PS bei 600 V Fahrdrachtspannung und eine Dauerleistung von 40 PS bei 600 V. Die Motoren sind von der AGEG gebaut. Zwei Stromabnehmer führen die elektrische Energie zu.

Der Triebwagen ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 75 km/h ausgelegt. Er enthält 30 Sitzplätze und 40 Stehplätze (Taf. 3, Abb. 9). Untergestell und Kasten sind genietet. Der Wagen hat eine Hand- und elektrohydropneumatische Bremse.

V. Personenwagen.

Ein großer Teil der auf der Ausstellung vertretenen Eisenbahnverwaltungen zeigt seine neuesten Schöpfungen im reinen Personenwagenbau. Es ist interessant festzustellen, wie verschieden die Entwicklung im Wagenbau bei den einzelnen Ausstellern ist. Wir finden Fahrzeuge, die nach dem neuesten Stand der Technik vollkommen geschweißt sind, wir sehen aber ebenso auch noch Wagen in alter Nietbauweise. Dieselben Gegensätze finden wir auch in der Ausstattung der Wagen. Ein Teil zeigt durchaus moderne Raumgestaltung, andere Fahrzeuge wahren altbewährte Tradition. Allgemein kann man jedoch feststellen, daß man bestrebt ist, dem Reisenden möglichst große Bequemlichkeiten zu bieten.

1. Vierachsiger D-Zugwagen 1./2. Klasse der Deutschen Reichsbahn*).

Der erste Wagen dieser Bauart wurde im Jahre 1935 gebaut. Seitdem ist eine große Zahl von dieser Wagenbauart, die als AB4ü, ABC4ü, BC4ü und C4ü ausgeführt wird, in Betrieb genommen worden. In Taf. 4, Abb. 1, ist der von der Waggonfabrik Wegmann, Kassel, erbaute AB4ü-Wagen in Grund- und Aufriß dargestellt. Die Hauptdaten dieses Wagens sind:

Gewicht	39100 kg
Wagenlänge über Puffer	21824 mm
Wagenkastenlänge	20528 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2928 „
Wagenkastenhöhe über SO.	3933 „

*) Vergl. hierzu auch die Beschreibung des in Nürnberg 1935 ausgestellten ABC4ü der Deutschen Reichsbahn. Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 1935, Seite 285.

Drehzapfenabstand	14660 mm
Drehgestellachsstand	3000 „
Platzzahl 1. Klasse (2 Abteile) 8 |	zus. . . 38
„ 2. „ (5 „) 30 |	

Untergestell und Kastengerippe sind aus Profileisen zusammengeschweißt. Im allgemeinen sind diese aus St 37, nur besonders stark beanspruchte Teile sind aus Gründen der Gewichtersparnis aus St 52. Das Untergestell ist für eine 200%ige Abbremsung berechnet. Die Vorbauten sind als



Abb. 38. Abteil 2. Klasse des deutschen D-Zugwagens.

Rammkonstruktion ausgeführt. Die Blechverkleidung wird durch Verschweißung mit dem Stahlgerippe in die Tragkonstruktion einbezogen. Der Obergurt ist geteilt ausgeführt, um das Dach getrennt von dem übrigen Kasten herstellen zu können. Die spätere Zusammenfügung geschieht durch Nietung. Dach und Seitenwände sind zur Verringerung der Zwischenräume zwischen zwei Wagen um etwa 200 mm über die Stirnwände hinausgezogen. Dadurch wurde auch eine gute Unterbringung der Leitern bewirkt.

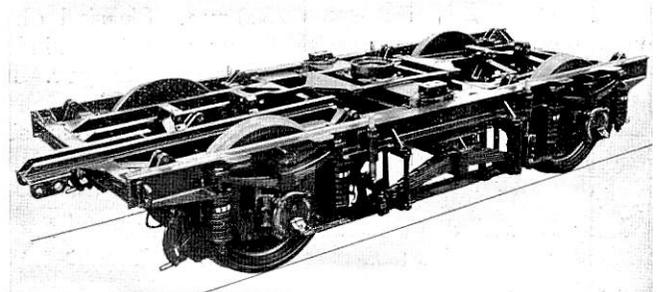


Abb. 39. Drehgestell Görlitzer Bauart mit vierfacher Federung (Deutschland).

Die Abteile 1. und 2. Klasse (Abb. 38) sind gleich groß. Die 1400 mm breiten mit einer Brüstungshöhe von 800 mm ausgeführten Fenster geben eine gute Sicht nach außen. Auch von den großen Abteildoppeltüren gilt dies. Sie geben außerdem in geöffnetem Zustand einen breiten Durchgang. Für die Sitze am Seitengang sind erstmalig auch kleine Klappische eingebaut. In der 1. Klasse sind die seitlichen Wände oberhalb der Brüstung und die Abteiltüren aus Drapé-Mahagoni, in der 2. Klasse aus Teak-Holz. Beide Abteile haben naturpolierte Decken aus Gebirgsahorn. Die Sitze sind mit Plüsch überzogen, dem die Teppiche jeweils in der Farbe angepaßt sind. Unterhalb der Brüstung sind die Wände mit dem Plüsch der

Sitze bespannt. Bilder und Spiegel sind in passenden Holzrahmen gefaßt und in die Wände eingelassen.

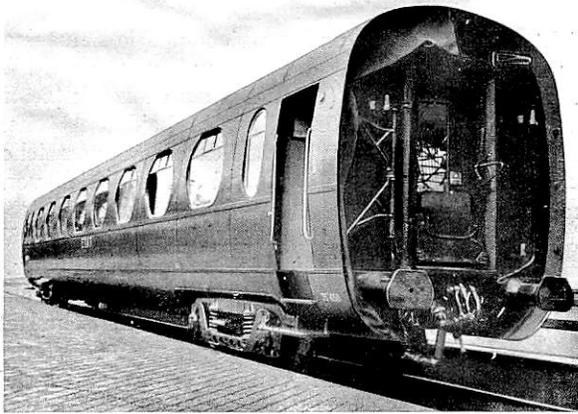


Abb. 40. D-Zugwagen 1./2. Klasse der Französischen Staatsbahn.

Den Strom für die Beleuchtung liefert ein im Drehgestell untergebrachter durch Flachriemen von der Achse aus angetriebener Generator mit 2,1 kW. Bei Stillstand des Wagens übernimmt eine Batterie mit 240 Amp/h die Stromlieferung. Ein Kohledruckfeldregler paßt die Maschinen­spannung unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit dem Ladezustand der Batterie an. Ein Lichtregler regelt die Lichtspannung auf 24 V.

Der Wagen besitzt leichte Drehgestelle Gör­litzer Bauart (Abb. 39). Deren Rahmen ist aus Profileisen zusammenschweißt. Die Drehgestelle sind vierfach abgedeutert, und zwar Achsen und Wiege je durch Blatt- und Schraubenfedern. Der Lauf der Wagen mit dieser neuartigen Federung ist besonders angenehm. Die Achsen laufen in Gleitlagern.

Die Luftdruckbremse ist als Schnellbremse mit 130% Abbremsung mit gekoppeltem Beschleuniger, Schnellfüller und doppelten Bremsklötzen ausgeführt, wodurch kürzeste Bremswege erreicht werden. Ein Bremsdruckregler paßt bei abnehmender Geschwindigkeit den Bremsdruck der zunehmenden Reibungsziffer an, um ein Schleifen der Räder zu vermeiden.

