

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 78 (1960)
Heft: 4

Artikel: Dieselelektrische Lokomotiven von 2100 PS für die Rumänischen Staatsbahnen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64824>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

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

Dieselelektrische Lokomotiven von 2100 PS für die Rumänischen Staatsbahnen

DK 625.28—833.6

Im Jahre 1936 bestellten die Rumänischen Staatsbahnen bei Gebrüder Sulzer, Winterthur, als Generalunternehmer, eine 4400-PS-Doppellokomotive mit der Achsfolge $2D_01 + 1D_02$. Diese damals stärkste Doppellokomotive der Welt (Bild 2) war als erste einer grösseren Serie gedacht und kam 1938 in Betrieb. Die Firma Brown, Boveri, Baden, lieferte die elektrische Ausrüstung und die Firma Henschel & Sohn, Kassel, den mechanischen Teil.

Obwohl der Betrieb mit dieser Lokomotive sehr gute Ergebnisse aufwies, musste eine Nachbestellung infolge des Krieges verschoben werden. Im Anschluss an die Lieferung dieser ersten Maschine bestellte nun die gleiche Bahngesellschaft, also 20 Jahre später, bei der schweizerischen Industrie eine Reihe sechssachsiger C_0C_0 -Lokomotiven von 2100 PS, Baureihe 060-DA, die in erster Linie für den Güterzugdienst bestimmt sind.

Sechs dieser Lokomotiven (Bild 1) werden ganz in der Schweiz durch ein für diesen Auftrag gebildetes Konsortium gebaut. Dieses besteht aus den Firmen Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, Winterthur, AG Brown, Boveri & Cie., Baden, und Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur. Die erstgenannte Firma liefert den thermischen Teil, die zweite die elektrische Ausrüstung und die dritte den mechanischen Teil. Zehn weitere Lokomotiven des gleichen Typs werden in Rumänien gebaut; wobei aber die dieselelektrische Ausrüstung durch die Schweizer Firmen geliefert wird.

Bild 3 zeigt das Zugkraft-Geschwindigkeitsdiagramm. Die Kurven gelten für eine mittlere Traktionsleistung am Dieselmotor von 1960 PS (2100 PS, abzüglich 140 PS für Hilfsbetriebe) und einem Raddurchmesser bei halbabgenutzten Bandagen von 1060 mm.

Einen Ueberblick über den Aufbau der Lokomotive und die Anordnung der wichtigsten Apparate gibt Bild 4. Wie aus den Bildern 4a und 4b hervorgeht, wurde auf möglichst gute Zugänglichkeit und beste Raumaussnutzung Wert gelegt.

Fahrzeugteil

Bei der Ausführung des Fahrzeugteils wurden viele Konstruktionsprinzipien angewendet, die sich bei den in den letzten Jahren von der SLM gebauten elektrischen und dieselelektrischen Lokomotiven gut bewährt haben. Der Fahrzeugteil besteht aus zwei dreiachsigen Drehgestellen, die durch eine SLM-Querkupplung miteinander verbunden sind, und aus dem in selbsttragender Bauweise ausgeführten Lokomotivkasten. Zughaken und Puffer sind an den Kopftraversen des Lokomotivkastens angebracht, der infolgedessen die Stoss- und Druckkräfte überträgt.

Drehgestelle (Bilder 5 und 6)

Der Lokomotivkasten ruht unter Zwischenfügung von Gleitstücken auf den an beiden Seiten des Drehgestells in Längsrichtung angeordneten Doppelblattfedern. Diese Federn sind an den Enden durch pendelnd am Drehgestellrahmen aufgehängte Querbaleanciers miteinander verbunden und werden durch

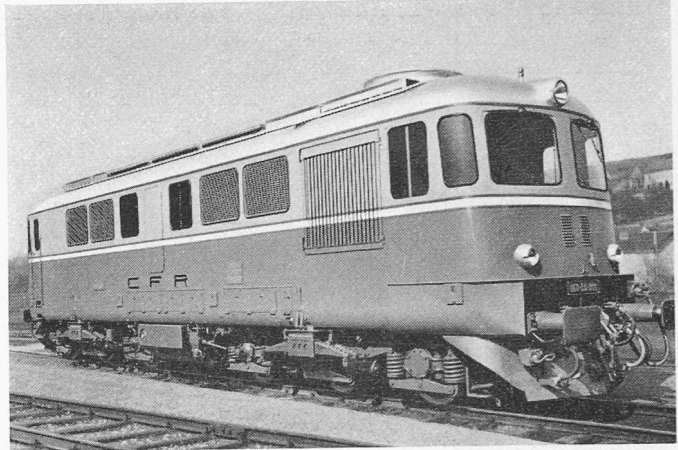


Bild 1. 2100 PS dieselelektrische C_0C_0 -Lokomotive der Reihe 060-DA für die Rumänischen Staatsbahnen

Lenker in der Längsrichtung festgehalten. Die Aufhängung erlaubt Seitenauslässe des Lokomotivkastens bis zu ± 30 mm.

