



LOKOMOTIVEN

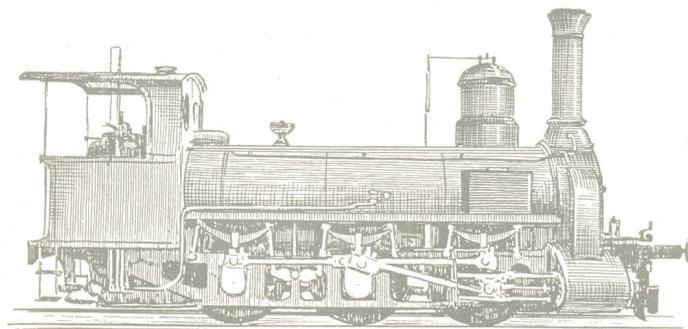
NIKEX, UNGARISCHES AUSSENHANDELSUNTERNEHMEN
FÜR DIE ERZEUGNISSE DER SCHWERINDUSTRIE





«MÁVAG» LOKOMOTIVEN- UND MASCHINENFABRIK

1 + 8 + 7 + 3



Einer der bedeutsamsten Faktoren der ungarischen Schwerindustrie, der Lokomotivbau der Lokomotiven und Maschinenfabrik „MÁVAG“, blickt im Jahre 1951 auf eine 80-jährige ununterbrochene, an Kämpfen und an Erfolgen gleich reiche Vergangenheit zurück.

Aus Anlass dieser Jahreswende wollen wir die wesentlichsten Ereignisse der Entwicklung der im Jahre 1871 in Angriff genommenen ungarischen Lokomotivbautätigkeit hier kurz zusammenfassen.



1951





JAHRE UNGARISCHEN LOKOMOTIVBAUS

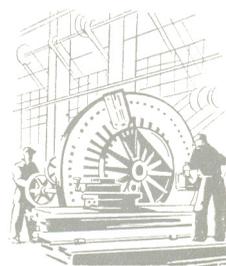
Die Budapester „MÁVAG“ Lokomotiven- und Maschinenfabrik entwickelte sich aus der im Jahre 1868 durch die belgische Firma A. E. Gillain gegründeten kleinen Maschinenfabrik. Sie wurde nicht nur für die Eisenbahn, sondern auch für die ungarische Schwerindustrie zu einem der bedeutsamsten Faktoren. Gleichzeitig entwickelte sie sich zu einem der allergrössten Unternehmen Ungarns, dessen Fabrikate Weltruf geniessen.

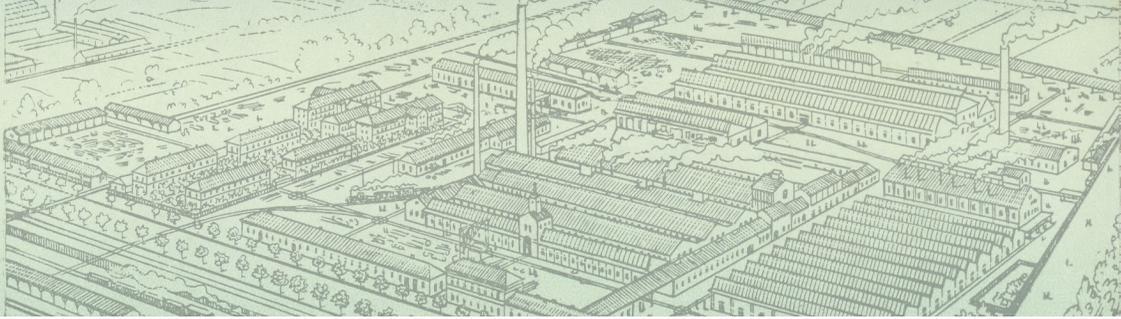
Der Anfang war schwer. Die in 1868 gegründete kleine Fabrik sah sich – in Ermangelung des nötigen Betriebskapitals – bereits nach zwei Jahren gezwungen die Arbeit einzustellen. Die Liquidierung begann. Da entschloss sich die ungarische Regierung die Fabrik an sich zu bringen und sie noch im Jahre 1870, mit der aus ähnlichen Gründen liquidierten und dann von der Regierung übernommenen Ungarisch-Schweizerischen Waggonfabrik vereint, unter dem Namen „Maschinenfabrik der ung. Staatseisenbahnen“ weiterzuführen. Dieser Umstand hatte die Vergrösserung der Fabrik in der Kőbányaer Strasse zur Folge, sowie die Einführung des Lokomotivbaus in Ungarn. Der Lokomotivbau begann demnach im Jahre 1871, mit dem Ergebnis, dass die Fabrik auf der Wiener Weltausstellung 1873 bereits einen Personenwagen III. Klasse und, ausser sonstigem Eisenbahnmaterial, auch die erste in Ungarn für Normalspur gebaute Dampflokomotive vorführen konnte.

Die grosse und beständige Nachfrage nach Lokomotiven zeitigte bald eine fortsetzliche Erweiterung der Fabrik. Dank der Einführung des einheimischen Lokomotivbaus war sie bald in der Lage, nicht nur den Inlandsbedarf der ungarischen Staatsbahnen, die ihre Lokomotiven bisher immer aus dem Auslande bezogen hatten, voll zu decken, sie kam im Laufe der Zeit sogar soweit, auch in den übrigen Ländern des Kontinents mit ihren hervorragenden Erzeugnissen Fuss zu fassen. Gleichzeitig gelang es der Fabrik, sich mit ihrem Lokomotivbau auch stets die höchste Anerkennung sowohl der einheimischen wie auch der ausländischen Fachkreise zu erkämpfen.

Die grosszügige Entwicklung der Lokomotivfabrik beweist der Umstand, dass sie schon im Jahre 1893 die Fertigstellung der 500-sten Lokomotive feiern und bald darauf, auf der am 2. Mai 1896 in Budapest eröffneten Millenniums-Ausstellung schon die 1000-ste Lokomotive vorführen konnte.

In diesen Jahren war die Lokomotivfabrik bereits derart beschäftigt, dass die Arbeit in fortsetzlichen Tag- und Nachtschichten eingeführt und aufrechterhalten werden musste.





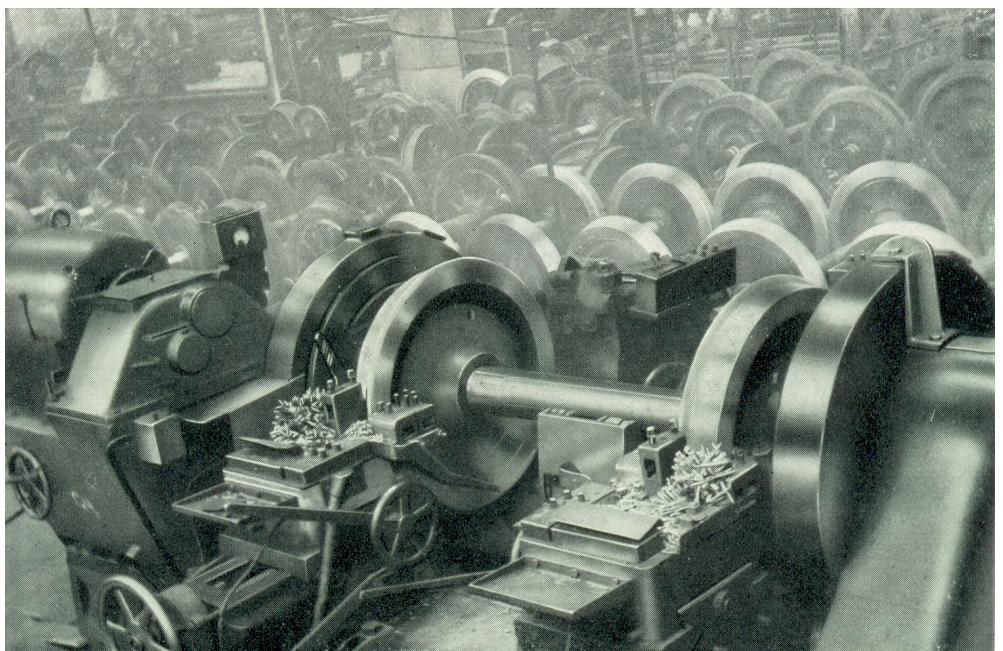
Erwähnt sei ferner, dass die 1000-ste Dampflokomotive, eine 4-zylindrige Woolf-Tandem-Verbundschnellzuglokomotive, Seriennummer 222.068 der ung. Staatseisenbahn, mit ihren Trieb- und Kuppelrädern von 2 m Durchmesser, seinerzeit eine der imposantesten Lokomotiven Europas darstellte. Der Sturz der Theorie eines Zusammenhanges der niedrigen Lage des Kessels mit der Stabilität der Lokomotiven, der auf der internationalen Eisenbahnkonferenz vom Jahre 1895 eingetreten war, gab der Entwicklung des europäischen Lokomotivbaus einen ungeahnten Aufschwung.

Die Lokomotivkonstrukteure der Fabrik bauten nach vielen eingehenden Versuchen im Jahre 1900 die 1500-ste Lokomotive, die mit ihren mächtigen Abmessungen und mit der 2700 mm hoch liegenden Kesselmitte auf der noch im selben Jahre abgehaltenen Pariser Weltausstellung allgemeine Bewunderung erregte.

An ausländischen Wettbewerben für Lokomotivlieferungen nahmen wir ebenfalls mit Erfolg teil.

Im Jahre 1900 und 1901 erhielten wir von der italienischen „Mediterraneo“ Eisenbahn die Lieferung von 38 Lokomotiven, im Jahre 1904 von der gleichfalls italienischen „Meridionali“ Eisenbahn eine Bestellung auf 5 Lokomotiven.

Die Lieferung von 27 Stück Lokomotiven an die rumänische Staatsbahn fiel gleichfalls in diese Zeit.



Radreifenbearbeitung



Die Fabrikation von Dampferzeugern und Dampfmaschinen für Dampf- motorwagen erfolgte vornehmlich für das Ausland, namentlich für die Motorwagen der italienischen, rumänischen, bulgarischen, japanischen und amerikanischen Eisenbahnen.

Die 2000-ste Lokomotive war eine Vierzylinder-Verbund-Schnell- zuglokomotive mit 2 B 1 Achsanordnung, Typ Atlantik, die das Preis- gericht der Mailänder Ausstellung 1907 der grössten Auszeichnung für würdig erklärte.

Im Jahre 1912 wurde die 3000-ste Lokomotive fertiggestellt, die mit ihrer 2 C Achsanordnung die typische Schnellzuglokomotive für Strecken mit 14 Tonnen Unterbau war. Die 4000-ste Lokomotive, eine sechsgekuppel- te Gebirglokomotive, wurde im Jahre 1917 für die ungarischen Staatsbahnen gebaut.

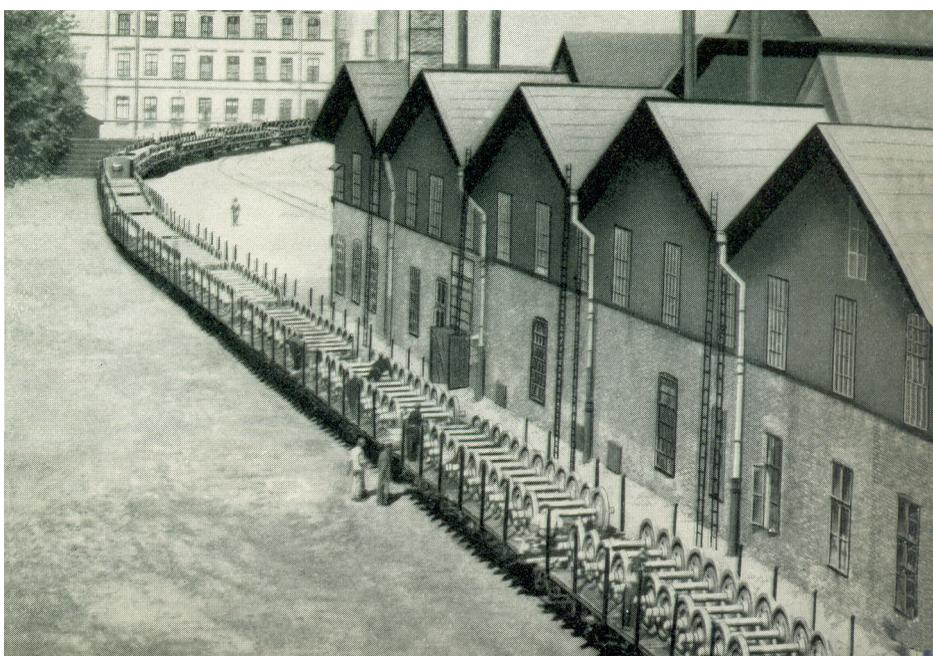
Anfang 1932 wurde die 5000-ste Lokomotive fertig, eine neue Lokomotive der Seriennummer 424.027 für die ung. Staatsbahnen. Mitte 1949 kam die 6000-ste Lokomotive zur Vollendung und im Jahre 1950 wurde schon die 6500-ste Lokomotive fertiggestellt.

Ausser der Dampflokotivfabrikation baute die MÁVAG-Loko- motivenfabrik zusammen mit den GANZ-Fabriken, dem Haupt- unternehmen bei Bestellungen elektrischer Lokomotiven, den mechani- schen Teil der auch im Ausland bekannten elektrischen Lokomotiven mit dem Phasenumformer, System Kandó.

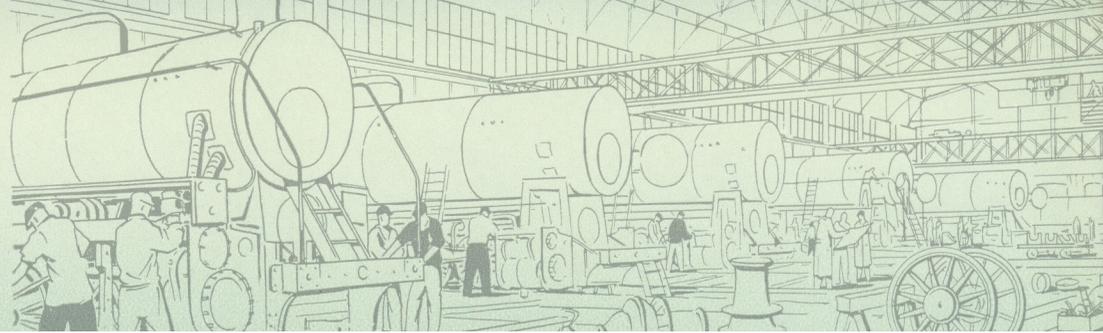
Die ausführliche Beschreibung und die wichtigsten Typen der an die ung. Staatsbahnen gelieferten elektrischen Lokomotiven, System Kandó, folgt im Kapitel „Elektrische Lokomotiven“.

Hier sei nur noch erwähnt, dass die MÁVAG auch den mechanischen Teil der im Jahre 1924 an die Paris-Orleans Eisenbahn gelieferten elektri- schen Lokomotiven, System Kandó, angefertigt hat und, dass die mit den Loko- motiven durchgeführten Probe- fahrten zur vollkommenen Zufriedenheit der zuständi- gen französischen Fachkreise ausgefallen waren.

Die Lokomotivfabrik bekam dann im Jahre 1928 von den



Fertige Radstätze zur Ablieferung vorbereitet, im Fabrikshof lagernd



indischen Staatsbahnen (I. S. R.) Bestellungen auf 109 Stück Lokomotivkessel, eine entsprechende Anzahl Dampfzylinder und sonstiges Eisenbahnmaterial.

Das nachstehende Bild zeigt einen Teil der Kessel transportbereit. In diese Zeit fällt auch der Bau der mechanischen Teile der an eine heimische Kleinbahn gelieferten 4 elektrischen Diesel-Lokomotiven.

Im Laufe der folgenden Jahre machte die Entwicklung der Fabrik, infolge der lebhaften in- und ausländischen Nachfrage nach Lokomotiven, weitere bedeutende Fortschritte. Das Werk konnte mit seinen Erzeugnissen immer mehr Auslandsmärkte erobern.

Ausser Normal- und Schmalspurlokomotiven erzeugt die Fabrik auch Dampfkessel, gepresste Waggonteile, Kesselböden, Lokomotiv- und Waggonradsätze, sowie sonstige mit dem Dampflokomotivbetrieb zusammenhängende Bestandteile.

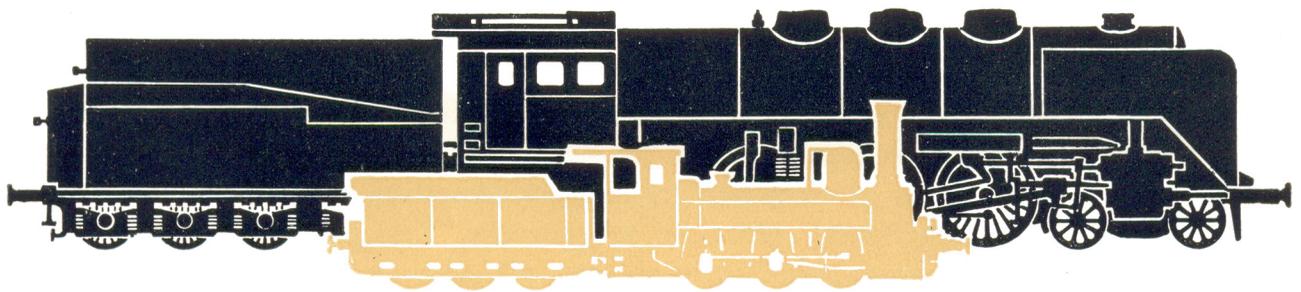
Besondere Erwähnung verdient die modern eingerichtete Presswerkstätte wo auf hydraulischen Pressen Kesselböden, Krebs- und Türwände für die allergrössten Lokomotivkessel hergestellt werden.

Gegen Ende des zweiten Weltkrieges erlitt die Fabrik durch Fliegerangriffe an Gebäuden und Maschinen schwere Schäden, die den Betrieb auf bedauerlich lange Zeit lahmgelegt haben. Nach Beendigung des Krieges nahm jedoch die Fabrik die Arbeit sofort wieder auf, sich mit voller Kraft in den Wiederaufbau einschaltend. So brachte die Fabrik den ungarischen Lokomotivbau neuerlich in Gang und nahm im Jahre 1945 jene Arbeit wieder auf, mit der sie schon im Jahre 1871 die erste ungarische Dampflokomotive auf den Weg gebracht hatte. Nichts bestätigt besser die grosszügige Entwicklung der ungarischen Lokomotivbautätigkeit und die

Konkurrenzfähigkeit ihrer Erzeugnisse als die Tatsache, dass die ungarische Lokomotivindustrie sowohl seitens der Sowjetunion grosse Lokomotivbestellungen erhielt, als, im Jahre 1950, auch von den ägyptischen Staatsbahnen, die einen Auftrag auf 20 grosse Lokomotiven erteilt hatten.