2. Vierachsiger D-Zugwagen 1./2. Klasse der Französischen Staatsbahn.

Die Französische Staatsbahn stellt eine erst in diesem Jahre herausgebrachte neuartige D-Zugwagenbauart aus, die sie in Gemeinschaft mit: Les Interprises Industrielles Charentaises entwickelt hat. Sie ist besonders bemerkenswert, da hier versucht worden ist, alle z. Z. im Wagenbau schwebenden durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und die größeren Ansprüche bezüglich Sicherheit, Bequemlichkeit und Hygiene gestellten Aufgaben zu lösen. Eine genaue Beschreibung findet man im „Revue Générale des Chemins de Fer“ vom 1. Juni 1937. Diese Wagenbauart wird bereits in verschiedenen Ausführungen gebaut, und zwar als A4ü, B4ü und AB4ü mit 8 Abteilen, C4ü mit 10 Abteilen, BPw 4ü mit 6 Abteilen als Schlußwagen, CWR4ü mit 4 Abteilen, Speiseraum, Bar, Küche und Anrichte, CPw4ü mit 5 Abteilen als Schlußwagen. Auf der Ausstellung befindet sich ein AB4ü (Abb. 40). Er ist in Taf. 4, Abb. 6,

in Grund- und Aufriß dargestellt. Die Hauptdaten des Wagens sind:

Gewicht	35000 kg
Wagenlänge über Puffer	23263 mm
Wagenkastenlänge	21933 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2943 „
Wagenkasten­höhe über SO.	3945 „
Drehzapfenabstand	15343 „
Drehgestellachsstand	2500 „
Platzzahl 1. Klasse (3 Abteile) . . . 18	} zus. 58
„ 2. „ (5 „ „) . . . 40	

Aus der Abb. 40 ist die windschlüpfige Form des Wagens zu ersehen. Der Kasten ist im Querschnitt eiförmig aufgebaut; ringsum geschlossen ohne hervorspringende Teile läßt er lediglich den Raum für die Drehgestelle offen. Die Außenbleche sind über die Pufferbohle hinausgezogen, um den Zwischenraum zwischen zwei Wagen zu verringern. Der Luftwiderstand für den mit den üblichen Faltenbälgen ausgerüsteten Übergang wird durch einen die Außenwände des Kastens ver­längernden Leinwandbalg weitgehend verringert. Dieser Außenbalg ist senkrecht in Wagenmitte geteilt. Eine Hälfte wird an jedem Wagenende von einem besonderen Galgen (s. Abb. 40) getragen, der um eine senkrechte Achse drehbar angeordnet ist und dadurch die für den Kurvenlauf erforderliche Nachgiebigkeit gewährleistet. Eine Torsionsfeder hält die

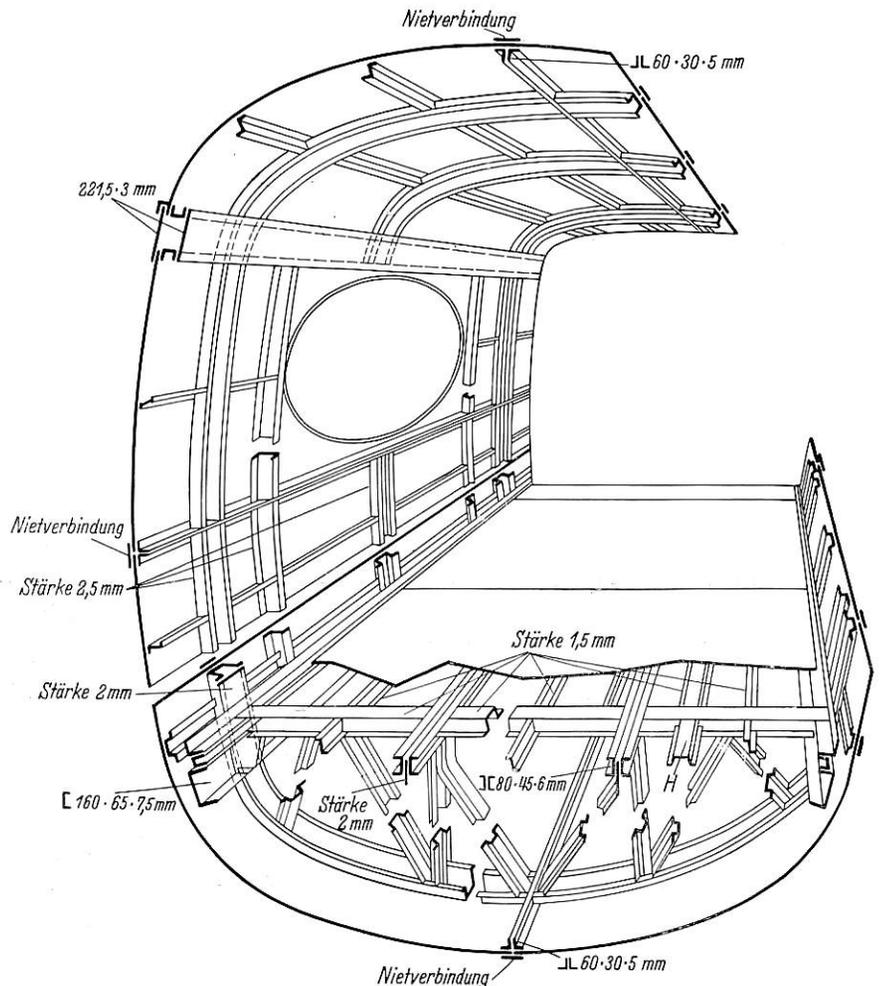


Abb. 41. Schnitt in Wagenmitte durch den Kasten des französischen D-Zugwagens.

Leinwand unter dauernder Spannung. Auch die obere Trittnische des Einstieges wird durch einen von den Drehtüren gesteuerten Mechanismus zur Verminderung des Luftwider-

standes verdeckt, während die untere Trittstufe über den sonstigen Umriß des Wagens hinausragt.

Der Aufbau des Kastens ist aus den Abb. 41 und 42 zu ersehen. Die verwendeten Profile haben im allgemeinen eine Festigkeit von 65 kg/mm^2 . Zwischen den Drehgestellen ist der Kasten aus geschlossenen Ringen zusammengefügt. Der untere Teil bis zum Fußbodenträger ist darin als Fachwerk ausgebildet. Sämtliche Ringe werden im unteren Teil durch durchgehende Rahmenlängsträger aus U-Profilen und im oberen Teil durch durchgehende, aus zwei U-Eisen und zwei Gurtplatten durch Punktschweißung verbundene Träger zusammengefügt. Der Kasten ist für 200 t Druck berechnet, die durch die Ramm-

4 mm Stärke, jedoch hart, dann für die 1. Klasse ein Gewebeunterlage und ein Mokadeteppich, für die 2. Klasse ein einfarbiges Linoleum. Die Vorräume sind mit einem Gummiteppich belegt.

Die innere Blechauskleidung und Dachverschalung wurde aus Leichtmetall gefertigt und gestrichen. Die Fensterrahmen sind aus verchromtem Stahl, die übrigen Beschläge aus Leichtmetall. In der 1. Klasse (Abb. 43) sind Einzelsitze, in der 2. Klasse durchgehende Polstersitze, in beiden Abteilen mit Stoff bezogen, der in der Farbe mit den Wandstrichen abgestimmt ist. Fenster und Türen sind durch Schiebevordänge abzudecken.

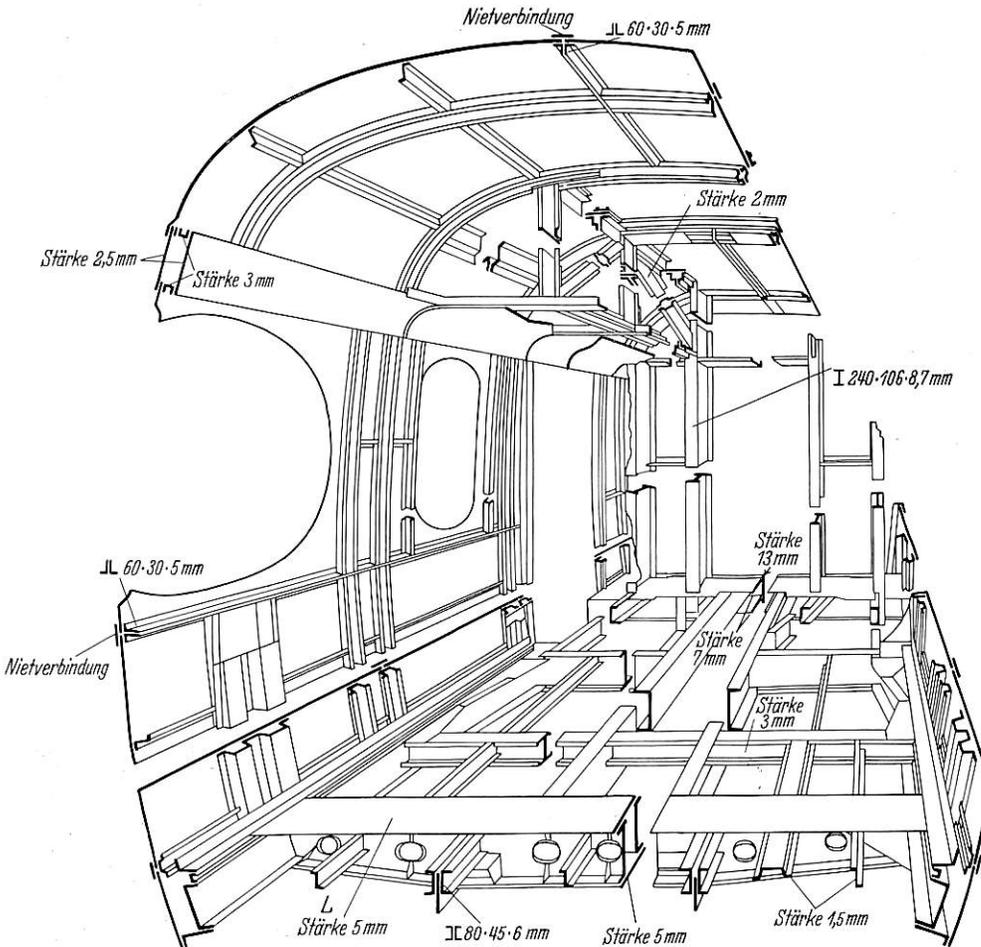


Abb. 42. Schnitt über dem Drehgestell durch den Kasten des französischen D-Zugwagens.