Als Abstützungselemente zwischen Lokomotivkasten und Längsfedern dienen Keilschuhe, die in kreisbogenförmigen Gleitbahnen laufen, deren Zentrum sich in der Mitte des Drehgestells befindet und so einen ideellen Drehpunkt bildet (Bild 7). Die Keilschuhe aus Einsatzstahl sind im Kastenfuss drehbar um die Vertikalaxe gelagert. Als Gleitbahnen dienen Bronzeplatten, die dank ihrer Lagerung auf Segmenten vertikale Drehbewegungen der Drehgestelle gegenüber dem Lokomotivkasten ermöglichen. Die ganze Abstützung befindet sich in einem gegen aussen abgeschlossenen Oelbad.

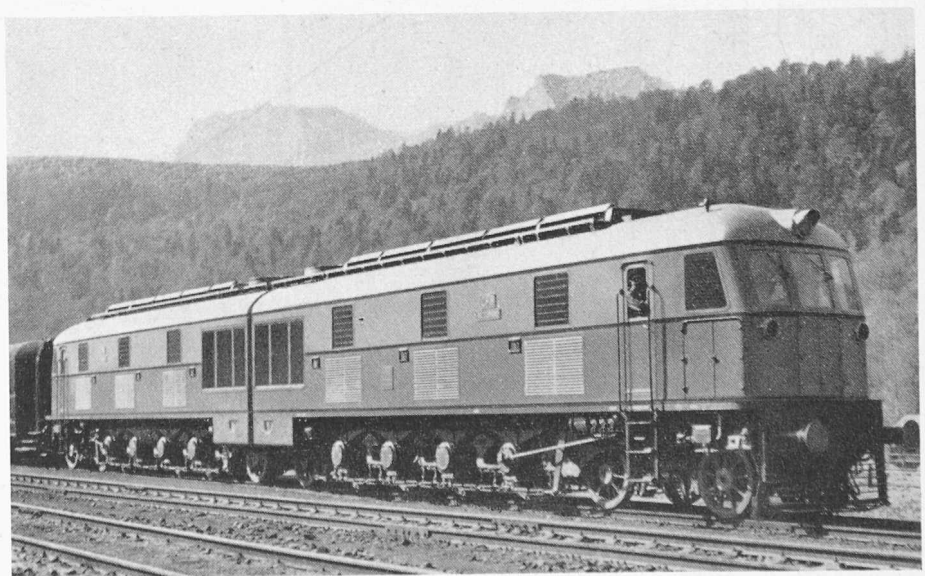


Bild 2. 4400 PS dieselelektrische $2D_01-1D_02$ Doppellokomotive für die Rumänischen Staatsbahnen (CFR) Baujahr 1938. Diese Maschine, Dienstgewicht 230 t, Adhäsionsgewicht 148 t, Dauerzugkraft 17 400 kg bei 48 km/h, war damals die stärkste Diesellokomotive der Welt