Lokomotiv-Kessel, zur Ablieferung vorbereitet, im Fabrikshof lagernd



DAS EBENMASS DER FORMEN, DAS DIE MÁVAG LOKOMOTIVEN AUSZEICHNET, IST GANZ DEUTLICH EIN ERGEBNIS HISTORISCHER TRADITION UND FOLGERICHTIGER ENTWICKLUNG

DAMPFLOKOMOTIVEN

FÜR
BREIT-, NORMAL UND SCHMALSPURBAHNEN



ALLGEMEINES ÜBER DAMPFLOKOMOTIVEN

Bevor wir einige der Haupttypen der MÁVAG-Dampflokomotiven ausführlicher beschreiben, möchten wir kurz auf die unsere Lokomotiven im allgemeinen charakterisierenden Haupteigenschaften eingehen. Obwohl wir wissen, dass heute die Lokomotivtypen aller Länder, von einigen aussergewöhnlichen amerikanischen Modellen abgesehen, in Aufbau und Leistung sich fast vollkommen gleichen, sind sie trotzdem voneinander unterscheidbar, so dass man zum Beispiel neben englischen, deutschen oder österreichischen Typen auch von ungarischen Typen sprechen kann.

Diesen Erfolg, den sich auch die MÁVAG-Lokomotiven erkämpft haben, verdanken sie der selbständigen Schaffenskraft der ungarischen Lokomotivkonstrukteure sowie deren Sinn für zweckmässige Formgebung und ästhetische Schönheit. Auch trägt zu dem Erfolg bei, dass bei der Konstruierung und Ausführung unserer Lokomotiven stets die grösste Sorgfalt angewendet wird.

Die an die ungarischen Staatsbahnen gelieferten Normalspur-Lokomotiven werden nach den Vorschriften des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen gebaut.

Im Einklang mit dem konstruktiven Fortschritt, schreitet natürlich immer auch die fabrikationstechnische Entwicklung vorwärts, sowie die sorgfältige Baustoffauswahl, gemäss den jeweiligen Vorschriften des Auftraggebers. Bei Bestellungen werden in Ermangelung besonderer Vorschriften stets die Bedingungen der ungarischen Staatsbahnen (MÁV) zu Grunde gelegt.

Die grossen und mit besten neuzeitlichen Werkzeugmaschinen ausgestatteten Werkstätten, sowie die aus mehrere Jahrzehnte hindurch erprobten Facharbeitern zusammengestellte Belegschaft bieten Gewähr dafür, dass alle Bestandteile der Lokomotiven bis in die kleinsten Einzelheiten einer genauen und zuverlässigen Bearbeitung unterzogen werden.

Bestandteile die in der Herstellungswerkstatt bloss die gewöhnliche laufende Revision, nicht aber die Endkontrolle passiert haben, dürfen nicht in die Lokomotiven eingebaut werden.

Die Lokomotiven werden, nachdem sie fertigmontiert sind, auf der Probefahrtstrecke einer Dampfprobe unterzogen und gelangen erst nach erfolgter Kontrolle zur Abnahme. Die im nachfolgenden angeführten Loko-



motiven, angefangen mit der Schmalspur-Kleinlokomotive bis zur Grosslokomotive für Personen-, Schnell- und Güterzüge, weisen nebst den verschiedenartigen Typen und Grössen, auch auf das Arbeitsprogramm des ungarischen Lokomotivbaues hin.

Im Interesse eines leichteren Überblickes erachten wir es für zweckmässig, nachstehend die für die Konstruktionsberechnung und die Berechnung der Hauptabmessungen notwendigen Angaben bekannt zu geben.

Zugkraft. Die in den Hauptabmessungen angeführte, aus der Maschine sich ergebende Zugkraft in kg wurde auf Grund der folgenden Formel errechnet:

$$Z = 0,6 p \frac{d^2 h}{D}$$

wobei D = dem Triebraddurchmesser in Metern,

h = dem Kolbenhub in Metern,

d = dem Zylinderdurchmesser in Zentimetern,

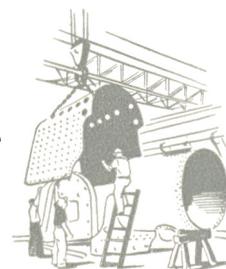
p = dem Dampfdruck im Kessel in atü (kg/cm²)

entspricht.

Die aus dem Reibungsgewicht errechnete grösste Zugkraft in kg wurde dagegen nach der Formel:

$$Z = 0,16 G \text{ festgestellt.}$$

Hier bedeutet G = das Reibungsgewicht der gekuppelten Achsen in kg.



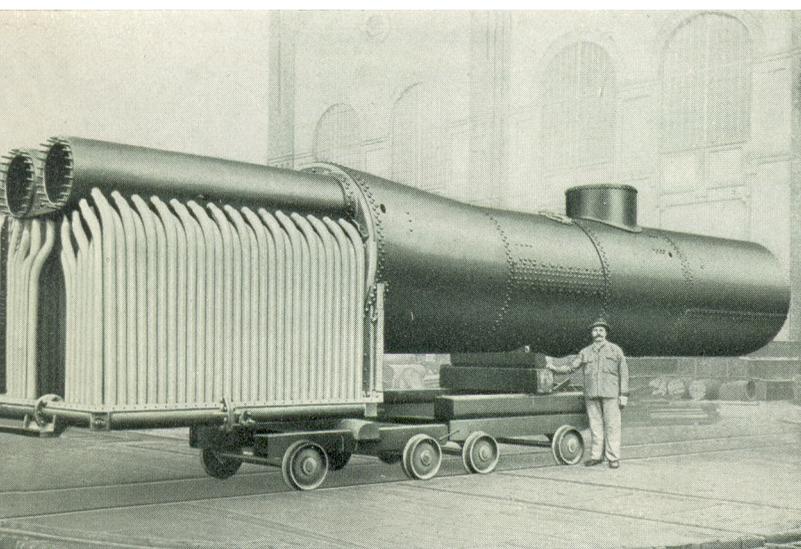
KESSEL

Sofern es keine ausdrücklichen besonderen Vorschriften gibt, wird der Langund Stehkessel aus Flusstahlblechen bester Qualität, die Feuerbüchse aus Spezial-Flusstahlblechen mit Deckenstehbolzen und Stehbolzen versteift, in genieteter Ausführung, den gewünschten Vorschriften entsprechend, allgemein auf 12-18 atü bemessen hergestellt. Zufolge des Fortschrittes der Elektroschweisstechnik bauen wir jedoch heute auch schon vollkommen geschweisste Kessel. Hier sei auch erwähnt, dass die Güte der Schweissnaht durch Röntgendurchleuchtung geprüft wird.

Unsere Grosslokomotiven werden im allgemeinen mit Schmidt'schem Grossrohrüberhitzer versehen. Der Wasserreiniger hat eine Gitter-Anordnung und wird am Langkessel angebracht.

Der Stehkessel wird, um das Einbringen der Feuerbüchse von unten her zu erleichtern, im allgemeinen nicht zusammengezogen, was einfachere Formgebung und auch eine kürzere Rostfläche ergibt. Den Stehkessel und

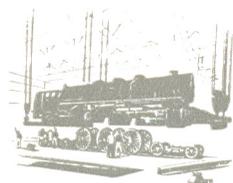
die Feuerbüchse hält der Bodenring unten zusammen. Der bisher im allgemeinen verwandte Stahlguss-Bodenring wird heute bereits aus gewalztem Flusstahl geschweisst hergestellt.



Um dem Feuerraum eine gleichmassigere Temperatur zu sichern und dadurch das Verbrennen zu verbessern, wird über dem Rost in die Feuerbüchse aus Chamotte-Ziegeln auch ein Feuerschirm eingebaut. Das Blasrohr, unter dem Korbfunkenfänger in der Rauchkammer, ist im allgemeinen von fixer Ausführung. Zur Speisung des Kessels verwenden wir Frischdampf- und Abdampfinjektoren, Bauart Friedmann, zur Reinigung, ausser der genügenden Anzahl Waschluker, noch Abschlammschieber, Bauart Friedmann.

Der Regler ist ein Ventilregler, Bauart Wagner, der am Ende des Reglerrohres im Dampfdom angeordnet ist. Die Betätigung des Reglers geschieht mit einer durch die Rückwand des Stehkessels geführten Welle, an deren Ende sich ein in Segment geführter Hebel befindet.

Die Kessel sind natürlich, ausser den obenerwähnten Ausrüstungen, noch mit den üblichen Armaturen, wie 2 Stück Sicherheitsventile, System MÁV, Manometer, 2 Wasserstandanzeiger, Spritzejektor, Dampfpfeife usw. versehen. Der Achskasten ist von geschweisster Ausführung und mit entsprechenden Luft- und Fallklappen versehen.



RAHMEN UND LAUFWERK

Die Hauptrahmen unserer Lokomotiven werden im allgemeinen aus Stahlplatten gewalzt, deren Stärke zwischen 14-32 mm schwankt. Die zwei senkrechten Rahmenplatten werden von aus Blechen hergestellten waagerechten und senkrechten Versteifungen gehalten. Ausser diesen aus Blechen hergestellten Rahmenverbindungen verwenden wir auch noch Stahlgussversteifungen und waagerechte Rahmenstreben, um das Zusammenarbeiten beider Rahmenplatten gegenüber den Seitenkräften der Radsätze jederzeit zu sichern. Hierbei sind wir stets darauf bedacht, dass die Verteilung der senkrechten Rahmenverbindungen auf die Kraftübertragungstellen oder zumindest in deren Nähe gelange.

Zwecks Gewichtverminderung sind an den Blechen Aussparungen vorgesehen. Der Zusammenbau der Rahmenverbindungen mit den senkrechten Rahmenplatten erfolgt mittels in verriehene Löcher eingeschlagener Passschrauben.

Die Achslagerausschnitte werden von Achsgabelstegen überbrückt, welche die Ansätze der Rahmenbleche zusammenhalten. Die Stahlguss-Achslagerführungen passen mit Schrauben zum Rahmen und sind mit Stellkeilen versehen. Um unseren Lokomotiven gute Fahreigenschaften zu sichern, streben wir, nebst des den vorgeschriebenen kleinsten Krümmungen entsprechend gewählten grossen festen Achsstandes, jederzeit auch nach grosser geführter Länge. Dieses Ziel erreichen unsere Lokomotiven durch ein sorgfältig durchkonstruiertes charakteristisches Laufwerk.

Ausser den zweiachsigen Drehgestellen mit Rückstellfedern gelangten die Adams-Webb-Achse, das Bissel-Gestell, das Kraus-Helmholtz-Drehgestell und die Klien-Lindner-Hohlachse zur meistverbreiteten Anwendung. Die Drehgestellrahmen werden auch aus Blechen verfertigt, die

im allgemeinen von Stahlguss-Querträgern gehalten werden. Die Drehzapfen haben kugelförmige Lagerung und sind, zwecks seitlicher Verschiebbarkeit mit Leiner-Führung versehen. Die Tragfedern werden aus gerippten Federblättern hergestellt. Die Federblätter werden von dem warm aufgedrückten Federbund zusammengehalten. Die Federschrauben haben Rundgewinde und sind auf Zapfen gehängt. Die Tragfedern belasten im allgemeinen die Achsschenkel in der Mitte. Zwischen den Tragfedern verwenden wir auch Ausgleichshebel.

Die Stahlguss-Radsterne der Trieb- und Kuppelräder haben warm aufgezogene Radreifen, die gegen seitliches Abgleiten durch Borkringe gesichert sind. Bei den Kuppelrädern sind die Gegengewichte und Kurbelnaben mit den Radsternen in einem Stück gegossen.

Zur Aufspürung von Materialfehlern sind sowohl die Achsen als auch die Trieb- und Kuppelzapfen im allgemeinen ausgebohrt. In den Enden derartiger Bohrungen sind für die beim Drehen verwendeten Dorne kegelförmige Aussparungen gelassen. Diese Aussparungen werden beim Betrieb mit Schutzhülsen versehen.

Das Einpressen der Achsen und Zapfen in die Radsterne erfolgt mit hydraulischen Pressen. Die umlaufenden Massen sind voll, die hin- und hergehenden dagegen so ausgeglichen, dass die freie Fliehkraft die des Achsdruckes um 15% nicht überschreite.

Die Gegenkurbel sitzt mit Viereck-Verkeilung am Kurbelzapfen.

Die Trieb- und Kuppelachslager, sowie Laufachslager sind im allgemeinen mit Weissmetall ausgegossene und mit Polsterschmierung versehene Gleitlager. Mehrere Lokomotiven haben Triebachslager mit dreiteiligen Schalen, System Obergethmann.



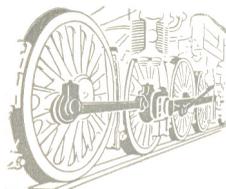
ZUG- UND STOSSVORRICHTUNG

Der sich vorne am Rahmen befindende Pufferträger wird aus einer dicken U-förmig gebogenen Platte ausgepresst. Auf dieser werden die Puffer und die Zugvorrichtung angeordnet.

Unsere Lokomotiven sind im allgemeinen mit genormten Zug- und Stossvorrichtungen nach den Vorschriften des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen versehen.

Zur Hauptkuppelung zwischen Lokomotiven und Tender dienen im allgemeinen rückwärts ein Hauptkupplungszapfen und zwei Ersatzkupplungszapfen.

Die rückwärtigen beiden Stosspufferstützen sind von oben gesehen keilförmig, was bei der Seitenbewegung des Tenders die Rückkehr desselben in die zentrale Lage erleichtert.



DIE DAMPFMASCHINE

Die Dampfzylinder unserer Lokomotiven zeigen im allgemeinen Zwillingsanordnung, arbeiten also mit einfacher Dampfdehnung und liegen mit waagerechter Bohrung ausserhalb des Rahmens. Der rechte und linke Zylinder sind vollkommen gleicher Ausführung. Der Schieberkasten ist mit dem Dampfzylinder in einem Stück gegossen. Die Dampfzylinder

sind am Rahmen mit Schrauben befestigt. Zur teilweisen Entlastung der Schrauben sind die Zylinder am Rahmen verkeilt.

Die Zylinderbohrung ist vorne und rückwärts mit durch Schrauben befestigten Deckeln abgeschlossen. An den Deckeln ist bei der Durchführung der Kolbenstange eine aus einem dreiteiligen Gusseisenring bestehende Metlldichtung vorgesehen. Dem vorderen Zylinderdeckel schliesst sich die zur Führung der Kolbenstange dienende Buchse an. An der Stopfbuchse des rückwärtigen Zylinderdeckels befindet sich ein Aufguss zum Auflegen und Verschrauben der Kreuzkopf-Gleitbahn.

In der Bohrung des Schieberkastens sind zwei gusseiserne Buchsen. Die Bohrung schliesst vorne und rückwärts ein Deckel ab, in dem sich zur Führung der Schieberstange eine Bronzefuchse befindet. Der rückwärtige Schieberkastendeckel ist so ausgebildet, dass er dem Aufhängezapfen des Voreil hebels als direkte Führung dient. Gegen Wärmeverluste haben die Zylinder auch eine Wärmeschutzbekleidung. Der Kolben ist an die Kolbenstange, ausser dem Aufpressen, noch mit einer an die Stange geschraubten Mutter befestigt. Am Kolben werden auch schmale Kolbenringe verwendet.

Da beim Anfahren Niederschläge in grösserer Menge auftreten, verwenden wir zur Entwässerung der Zylinderbohrung und des Schieberkastens Hähne oder Ventile, die mittels Gestänge aus dem Führerhaus von Hand aus betätigt werden.

Die Ausflussöffnungen der münden in einen Schalldämpfer.

Die schädlichen des Zylinders, die im allgemein 10% des Hubraumes ausmachen, sind mit einem mit dem Zylinder in einem Stück gegossenen Kanal verbunden. In der Mitte des Kanals ist ein Leerlaufhahn, der mittels Gestänge aus dem Führerhaus geöffnet werden kann.

Bei geschlossenem Regler, das heisst bei Leerlauf, muss der vordere und rückwärtige Zylinderraum durch Öffnen des Leerlaufhahnes miteinander verbunden werden, damit einerseits der Kolben durch das Blasrohr keine die Zylinder eventuell verschmutzenden Rauchgase und Flugasche aus der Rauchkammer ansaugen könne und andererseits die Zylinder keine Bremswirkung auszuüben vermögen. In der Mitte des Schieberkastens befindet sich ein mit Drahtgewebe geschütztes Luftventil, während an den Zylinderdeckeln Sicherheitsventile zur Vermeidung von Wasserschlag angeordnet sind. Solange der Lokomotivführer nach Schliessen des Reglers den Leerlaufhahn nicht öffnet, kann der Kolben durch das Luftventil frische Luft ansaugen.

Die im Schieberkasten bewegten, auf gemeinsamer Schieberstange befestigten zwei Rundkolbenschieber bringen drei Räume zustande: den inneren Hochdruckraum, in den der Dampf durch Öffnen des Reglers gelangt und die beiden äusseren Ausströmräume, die sich in einem gemeinsamen Kanal vereinen und im Blasrohr enden. Unsere neuen Lokomotiven werden bereits mit einschienigem Kreuzkopf gebaut. An den Kreuzkopfschuhen sind mit Weissmetall ausgegossene austauschbare Rotguss-Bronzeplatten vorgesehen.

Die Trieb und Kuppelstangenköpfe sind geschlossen. Die Schalen sind im allgemeinen zweiteilig, aus Bronze, innen mit Weissmetall ausgegossen und mit Keil stellbar.

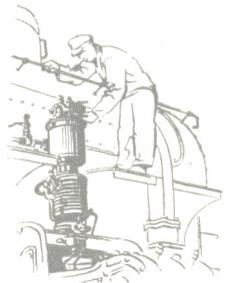
Das Treibstangenlager beim Kreuzkopfbolzen ist aus Spezial-Bronze, ohne Weissmetallausguss gefertigt.

Der auf den Kolben wirkende Dampfdruck übt bekanntlich seine Kraft im Wege der Kolbenstange, des Kreuzkopfes und der Triebstange auf den Kurbelzapfen aus, dessen Drehmoment auf die Achse bezogen, zufolge der Adhäsion zwischen Rad und Schiene, die Zugkraft ergibt. Da die Kurbelzapfen an beiden Seiten der Lokomotive gegeneinander um 90° versetzt sind, entsteht auch eine Versetzung der Kraftverhältnisse von 90°, das heisst von einer viertel Umdrehung. Wenn der Triebzapfen auf der einen Seite in toter Punktstellung ist, befindet er sich auf der anderen Seite in der 90° Stellung.