konstruktion der Vorbauten auf die Gesamtheit des Kastens übertragen werden. Das hauptsächlich durch Nahtschweißung zusammengefügte Kastengerippe wird durch Punktschweißung ringsum mit 1,5 mm starkem Stahlblech verkleidet. Es sei noch erwähnt, daß auch von der Nietung an solchen Stellen noch Gebrauch gemacht wurde, wo es zur Erzielung eines bequemen, spannungsfreien Zusammenbaues zweckmäßig war.

Auch der Geräuschdämpfung ist besondere Beachtung geschenkt worden. Alle Metallteile, die selbst schwingen oder Geräusche übertragen könnten, sind nach einem besonderen Verfahren „beflockt“. Es wird hierbei mit der Spritzpistole ein Bindemittel aufgetragen und dann eine Schicht von Wollfasern aufgebracht. Hauptsächlich werden so die Außen- und Innenwände, die Warmluftleitungen und die Fußbodenbleche gedämpft. Mit der Dämpfung soll gleichzeitig auch eine Wärmeisolierung erreicht werden. Der Fußboden ist noch besonders isoliert. Das auf den Rahmen aufgenietete Leichtmetallblech wird zunächst mit einer 10 mm starken Schicht halbelastischem Isorel bedeckt. Dann folgt eine solche von

und 20% Dehnung. Auch die Schwanenhalsträger sind gegossen. Die spezifische Federung des Wagens auf den Drehgestellen beträgt $5,1 \text{ mm/t}$. Die mit gegossenen Rädern (80 kg/mm^2) versehenen Achsen laufen in Rollenlagern.

Jedes Drehgestell wird für sich abgebremst und trägt die erforderlichen Apparate. Als Vorteil wird genannt: Wegfall der langen Gestänge und der unter dem Kasten sonst entstehenden Geräusche der Bremsvorrichtung. Die Bremswirkung wird abhängig von der Geschwindigkeit geregelt. Unter 80 km/h beträgt der Bremsdruck 80% des Wagengewichtes, bei 120 km/h ist 180% Abbremsung vorhanden. Mit allen Apparaten wiegen die Drehgestelle 6230 kg und 6660 kg . Drehpuffen und Gleitstücke sind gummigefedert.

Die Zug- und Stoßvorrichtung ist die gleiche, wie sie von dem OCEM. entwickelt und in der Revue Générale vom 1. Februar 1937 beschrieben wurde. Die Zugstange, deren Bewegung auf die Puffer übertragen wird, ist nicht durchgehend.

Zu erwähnen ist bei diesem Wagen die indirekte Deckenbeleuchtung, die in der 1. Klasse noch durch Leselampen ergänzt wird. Das elektrische Netz mit einer Spannung von 64 V wird von einem von der Achse angetriebenen Generator mit $6,8 \text{ kW}$ gespeist. Eine Batterie mit 180 Ah und Schaltgeräte ergänzen die Ausrüstung.

Sämtliche Fenster des Wagens sind nicht zu öffnen, wodurch der Aufbau des Wagens wesentlich vereinfacht wurde. Lediglich in dem oberen Teil der Fenster sind Klappen angeordnet, um von dort aus bei ungünstigen Verhältnissen die Belüftungsanlage (Taf. 5, Abb. 2) unterstützen zu können. Letztere ist für eine zwölfmalige Lufterneuerung berechnet und mit einer besonderen Befeuchtungsvorrichtung versehen. Im Winter wird die Luft über einen Wärmeaustauscher mit Dampf erwärmt, an heißen Sommertagen wird der Dampf durch einen Wasserstrom, der über Eis gekühlt wird, ersetzt, und dadurch die Außentemperatur um ungefähr 2°C gesenkt. Im Winter wird die Temperatur in den Abteilen selbsttätig geregelt. Die Gänge werden durch in der Außenwand untergebrachte Heizkörper erwärmt.

Der Wagen ist mit Drehgestellen amerikanischer Bauart (Abb. 44) ausgerüstet. Der Drehgestellrahmen ist aus Gußstahl mit 50 kg Festigkeit und 20% Dehnung. Auch die Schwanenhalsträger sind gegossen. Die spezifische Federung des Wagens auf den Drehgestellen beträgt $5,1 \text{ mm/t}$. Die mit gegossenen Rädern (80 kg/mm^2) versehenen Achsen laufen in Rollenlagern.

Jedes Drehgestell wird für sich abgebremst und trägt die erforderlichen Apparate. Als Vorteil wird genannt: Wegfall der langen Gestänge und der unter dem Kasten sonst entstehenden Geräusche der Bremsvorrichtung. Die Bremswirkung wird abhängig von der Geschwindigkeit geregelt. Unter 80 km/h beträgt der Bremsdruck 80% des Wagengewichtes, bei 120 km/h ist 180% Abbremsung vorhanden. Mit allen Apparaten wiegen die Drehgestelle 6230 kg und 6660 kg . Drehpuffen und Gleitstücke sind gummigefedert.

3. Viera D-Zugwagen 3. Klasse der Schwedischen Staatsbahn.

Der ausgestellte C4ü-Wagen (Abb. 45) wurde 1936 von der Aktiebolaget Svenska Maskinverken, Södertälje erbaut.

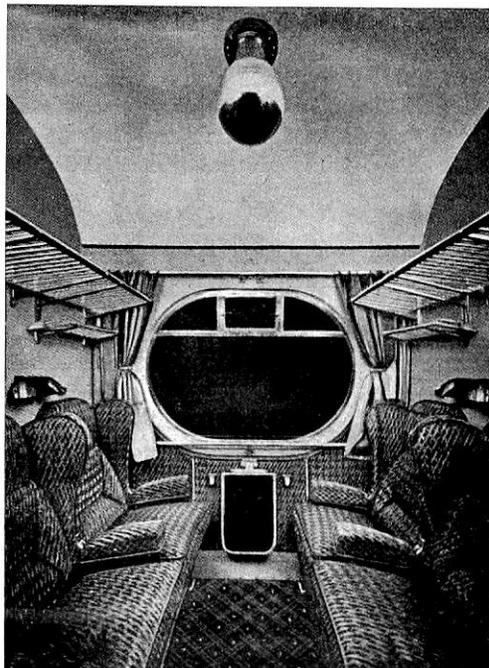


Abb. 43. Abteil 1. Klasse des französischen D-Zugwagens.

In Taf. 4, Abb. 2, ist der Wagen im Grundriß dargestellt. Die Hauptdaten sind:

Gewicht	45000 kg
Wagenlänge über Puffer	23500 mm
Wagenkastenlänge	22200 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	3135 „
Wagenkastenhöhe über SO.	4080 „
Drehzapfenabstand	16000 „
Drehgestellachsstand	3600 „
Platzzahl	86

Der konstruktive Aufbau des Stahlwagens weist keine Besonderheiten auf. Er ist nach alter Bauweise genietet. Der Außenanstrich ist rotbraun.

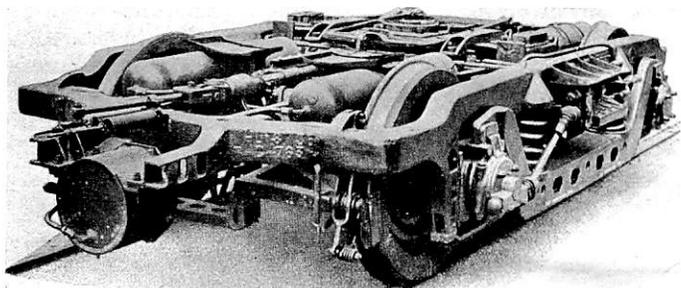


Abb. 44. Drehgestell amerikanischer Bauart (Frankreich).