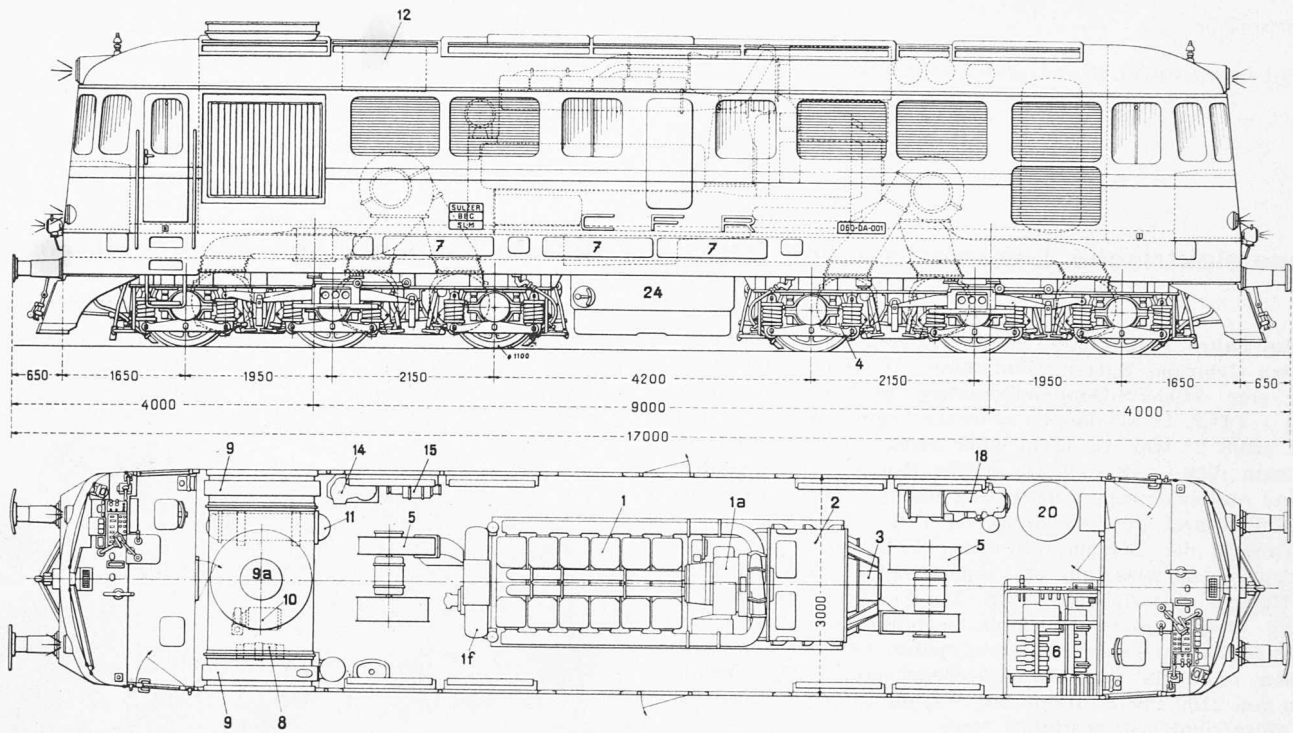


Bild 4a. Ansicht und Grundriss der Lokomotive, 1:100

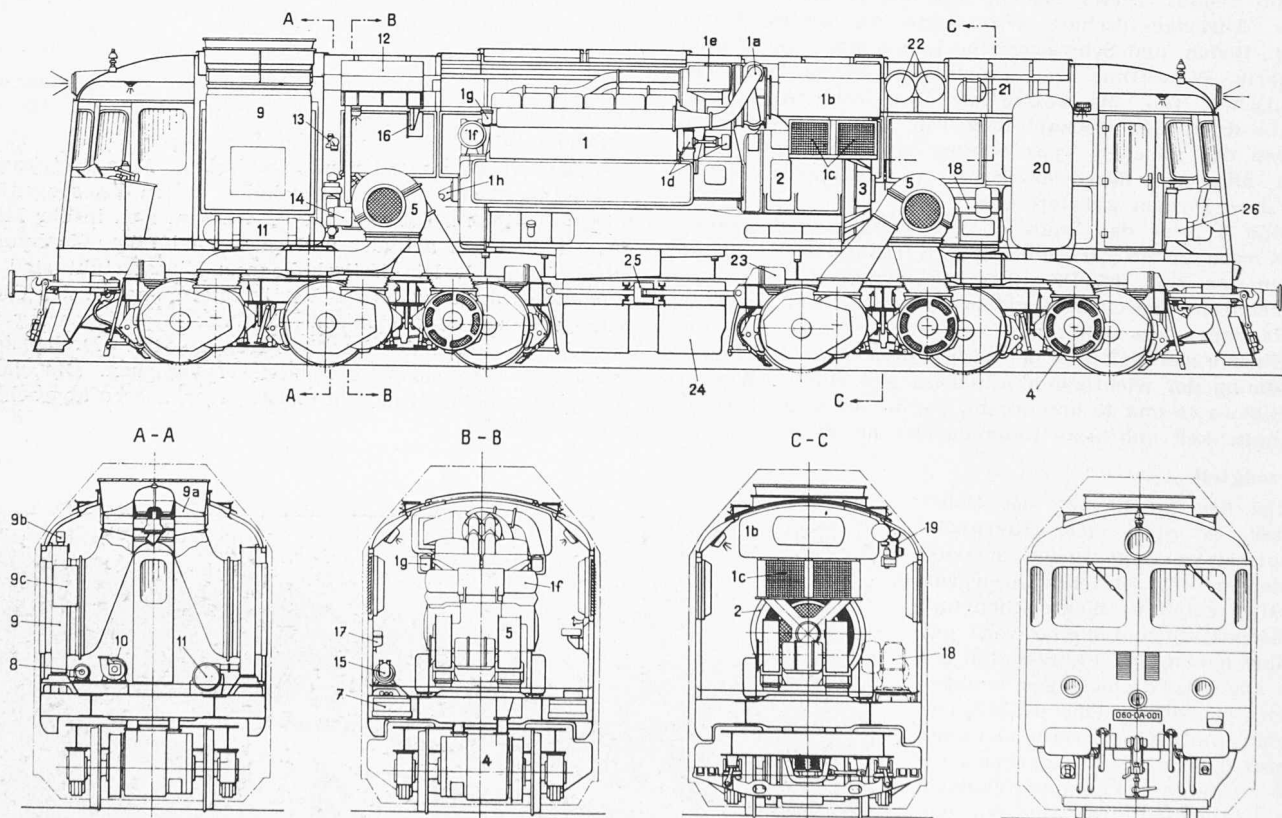


Bild 4b. Längsschnitt und Querschnitte, 1:100

- | | | |
|--------------------------|---|----------------------------------|
| 1 Dieselmotor | 5 Triebmotor-Ventilatorgruppe | 15 Hilfsschmierölpumpe |
| 1a Aufladegruppe | 6 Elektrischer Apparateblock | 16 Brennstoffförderpumpe |
| 1b Schalldämpfer | 7 Anlassbatterien | 17 Instrumententafel |
| 1c Ansaugkasten | 8 Umformergruppe | 18 Schmierölzentrifugen |
| 1d Regelorgane | 9 Wasserkühler | 19 Bremsluftkompressor |
| 1e Feldreglerwiderstände | 9a Kühlerventilator | 20 Bremsapparat |
| 1f Schmierölfilter | 9b Kühlerventilatorregler | 21 Hauptluftbehälter |
| 1g Brennstofffilter | 9c Ölbehälter der Hydrostatikanlage | 22 Hilfsluftbehälter |
| 1h Hydrostatikpumpe | 10 Kühlwasserpumpe | 23 Vorratsluftbehälter |
| 2 Hauptgenerator | 11 Ölkühler | 24 Bremszylinder |
| 3 Hilfsgenerator | 12 Brennstoff- und Wasserbehälter | 25 Hauptbrennstoffbehälter |
| 4 Triebmotor | 13 Wasserstandskontaktgeber | 26 Querkupplung der Drehgestelle |