An unseren Lokomotiven verwenden wir im allgemeinen die Heusinger-Walschaert-Steuerung, mit Inneneinströmung und Schwinge.

Die Heusinger-Walschaert-Steuerung bewegt die Schieber durch zwei einander um 90° folgende Komponentenbewegungen. Das Zusammentreffen beider Bewegungen erfolgt am senkrechten Voreilhebel, dessen Schwingungspunkt in die Mitte der Schieberstange

Der untere Punkt des Voreilhebels folgt der Bewegung des Kreuzkopfes, der obere Punkt erhält die Bewegung von der vom Treibrad bewegten Schwinge. Diese letztere Bewegung, das heisst die Grösse der Füllung kann man mit der vor dem Lokomotivführer befindlichen Steuerspindel verändern. Durch Drehen der Steuerspindel vergrössert sich die Entfernung des Schwingensteins vom Schwingungspunkt – die Füllung wird somit grösser, bezw., verringert sich seine Entfernung – so wird die Füllung kleiner. Im Vorwärtsgang liegt der Schwingenstein unten, im Rückwärtsgang oben.

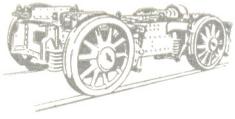


BREMSE

Die Lokomotiven werden im allgemeinen mit selbsttätiger Einkammer-Druckluftbremse, Bauart Knorr, versehen. Bei den Personen- und Schnellzuglokomotiven verwenden wir eine selbsttätige Schnellbremse mit einer Zusatzbremse. Die Tender-Lokomotiven werden ausserdem noch mit einer Handbremse ausgerüstet.

Bei Lokomotiven mit Tender wird die Handbremse dagegen am Tender angeordnet. Die Entwicklung der Bremskraft ergibt sich, ebenso wie bei der Zugkraft, aus der Haftung zwischen Rad und Schiene. Dementsprechend pressen die Bremszylinder mittels Hebel- und Gestängeübertragung die Bremsklötze gegen die Räder. Die zwischen beiden auftretende Reibungskraft ergibt die Bremskraft, welche die Haftung im allgemeinen nicht überschreiten darf. Eine Ausnahme bildet die Schnellzuglokomotive, bei der die Bremskraft im Bereiche der grossen Geschwindigkeiten auch 180% des Schienendrucks erreicht.

Zur selbsttätigen Anpassung an die mit der Geschwindigkeit wechselnde



Bremskraft findet ein Bremsdruckfliehkraftregler Verwendung, der, mit Rücksicht auf die bei abnehmender Geschwindigkeit zwischen Rad und Klotz auftretende Reibung, auch den Bremsdruck vermindert.

Das Bremsgestänge zeigt natürlich immer ausgeglichene Anordnung.

SONDEREINRICHTUNGEN

Ausser vorerwähnten Einrichtungen befinden sich an unseren Lokomotiven auch anderweitige, den Lokomotivbetrieb ergänzende Sondervorrichtungen. Die wichtigste ist die Schmiervorrichtung. Zur Schmierung der unter Dampf gehenden Teile verwenden wir selbsttätige Schmierpumpen mit mehreren, im allgemeinen 8–14 Anschlusstutzen. An den Schmierstellen sind Olva Rückschlagventile vorgesehen, die zweckmässig im Führerstand untergebracht werden. Die Schmierung der Achslager, Achslagerführungen, Schwingenlager usw. wird im allgemeinen von einer Schmierpumpe mit 24 Anschlusstutzen besorgt. Das Schmieren der Stangenlager und Kreuzköpfe erfolgt mittels Rüttelschmierung. Die Ölfässer machen gemeinsame Bewegung mit den zu schmierenden Teilen. Infolge des Rüttelns gelangt das Öl durch die Ritzen einer Stellschraube an die zu schmierenden Flächen. Das Schmieren der untergeordneten Stellen erfolgt mittels Dochtöler oder mit periodisch durchgeführter Handschmierung und auch mit Fettschmierung.

Zu den Signaleinrichtungen der Lokomotiven gehören die Dampfpfeife und die Beleuchtungseinrichtung bzw. Signallaternen, die heute im allgemeinen bereits elektrisch sind. Den Strom besorgt eine Turbogenerator-Lichtmaschine von 24/26 Volt mit einer Leistung von 0,5 KW, die gleichzeitig auch die Führerhaus- und Triebwerksbeleuchtung versieht.

Im Winter erfolgt die Dampfheizung der mit Dampflokomotiven beförderten Personenzüge von der Lokomotive aus.

Vom handgesteuerten Druckverminderungs-Dampfheizventil aus, welches den Dampf vom Armaturenkopf bekommt, führt eine Rohrleitung nach vorne und rückwärts bis zur Dampfheizkupplung.

Am Druckverminderungs-Dampfheizventil zeigt ein Manometer den Dampfheizdruck an. Unsere Lokomotiven werden ausserdem auch mit Geschwindigkeitsmessern versehen, die im allgemeinen vor dem Lokomotivführer im Führerhaus angeordnet sind.

Unsere Grosslokomotiven sind ferner auch mit elektrischem Heissdampf-Fernthermometer und Schiebekasten-Druckmesser versehen. Zwecks Erreichung besserer Haftung beim Anfahren, oder wenn bei feuchtem Wetter die Schienen schlüpfrig sind, verwenden wir Sandstreuer, da die Reibung zwischen Rad und Schiene sonst nicht ausreichend wäre, um das Schleudern zu verhindern, und grössere Zugkraft zu erreichen.

Die angewandten Sandstreuereinrichtungen arbeiten mit Druckluft, streuen den Sand durch Fallrohre aus dem im allgemeinen am Langkessel

angeordneten Sandbehälter vor die angetriebenen Räder, unmittelbar an die Berührungsstelle von Rad und Schiene.

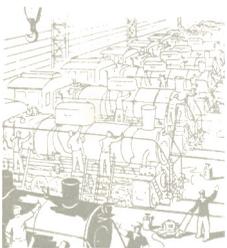
Die Druckluft gelangt durch Umstellen des im Führerhaus angebrachten Anstellhahnes zu den zwischen Sandkasten und Sandröhren eingebauten Düsen.



FÜHRERHAUS UND BEKLEIDUNG

Das Führerhaus unserer neuzeitlichen Lokomotiven zeigt bereits ganz geschlossene Bauart, die aus Blechen und Winkeleisen besteht.

Das Führerhaus ruht im allgemeinen auf dem Hauptrahmen und den Laufblechträgern. Das Führerhaus wird besonders geräumig und hell gebaut. Vor den seitlichen Schiebefenstern bringen wir noch ausserhalb des Führerhauses Schutzfenster an. An der Vorder- und Rückwand angeordnete grosse Fenster sichern die gute Übersicht der Strecke. Auf gute Lüftung wird auch grosser Wert gelegt. Für Lokomotivführer und Heizer bauen wir Klapp- oder Drehsitze sowie Werkzeug- und Kleiderkasten im Führerhaus ein. Bei Tenderlokomotiven bildet der hinter dem Führerhaus angebrachte Kohlenkasten mit dem Winkeleisengerippe des Führerhauses eine Einheit und ist zwischen den rückwärtigen Fenstern oben offen. Die Wasserkästen werden ebenfalls aus Blechen und Winkeleisen hergestellt und ruhen auf den an beiden Seiten des Rahmens befestigten Trägern. Der rechts- und linksseitige Wasserkasten ist mit einem Durchflussrohr verbunden. Das Überflussrohr wird im allgemeinen im rechten Wasserkasten angebracht. Die Injektorsaugrohre sind an dem am Wasserkasten-Boden befindlichen mit Sieb versehenen Saugkasten angeschlossen. Das Kastengerippe besteht aus Winkel- und Flacheisen. Die Bekleidungsbleche werden mit Nieten und wo dies zwecks Auswechslung nötig ist, mit Schrauben am Gerippe befestigt. Der Aufbau des Tenders samt Laufwerk und Bremseinrichtung richtet sich immer nach der Lokomotive. Die Ausführung des Wasser- und Kohlenkastens erfolgt, entsprechend ihrer Kapazität, unter ständiger Berücksichtigung der modernen bautechnischen Möglichkeiten, und mit besonderem Hinblick auf die Schweissttechnik. Die Radsätze unserer Tender laufen im allgemeinen in Achslagern eigener Bauart Patent «MÁVAG – ISOTHERMOS».



ANSTRICH

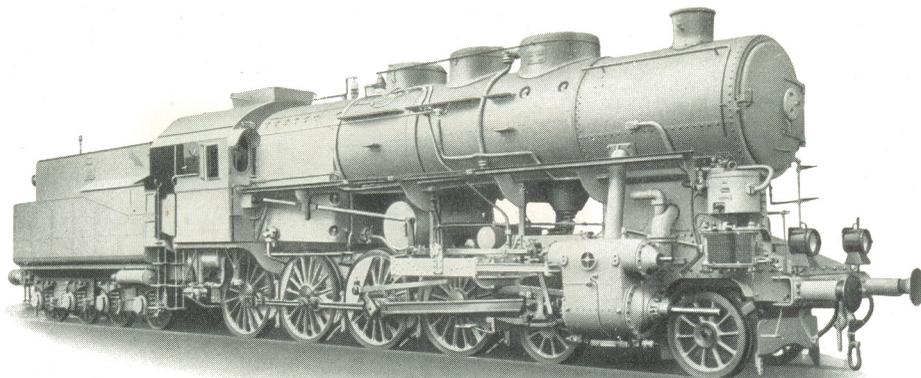
Der Anstrich des Führerhauses und der Verkleidung besteht, nach Auftragung mehrerer Schichten geglätteten Kitts, aus schwarzer Lackgrundfarbe und schliesslich als letzte Schicht, aus schwarzer Lackfarbe. Der Rahmen und das Laufwerk erhalten einmaligen Anstrich. Der Anstrich des Aussenkessels und der Innenverkleidung erfolgt nur mit Minium.



ZUBEHÖR

An der Lokomotive sind die üblichen Zubehörteile, Werkzeuge und Reservebestandteile untergebracht. Je nach ihrer Grösse befinden sie sich entweder im Werkzeugkasten oder im Führerhaus.





2 D

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-LOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

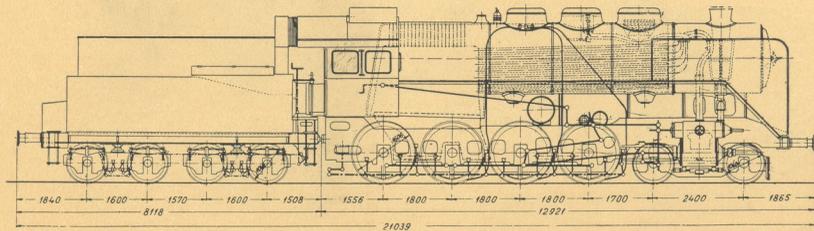
GEBAUT IM JAHRE 1922

Die Universal-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen wurde mit 6 Radsätzen gebaut, von denen die beiden vorderen Laufachsen in einem nach beiden Seiten um je 60 mm verschiebbaren, auch mit Rückstellvorrichtung versehenen Drehgestell angeordnet sind. Der Hauptrahmen ist aus 28 mm starken Flusstahlblechen hergestellt. Die Längsplatten des Hauptrahmens werden vorn von dem Pufferträger und den Zylinderstreben, rückwärts vom Kuppelkasten und vier senkrechten, teilweise auch als Kesselträger dienenden und zwischen diese in Querrichtung eingebauten waagerechten Rahmenversteifungen verbunden. Der Rahmen ruht auf den unterhalb der Achsen angeordneten Tragfedern. Der Stehkessel ist über den Rahmen gestellt. Die von S. O. gemessene Kesselmitte beträgt 3300 mm. Der Stehkessel ist System Becker, der bei hartem Speisewasser die Reinigung der Feuerbüchse erleichtert.

Die Heusinger-Steuerung, mit Inneneinströmung und Schwingen mit Kuhn'scher Anordnung, beschränkt das Springen des Schwingensteines auf ein Minimum. In dem grossen und bequemen Führerhaus sind ausser den üblichen Armaturen noch ein Pyrometer für Temperaturmessung im Schieberkasten, ein Geschwindigkeitsmesser und Schmierpumpen untergebracht.

Die Lokomotive ist mit elektrischer Beleuchtung und selbsttätiger Knorr-Druckluftbremse mit Zusatzbremse versehen.

Der zur Lokomotive gehörende 4-achsige Tender wird mit einer Hauptkupplung und zwei Notkupplungen verbunden. Die Achslager des Tenders sind ölgeschleuderte Lager, Bauart «MÁVAG-ISOTHERMOS»



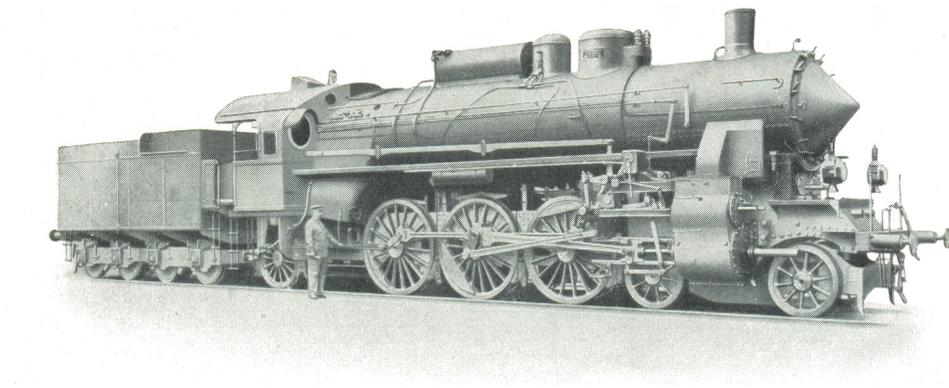
2 D

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-LOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	600 mm
Kolbenhub	660 mm
Triebraddurchmesser	1606 mm
Dampfdruck	14 atü
Rostfläche	4,48 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	188,9 m ²
Überhitzer-Heizfläche	58 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	5000 mm
Leergewicht	78 t
Dienstgewicht	86 t
Reibungsgewicht	59 t
Zugkraft aus der Reibung	9500 kg
Zugkraft aus der Maschine	12427 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	180 m
Grösste Geschwindigkeit	90 km/st

TENDER

Wasservorrat	21 m ³
Kohlenvorrat	9 t
Leergewicht	27,6 t
Dienstgewicht	57,6 t



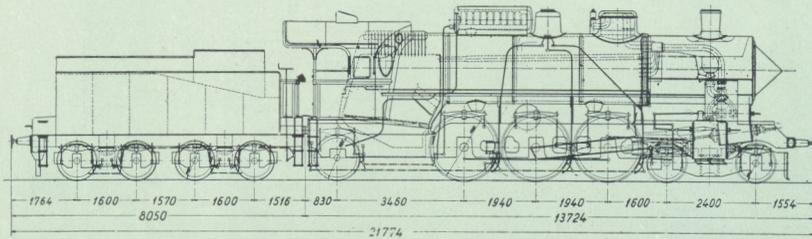
2 C 1

VIERZYLINDER-HEISSDAMPF-VERBUND-SCHNELL- ZUGLOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

GEBAUT IM JAHRE 1911

Entsprechend der Pacific-Bauart läuft die Lokomotive auf 6 Räderpaaren, von denen die beiden vorderen Laufachsen in einem mit je 70 mm nach beiden Seiten verschiebbaren und mit Rückstellvorrichtung versehenen Drehgestell angeordnet werden. Die rückwärtige, radial einstellbare Laufachse, System Adams-Webb, ermöglicht einen seitlichen Ausschlag von je 75 mm.

Der aus 28 mm starken Blechen gefertigte Hauptrahmen wurde rückwärts etwas zusammengezogen, um die seitliche Verschiebung der Laufachse zu sichern. Die Hochdruck-Zylinder sind innerhalb, die Niederdruck-Zylinder ausserhalb des Hauptrahmens angeordnet. Die aussen angeordnete Heusinger-Steuerung steuert mittels eines zweiarmigen Hebels die inneren Schieberstangen. Die Steuerung ist eigene Konstruktion und ermöglicht eine vollständig gleichmässige Dampfverteilung. An der Lokomotive ist natürlich auch eine Anfahrvorrichtung angebracht. Am Kessel hinter dem Dampfdom ist der Schlammabscheider, System Pecz, eingebaut. Mittels der Westinghouse-Bremse, deren Gestänge druckausgleichend wirkt, werden die gekuppelten Räder und der rückwärtige Laufradsatzgebremst. Hier sei noch erwähnt, dass eine grössere Anzahl Lokomotiven in gleichen Hauptabmessungen und Anordnungen, auch als Zwillings-Heissdampflokomotiven gebaut wurden. Die Lokomotive erregte in ganz Europa berechtigtes Aufsehen, da sie während des Baues die stärkste Schnellzuglokomotive Europas war. Anlässlich der baupolizeilichen Proben wurde mit diesen Lokomotiven auf ebener Strecke, bei auffallend ruhigem Gang, eine Höchtsgeschwindigkeit von 140 km/st erreicht.