Einen Blick in die Inneneinrichtung gibt Abb. 46. Die 800 mm breiten Fenster haben Druckrahmen und Riemenzug und sind mit Roll- und Zugvorhängen versehen. Wände und Decken sind aus Holz. Die Sitze sind gepolstert, mit Plüsch überzogen und auf Stahlrohrgestellen aufgebaut. Auch in den Großräumen sind Quergepäcknetze mit Holzlatten. In den Abteilen sind die Räume über dem Seitengang für Gepäckablage eingerichtet. Der Fußboden ist mit Linoleum belegt.

Der Strom für die Beleuchtung wird entweder von einem Achsgenerator mit Batterie oder über einen Transformator vom Fahrstrom geliefert.

Der Wagen ist mit elektrischer Heizung ausgerüstet. Die Abteile werden durch Deckensauger entlüftet.

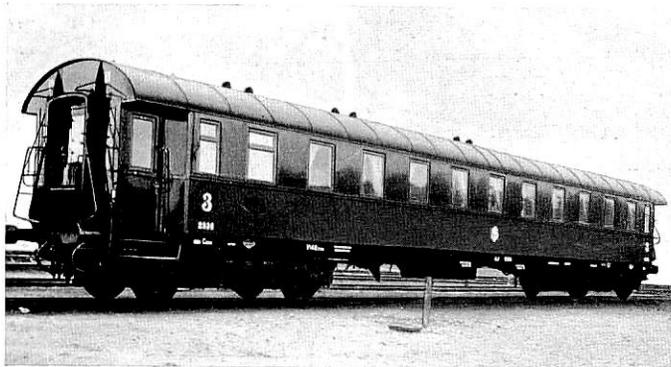


Abb. 45. D-Zugwagen 3. Klasse der Schwedischen Staatsbahn.

Die Drehgestelle Görlitzer Bauart, II schwer, sind genietet. Die Achsen laufen in SKF. Rollenlagern. Der Wagen ist mit einer Druckluftbremse Bauart Kunze-Knorr P ausgerüstet.

4. Vierachsiger Salonwagen 2. Klasse der Schwedischen Staatsbahn.

In Taf. 4, Abb. 3, ist der im Jahre 1931 von der Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna, Linköping erbaute Salonwagen im Grundriß dargestellt.

Die Hauptdaten des Wagens sind die gleichen, wie bei dem vorstehend beschriebenen C4ü-Wagen. Er unterscheidet sich nur im Gewicht (46200 kg) und in der Platzzahl (48).

Wagenkasten- und Drehgestellkonstruktion, Heizung und Lüftung, Beleuchtung und Bremse zeigen ebenfalls keine grundsätzliche Verschiedenheit von dem C4ü-Wagen.

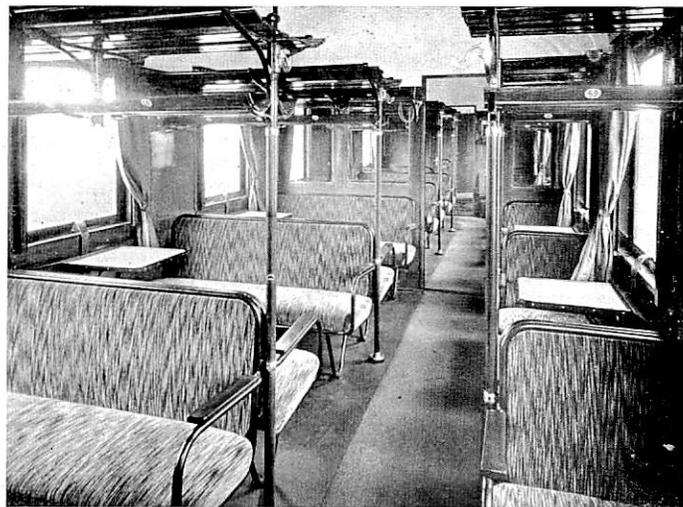


Abb. 46. Innenansicht des schwedischen D-Zugwagens.

Die in Abb. 47 ersichtliche Inneneinrichtung ist vornehm und bequem, Wände und Decke sind aus naturpoliertem Holz. Die Sitzbänke und teilweise losen Sessel sind mit Leder überzogen. Außer der Deckenbeleuchtung sind noch Leselampen vorhanden. Der Wagen hat breite Längsgepäcknetze mit Drahtgeflecht. Außerdem ist noch an jedem Wagenende eine besondere Gepäckablage. Der Fußboden ist mit Teppichen ausgelegt.

Derartige Salonwagen 2. Klasse verkehren in Schweden seit 1915 und können ohne Zuschlag von den Reisenden benutzt werden.

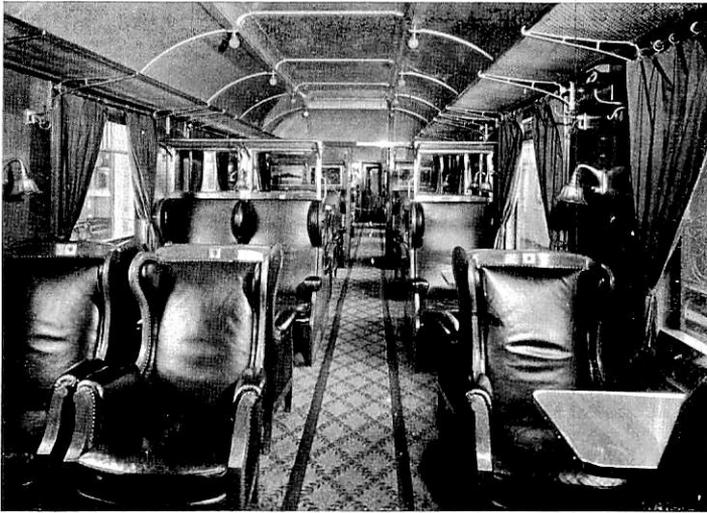


Abb. 47. Innenansicht des schwedischen Salon-Wagens.

5. Vierachsiger Schlafwagen 1./2. und 3. Klasse der Schwedischen Staatsbahn.

Als dritten Wagen der Schwedischen Staatsbahn finden wir den in Taf. 4, Abb. 4, dargestellten Schlafwagen. Er wurde im Jahre 1932 von der Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna, Arlöv erbaut. Von den insgesamt 12 Abteilen sind 7 Abteile 1./2. Klasse und 5 Abteile 3. Klasse.

Die Hauptdaten des Wagens sind wieder dieselben, wie bei den anderen Wagen. Zu vermerken ist lediglich noch: Gewicht ohne Wasser 52700 kg, Schlafplätze 1. Klasse 7 oder 2. Klasse 14, Schlafplätze 3. Klasse 15.

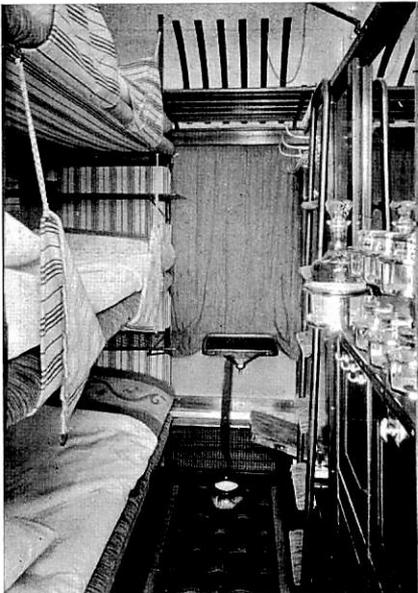


Abb. 48. Schlafabteil 3. Klasse des schwedischen Schlafwagens.

ersehen. Im Abteil und dazugehörigen Gang sind Wände und Decke aus gestrichenem Holz, Türen und Leisten aus naturpoliertem Holz. Die Polster sind mit Plüsch überzogen. Der Fußboden ist mit Teppichen belegt. In der 1./2. Klasse sind Wände und Türen aus naturpoliertem Holz. Die Decke ist

Wagenkasten- und Drehgestelle sind wiederum genietet. Außer der elektrischen Heizung besitzt der Wagen noch eine Dampfheizung System Vapor. Luftsauger sorgen für die Entlüftung. Für die Wasserversorgung sind zwei Wasserbehälter mit zusammen 660 l Inhalt vorhanden. Der Lichtstrom wird auch bei diesem Wagen vom Achsgenerator mit Batterie oder über Transformator vom Fahrstrom entnommen. Drehgestell und Bremse wie bei den vorstehenden Wagen.