| | 14 Heizgerät für Kühlwasser und Schmieröl | 26 Führerstandsheizung |

Hauptdaten

Strecke:

Spurweite	1435 mm
Minimaler Kurvenradius	
Strecke	275 m
Weichen	160 m
Abstellgleise	100 m

Zulässiger Achsdruck 19 t

Max. Steigung in unkompensierten Kurven mit Radius = 275 m 25 ‰

Grösste Höhe über Meer 1054 m

Minimale Höhe 0 m

Maximale Aussentemperatur am Schatten + 35 °C

Minimale Aussentemperatur - 20 °C

Lokomotive

Höchstgeschwindigkeit 100 km/h

Abmessungen:

Länge über Puffer	17 000 mm
Kastenlänge	15 700 mm
Grösste Breite	3 000 mm
Grösste Höhe über Schienenoberkante	4 272 mm
Drehzapfenabstand	9 000 mm
Drehgestellradstand	
1950 + 2150 mm =	4 100 mm
Raddurchmesser (neu)	1 100 mm

Gewichte:

Kasten	23 180 kg
Drehgestelle ohne Antriebsorgane	31 580 kg
Mechanischer Teil	54 760 kg
Thermischer Teil	24 620 kg
Triebmotoren mit Ritzel	12 600 kg
Achsantriebe	2 910 kg
Haupt- und Hilfsgenerator	7 550 kg
Hilfsbetriebsmotoren, Ventilatoren, elektrische Apparate, Kabel und Montagmaterial	3 860 kg
Elektrische Ausrüstung	26 920 kg
Anlassbatterie	2 100 kg
Bremsluftkompressor	780 kg