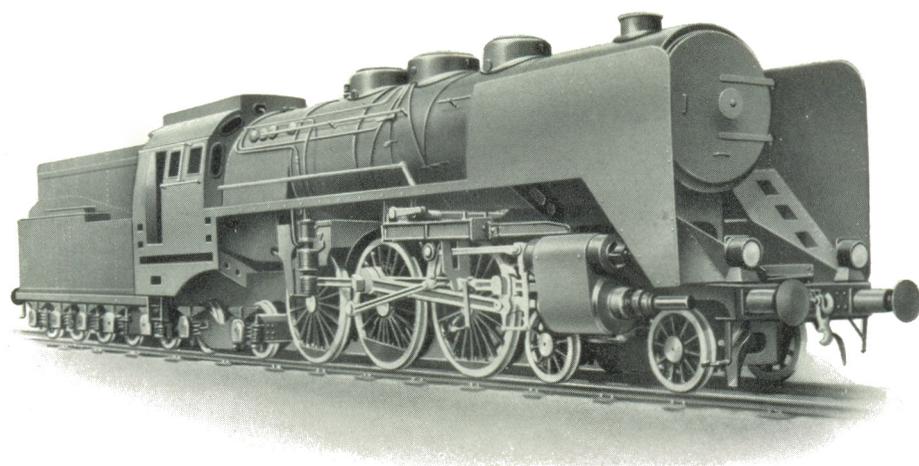
2 C 1

**VIERZYLINDER-HEISSDAMPF-VERBUND-SCHNELL-
ZUGLOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER**

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser HD/ND	410/650 mm
Kolbenhub	660 mm
Triebraddurchmesser	1826 mm
Dampfdruck	16 atü
Rostfläche	4,84 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	261,9 m ²
Überhitzer-Heizfläche	53,6 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	5500 mm
Leergewicht	79,6 t
Dienstgewicht	88,4 t
Reibungsgewicht	48 t
Zugkraft aus der Reibung	7680 kg
Zugkraft aus der Maschine	11660 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	120 m
Grösste Geschwindigkeit	100 km/st

TENDER

Wasservorrat	26 m ³
Kohlevorrat	8 t
Leergewicht	22,78 t
Dienstgewicht	56,78 t



2 C 2

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-SCHNELLZUG- LOKOMOTIVE MIT 5 ACHSIGEM TENDER

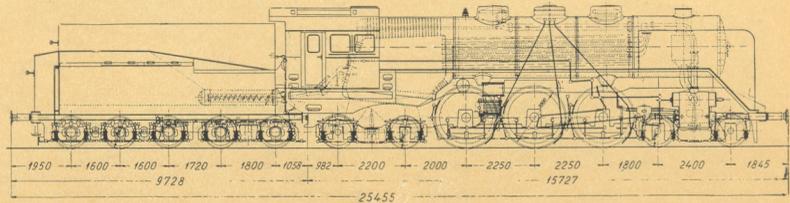
GEBAUT IM JAHRE 1950

Die Lokomotive ruht gemäss der oben genannten Achsanordnung auf sieben Achsen. Zwischen den vorn und rückwärts in zweiachsigen Drehstellen gelagerten Laufachsen geben die Trieb- und Kuppelräder der Lokomotive einen verhältnismässig geringen festen Achsstand von 4500 mm. Dagegen sichert die vorteilhaft gross geführte Länge von 10,6 m der Lokomotive gute Lauffähigkeit. Der Hauptrahmen besteht aus zwei 15,600 mm langen und 28 mm starken Blechen, die mit waagerechten und senkrechten Versteifungen und Streben verbunden sind. Eigenartig ist noch das symmetrisch angeordnete Kuppel- und Laufradsystem, wobei durch entsprechendes Spannen der Tragfedern die Achsdruckeinstellung der gekuppelten Radsätze zwischen 16,5 und 18 Tonnen ermöglicht wird.

Der breite, über den Rahmen gestellte Stehkessel ist nach rückwärts gezogen. Mit Rücksicht darauf, dass die am Rost zu verfeuernde Kohlenmenge die normale Leistung eines Heizers übersteigt, wurde die Lokomotive mit einer am Tender eingebauten mechanischen Rostbeschickung «Standart-Stoker», Typ HTI, versehen. Die Dampfmaschine mit Zwillingsanordnung besitzt Heusinger-Steuerung. Die Lokomotive hat eine selbsttätige Druckluftbremse Knorr mit Zusatzbremse und ist, zur selbsttätigen Anpassung an die mit der Geschwindigkeit wechselnde Bremskraft, mit einem Bremsdruckfliehkraftregler versehen.

Das besonders geräumige und vollkommen geschlossene Führerhaus sichert mit seinen grossen Fenstern gute Übersicht über die Strecke.

Von den 5 Radsätzen des Tenders sind die beiden vorderen in einem Drehgestell vereint. Die Radsätze laufen in «MÁVAG Isothermos» Achslagern.



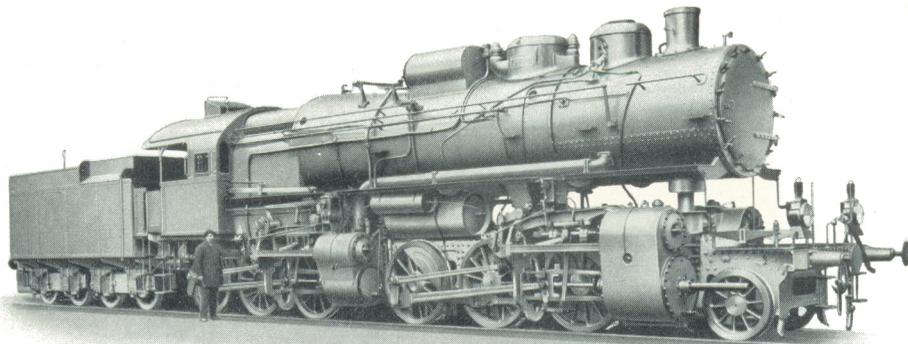
2 C 2

**ZWILLINGS-HEISSDAMPF-SCHNELLZUG-
LOKOMOTIVE MIT 5 ACHSIGEM TENDER**

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	550 mm
Kolbenhub	700 mm
Triebraddurchmesser	2000 mm
Dampfdruck	18 atü
Rostfläche	5,5 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	240 m ²
Überhitzer-Heizfläche	95 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	6000 mm
Leergewicht	97,6 t
Dienstgewicht	109,5 t
Reibungsgewicht	49,5/54 t
Zugkraft aus der Reibung	7920/8640 t
Zugkraft aus der Maschine	11435 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	180 m
Grösste Geschwindigkeit	120 km/st

TENDER

Wasservorrat	25 m ³
Kohlenvorrat	13 t
Leergewicht	37 t
Dienstgewicht	75 t



1C+C

HEISSDAMPF-VERBUND-MALLET-LOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

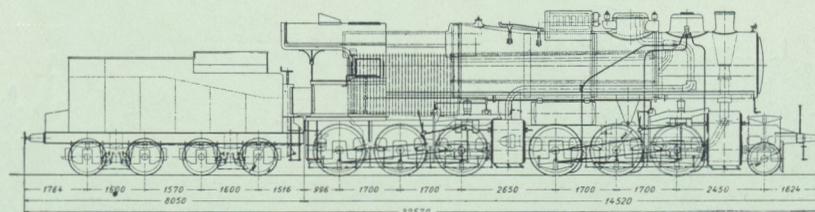
GEBAUT IM JAHRE 1914

Die Lokomotive ist eine nach System Mallet gebaute Verbundlokomotive mit 6 gekuppelten Achsen. Sie besitzt zwei voneinander abgeordnete 3-fach gekuppelte Maschinen-Gruppen, deren rückwärtige durch die Hochdruck-Zylinder, die vordere jedoch durch die Niederdruck-Zylinder in Bewegung gesetzt wird. Der vordere und rückwärtige Rahmen ist gelenkartig verbunden so, dass die beiden Rahmen sich beim Befahren von Kurven im Verhältnis zu einander verdrehen können. Der Wasserrohr-Feuerbüchskessel, System Brotan, war der grösste Lokomotivkessel Europas.

Der mächtige Lokomotivkessel wurde im allgemeinen Teil, auf S.11 bereits im Bilde vorgeführt. Die Feuerbüchse besteht aus Wasserrohren, die oben in zwei Brotan-Kammern, unten in einen Stahlguss-Grundring münden. Dieser Grundring ist mittels drei Verbindungsrohren mit dem Langkessel verbunden.

Die Dampfverteilung in den Hoch- und Niederdruck-Zylindern bewirkt eine Heusinger-Steuerung mit Rundschieber eigener Bauart.

Die Lokomotive ist mit einer Anfahrvorrichtung, System Borries, Lokomotive und Tender mit Westinghouse-Schnellbremse und Ersatzbremse ausgerüstet. Die Lokomotiven wurden ursprünglich für die gewissermassen schwerste, mehrfach auch 25‰ Steigungen aufzeigende Eisenbahnlinie Europas, die Strecke Cameralmoravica–Fiume gebaut.



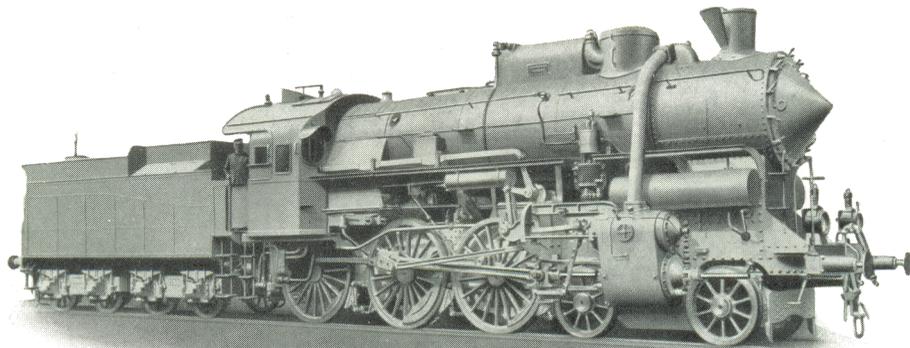
1C+C

**HEISSDAMPF-VERBUND-MALLET-LOKOMOTIVE MIT
4 ACHSIGEM TENDER**

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser HD/ND	520/800 mm
Kolbenhub	660 mm
Triebraddurchmesser	1440 mm
Dampfdruck	15 atü
Rostfläche	5,2 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	246,7 m ²
Überhitzer-Heizfläche	73,4 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	5600 mm
Leergewicht	99,76 t
Dienstgewicht	109,36 t
Reibungsgewicht	96,94 t
Zugkraft aus der Reibung	15510 kg
Zugkraft aus der Maschine	22300 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	180 m
Grösste Geschwindigkeit	60 km/st

TENDER

Wasservorrat	26 m ³
Kohlevorrat	8 t
Leergewicht	22,78 t
Dienstgewicht	56,78 t



2C

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-SCHNELLZUG- LOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

GEBAUT IM JAHRE 1918

Von den fünf Radsätzen der Lokomotive sind die beiden vorderen in einem Drehgestell vereinigte Laufräder. Der Hauptrahmen ist aus 28 mm starken Blechen hergestellt und mit entsprechenden Versteifungen verbunden.

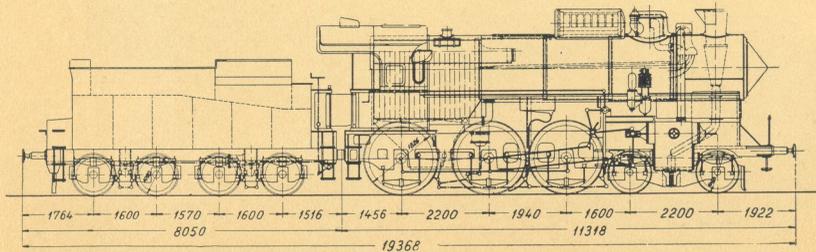
Die Lokomotive ist mit einem Brotan-Kessel, einer aus Wasserrohren bestehenden Feuerbüchse und mit einem Überhitzer versehen. Innerhalb des Führerhauses befindet sich, an der Brotan-Kammer, ein kleiner Dampfdom zur Aufnahme der Armaturenrohrleitung. Bei den ungarischen Staatsbahnen (MÁV) war sie die erste Schnellzuglokomotive mit Brotan-Kessel. Die mit dem Wasserreiniger kombinierte Vorwärmereinrichtung ist am Langkessel bzw. hinter der Rauchkammer beiderseitig angeordnet. In die Feuerbüchse ist ein mit halbautomatischem Rauchverzehrer, System MÁV, verbundener Feuerschirm eingebaut.

Die Zwillingsmaschine hat eine Heusinger-Steuerung mit Inneneinströmung. Die Trieb- und Kuppelräder sind durch eine Westinghouse-Druckluftbremse mit ausgeglichenem Bremsgestänge versorgt.

Auf den kastenförmigen Wasserbehälter des aus zwei Drehgestellen bestehenden 4-achsigen Tenders ist der Kohlenkasten angebracht.

Der Tender ist auch mit einer Westinghouse-Bremse versehen.

Diese Lokomotiven sind auch heute noch die allerbest entsprechenden Schnell- und Personenzuglokomotiven der für 14 Tonnen Achsdruck gebauten Flachbahnen.



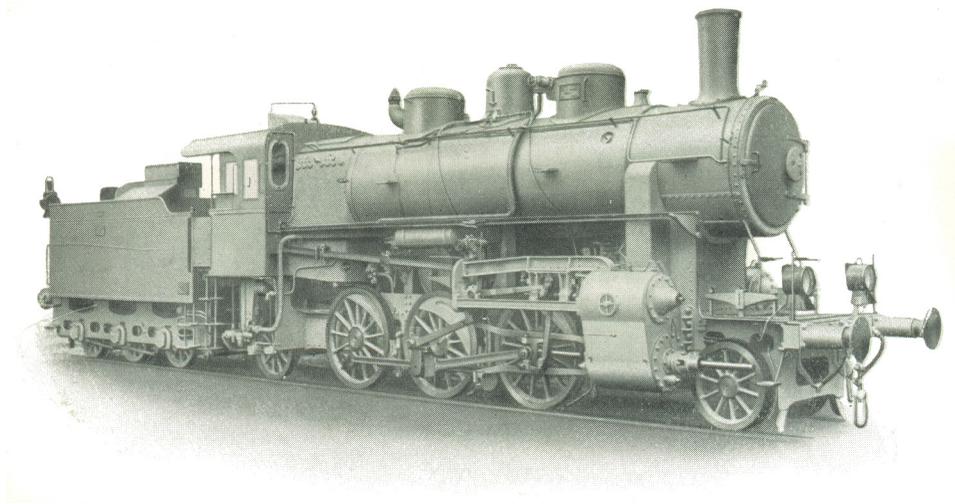
2 C

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-SCHNELLZUG- LOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	570 mm
Kolbenhub	650 mm
Triebraddurchmesser	1826 mm
Dampfdruck	12 atü
Rostfläche	3,25 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	164,7 m ²
Überhitzer-Heizfläche	45,2 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	5000 mm
Leergewicht	62,5 t
Dienstgewicht	69,4 t
Reibungsgewicht	42,72 t
Zugkraft aus der Reibung	6835 kg
Zugkraft aus der Maschine	8330 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	120 m
Grösste Geschwindigkeit	100 km/st

TENDER

Wasservorrat	20 m ³
Kohlenvorrat	9 t
Leergewicht	23,2 t
Dienstgewicht	52,2 t



1 C 1

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-LOKOMOTIVE MIT 3 ACHSIGEM TENDER

GEBAUT IM JAHRE 1914

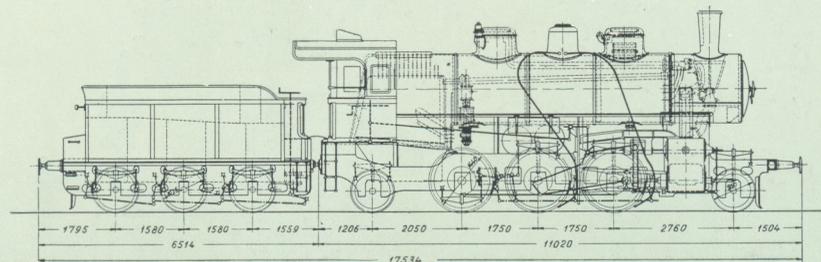
Von den 5 Radsätzen der Lokomotive, Typ «Prairie», sind der erste und der letzte Radsatz als Laufradsatz nach System Adams-Webb radial einstellbar. Der Rahmen ist ein innenliegender Plattenrahmen aus 28 mm starken Rahmenblechen, die mit Stahlguss- und Blechversteifungen miteinander verbunden sind. Zwischen die erste Laufachse und die erste gekuppelte Achse sowie zwischen die Trieb- und die dritte gekuppelte Achse sind Ausgleichshebel eingebaut.

Der Kessel ist an den Rauchkammerträgern angenietet und kann je nach der Wärmeausdehnung entlang der übrigen Kesselträger zurückgleiten.

Die zwei schnell entlastenden Sicherheitsventile sind an den Dampfdom angebracht.

Die Anordnung der Dampfmaschine ist die allereinfachste und besteht aus der Heusinger-Steuerung mit innerer Einströmung und Kolbenschieber.

Die Lokomotive ist mit einer Knorr-Westinghouse-Schnellbremse ausgerüstet. Der auf 3 Achsen laufende Tender hat aussenliegenden Doppelrahmen. Die Radsätze sind auch mit Handbremse bremsbar. Jeder Tender ist auch mit Dampfheizrohrleitung versehen. Diese Heissdampf-Lokomotive ist eine derjenigen Typen, die alle Erwartungen und Anforderungen vollständig erfüllt haben. Neben der Ausführung mit normalem Kessel wurde dieser Typ auch mit Brotankessel gebaut, insgesamt in ungefähr 900 Einheiten.



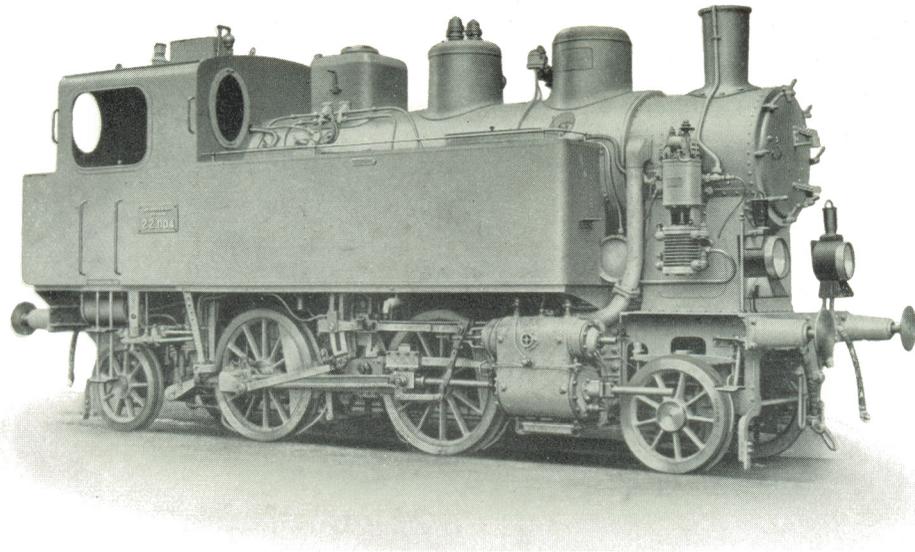
1C1

**ZWILLINGS-HEISSDAMPF-LOKOMOTIVE MIT
3 ACHSIGEM TENDER**

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	510 mm
Kolbenhub	650 mm
Triebraddurchmesser	1440 mm
Dampfdruck	13 atü
Rostfläche	3,1 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	171,61 m ²
Überhitzer-Heizfläche	39,78 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	5000 mm
Leergewicht	54,99 t
Dienstgewicht	60,11 t
Reibungsgewicht	42,27 t
Zugkraft aus der Reibung	6760 kg
Zugkraft aus der Maschine	8450 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	80 m
Grösste Geschwindigkeit	75 km/st

TENDER

Wasservorrat	12,5 m ³
Kohlevorrat	7 t
Leergewicht	15,3 t
Dienstgewicht	34,8 t



1 B 1

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-TENDERLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1928

Die Lokomotive ist eine sogenannte Motorersatz-Kleinlokomotive, deren vordere und rückwärtige Achse als radial einstellbare Laufachse nach Adams-Webb'scher Anordnung ausgeführt sind.