Die Ausstattung eines Abteils 3. Klasse ist aus Abb. 48 zu

auch hier gestrichen. Die Polster haben Stoffbezüge. Die Ausstattung der Abteile ist in beiden Klassen recht wohnlich.

6. Vierachsiger Schlafwagen 2./3. Klasse der Polnischen Staatsbahn.

Der ausgestellte polnische Touristenzug, bestehend aus der oben beschriebenen Lokomotive und drei Wagen, wird von den Besuchern besonders gern besichtigt. Finden sie doch in diesen drei Wagen alle Möglichkeiten, um sich eine lange Reise auf der Eisenbahn außerordentlich angenehm gestalten zu können. Es stehen für die Nacht schöne Schlafabteile zur Verfügung; in dem Badewagen kann man sich bestens erfrischen und zum Zeitvertreib sich in den Bar-, Tanz- und Kinowagen begeben. Dieser Zug ist gebaut für weite Reisen mit mehreren Übernachtungen, z. B. für zehntägige Ski-Reisen: Cracovie, Worochta, Stawsko, Krynica, Zakopane, Wista, Cracovie oder Europa-Reisen: Warschau, Berlin, Brüssel, Paris, Marseille, Cannes, Mailand, Wien, Warschau.

Die Wagen wurden von Lilpop, Rau und Loevenstein, Warschau gebaut. Abgesehen von dem gleichen, vom gewöhnlichen nicht abweichenden Äußern und dem stahlblauen Anstrich aller Wagen sind sie auch in den Hauptabmessungen gleich:

Wagenlänge über Puffer	22020 mm
Wagenkastenlänge	20720 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2980 „
Wagenkastenhöhe über SO.	3985 „
Drehzapfenabstand	14600 „
Drehgestellachsstand	2150 „

Die Wagen sind nicht kurzgekuppelt und können daher beliebig getrennt werden.

Die Untergestelle und Gerippe der drei Wagen bestehen aus gewalzten Stahlprofilen; Seitenwände und Dach sind mit Stahlblechen verkleidet. Sie haben eine Niederdruck-Dampfheizung System Friedmann und eine elektrische Beleuchtung System Hera mit einer Spannung von 24 V. Die Drehgestelle sind amerikanischer Bauart und mit einer Westinghousebremse und Handbremse versehen. Die Belüftung geschieht durch in die Lampen eingebaute Sauger.

In Taf. 4, Abb. 7, ist der Schlafwagen in Grund- und Aufriß dargestellt. Er wiegt 46670 kg. Die Kopfen des Wagens sind, ähnlich der Reichsbahnbauart 1924, zugespitzt. Der Seitengang ist von den Vorräumen durch Pendeltüren abgetrennt.

An einem Ende des Wagens liegen drei Abteile 2. Klasse mit je vier Betten und am anderen Ende fünf Abteile 3. Klasse mit je sechs Betten. Insgesamt können also 27 Personen untergebracht werden. In den Abteilen ist keine Waschgelegenheit, dafür befinden sich in der Mitte zwei Waschräume mit je zwei Waschbecken. Wie üblich sind außerdem an beiden Enden Aborte mit Wascheinrichtung, so daß sich sechs Personen gleichzeitig waschen können. In der 3. Klasse sind die Sitze mit Leder, in der 2. Klasse mit Plüsch bezogen. Bemerkenswert ist, daß in der 3. Klasse die Gepäcknetze über den Sitzen bei voller Besetzung nach Auflegen von Matratzen als Schlafgelegenheit benutzt werden. Am Tage sind die Matratzen unter dem aufklappbaren Sitz untergebracht. Die Rücklehne wird wie üblich nachts hochgeklappt. Zum Unterbringen des Gepäcks sind die Räume über dem Seitengang nach dem Abteil zu geöffnet. Der Tisch am Fenster dient im hochgeklappten Zustand mit den darunter befindlichen Tritten als Leiter zum Besteigen der oberen Betten. Die Wände sind aus naturpoliertem Holz, die Decken gestrichen. Vor den Fenstern sind Schiebevorhänge. In den Türen befinden sich zusätzliche Lüftungsschlitze.

7. Vierachsiger Badewagen der Polnischen Staatsbahn.

In Taf. 4, Abb. 8, ist der Badewagen dargestellt. Er hat ein Gesamtgewicht von 48290 kg. Die Hauptmerkmale der Wagenkonstruktion sind oben schon hervorgehoben worden.

Der Badewagen besitzt an einem Ende einen Abort, vier Duschräume und zwei Wannenbäder, in der Mitte einen kleinen Warteraum und am anderen Ende einen Frisiersalon, ein Abteil für zwei Mann Bedienung mit Schlafgelegenheit und eine Zentrale für kaltes und warmes Wasser. Letzteres wird

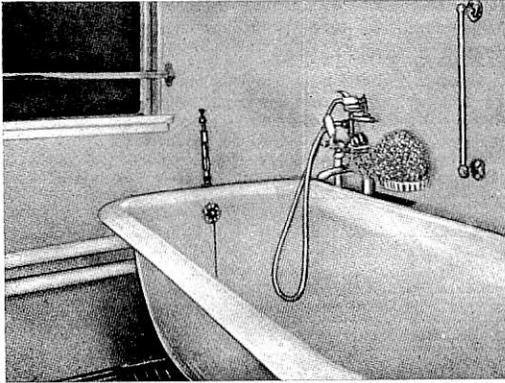


Abb. 49. Bad im polnischen Badewagen.

durch Dampfschlangen von der Hauptdampfleitung aus erhitzt. Es sind drei Kaltwasserbehälter mit zusammen 3750 l und ein Warmwasserbehälter mit 360 l Inhalt vorhanden. Das Wasser wird mit Druckluft gefördert. Dazu befindet sich ein Luftbehälter mit 560 l Inhalt unter dem Wagen. Er wird auf den Stationen durch einen Dampfkompressor und im Bedarfsfalle bei der Fahrt durch eine Handpumpe aufgefüllt. Der Druck in den Wasserbehältern darf nicht mehr als 2 atü und nicht weniger als 0,5 atü betragen. Die Einrichtung von Bad und Frisierraum zeigen Abb. 49 und 50. Im Warteraum und Gang sind die Wände mit dunklem poliertem Holz ausgestattet. Vor jedem Duserraum ist zunächst eine Kleiderablage. Die die beiden Räume verbindende Tür ist ebenso wie die Fenster mit einem Gummivorhang versehen. Die Leitungen für kaltes und warmes Wasser sind längs der Seitenwand unter den Fenstern verlegt.

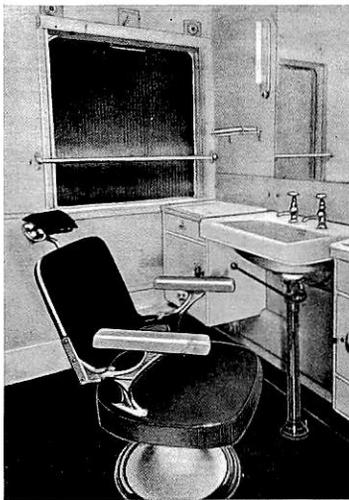


Abb. 50. Frisierraum im polnischen Badewagen.

einem Gummivorhang versehen. Die Leitungen für kaltes und warmes Wasser sind längs der Seitenwand unter den Fenstern verlegt.

8. Vierachsiger Barwagen der Polnischen Staatsbahn.

Sein Gewicht beträgt 44900 kg. Die Raumeinteilung ist aus Taf. 4, Abb. 9, zu ersehen.

Der Tanzsalon mit Bar hat bei einer Breite von 2730 mm eine Länge von 14675 mm. In einer Ecke befinden sich das Büfett mit eingebautem Eisschrank und drei Barstühle. Mit dem Büfett ist durch eine Tür ein kleiner Küchenraum mit Kohlenofen verbunden. Sechs kleine runde Tische mit einer Anzahl Stühlen und einige festeingebaute Sessel mit blaßgrünen Lederbezügen füllen den Raum vor der Bar aus, während der übrige Salon in erster Linie zum Tanzen zur Verfügung steht. Hier liegt Parkettfußboden. Einen Überblick über den gesamten

Raum, dessen Wände mit dunklem Palisanderholz belegt, und dessen Decke aus hellen Ahornfurnieren besteht, gibt Abb. 51. Die Tanzmusik liefert eine in dem anschließenden Raum untergebrachte Radioanlage mit Plattenspieler. Weiter befindet sich hier auch ein Filmvorführungsapparat. Der Raum ist mit feuerfestem Stoff ausgeschlagen. Unter dem Fußboden dieser Operateurkabine befinden sich die Klappstühle, mit denen zu den Vorstellungen die Tanzfläche schnell in einen Zuschauerraum verwandelt werden kann. Der letzte Raum des Wagens ist an dieser Seite als Wohn- und Schlafabteil für zwei Mann Bedienung ausgebildet.