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Bild 6. Durch Querkupplung verbundene Drehgestelle mit eingebauten Triebmotoren. Der Drehgestellrahmen stützt sich über Spiralfedern, in deren Innerem sich Reibungsdämpfer befinden, auf die Achsbüchsen ab. Diese werden in zylindrischen Führungszapfen nach dem SLM-System geführt. Die Achsen laufen in SKF-Pendelrollenlagern. Zwischen den äusseren Achsen sind Achslastausgleichshebel vorhanden. Die mittels eines Kurbeltriebes angetriebene Pumpe gehört zur Friedmann-Spurkranzschmierung und schmiert die Spurkränze der äusseren Räder. Die beiden Bremszylinder wirken auf das kompensierte Bremsgestänge.

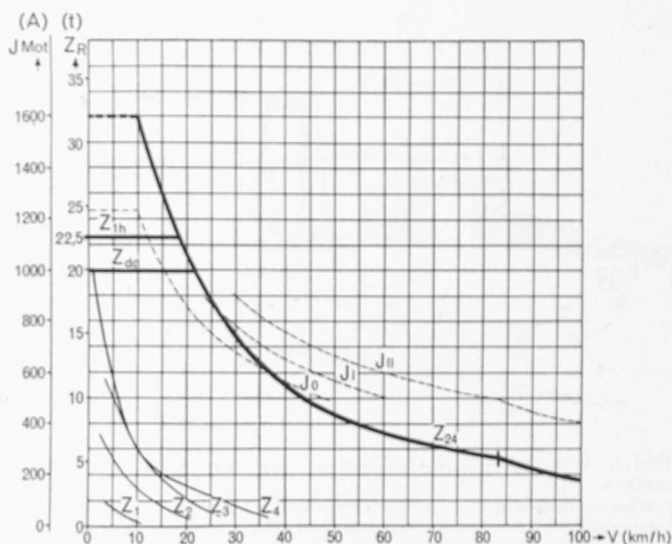
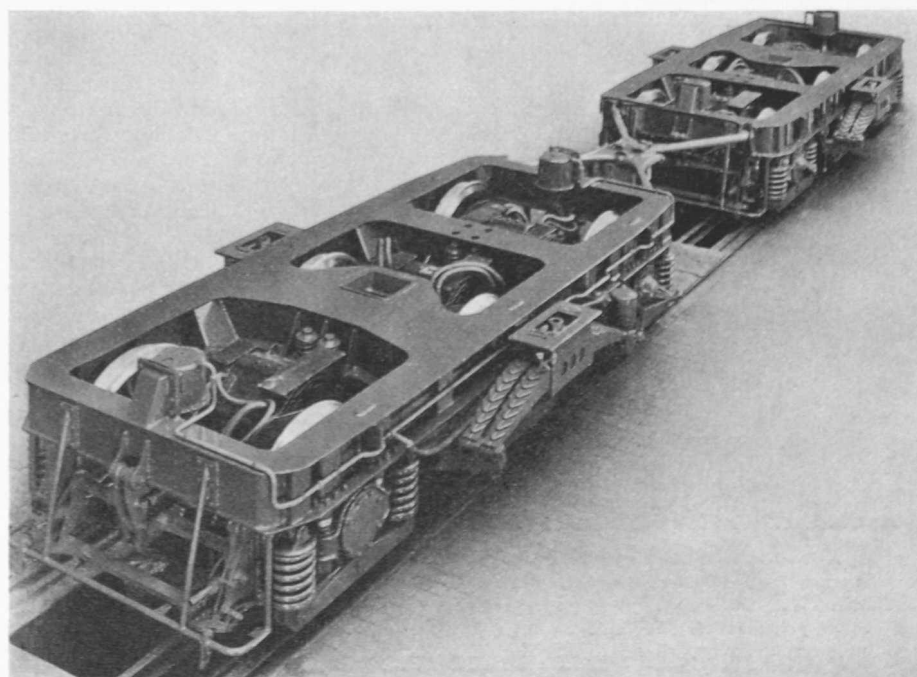