Die Hauptrahmenbleche sind 17 mm stark und mit entsprechend dimensionierten Versteifungen verbunden.

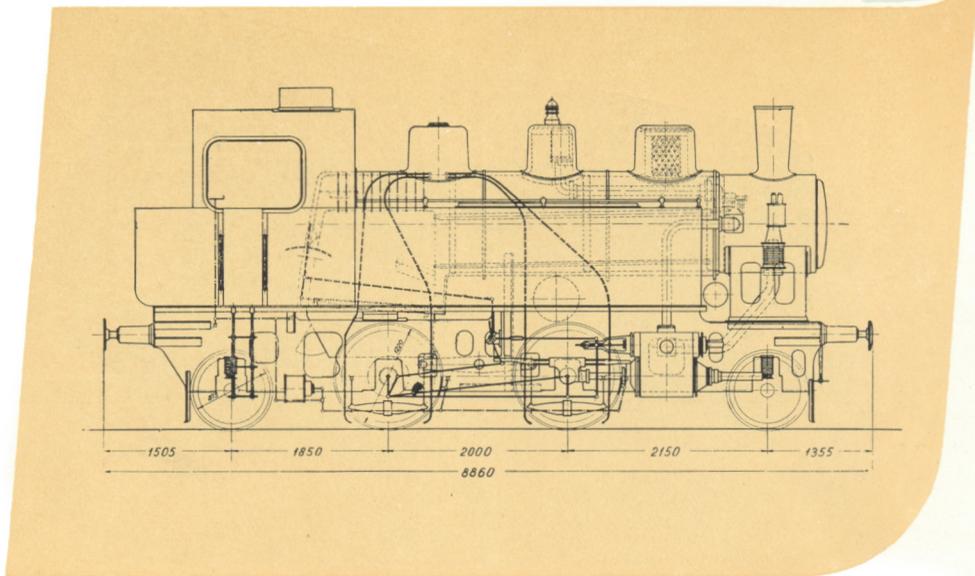
Der Kessel wird in genieteteter Ausführung hergestellt und ist mit einem Kleinrohrüberhitzer versehen. Die Heusinger-Steuerung von Kuhn'scher Anordnung wirkt auf die inneneinströmenden Rundschieber ein. Die Kreuzköpfe laufen auf einer Gleitbahn.

Der Lauf der gekuppelten Räder der Lokomotive ist durch eine Knorr-Westinghouse-Druckluftbremse sowie durch eine Handbremse abstellbar.

Der Bremszylinderdruck beträgt, wie dies auch bei den übrigen Lokomotiven allgemein ist, 4 atü.

Den Hauptluftbehälter füllt eine einstufige Luftpumpe auf 8 atü Druck auf. Das geschlossene Führerhaus ist an der Vorder- und Rückwand mit Drehfenstern versehen. Der Kohlenkasten befindet sich hinter dem Führerhaus und ist oben mit Blechtüren abschliessbar.

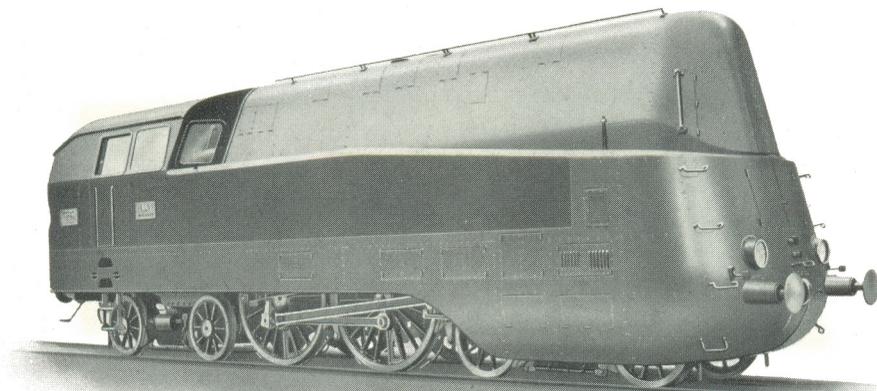
Die Wasserkästen ruhen an beiden Seiten des Kessels auf den an den Rahmen befestigten Trägern und sind je mit einem Druckflussrohr verbunden.



1B1

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-TENDERLOKOMOTIVE

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	355 mm
Kolbenhub	460 mm
Triebraddurchmesser	1220 mm
Fester Achsstand	2000 mm
Gesamtachsstand	6000 mm
Dampfdruck	14 atü
Rostfläche	1,25 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	49,2 m ²
Überhitzer-Heizfläche	16,7 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	3000 mm
Leergewicht	28,5 t
Dienstgewicht	36,4 t
Reibungsgewicht	20,6 t
Zugkraft aus der Reibung	3300 kg
Zugkraft aus der Maschine	3800 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	60 m
Grösste Geschwindigkeit	70 km/st
Wasservorrat	4 m ³
Kohlevorrat	1,33 t



2 B 2

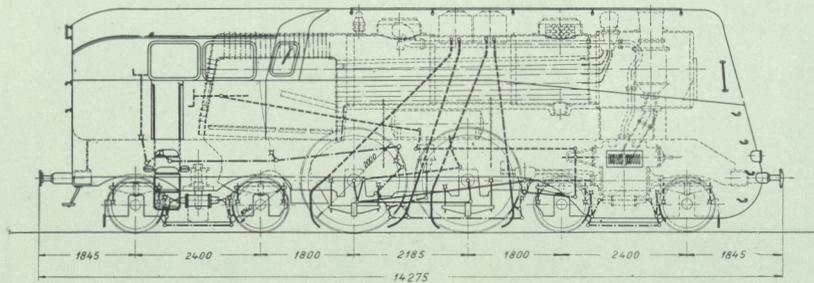
ZWILLINGS-HEISSDAMPF-STROMLINIEN- TENDERLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1936

Die vorn und rückwärts im Drehgestell vereinten je 2 Laufradpaare geben der Lokomotive eine grosse geführte Länge. Die mit Rückstellvorrichtung versehenen Drehgestelle verfügen neben ihrem Drehvermögen um den Drehzapfen, auch über einen Spielraum zu einer beiderseitigen Verschiebung von je 70 mm. Die beiden zwischen den Drehgestellen befindlichen gekuppelten Radsätze besitzen feste Lagerung. Der Rahmen besteht aus 28 mm starken Blechträgern, die durch entsprechende Versteifungen verbunden sind. Der Kessel besteht aus der üblichen Feuerbüchsenausführung.

Die Heusinger-Steuerung mit Schwingen wirkt auf inneneinströmende Rundschieber ein. Von dem auf einer Gleitbahn laufenden Kreuzkopf treibt eine 3250 mm lange Triebstange die 2.-te gekuppelte Achse. Die Trieb- und Kuppelstangenköpfe sind geschlossen und nicht verstellbar. Die Lokomotive hat eine auf alle 6 Radsätze wirkende selbsttätige Druckluftbremse Knorr, sowie eine nur auf die gekuppelten Räder wirkende Zusatzbremse und eine Handbremse. Bestimmend für die Formgebung der Stromlinienverkleidung ist der Umriss von Kessel, Führerhaus, Wasser- und Kohlenkasten, die leichte Zugänglichkeit sowie die Umgrenzung des lichten Raumes der Lokomotive.

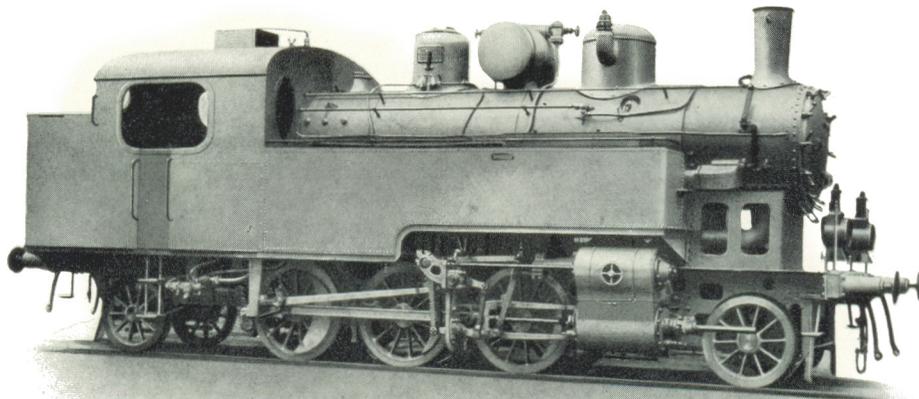
Der Stromliniengewinn wird daher von diesen Gesichtspunkten bestimmt.



2 B 2

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-STROMLINIEN-TENDERLOKOMOTIVE

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	430 mm
Kolbenhub	650 mm
Triebraddurchmesser	2000 mm
Fester Achsstand	2185 mm
Gesamtachsstand	10585 mm
Dampfdruck	18 atü
Rostfläche	2,75 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	110 m ²
Überhitzer-Heizfläche	43 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	4800 mm
Leergewicht	65,5 t
Dienstgewicht	85,4 t
Reibungsgewicht	29,2 t
Zugkraft aus der Reibung	4700 kg
Zugkraft aus der Maschine	6500 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	120 m
Grösste Geschwindigkeit	120 km/st
Wasservorrat	10 m ³
Kohlenvorrat	4 t



1 C 1

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-TENDERLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1915

Die erste und die letzte Achse dieser Lokomotive sind wie bei dem Typ «Prairie» als radial einstellbare Laufachse, System Adams-Webb, ausgebildet. Der entsprechend versteifte Hauptrahmen ist als Plattenrahmen ausgeführt. Die Tragfedern der Trieb- und Kuppelräder sind über den Achslagern angebracht. Über den Laufachsen befindet sich je eine Querfeder, die sich mit beiden Enden auf die Achslager stützt und die Belastung durch Bolzen auf sie überträgt. Der Bolzen liegt in der Mitte des Federbundes und der Rahmenversteifung.

Zwischen den Tragfedern der 3. und 4. Achse ist ein Ausgleichhebel angebracht. Der Kessel mit Feuerbüchse, System Polonceau, ist vorn mit dem Rauchkammerträger am Rahmen verbunden. Die Rundschieber mit Inneneinströmung werden von der Heusinger-Steuerung bewegt.

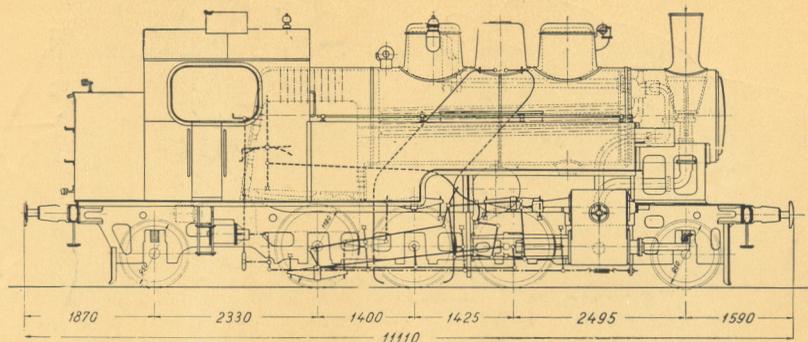
Die Umsteuerung und Veränderung der Füllung geschieht mittels Hebel und Schraube. Zum Bremsen der gekuppelten Radsätze ist die Lokomotive mit automatischer Druckluftbremse, System Knorr, Ersatzbremse und Handbremse ausgerüstet.

Die oberhalb des Rahmens liegenden Wasserkästen reichen an beiden Seiten des Kessels vom Führerhaus bis zur Rauchkammer.

Der Kohlenkasten befindet sich an der Rückwand des Führerhauses.

Das mit Lüftungsklappe, Türe und Fenstern versehene Führerhaus ist geschlossen. Die Lokomotive ist auch mit elektrischer Beleuchtung versehen.

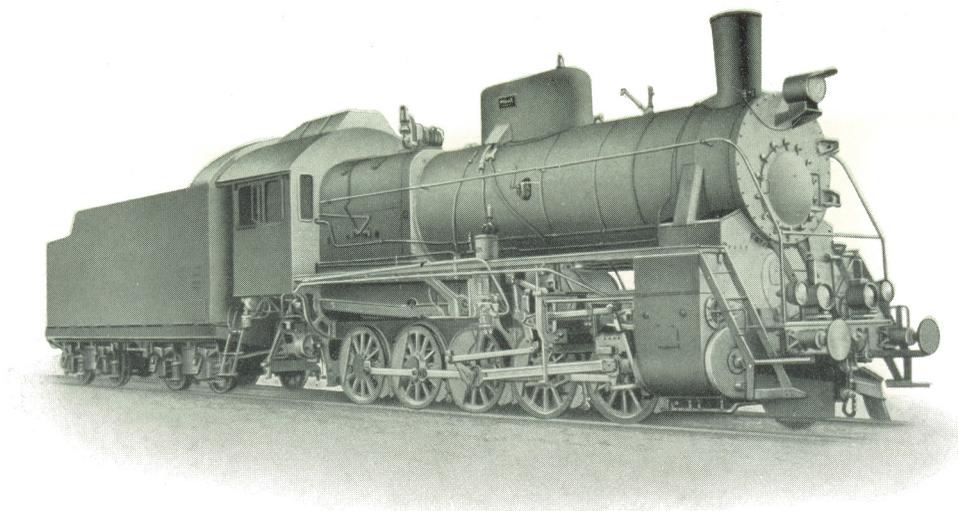
Diese Lokomotive ist eine der gelungensten Personen- und Güterzuglokomotiven für Linien II. Ranges, hauptsächlich für den Vorortbahnverkehr.



1C1

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-TENDERLOKOMOTIVE

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	410 mm
Kolbenhub	600 mm
Triebraddurchmesser	1180 mm
Fester Achsstand	2825 mm
Gesamtachsstand	7650 mm
Dampfdruck	12 atü
Rostfläche	1,85 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	81,67 m ²
Überhitzer-Heizfläche	19,84 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	3800 mm
Leergewicht	41,2 t
Dienstgewicht	53,82 t
Reibungsgewicht	32,73 t
Zugkraft aus der Reibung	5236 kg
Zugkraft aus der Maschine	6154 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	80 m
Grösste Geschwindigkeit	60 km/st
Wasservorrat	5,6 m ³
Kohlevorrat	3,2 t



E

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-GÜTERZUGLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1946

Von den 5 gekuppelten Achsen führt der 1. und 4. fest gelagerte Radsatz die Lokomotive. Die mittlere Triebachse hat einen spurkranzlosen Radreifen. Die unter den Achsen angeordneten Tragfedern mit ihren ungewöhnlich grossen Spannweiten von 1100 mm sind zwischen den ersten drei und den letzten zwei Achsen mit Ausgleichhebeln verbunden.

Die 32 mm starken Hauptrahmenbleche werden mit reichlich angewandten Stahlgussversteifungen miteinander verbunden.

Der Stehkessel, Bauart Belpaire, ist durch eingeschweisste Stehbolzen gekennzeichnet. Der Kessel wird, von den genieteten Quernähten der Schüsse abgesehen, in vollständig geschweisster Ausführung hergestellt.

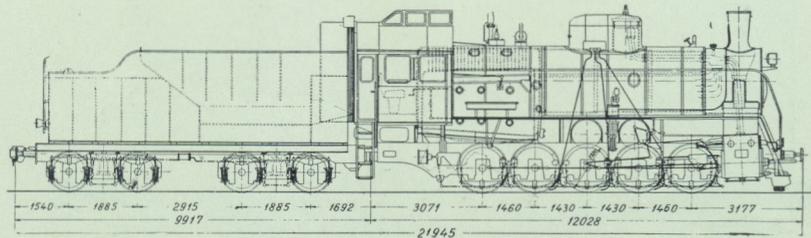
Die entsprechend leicht dimensionierte Heusinger-Steuerung wirkt auf einen druckausgleichenden Rundschieber mit Inneneinströmung von 250 mm Durchmesser, System Trofimof, ein.

Die Entfernung der mit einer Neigung von 1:30 liegenden Dampfzylinder beträgt von Mitte zu Mitte 2280 mm. Das Triebwerk hat auf einer Gleitbahn geführte Kreuzköpfe und Kuppelstangen mit geschlossenen Köpfen. Die Lokomotive ist mit einer Druckluftbremse Matrosof versehen.

Das von der Tenderseite ergänzte sehr geräumige und hehe Führerhaus ist ganz geschlossen und heizbar.

Die Lokomotive ist elektrisch beleuchtet.

Der 4-achsige Tender läuft auf 2 Drehgestellen.