9. Vierachsiger Schlafwagen 1./2. Klasse für Luxuszüge der Internationalen Schlafwagengesellschaft.

Die ISG. zeigt den Besuchern der Ausstellung zwei ihrer modernsten Schlafwagen, konstruiert von Les Entreprises Industrielles Charentaises, Aytré. Wenn beide Wagen auch äußerlich fast gleich aussehen und in dem Längen- und Breitenmaß übereinstimmen, so sind sie doch in ihrem konstruktiven Aufbau und ihrer Inneneinrichtung wesentlich verschieden.

Hier sei zunächst der Luxusschlafwagen beschrieben. Seine Hauptdaten sind:

Gewicht (betriebsfertig)	50 000 kg
Wagenlänge über Puffer	23 452 mm
Wagenkastenlänge (ohne Vorbauten)	20 300 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2 822 „
Wagenkastenhöhe über SO.	4 005 „
Drehzapfenabstand	16 000 „
Drehgestellachsstand	2 500 „
Platzzahl 1. Klasse (4 Abteile) 4 |	
„ 2. „ (6 „) 12 |	zus. . . 16

Sämtliche tragenden Teile sind aus Stahl. Der Konstruktionsgedanke ist verschieden von dem der vorstehend beschriebenen Wagen. Während dort, besonders ausgeprägt bei Wagen 2, der Kasten in seiner Gesamtheit als Tragkonstruktion wirken soll, hat man hier Kasten und Untergestell als tragende Elemente bewußt getrennt und jedem seine Widerstandsfähigkeit unabhängig vom anderen gegeben.

Das Untergestell besteht an beiden Enden bis einschließlich Drehpfannen-träger aus einem großen Stahlgußstück. Beide Gußstücke verbindet in der Mitte des Wagen liegend ein an seiner höchsten Stelle 690 mm hoher aus Blechen zusammen genietet Fischbauchträger (Taf. 5, Abb. 4). Die Verbindung zu den äußeren Langträgern, die mit Rücksicht auf den Zusammenbau aus einem Z- und L-Eisen zusammengenietet sind, bilden gekümpelte Blechträger. Auch das übrige Kastengerippe, bei dem weitgehend von gepreßten Konstruktionsteilen Gebrauch gemacht wurde und die 25% kupferhaltigen 3 mm starken Seitenwandbleche sind durch Nietung miteinander verbunden. Bemerkenswert ist noch, daß die eigentliche Wagenkastenkonstruktion vor den Vorräumen abschließt. Die Vorbauten selbst sind sehr leicht ausgebildet. Die Kräfte werden hier lediglich vom Untergestell aufgenommen. Das Dachblech besteht aus 1,5 mm starken mit Leinwand rückseitig beklebtem Duraluminium. Gegen Wärme und Geräusche ist es noch mit einer 11 mm starken Isolationsschicht geschützt. Mit dem



Abb. 51. Bar- und Tanzraum im polnischen Barwagen.

gleichen jedoch 15 mm starken Material sind auch die Seitenwandbleche belegt. Auch der Fußboden ist gut isoliert.

Die Zugstange ist nicht durchgehend, sie ist mit den Puffern gekuppelt.

Die Drehgestelle amerikanischer Bauart haben Rahmen aus einem Stahlgußstück. Auch der obere und untere Wiegebalken sind gegossen. Die Achsen laufen in SKF.-Rollslagern. Ein Drehgestell ist mit Lichtmaschine ausgerüstet.

Die Raumeinteilung ist aus Taf. 4, Abb. 5 ersichtlich. In der Mitte liegen die vier Abteile 1. Klasse (Abb. 52). Je

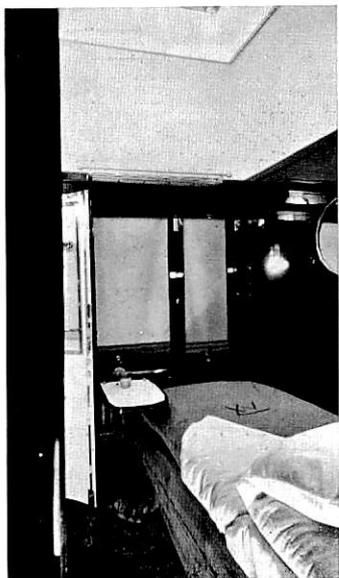


Abb. 52. Schlafabteil 1. Klasse im Luxus-Schlafwagen der ISG.

zwei Abteile lassen sich miteinander verbinden. Die dunkel gehaltene Wandverschalung aus Holz ist mit Blumen- und Schmuckgebilden belebt. Die Kuppeldecke mit Kassette ist weiß. Über der obersten Gummiauflage des Fußbodens liegt ein Teppich. Außer der Deckenbeleuchtung ist, abgesehen von der üblichen Lese- und Nachtlampe, noch eine Wandbeleuchtung vorhanden. Letztere fehlt in den Abteilen 2. Klasse mit Rücksicht auf das obere Bett, während sonst die Einrichtung dort ähnlich ist. Der Wagen besitzt nur an einem Ende einen Abort. Für den Schaffner steht ein Schlafplatz im Gang zur Verfügung.

Der Wagen ist mit einer Warmwasserheizung versehen, die über einen Kohleofen oder mit einem Dampfinjektor Bauart Körting betrieben wird. Die Heizkörper in den Abteilen sind einstellbar. Für die Wascheinrichtungen ist ein Warmwasserbereiter vorhanden.

10. Vierachsiger Schlafwagen 1./2./3. Klasse der Internationalen Schlafwagengesellschaft.

Dieser Wagen ist für den normalen Reiseverkehr bestimmt. Seine Hauptdaten sind:

Gewicht (betriebsfertig)	54000 kg
Wagenlänge über Puffer	23452 mm
Wagenkastenlänge (ohne Vorbauten)	20500 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2822 „
Wagenkastenhöhe über SO.	4000 „
Drehzapfenabstand	16000 „
Drehgestellachsstand	2500 „
Platzzahl (normal) 1. Klasse 11 bzw. 2. Klasse 22.	

Die 3. Klasse-Abteile wurden nur für die Ausstellung eingerichtet.

Der konstruktive Aufbau des Kastens ist der allgemein übliche. Die gesamte Innenverkleidung besteht aus Blech. Die Kopfstücke des Untergestells sind auch bei diesem Wagen einschließlich Drehstuhlträger aus einem Stahlgußstück. An diese sind hinter der Plattform die Hauptlangträger aus U-Eisen angenietet. Auch das übrige Untergestell und der Wagenkasten bestehen im wesentlichen aus Profileisen, die durch Nietung miteinander verbunden sind. Seitenwände und Dach sind aus kupferlegierten Blechen. Die eigentliche Kastenkonstruktion geht auch bei diesem Wagen nur bis zum Vorraum. Die Aufbauten über diesen sind leicht gehalten. Die Zug- und Stoßvorrichtung ist wiederum miteinander gekuppelt, die Zugstange nicht durchgehend.

Die amerikanischen Drehgestelle sind in ihrem Aufbau die

gleichen, wie bei dem vorstehenden W jedoch hier in Gleitlagern.

Die Inneneinrichtung umfaßt elf Abteile, zwei Aborte und eine Anrichte für den Begleiter, dem im Gang ein Schlafplatz zur Verfügung steht. Zwei Abteile sind wie üblich durch Türen in den Z-Wänden zu vereinigen. Man zeigt drei Gruppen zu zwei Abteilen, von denen jeweils das eine zum Tagesaufenthalt und das andere für die Nacht hergerichtet ist, und zwar für einen, zwei und drei Reisende pro Abteil (s. Abb. 53). Wie oben schon gesagt wurde, ist die gesamte Wand- und Deckenverkleidung aus Blech und gestrichen. Dieses ist zur Geräusch- und Wärmeisolation genau so wie die Außen- und Dachbleche mit Isolationsmaterial rückseitig belegt. Die Inneneinrichtung ist im übrigen normal; Warmwasserheizung für Kohle und Dampf; Warmwasserversorgung; Beleuchtung mit Nacht-, Lese- und Waschtischlampe; Lüftung durch Fenster mittels Glaslamellen, durch Lüftungsschlitze unten in der Tür und durch Deckensauger.