Bild 3. Zugkraftgeschwindigkeitsdiagramm

V	Geschwindigkeit in km/h
Z_R	Gesamtzugkraft am Radumfang in t
Z_{1h}	Zugkraft bei Stundenleistung der elektrischen Uebertragung
Z_{dd}	dasselbe bei Dauerleistung
Z_1 bis Z_{24}	Zugkraftkurven entsprechend Kontr.-Stufe 1 bis 4 und 24.
J_{Mot}	Triebmotorstrom in A
J_0	Motorstrom bei max. Leistung entspr. Z_{24} und Verhältnis Feldstrom zu Ankerstrom $e = 1$
J_1	Motorstrom bei max. Leistung entspr. Z_{24} und Feldschwächstufe I ($e = 0,65$)
J_{11}	Motorstrom bei max. Leistung entspr. Z_{24} und Feldschwächstufe II ($e = 0,45$)

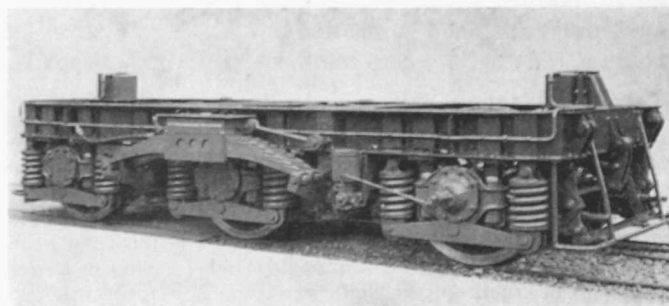


Bild 5. Seitenansicht des SLM-Drehgestells

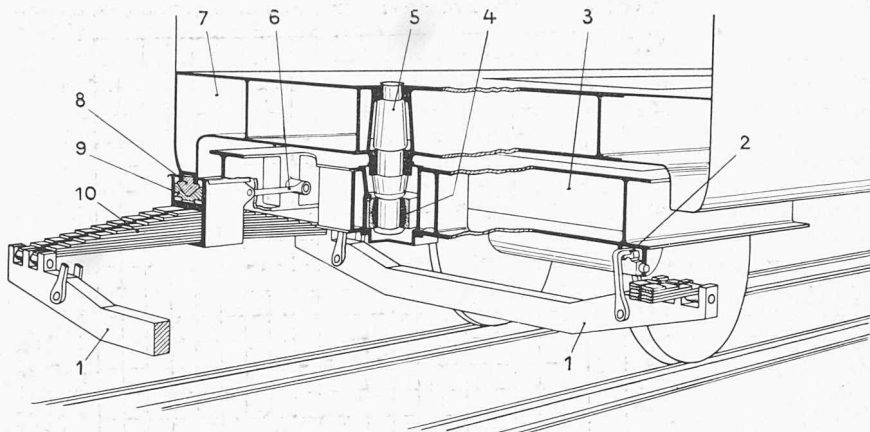


Bild 7. Schematische Darstellung der Lokomotivkasten-Abstützung und des Mitnehmerzapfens.

- | | | | |
|---------------------|------------------------|-------------------|---------------|
| 1 Wiege-Traversen | 4 Mitnehmerzapfenlager | 7 Lokomotivrahmen | 10 Wiegefeder |
| 2 Pendel | 5 Mitnehmerzapfen | 8 Keilschuh | |
| 3 Drehgestellrahmen | 6 Lenker | 9 Gleitbahn | |

Vorräte:

Brennstoff	5 030 l
Kühlwasser	1 340 l
Schmieröl	720 kg
Sand und Mannschaft	480 kg

Total Vorräte und Mannschaft	6 900 kg
Gewicht mit $\frac{2}{3}$ Vorräte	rd. 114 000 kg
Achsdruck	19 000 kg
Zugkräfte am Radumfang (gültig für halb abgenutzte Bandagen)	
Anfahrzugkraft	32 000 kg
Stundenzugkraft bei $V = 18,5$ km/h	22 500 kg
Dauerzugkraft bei $V = 21,5$ km/h	20 000 kg

Die Zug- und Stosskräfte werden über je einen Mitnehmerdrehzapfen auf den Kasten übertragen. Dieser Zapfen ist am Bodenrahmen des Lokomotivkastens befestigt; seine untere Partie — einsatzgehärtet und geschliffen — wird von einer kugelförmigen Bronzebüchse umfasst, die in einem Lager aus Einsatzstahl liegt (Bild 7). Dieses Lager kann sich in einem gegen Eindringen von Schmutz gesicherten Oelbad ± 45 mm seitlich bewegen.