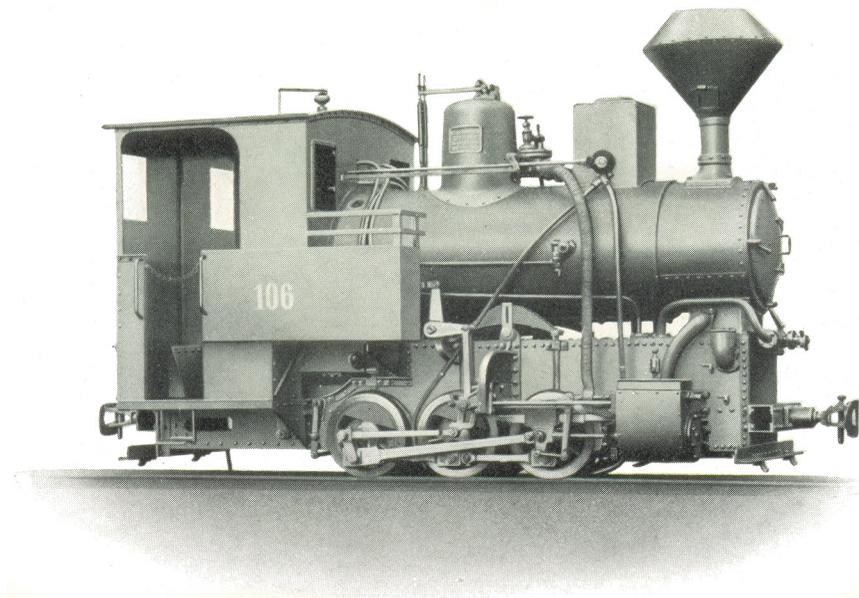
E

ZWILLINGS-HEISSDAMPF-GÜTERZUGLOKOMOTIVE

Spurweite	1524 mm
Zylinderdurchmesser	650 mm
Kolbenhub	700 mm
Triebraddurchmesser	1320 mm
Dampfdruck	14 atü
Rostfläche	5,09 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	183 m ²
Überhitzer-Heizfläche	71,97 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	4660 mm
Leergewicht	75 t
Dienstgewicht	85 t
Reibungsgewicht	85 t
Zugkraft aus der Reibung	13600 kg
Zugkraft aus der Maschine	18850 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	180 m
Grösste Geschwindigkeit	65 km/st

TENDER

Wasservorrat	27,2 m ³
Kohlevorrat	18 t
Leergewicht	34,8 t
Dienstgewicht	80 t



C

NASSDAMPF-SCHMALSPUR-TENDERLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1914

Die Lokomotive ist mit ihren drei gekuppelten Radsätzen eine unserer kleinsten Lokomotiven. Der Rahmen ist aus 12 mm starken Blechen angefertigt. Sein vorderer, höherer Teil ist gleichzeitig als Wasserkasten ausgebildet.

Die Lokomotive ruht auf drei Tragfedern. Die des ersten und zweiten Radsatzes sind in Längsrichtung, die des dritten in Querrichtung als Ausgleichhebel angeordnet, wodurch eine richtige Gewichtsverteilung gesichert ist.

An der Stirn- und Rückwand der Lokomotive ist die entsprechend ausgestattete Stoss- und Zugvorrichtung angebracht.

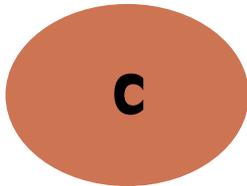
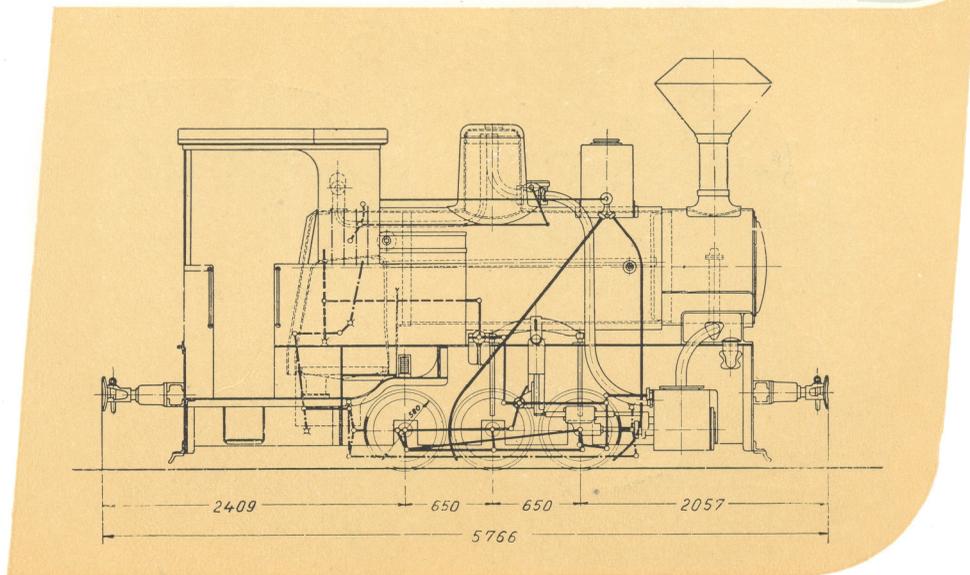
Der Kessel ist in üblicher Ausführung hergestellt und mit den vorschriftsmässigen Armaturen versehen.

Die mit Nassdampf arbeitenden beiden Zwillings-Dampfzylinder werden von einer Flachschieber-Steuerung, System Heusinger, mit Dampf versorgt. Der Kreuzkopf ist mit einer Gleitbahn versehen.

Die Lokomotive hat eine mit Handhebel betätigte Bremse, mit welcher der 1. und 3. Radsatz gebremst wird.

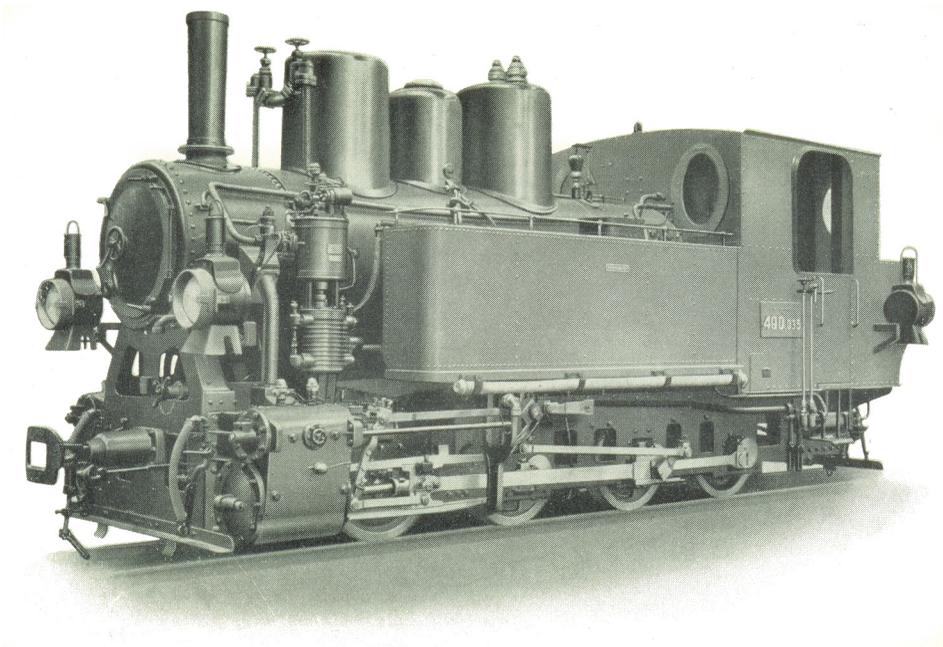
Die Räder haben je einen Bremsklotz. Das Bremsgestänge ist ausgeglichen.

Die Lokomotive ist für Holzfeuerung gebaut und mit einem turbinenförmigen, am Schornstein angebrachten Funkenfänger, Bauart Klein, versehen.



NASSDAMPF-SCHMALSPUR-TENDERLOKOMOTIVE

Spurweite	760 mm
Zylinderdurchmesser	220 mm
Kolbenhub	290 mm
Triebraddurchmesser	580 mm
Fester Achsstand	1300 mm
Gesamtachsstand	1300 mm
Dampfdruck	12 atü
Rostfläche	0,5 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	23,7 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	2000 mm
Leergewicht	7,9 t
Dienstgewicht	10,2 t
Reibungsgewicht	10,2 t
Zugkraft aus der Reibung	1632 kg
Zugkraft aus der Maschine	1740 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	21 m
Grösste Geschwindigkeit	25 km/st
Wasservorrat	0,84 m ³
Holzvorrat	0,84 m ³



D

NASSDAMPF-SCHMALSPUR-TENDERLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1905

Um den zulässigen kleinsten Krümmungshalbmesser sicher und spannungsfrei durchfahren zu können, sind von den vier gekuppelten Radsätzen dieser Lokomotive die beiden Endachsen als radial einstellbare Achsen, System Klien-Lindner, ausgebildet. Der Rahmen ist ausserhalb der Räder angeordnet und aus 17 mm starken Blechen hergestellt, die mit entsprechenden Rahmenversteifungen verbunden sind.

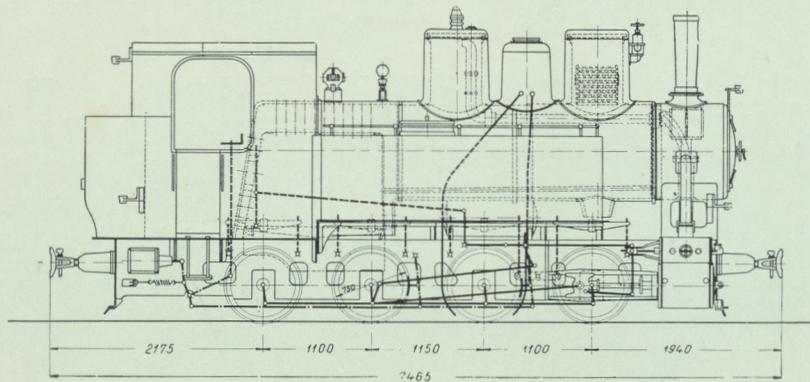
Der Kessel, ein normaler Lokomotivkessel mit Feuerbüchse, ist in genieteter Ausführung hergestellt und, wie bei den Grosslokomotiven, mit den üblichen Armaturen versehen.

Die mit Nassdampf arbeitende Zwillings-Maschine ist mit Heusinger-Steuerung, mit Inneneinströmung und Rundschieber versehen. Der Steuerbock hat eine Hebelausführung.

Die Lokomotive ist mit einer Druckluftbremse, System Knorr, und mit einer Handbremse versehen, die auf die beiden inneren Radsätze durch Ausgleichsgestänge wirkt. Das an der Stirn- und Rückwand mit je zwei Fenstern versehene Führerhaus ist geschlossen.

Zur Lagerung der Kohle dient der im rückwärtigen Teil des Führerhauses eingebaute Kohlenkasten.

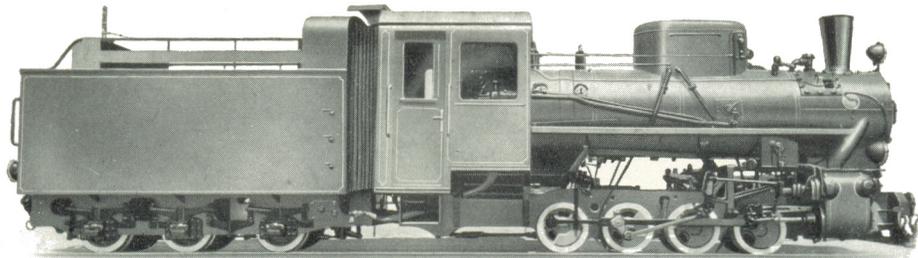
Die beiden Wasserkästen sind oberhalb des Rahmens angeordnet und mit einem Durchflussrohr verbunden.



D

NASSDAMPF-SCHMALSPUR-TENDERLOKOMOTIVE

Spurweite	760 mm
Zylinderdurchmesser	325 mm
Kolbenhub	350 mm
Triebraddurchmesser	750 mm
Fester Achsstand	1150 mm
Gesamtachsstand	3350 mm
Dampfdruck	14 atü
Rostfläche	1,04 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	48,14 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	2700 mm
Leergewicht	19,2 t
Dienstgewicht	24 t
Reibungsgewicht	24 t
Zugkraft aus der Reibung	3840 kg
Zugkraft aus der Maschine	3450 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	30 m
Grösste Geschwindigkeit	30 km/st
Wasservorrat	2 m ³
Kohlevorrat	1,3 t

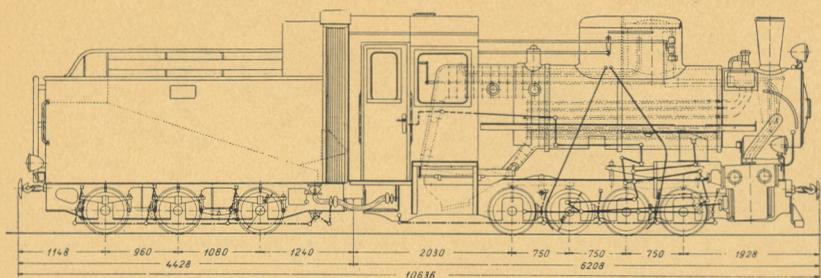


D

SCHMALSPUR-ZWILLINGS-HEISSDAMPFLOKOMOTIVE MIT 3 ACHSIGEM TENDER

GEBAUT IM JAHRE 1950

Von den vier gekuppelten Radsätzen der Lokomotive hat der 3. Triebradsatz Radreifen ohne Spurkränze. Der aus 14 mm starken Hauptträgern bestehende Plattenrahmen und die Verbindungs-Versteifungen werden in vollkommen geschweisster Ausführung hergestellt. Der 1670 mm von den S. O. liegende Kessel ist, mit Ausnahme der genieteten Doppelquernaht, die bei dem Zusammenbau des aus einem Schuss hergestellten Langkessels mit dem Stehkessel angebracht ist, ebenfalls vollkommen geschweisst ausgeführt. Die Feuerbüchse ist mit den Stehkessel-Seitenwänden und der Decke durch eingeschweisste Stehbolzen verbunden. Vom Dampfdom gelangt der Dampf durch einen Ventilregler, System «Tzar», in die Zylinder. Die Heusinger-Steuerung bringt die inneneinströmenden Kolbenschieber in Bewegung. Die Änderung des Füllungsgrades wird mittels Steuerschraube vollzogen. Die Lokomotive ist mit einer Dampfbremse versehen, die durch ein Ausgleichgestänge alle vier Radsätze bremst. Der Bremszylinder arbeitet mit Frischdampf, der vom Kessel aus durch ein Führerbremssventil zum Zylinder gelangt. Der zur Lokomotive gehörende 3-achsige Tender besteht aus einem geschweissten Wasserkasten. Da die Lokomotive hauptsächlich für Holzfeuerung geeignet ist, ist der über dem Wasserkasten angeordnete Holzlagerraum noch mit besonderem Geländer versehen um grössere Holzmengen aufspeichern zu können. Zwischen der Lokomotive und dem Tender ist eine Faltenverbindung angebracht, wodurch sich ein geschlossenes Führerhaus ergibt. Die Lokomotive ist mit elektrischer Beleuchtung versehen.



D

SCHMALSPUR-ZWILLINGS-HEISSDAMPFLOKOMOTIVE MIT 3 ACHSIGEM TENDER

Spurweite	750 mm
Zylinderdurchmesser	285 mm
Kolbenhub	300 mm
Triebraddurchmesser	600 mm
Dampfdruck	13 atü
Rostfläche	1,01 m ²
Dampferzeugende Heizfläche	37,15 m ²
Überhitzer-Heizfläche	13,48 m ²
Abstand zwischen den Rohrwänden	2535 mm
Leergewicht	14,27 t
Dienstgewicht	16 t
Reibungsgewicht	16 t
Zugkraft aus der Reibung	2560 kg
Zugkraft aus der Maschine	3168 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	40 m
Grösste Geschwindigkeit	35 km/st

TENDER

Wasservorrat	5,2 m ³
Kohlenvorrat	2 t
Leergewicht	4,8 t
Dienstgewicht	12 t



STETER FORTSCHRITT – UNSER ZIEL.

UNSERE ERFAHRUNG IM LOKOMOTIVBAU BIETET GLEICHZEITIG GEWÄHR
FÜR SPITZENLEISTUNGEN DER UNGARISCHEN SCHWERINDUSTRIE.

ELEKTRISCHE

UND

DIESEL-ELEKTRISCHE LOKOMOTIVEN

FÜR

VERSCHIEDENE SPURWEITEN



ALLGEMEINES ÜBER DIE ELEKTRISCHEN LOKOMOTIVEN

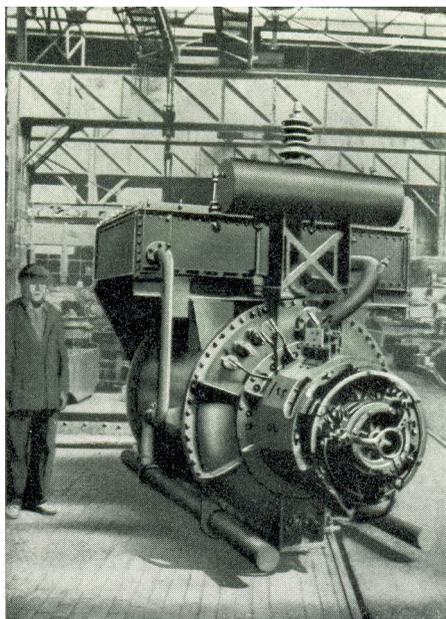
Die hier veranschaulichten, an die ungarischen Staatsbahnen gelieferten elektrischen Lokomotiven wurden nach dem ungarischen Kandó-Phasenumformer-System gebaut.

Es ist natürlich nicht unser Ziel, mit vorliegendem die Vorteile der elektrischen Zugförderung oder das Phasenumformer-System selbst ausführlich zu behandeln, dennoch sei folgendes erwähnt:

Das Wesentliche des «Kandó»-Phasenumformer-Systems besteht darin, dass das Bahnnetz unmittelbar an das im allgemeinen 50 Perioden betragende Einphasenwechselstrom-Hochspannungs-Verteilungsnetz der grossen Überlandzentralen angeschlossen wird, wodurch obengenannter Strom durch nur zweimalige Energieumformung in der Lokomotive, in ca. 1000 Volt Mehrphasentrom, für den bzw. für die Triebmotoren umgewandelt und so für die Zugförderung verwendbar gemacht wird.

Die ersten Lokomotiven, mit denen auf den ungarischen Bahnen die elektrische Zugförderung begann, waren Lokomotiven mit Stangenantrieb. Diese Lokomotiven, die noch im Jahre 1932 gebaut wurden, sind auch heute noch zu vollkommener Zufriedenheit in Betrieb.