11. Vierachsiger Wagen für Nahverkehr der Belgischen Staatsbahn.

Die Belgische Staatsbahn stellt drei Stahlwagen neuer Bauart aus, die einer Reihe von 500 Wagen entstammen.

In drei verschiedenen Ausführungen, von denen je ein Wagen gezeigt wird, wird diese Bauart ausgeführt, und zwar als reiner 3. Klasse-Wagen, als 2./3. Klasse-Wagen und als 3. Klasse- und Gepäckwagen (Abb. 54). Da die Hauptdaten aller Wagen gleich sind, seien sie vorweg genommen:

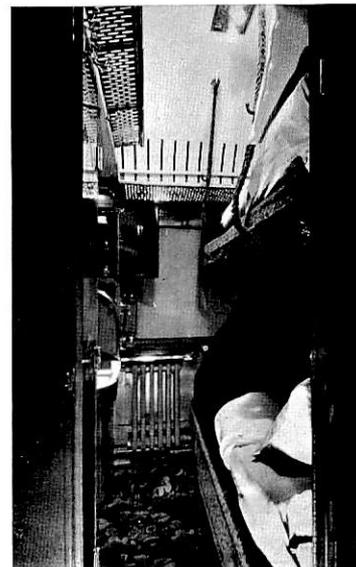


Abb. 53. Schlafabteil 2. Klasse im Schlafwagen der ISG.

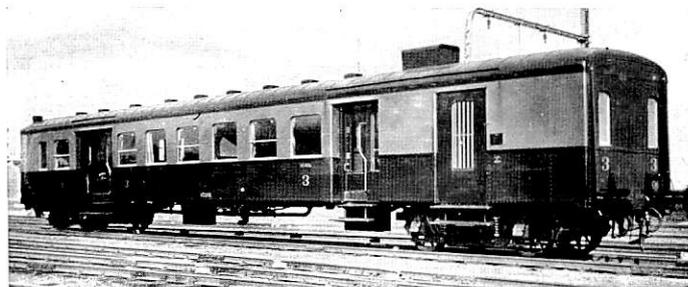


Abb. 54. 3. Klasse und Gepäckwagen für Vorortverkehr der Belgischen Staatsbahn.

Mittleres Gewicht	42000 kg
Wagenlänge über Puffer	22756 mm
Wagenkastenlänge	21456 „
Wagenkastenbreite über Außenbleche	2825 „
Wagenkastenhöhe über SO.	3776 „
Drehzapfenabstand	15956 „
Drehgestellachsstand	2500 „

Die Platzzahlen sind bei den einzelnen Wagen:

3. Klasse-Wagen Sitzplätze	94
3. Klasse-Wagen Stehplätze	50
2./3. Klasse-Wagen Sitzplätze 2./3. Klasse	38/36
2./3. Klasse-Wagen Stehplätze	50
3. Klasse- und Gepäckwagen Sitzplätze	77
3. Klasse- und Gepäckwagen Stehplätze	40

von der Vereinigung der Belgischen Fahr-
wickelt worden. Besonders kenn-
zeichnend sind die großen Doppelschiebetüren der Eingänge,
die automatisch geschlossen werden, um die Aufenthalte auf
den Bahnhöfen abzukürzen. Die in der 3. Klasse 1000 mm und
in der 2. Klasse 1200 mm breiten Fenster sind nur z. T. zu
öffnen, und zwar sind diese in der Mitte waagrecht geteilt.
Die Scheiben sind aus Sekuritglas.

Die Wagenkästen sind unter Verwendung von gezogenen
Profilen größtenteils durch Nietung zusammengefügt. Teil-
weise ist auch von der Schweißung Gebrauch gemacht worden.
Sämtliche Bekleidungsbleche sind angenietet. Die Drehgestelle
haben amerikanische Bauart. Sie haben teils Rahmen aus
Stahlguß, teils solche aus Preßblechträgern. Die Wagen
besitzen eine durchgehende Zugstange und haben zur Hälfte
Puffer mit Ringfedern, zur anderen Hälfte Puffer mit Wickel-
federn und einer zusätzlichen Gummifederung. Die Geschwin-
digkeit der Vorortwagen ist auf 120 km/h begrenzt. Sie haben
Westinghouse-Bremse mit Schnellbremswirkung.



Abb. 55. 3. Klasse im Vorortwagen der Belgischen Staatsbahn.

Die Raumeinteilung des 2./3. Klasse-Wagens ist aus Taf. 4,
Abb. 10 ersichtlich. Jeder Wagen hat zwei große Plattformen
mit 25 bzw. 15 Stehplätzen. Die Sitzplatzanordnung ist in
der 3. Klasse (Abb. 55) 3 + 2, in der 2. Klasse 2 + 2. Die
Polstersitze der 2. Klasse sind mit Plüsch bezogen, die 3. Klasse
hat Holzbänke. Wände und Decke sind aus Blech, nur in der
2. Klasse sind die Wände mit Stoff bespannt, sonst sind sie
gestrichen. Der Fußboden besteht in der 3. Klasse aus Magnesia-
zement, in der 2. Klasse ist dieser noch mit Expansitkork und
Linoleum bedeckt. Die Beschläge sind in der 2. Klasse aus
Neusilber, in der 3. Klasse aus Leichtmetall und alle außerhalb
des Wagens befindlichen aus poliertem nichtrostendem Stahl.

Die Dampfheizung der Wagen ist mit einer automatischen
Temperaturregelung versehen. Die Anlage ist berechnet für
eine Raumtemperatur von +15 bis 18° C bei einer Außen-
temperatur von -10° C. Zur Belüftung sind blasende Ven-
tilatoren in die Decken eingebaut. Sie sind gruppenweise
zusammengefaßt und werden vom Zugpersonal von den Platt-
formen aus bedient. Die Lichtversorgung geschieht wie üblich
mittels Achsgenerator und Batterie.

VI. Güterwagen.

1. Schotterwagen „Bauart Talbot“ der Deutschen Reichsbahn.

Der Schotterwagen dient zur Beförderung von Steinschlag,
Splitt und gewaschenem Kies und findet hauptsächlich bei
Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXXV. Band.

der Erneuerung von Gleisanlagen Verwendung. Die Haupt-
daten des Wagens sind:

Eigengewicht mit Hand- und KK-Bremse	11,4 t
Ladegewicht/Tragfähigkeit	20/21 „
Länge über Puffer	6900 mm
Größte Breite	3100 „
Höhe des Wagens	3050 „
Achsstand	3200 „
Inhalt	12,5 m ³

Der konstruktive Aufbau des genieteten Wagens ist aus
Abb. 56 ersichtlich. Unter dem Boden des trichterförmigen
Wagenkastens befindet sich ein Entladesattel. In den beiden

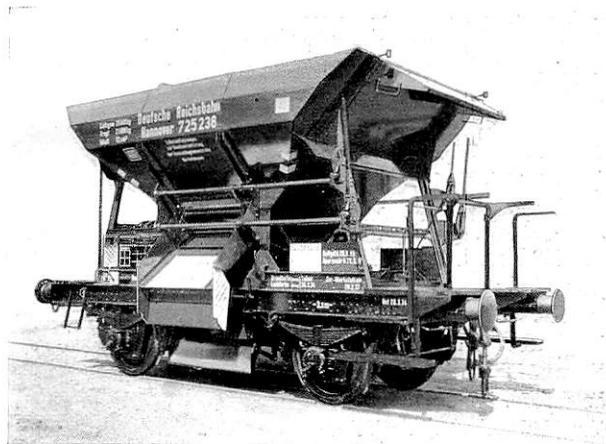


Abb. 56. Schotterwagen Bauart Talbot der Deutschen Reichsbahn.

Längsseiten des Wagens sind je zwei Öffnungen, die durch
Wölbschieber verschlossen werden. Beim Entladen wird mit
diesen die ausfließende Menge und durch die darunter an-
geordneten Leitbleche und Klappen die Entfernung von der
Wagenmitte nach den Seiten des Gleises oder nach der Gleis-
mitte eingestellt.

Den größten Nutzen bringen die Wagen bei der Be-
schotterung betrieblich stark belasteter Strecken, wo in kurzen
Zugpausen große Mengen entladen werden können.

2. Milch-Kesselwagen der Französischen Gesellschaft

„Les Messageries Laitières“.