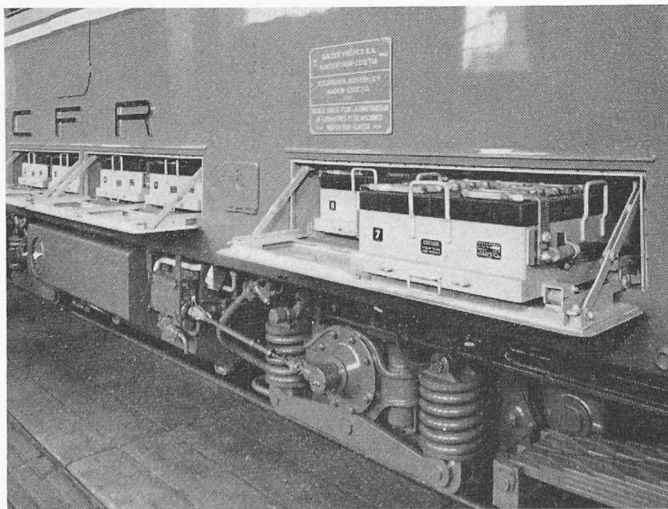


Bild 9. Anlassbatterie. Geöffnete Batterieräume mit teilweise hervorgezogenen Batteriekisten. Zwischen den zwei Gruppen von Batterieräumen sieht man den Sandkasten und darunter einen Schlauch des elektro-pneumatisch bedienten Sanders. Die streckenabhängige Sicherheitsvorrichtung wird durch eine Kardanwelle von der Achse angetrieben.

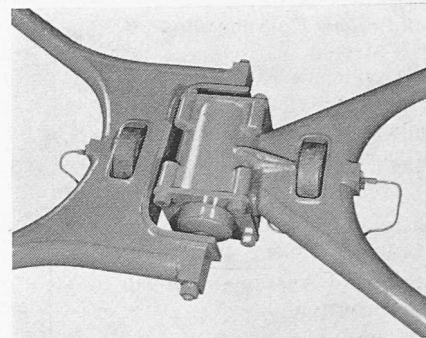


Bild 8. SLM-Querkupplung. Der Federtopf ist mit der rechten Deichsel verschweisst und von der linken durch Druckplatten umfasst, die auf die Gleitkolben des Federtopfes drücken.

Der Drehgestellrahmen ist eine Schweisskonstruktion, bestehend aus Doppel-T-Längsträgern, die durch zwei kastenförmige Kopf- und zwei innere Traversen miteinander verbunden sind. Die innere Traverse zwischen den Achsen I und II ist als Kastenprofil ausgebildet und dient zur Abstützung des Motors I sowie zur Aufnahme des Mitnehmerzapfenlagers, während die zweite Querverbindung die Abstützvorrichtungen der Triebmotoren II und III trägt.

Der Drehgestellrahmen stützt sich über zwei, ausserhalb der Achsbüchsführungen angeordnete Schraubenfedern auf den am Achsbüchsunterteil befestigten Längshebeln ab.

Zur Dämpfung der Federschwingungen dienen im Innern der Schraubenfedern untergebrachte Reibungsdämpfer. Diese bestehen aus einem, am oberen Federteller gelenkig befestigten, nach unten hängenden Stössel, dessen schlaufenförmige untere Partie zwischen vier federbelasteten im unteren Federteller gelagerten Reibplatten aus «Furkappress» gepresst wird.

Jede Achsbüchse wird in zwei vertikalen zylindrischen Führungszapfen, die an den Drehgestellrahmen angeschraubt sind, nach dem SLM-System geführt. Die Zapfen sind einsatzgehärtet und geschliffen und gleiten in Bronzebüchsen, die unter Zwischenschaltung von «Silentblochs» in das Achsbüchsengehäuse eingebaut sind. Ein gegen Eindringen von Schmutz und Staub gesichertes Oelbad schmiert die Führungsgleitflächen.

Die Radsätze haben Räder mit warmaufgezogenen Reifen; die Achsen laufen in SKF-Pendelrollenlagern. Um einen gewissen Lastausgleich zu erzielen, sind die äussere und die mittlere Achse je durch einen Federbalancier miteinander verbunden.