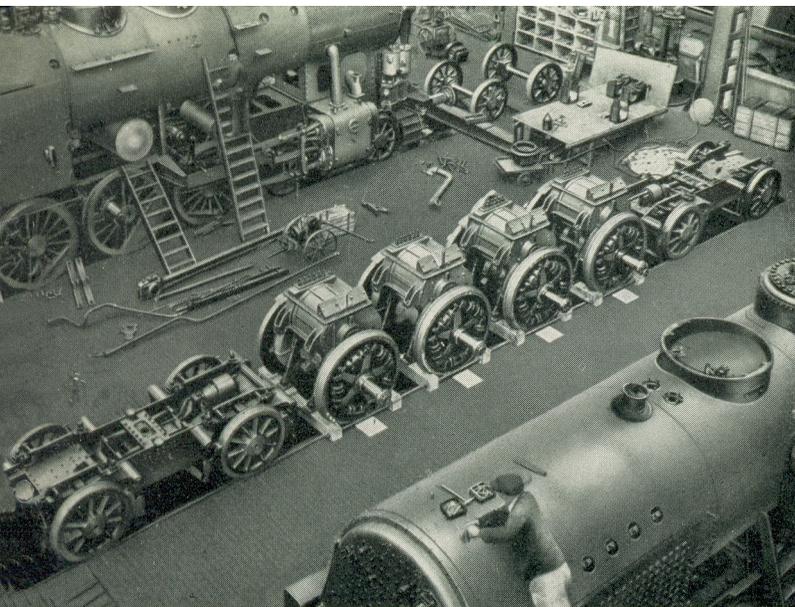
Das Triebwerk, das an diesen Lokomotiven als ein sogenanntes isostatisches Getriebe ausgebildet wurde, besteht aus zwei Systemen von Gestängen, u. zw. aus den Kuppelstangen, welche die einzelnen Triebräder miteinander kuppeln und aus dem Kandó-Dreieck-Antrieb, der die Kurbelzapfen der Motor- und Blindwelle mit dem System der Kuppelstangen verbindet. Die bezeichnende Eigenschaft des isostatischen Getriebes besteht darin, dass die in jedem Teile desselben auftretenden Kräfte statisch eindeutig bestimmt sind. Der Motor und die Blindwelle sind mit dem Lokomotivrahmen starr verbunden. Demgegenüber können die Triebachsen sich, dem Federspiel entsprechend, im Verhältnis zur vertikalen Ebene, dem Rahmen gegenüber verschieben. Das Triebwerk wurde deshalb so konstruiert, dass auf die Kuppelstangen nur die horizontalen Komponenten der Umfangskraft übertragen werden, während in vertikaler Richtung, innerhalb der praktischen Grenzen, freie Beweglichkeit gewahrt wird. Die Konstruktion kann sich daher vertikal frei bewegen, horizontal aber ist sie starr zur Kräfteübertragung geeignet.



Kommutator der Elektrischen Lokomotive, Typ Kandó, mit 1-D-1 Achsenanordnung

Da die mit Stangenantrieb arbeitenden Kandó'schen elektrischen Phasenumformer-Lokomotiven vom elektrischen Standpunkt aus auf grössere und doch wirtschaftliche Geschwindigkeit nicht weiterentwickelt werden konnten, gingen wir auf den modernen Einzelachsantrieb über. Der Geschwindigkeitswechsel geschieht bei den Kandó'schen Phasenumformer-Lokomotiven, wie bekannt, durch Umschalten des Triebmotors auf verschiedene Polzahlen. Jede einzelne Triebachse mit einem polumschaltbaren Motor antreiben zu lassen, war natürlich undenkbar. Die Weiterentwicklung konnte aber durch Einführung des Periodenumformer-Prinzips neben dem Phasenumformer leicht gesichert werden. Bei den Periodenumformer-Lokomotiven geschieht das Polumschalten an dem Periodenumformer, demzufolge kann der Periodenumformer (der im wesentlichen eine Induktionsmaschine ist) für die Fahrmotoren einen Dreiphasenstrom mit verschiedener Periodenzahl liefern. Die Fahrmotoren konnten deshalb einfache Dreiphasen-Induktionsmotoren sein, und so bestand kein Hindernis mehr, für jede Triebachse einen separaten Triebmotor zu verwenden.

Im übrigen war es ja auch die Entwicklungsrichtung selbst, die den weiteren Ausbau der bisherigen nur mit 2500 PS Leistung und 100 km/st Höchstgeschwindigkeit arbeitenden Lokomotiven notwendig machte.

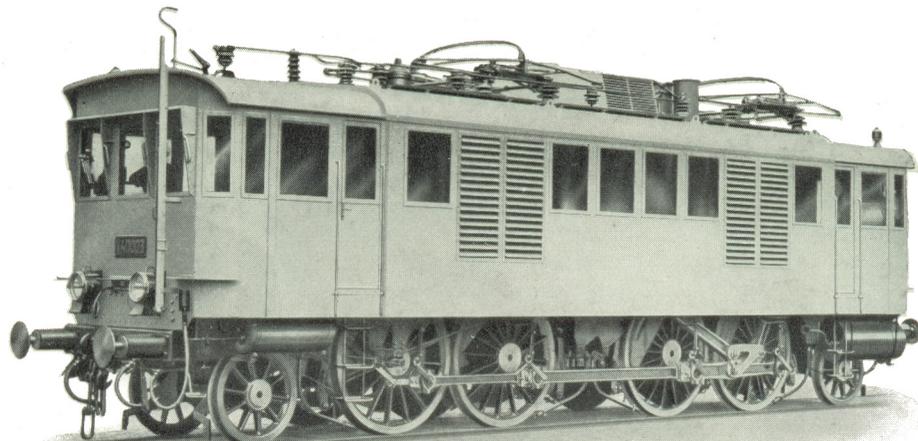


Lauf- und Triebwerk der elektrischen Lokomotive mit 2-Do-2 Achsenanordnung

Auf Grund dieser Weiterentwicklungs-Prinzipien kamen auch die neueren elektrischen Lokomotiven zur Konstruktion. Bei den Phasenumformer-Lokomotiven haben wir die grössere Geschwindigkeit und Leistung wie ersichtlich dadurch erreicht, dass es gelang, unter gleichzeitigem Abschaffen des Stangenantriebes, die Frage des mit Zahnradvorgelege versehenen Einzelachsantriebes zu lösen.

Nach diesem System bauten die MÁVAG Lokomotivfabrik und die Ganz Fabriken, in gemeinsamer Arbeit, für die ungarischen Staatsbahnen die ersten elektrischen Phasen- und Periodenumformer-Lokomotiven im Jahre 1943. Wie bekannt, sind die

Induktions-Triebmotoren mit Kurzschlussläufer, vom Standpunkt des Bahnbetriebes gesehen, am vorteilhaftesten, da nebst ihrer grossen Anzugsdrehmoment-Fähigkeit, die Konstruktion die einfachste ist und zum Läufer keine Stromzuführung benötigt wird. Da sich auch das Gewicht der Triebmotoren sehr vorteilhaft gestalten konnte, welchen Umstand das elektrische System durch Speisung mit grösserer Periodenzahl als 50 Perioden und hinzukommende grosse Drehzahl noch erheblich zu fördern in der Lage ist, erlauben diese Tatsachen eine beliebige Anwendung der Einzelachsantriebs-Konstruktion mit Zahnradvorgelege. Der neueren Entwicklung gemäss konnten wir daher auch auf die Bauart mit Triebgestellen und Tatzenmotorantrieb übergehen. Diese neueren Lokomotiven zeigen demnach nur im Triebwerk und im mechanischen Teil eine Abweichung von den vorerwähnten Ausführungen. Schliesslich erwähnen wir noch, dass sich das oben geschilderte ungarische elektrische Zugförderungs-System während ungefähr 20 jährigen Erfahrungen der ungarischen Staatsbahnen gut bewährt und sich auch vom Standpunkt des Stromverbrauchs als wirtschaftlich erwiesen hat. Die ungarischen Phasenumformer-Lokomotiven, sichern sich, mit ihren aussergewöhnlich einfachen und zuverlässigen Triebmotor-Typen, teils auch zufolge des Umstandes, dass sie die Leistung von der Fahrleitung mit einem Einheitsleistungsfaktor ($\cos \varphi$) aufnehmen, auch gegenüber den mit den allerneuesten 50 Perioden-Kommutator-Motoren ausgerüsteten Lokomotiven (deren durchschnittlicher Leistungsfaktor 0.72 ist) ihren Vorrang.



1D1

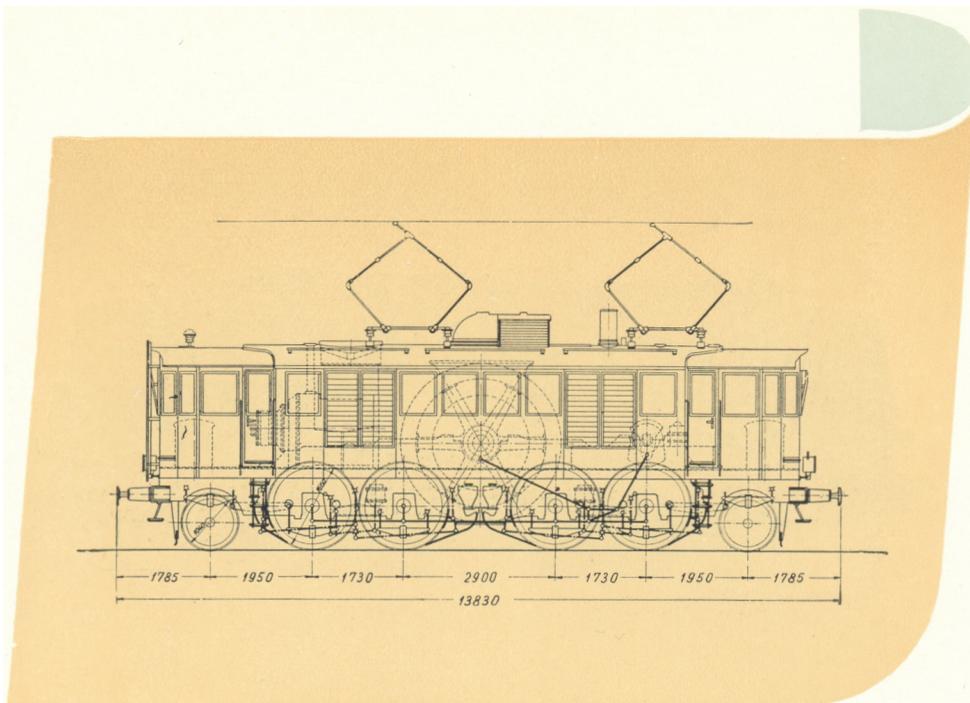
„KANDO-PHASENUMFORMER“-PERSONEN- UND SCHNELLZUGLOKOMOTIVE

GEBAUT IM JAHRE 1932

Das Triebwerk der elektrischen Eintriebmotor-Phasenumformer-Lokomotive ist als sogenanntes isostatisches Getriebe ausgebildet, gekennzeichnet durch den vorgehend schon ausführlich bekanntgegebenen Kandó-Gelenkrahmen, mit nachstellbaren Lagern.

Das Laufwerk besteht aus vier symmetrisch angeordneten Triebräderpaaren, an die sich vorne und rückwärts je ein Laufradpaar, System Krauss-Helmholtz, anschliesst. Die Lokomotiven haben einen einfachen Platten-Innenrahmen von 28 mm Stärke. Die grösste Höhe der Hauptträger beträgt in der Mitte, wo der Triebmotor gelagert ist, 1695 mm. Sie sind durch Querversteifungen miteinander verbunden.

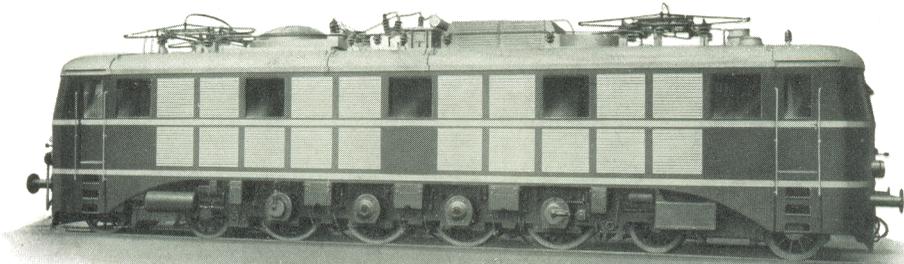
Je zwei Triebräder und ein Laufrad sind durch eine gemeinsame Aufhängekonstruktion mittels Schwingen miteinander verbunden. Die Schwingen sind zwischen den Trieb- und Laufrädern derart angeordnet, dass bei einem Triebraddruck von max. 8,9 Tonnen der Laufraddruck 6,95 t beträgt. Der Lokomotivrahmen hängt somit an vier Aufhängepunkten, so dass jeder Hauptträger einen in zwei Stützpunkten gelagerten Träger darstellt. Die Lokomotiven sind mit Bremseinrichtungen, System Knorr, sowie mit einer Handbremse nach den Normen der Ung. Staatsbahnen ausgerüstet. Die Lokomotiven sind an beiden Enden mit vollständig ausgerüsteten Führerkabine versehen, die an beiden Seiten der maschinellen Einrichtung durch gedeckte, auch während der Fahrt passierbare Laufgänge miteinander verbunden sind.



1D1

»KANDO-PHASENUMFORMER»-PERSONEN- UND SCHNELLZUGLOKOMOTIVE

Spurweite	1435 mm
Triebraddurchmesser	1660 mm
Laufbraddurchmesser	1040 mm
Dienstgewicht	98 t
Gewicht der elektrischen Ausrüstung	43,6 t
Gewicht des mechanischen Teiles	51,2 t
Gewicht der Betriebsmaterialien	3,2 t
Reibungsgewicht	70 t
Max. Achsdruck	17,5 t
Anzahl der Triebmotoren	1 St
Stundenleistung des Motors an der Welle bei der III. u. IV. Geschwindigkeitsstufe	2500 PS
Max. Leistung	3500 PS
Geschwindigkeitsstufe bei 50 Perioden I.	24,2 km/st
» » » » » II.	50 km/st
» » » » » III.	75 km/st
» » » » » IV.	100 km/st
Ständige Zugkraft am Zughaken auf ebener, gerader Strecke bei I.	8977 kg
» » » » » » » II.	9880 kg
» » » » » » » III.	6926 kg
» » » » » » » IV.	4785 kg



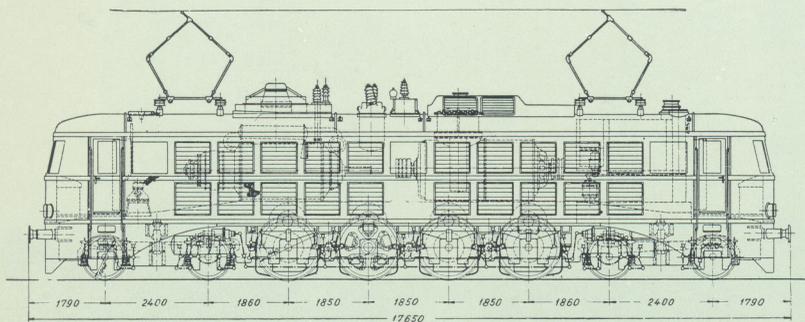
2'Do2'

SCHNELLZUGLOKOMOTIVE MIT PHASEN- UND PERIODENUMFORMER

GEBAUT IM JAHRE 1943

Der Einzelantrieb der Triebachsen von 4 Triebmotoren erfolgt über je eine Hohlwelle mit beiderseitigem Federtopfantrieb, Bauart Meyfahrt-Sécheron, durch Zahnradvorgelege mit Übersetzung von 1:5,167. Das Laufwerk zeigt symmetrische Anordnung, die in der Mitte aus 4 Triebachsen und vorne sowie rückwärts aus je 2 in einem Drehgestell angeordneten Laufachsen besteht. Die Lokomotive hat einen einfachen Aussenrahmen von Blechen mit 26 mm Stärke. Die Triebmotoren sind an die Querverbindungen des Rahmens befestigt und treiben die zugehörigen Lokomotivachsen beiderseitig mit einem Stirnzahnradvorgelege über die Hohlwelle und Federkupplung an.

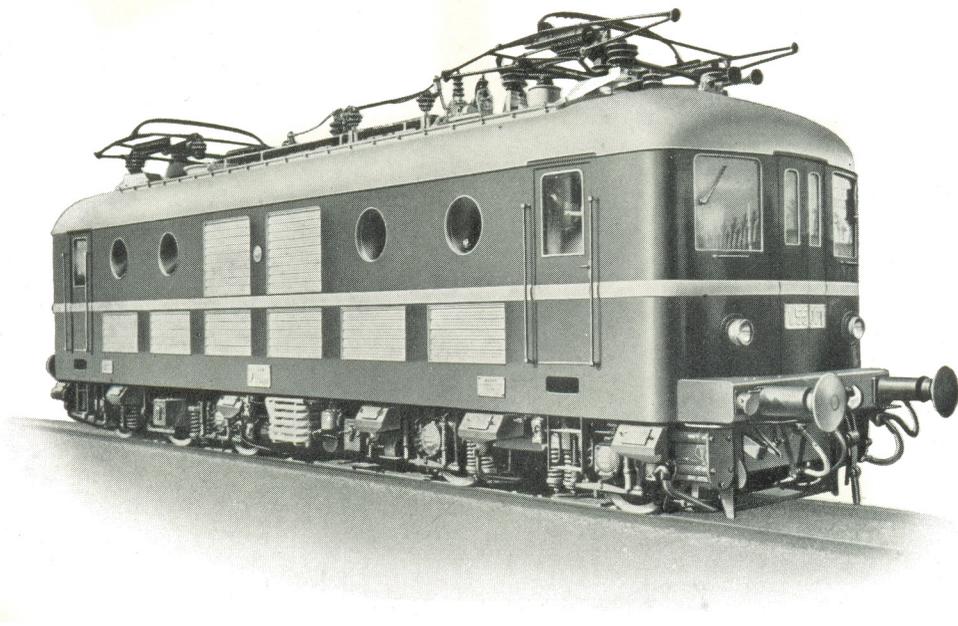
Die Betätigung der Schalter und Stromabnehmer geschieht durch eine Fernsteuereinrichtung nach elektropneumatischem System. Die Hilfsmaschinen der Lokomotive sind grundsätzlich dieselben wie die der Kandó-Phasenumformer Lokomotiven, wodurch die Betriebsbedingungen der Lokomotiven völlig dieselben geblieben sind. Die Hauptbestandteile der elektrischen Maschineneinrichtung sind des weiteren der Phasenumformer und Periodenumformer, die im Maschinenraum rückwärts bzw. in der Mitte Platz finden. Die Lüftungsjalousien sichern den notwendigen Luftdurchgang für die Ventilatoren. In dem an beiden Enden der Lokomotive ausgebildeten Führerstand sind die Hauptfahrtschalter, die verschiedenen Mess- und Kontrollinstrumente, der Beleuchtungsschalter usw. untergebracht. Die Bremsvorrichtung besteht aus einer selbsttätigen Knorr-Druckluftbremse, die auf alle Räder wirkt und auch den Zug bremst, weiterhin aus einer Zusatzbremse und einer Handbremse.