Seit 1927 hat die genannte Gesellschaft Milch-Kesselwagen
auf Straße und Schiene in Betrieb. Der hier ausgestellte Wagen

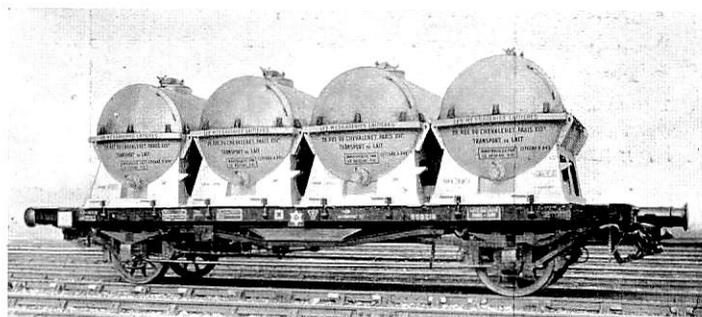


Abb. 57. Milch-Kesselwagen der Französischen Gesellschaft „Les
Messageries Laitières“.

(Abb. 57) trägt vier Kessel mit je 3000 l, also insgesamt
12000 l Milch. Die Hauptdaten des Wagens sind:

Eigengewicht/Tragfähigkeit	8980/20000 kg
Eigengewicht jedes Kessels mit Untersatz	1270 „
Gesamtgewicht leer	14060 „
Gesamtgewicht gefüllt	22060 „
Achsstand	6000 mm

Die Kessel lassen sich mit dem Untersatz nach Lösen der am Langträger befindlichen Verschraubungen durch Einhängen von Ketten in die Ösen an den oberen vier Ecken des Untersatzes abheben und werden mit Untersatz von und zum Bahnhof mit Straßenfahrzeugen befördert. Die Kessel selbst sind aus nichtrostendem Stahl und gegen Kälte und Wärme durch eine Isolationschicht und einen äußeren Blechmantel, dessen oberer Teil leicht abnehmbar ist, geschützt. Der Wagen ist mit Luftdruckbremse Bauart Westinghouse und Handhebelbremse ausgerüstet.

3. Zwei Kühlwagen Französischer Privatgesellschaften (Société d'Exploitation des Wagons Frigorifiques du Réseau de l'Etat (SEF.) und Société Française de Transports et Frigorifiques (STEF).)

Die von den beiden Gesellschaften ausgestellten Kühlwagen haben folgende Kühleinrichtung:

- SEF. Kühlmaschine mit Antrieb von der Achse,
- STEF. Eisfüllung.

Der erstere Wagen wurde auf Grund von Versuchen im Auftrag der Gesellschaft durch die „Etablissements Lalo Mignonac“ konstruiert. Die Hauptdaten des älteren genieteten Wagens sind:

Gewicht (vor dem Umbau)	17600 kg
Länge über Puffer	10702 mm
Kastenlänge	9602 „
Kastenbreite	2550 „
Achsstand	6500 „
Ladefläche	18 m ²
Rauminhalt	39,5 m ³
Nutzlast	10000 kg

Der Wagen ist zwischen der äußeren Holz- und inneren Blechverschalung durch eine 100 mm starke Expansitkorkschicht isoliert und ist mit zwei Ventilatoren ausgerüstet, die

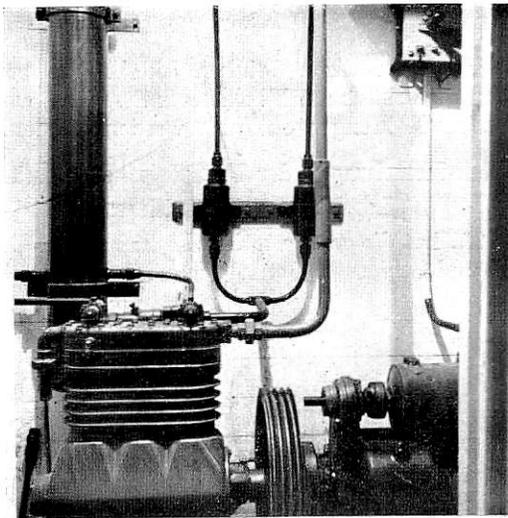


Abb. 58. Kühlanlage im französischen Kühlwagen der SEF.

den Luftumlauf erzeugen. Der Hilfsgenerator für die Ventilatoren und der Kompressor werden von der Achse über eine Zwischenwelle mit Riemen angetrieben. Der Antrieb läßt sich bei Leerlauf des Wagens ausschalten. Vor den Kompressor (Abb. 58) ist noch ein Fahrtwendegetriebe mit Untersatzung geschaltet, um bei jeder Fahrtrichtung gleichen Drehsinn zu haben. Der Kompressor arbeitet mit drei Zylindern, die durch einen Kühlwasserumlauf gekühlt werden. Als Kühlmittel dient Methyl-Chlorid. Der aus Kupferschlangen

bestehende Kondensator liegt unter dem Wagen durch den Fahrwind gekühlt. Das flüssige Kondensat durchläuft zunächst den Entspanner, wo es expandiert und abkühlt, um von dort durch den Kühlwasserbehälter die einzelnen Verdampfer, die jeweils automatisch geregelt werden, gleichmäßig zu speisen. Die Verdampfer bestehen aus Kupferrippenrohren.

Durch diese Einrichtung wird ein tiefer Temperatursturz im Wagen erreicht. Auch in der wärmsten Jahreszeit senkt sich die Temperatur bis auf fast 0° C. Diese Wagen, die sich nach Angabe der Gesellschaft gut bewährt haben, dürften jedoch nur für Kurse ohne lange Aufenthalte geeignet sein.

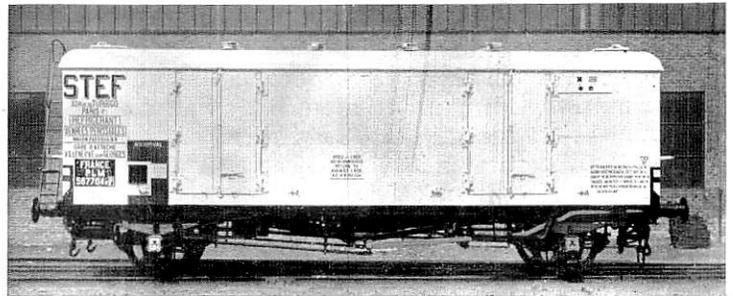


Abb. 59. Kühlwagen der „Société Française de Transports et Frigorifiques“

Der zweite Wagen (Abb. 59), der für den durchgehenden französisch-englischen Verkehr gebaut wurde, hat ebenfalls Doppelwände mit 100 mm Zwischenlage aus Expansitkork. Die auf dem Wagendach befindlichen Windräder treiben in dem unter der Decke liegenden Kanal Ventilatoren an, die eine Luftumwälzung über die Eisbehälter an den Stirnwänden und von dort aus durch das Innere des Wagens zur Decke erzeugen. Vorgekühlt werden die Wagen mit Hilfe von besonders einzubringenden elektrischen Ventilatoren mit Stromzuführung von außen. Die Kühltemperaturen liegen bei der Fahrt zwischen 8 und 10° C. Die Kühldauer beträgt für eine Füllung ungefähr 4 Std. Die Hauptdaten des Wagens sind:

Gewicht einschließlich 2200 kg Eis	12500 kg
Länge über Puffer	10364 mm
Länge des Kastens	9264 „
Breite des Kastens	2514 „
Achsstand	6500 „
Ladefläche	17,1 m ²
Rauminhalt	41,3 m ³

Wagenbaulich bietet der Wagen nichts besonderes. Die Profilkonstruktion ist genietet. Die Achsen laufen in Gleitlagern. Der Wagen ist mit Luftdruckbremse Westinghouse LUVI. für Güter- und Personenzüge, mit Luftsaugbremse Clayton und mit einer Handhebelbremse auf jeder Wagenseite ausgerüstet. Für die Mitnahme in Personenzügen ist eine Heizleitung vorgesehen.

Damit ist der Gang durch die Internationale Eisenbahnausstellung 1937 in Paris beendet. Die Ausstellung zeigte den vielen Besuchern, daß die Eisenbahnen aller Länder unermüdetlich an der Verbesserung des Fahrzeugparkes zu ihrem Wohl weiterarbeiten; dem Fachmann aber gab sie Gelegenheit, seinen Gesichtskreis über die Grenzen seines Landes zu erweitern, um daraus neue Ideen für die Zukunft zu schöpfen. Infolge der Vielzahl und Verschiedenartigkeit der ausgestellten Fahrzeuge konnte hier nur in großen Zügen auf das Wesentliche hingewiesen werden. Es erscheint jedoch im Rahmen der gestellten Aufgabe unvermeidlich, daß manches Wertvolle noch unerwähnt blieb.

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Originalaufsätze oder des Berichtes, mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und Herausgebers nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.