2'Do2'

**VIERZYLINDER-HEISSDAMPF-VERBUND-SCHNELL-
ZUGLOKOMOTIVE MIT 4 ACHSIGEM TENDER**

Spurweite	1435 mm
Triebraddurchmesser	1440 mm
Laufraddurchmesser	1040 mm
Dienstgewicht	141,2 t
Gewicht der elektrischen Ausrüstung	68 t
Gewicht des mechanischen Teiles	69,7 t
Gewicht der Betriebsmaterialien	3,5 t
Reibungsgewicht	76 t
Max. Achsdruck	19 t
Anzahl der Triebmotoren	4 St
Stundenleistung bei der V. Geschwindigkeitsstufe	4000 PS
Geschwindigkeitsstufe I.	25 km/st
» » » II.	50 km/st
» » » III.	75 km/st
» » » IV.	100 km/st
» » » V.	125 km/st
Grösste Anfahrzugkraft I.	22000 kg
» » » II.	20000 kg
» » » III.	—
» » » IV.	14400 kg
» » » V.	11500 kg



Bo Co

EINHEITSLOKOMOTIVE MIT PHASEN- UND PERIODENUMFORMER

GEBAUT IM JAHRE 1950

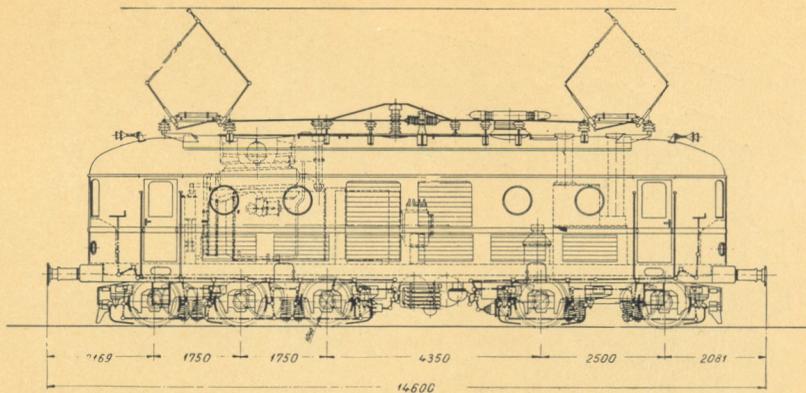
Die 5 Triebmotoren der Lokomotive haben Tatzenlager-Aufhängung und treiben die in SKF Pendelrollenlagern laufenden Lokomotivachsen durch ein einseitiges Zahnradvorgelege von 1 : 3,72 Übersetzung an.

Das Laufwerk von zwei, vorne zweiachsigen, rückwärts dreiachsigen Drehgestellen zeigt eine einfache Anordnung. Die Drehgestelle, Bauart-Rónai, haben keinen Drehzapfen, statt dessen sind sie mit je 4 Stützen versehen, auf die sich der Hauptrahmen stützt. Die Verwendung der Rónai-Stützen hat es ermöglicht, den Raum der Aussenkastenrahmen-Drehgestelle in vollstem Masse auszunützen und so die einzeln 640 PS Dreiphasen-Induktionstriebmotoren einzubauen. Die Triebmotoren sind an beiden Drehgestellen, im Verhältnis zu den Achsen in Richtung der Lokomotivmitte aufgehängt. Der Hauptrahmen, der aus U- und I-förmigen Längsträgern besteht, bildet mit dem Wagenkasten zusammenschweisst eine mittragende starre Einheit.

Die Gesamtlänge der Lokomotive zwischen den Puffern beträgt 14.600 mm. Die Lokomotive ist vorne und rückwärts mit einem Führerstand versehen. Die elektrische Einrichtung ist mit derjenigen der 2'Do2' Lokomotive, entsprechend den vorangehenden Angaben, im wesentlichen identisch und mit Fernsteueranlage ergänzt.

An der Lokomotive ist eine mit Druckluft betätigte Knorr-Schnell- und Ersatzbremse, sowie auch eine Handbremse angeordnet.

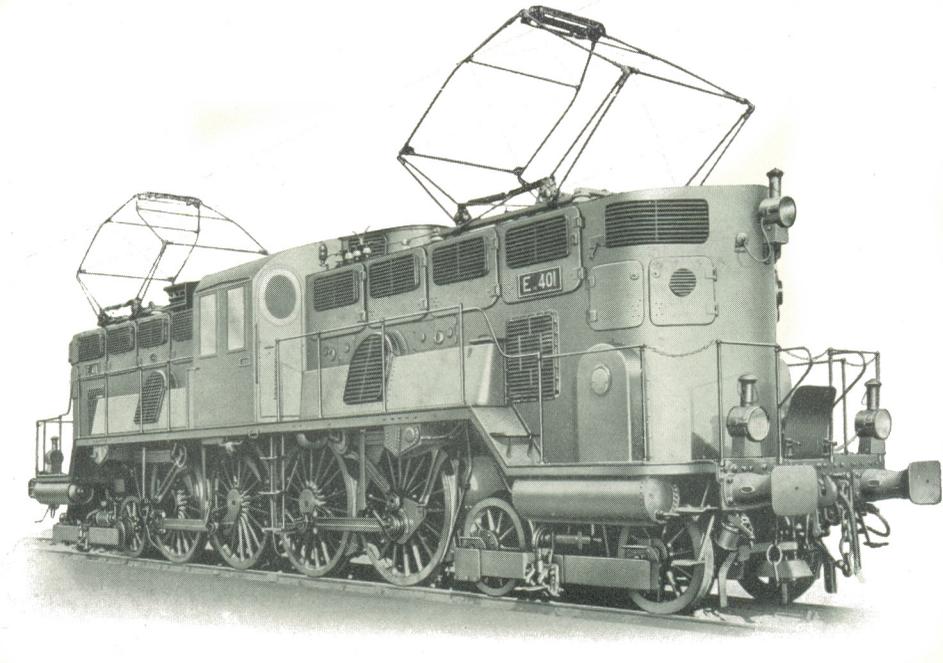
Die Räder werden zweiseitig mittels Doppelbremsklötzen gebremst.



Bo Co

EINHEITSLOKOMOTIVE MIT PHASEN- UND PERIODENUMFORMER

Spurweite	1435 mm
Triebraddurchmesser	1040 mm
Dienstgewicht	85 t
Gewicht der elektrischen Ausrüstung	42 t
Gewicht des mechanischen Teiles	39,5 t
Gewicht der Betriebsmaterialien	3,5 t
Reibungsgewicht	85 t
Max. Achsdruck	17 t
Anzahl der Triebmotoren	5 St
Stundenleistung bei der IV. und V. Geschwindigkeitsstufe	3200 PS
Geschwindigkeitsstufe I.	25 km/st
» » II.	50 km/st
» » III.	75 km/st
» » IV.	100 km/st
» » V.	125 km/st
Grösste Anfahrzugkraft I.	21000 kg
» » II.	21000 kg
» » III.	16000 kg
» » IV.	12000 kg
» » V.	9600 kg



2BB2

GLEICHSTROM-SCHNELLZUGLOKOMOTIVE SYSTEM-KANDÓ

GEBAUT IM JAHRE 1924

Die Gleichstromlokomotive mit 1500 Volt Motorspannung hat eine Stundenleistung von 4000 P S. Zwei Motorengruppen versorgen die Ventilation mit einer Saugkraft von 250 m³ Luft pro Minute. Bei 80 mm Druck sichert jede Gruppe die Ventilation eines Fahrmotorpaares. Von dem Dienstgewicht mit 132 Tonnen entfallen 72 Tonnen auf das Reibungsgewicht. Der Aufbau der Maschinen ist von den bei den Dampflokomotiven gebräuchlichen Formen gänzlich abweichend. Er wurde von gewissen, seitens der italienischen Staatsbahnen bei ihren Lokomotiven grosser Geschwindigkeit bereits entwickelten, durch Ingenieur Kandó einem Studium unterzogenen Formen abgeleitet. Die grösste Geschwindigkeit beträgt 130 km/st. Die Regelung der Geschwindigkeit wird durch Kupplungsumschaltung und durch Wechsel des Induktionsfeldes betätigt. Den mechanischen Teil der Lokomotiven baute die MÁVAG Lokomotivfabrik. Einer der hervorragendsten Teile des mechanischen Werkes war auch hier das Kandó-Triebwerk.

Die mit den Lokomotiven durch Probefahrten erzielten Erfolge hatten, wie bereits erwähnt, die vollkommene Zufriedenheit der zuständigen französischen Fachkreise erworben. Diese mächtigen Lokomotiven zeichnen sich durch einen besonders ruhigen Gang selbst bei grösster Geschwindigkeit aus.

ALLGEMEINES ÜBER DIE DIESELELEKTRISCHEN LOKOMOTIVEN

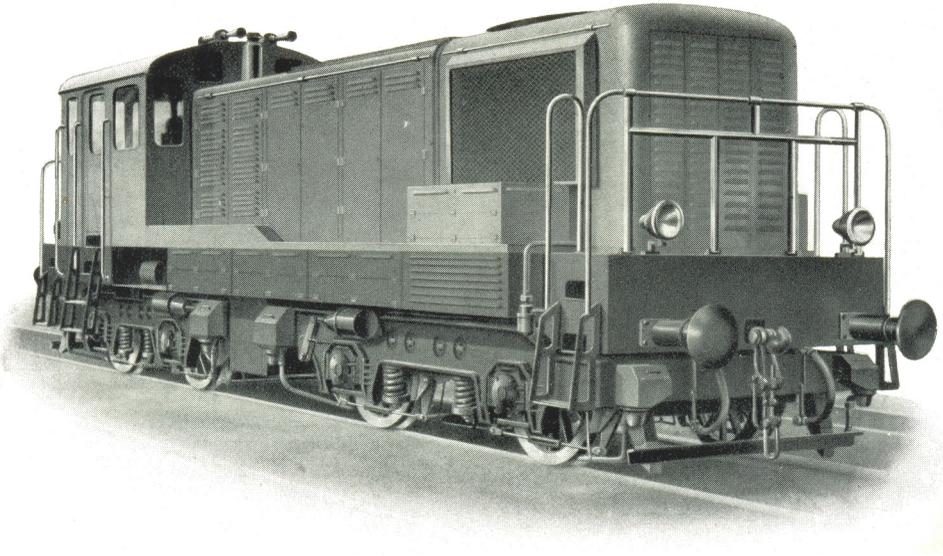
Bei der Beschreibung der Geschichte des ungarischen Lokomotivbaues hatten wir bereits hervorgehoben, dass im Fabrikationsprogramm der ungarischen Schwerindustrie der Bau von dieselelektrischen Lokomotiven seit geraumer Zeit vorgesehen war. Der allgemeine Vorgang bei einer dieselelektrischen Lokomotive ist – kurz zusammengefasst der folgende: der Dieselmotor treibt möglichst direkt einen Generator an, der den gesamten Strom für die Fahrmotoren liefert. Da die Stromwege kurz und damit die Hauptquellen der Stromverluste vermieden sind, erfolgt die Energieübertragung von der Dieselmotorwelle auf die Triebachsen durch Gleichstrommaschinen. Der mit dem Dieselmotor direkt gekuppelte Gleichstrom-Generator speist demnach die Reihenschluss-Fahrmotoren der einzeln angetriebenen Lokomotivachsen, die heute bereits mittels Zahnradvorgelege verbunden sind.

Der Generator ist dabei meist fremd erregt. Die Erregermaschine wird in der Feldwicklung meist von einer Sammlerbatterie gespeist, wodurch ein konstanter Erregerstrom erzielt wird. Andererseits wird in einfacher Weise, durch Beeinflussung der Erregung die Leistung des Generators geregelt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den Dieselmotor leer anlaufen zu lassen und erst, nachdem derselbe seine normale Drehzahl erreicht hat, durch Einschalten der Erregung, den Generator voll zu belasten.

Obzwar die Einheitstypen der dieselelektrischen Lokomotiven erst in jüngster Zeit entwickelt wurden, verfügt der Motorenbau schon über reiche Fabrikationserfahrungen.

Die Weltruf genießenden Ganz-Jendrassik Dieselmotoren, die bei unseren Lokomotiven zur Verwendung gelangen, sind allbekannt. Die neuen dieselelektrischen Lokomotiven sind dank dieser Motoren in der Lage, nicht nur die Ansprüche der ungarischen Staatsbahnen und der Bahnen des Kontinents, sondern auch jene vieler Überseebahnen zufriedenzustellen.

Hier sei noch erwähnt, dass die Steuerung der Lokomotive in Fällen, bei denen vom Führerstand nur eine Dieselmotorengruppe gesteuert werden soll und eine Vielfach-Steuerung von mehreren Lokomotiven nicht nötig ist, diese im allgemeinen mittels Handbetätigung erfolgt, die auf der Weiterentwicklung des fixierten Selbsterregersystems beruht. Dementsprechend kommen natürlich bei den Lokomotiven auch Selbsterreger-Generatoren zum Einbau.



Bo Bo

600 PS DIESELELEKTRISCHE VERSCHIEBE-LOKOMOTIVE

Die Lokomotive hat laut obiger Achsenanordnung vier je in zwei 2-achsigen Drehgestellen vereinte, angetriebene Achsen.

Jedes Drehgestell dreht sich um einen, im Hauptrahmen gelagerten und speziell ausgeführten Drehzapfen von besonders grossem Durchmesser.

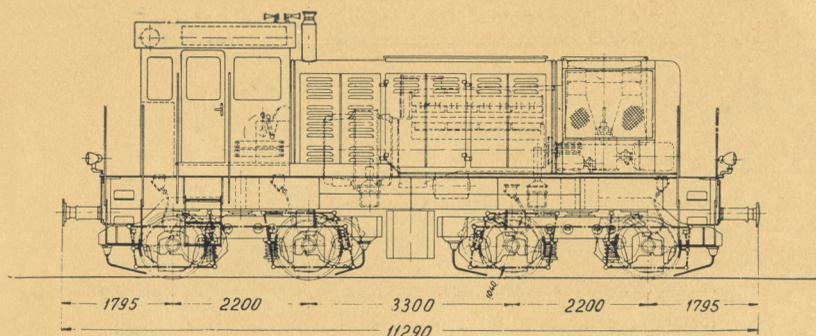
Am Hauptrahmen, unter dem abhebbaren Maschinenhaus, sind der Dieselmotor, der Hauptgenerator und die Hilfsmaschinengruppe angeordnet.

Die Hauptschluss-Fahrmotoren mit Tatzenlageraufhängung sind, um die beim Anfahren auftretenden wechselnden Achsbelastungen auf ein Minimum herabzusetzen, in den Triebdrehgestellen so gelagert, dass sie im Verhältnis zu den Achsen an der Innenseite der Lokomotivmitte hängen und durch je ein Stirnzahnradvorgelege mit 1 : 3,75 Übersetzung die Lokomotivachsen antreiben. Der Ganz-Jendrassik-Dieselmotor ist ein stehender 16 zylindriger Viertakt-Motor in V-förmiger Anordnung mit einer Dauerleistung von 600 PS.

Das Anlaufen des Dieselmotors erfolgt durch den als Hauptschlussmotor auf die Sammlerbatterie geschalteten Hauptgenerator.

Die Verschiebe-Lokomotive hat eine automatische Steuerung um bei vorgepannter Lokomotive beide Lokomotiven von einem Führerstand steuern zu können. Das in geschweisster Ausführung gebaute Führerhaus ist am rückwärtigen Teil des Rahmens angeordnet. Die Lokomotive ist mit einer selbsttätigen Knorr-Druckluftbremse und Ersatzbremse, sowie mit einer auf das rückwärtige Triebdrehgestell wirkenden Handbremse ausgerüstet.

Die Lokomotive ist zum Versehen des schweren Verschiebedienstes und für den Güterzugverkehr berufen.



Bo Bo

**600 PS DIESELELEKTRISCHE
VERSCHIEBE-LOKOMOTIVE**

Spurweite	1435 mm
Raddurchmesser	1040 mm
Gesamtachsstand	7700 mm
Gewicht des mechanischen Teiles	26,26 t
Gewicht des maschinellen Teiles	27,44 t
Leergewicht	53,7 t
Dienstgewicht	56 t
Rohöl-Gewicht	1000 kg
Kühlwasser-Gewicht	600 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	50 m
Grösste Geschwindigkeit	65 km/st
Motorleistung	600 PS
Anfahrzugkraft bis 6,5 km/st	16000 kg
Stundenzugkraft bei 12,6 km/st	10000 kg
Dauerzugkraft bei 14,7 km/st	9000 kg
Nutzbare Reibungsgewicht	49,5 t

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
VORWORT	2
80 JAHRE UNGARISCHEN LOKOMOTIVBAUS	4
DAMPFLOKOMOTIVEN	
Allgemeines über Dampflokomotiven	10
Kessel	11
Rahmen und Laufwerk	12
Zug- und Stossvorrichtung	13
Dampfmaschine	13
Bremse	15
Sondereinrichtungen	16
Führerhaus und Bekleidung	17
Anstrich, Zubehör	17
Ausgeführte Dampflokomotiven mit Hauptmassen ..	18
ELEKTRISCHE LOKOMOTIVEN	
Allgemeines über die Ellok.	46
Ausgeführte elektrische Lokomotiven mit Hauptmassen ..	48
DIESELELEKTRISCHE LOKOMOTIVEN	
Allgemeines über die dieselelektrischen Lokomotiven ...	55
Die dieselelektrische Verschiebe-Lokomotive Bo Bo ...	56



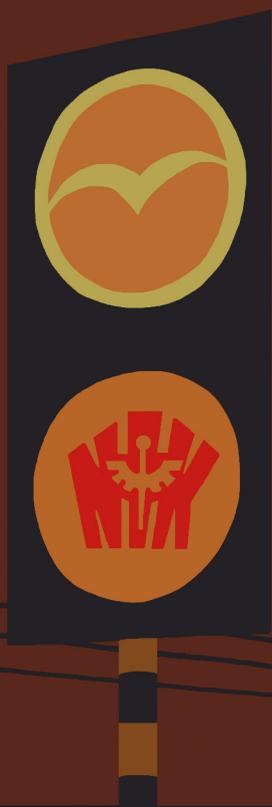
Elektronikus formában (pdf) újra kiadta:

<http://www.GANZdata.hu>

©2007 ver 1.0

Felelős kiadó: Szász István
Tervezte: Repcze János
Budapesti Szikra Nyomda
Felelős vezető: Lengyel Lajos igazgató
1953 február - 8722 (3)





NIKEX, UNGARISCHES AUSSENHANDELSUNTERNEHMEN
FÜR DIE ERZEUGNISSE DER SCHWERINDUSTRIE

BUDAPEST, V., DOROTTYA-U. 6. POSTFACH 271 BUDAPEST 62. TELEGRAMME: NIKEXPORT