Die drei Achsen jedes Drehgestells werden durch je einen Motor angetrieben. Diese Triebmotoren — in Tatzengelagerausführung — stützen sich auf der einen Seite über zwei Gleitlager direkt auf die Triebachsen ab, während sie auf der anderen Seite durch zwei Schraubenfederpaare elastisch am Drehgestellrahmen aufgehängt sind. Ihre Lagerung auf den Triebachsen weist keine seitlichen Anschläge auf; sie werden seitlich durch zwei Lenkerstangen in ihrer Lage gehalten. Die Gelenke dieser Lenkerstangen erhalten «Silentblochs».

Um in den Kurven den Führungsdruck und den Anlaufwinkel der führenden Radsätze in gewissen Grenzen zu halten, was auf den Verschleiss der Spurkränze entscheidenden Einfluss hat, sind die beiden Drehgestelle durch eine Querkupplung verbunden (Bild 6). Diese Vorrichtung (Bild 8) dient lediglich dazu, den Drehgestellen in den Kurven eine möglichst günstige Einstellung zu erteilen und überträgt daher keine Zugkräfte; sie besteht im wesentlichen aus zwei Deichseln, die an den inneren Kopftraversen der Drehgestelle befestigt sind und einen Federtopf aufweisen, in dessen Innern Schraubenfedern untergebracht

sind, die beidseitig auf Gleitkolben wirken. Der Federtopf ist mit der einen Deichsel verschweisst und wird von der anderen Deichsel zangenförmig umfasst. Dieses Deichselende ist mit Druckplatten ausgerüstet, die auf die Gleitkolben des Federtopfes drücken. Die Schraubenfedern können auf bestimmte Vorspannkräfte eingestellt werden, so dass also die Querkupplung bis zu den entsprechenden Querkraften unnachgiebig ist. Die Deichselenden beim Federtopf werden durch Rollen mit Gummibereifung gestützt.

Zur weiteren Verminderung der Spurkranzabnutzung ist die Lokomotive mit einer Friedmann-Spurkranzschmierung ausgerüstet; diese schmiert jeweils die beiden äusseren Achsen jedes Drehgestells. Eine Pumpe, die mittels eines Kurbelgetriebes von einer der inneren Triebachsen angetrieben wird, bedient die acht Spritzdüsen.

Lokomotivkasten

Der Bodenrahmen bildet mit den Seitenwänden und dem Dach zusammen eine verwindungssteife Schweisskonstruktion, den Lokomotivkasten. Bei der Gestaltung des Bodenrahmens wurde seine Aufgabe als tragendes Hauptelement in Berücksichtigung gezogen.

Im Bodenrahmen sind seitlich die Batterieräume und die Sandkasten untergebracht. Die Anlassbatterie ist in zwölf Kisten unterteilt. Jede Kiste enthält sechs Zellen zu zwei Volt und kann auf einem mit Rollen versehenen Rahmen auf dem horizontal festgehaltenen Abschlussdeckel aus dem Batterieraum gezogen werden (Bild 9). Die Luftkanäle für die Triebmotorventilation sind ebenfalls in den Bodenrahmen eingeschweisst.

Der Lokomotivkasten weist acht Jalousiefenster auf, hinter denen Filterelemente eingesetzt werden können. Zudem verhindert eine Blechverschalung mit je zwei Klappen das Eindringen von Schnee. Eine Montagetüre in der Seitenwand des Lokomotivkastens erlaubt, von aussen direkt in den Maschinenraum zu gelangen. Für den Ein- und Ausbau der ganzen Dieselmotorgruppe ist ein grosser Teil des Lokomotivdaches abnehmbar. Ausserdem sind im Dach besondere Deckel vorgesehen, um die Kolben des Dieselmotors ausbauen zu können. Zur Belüftung des Maschinenraumes sind verstellbare Dachklappen vorhanden.

An jeder Stirnseite hat die Lokomotive einen für sitzende Bedienung eingerichteten Führerstand (Bild 10) mit je einer seitlichen Einsteigtür. Für den Führer und seinen eventuellen Gehilfen sind gepolsterte Sitze vorhanden. Zwei grosse Frontscheiben verleihen dem Lokomotivführer ungehinderte Sicht auf die Strecke.

Der Lokomotivführer belastet mit den Füissen ein Sicherheitspedal. Entlastet er das Pedal, so wird nach 75 Metern eine akustische Warnung ausgelöst und nach weiteren 75 Metern automatisch eine Schnellbremsung eingeleitet.

Vor dem Lokomotivführer sind die Instrumente für die Dieselmotordrehzahl, die Triebmotorströme und die Drücke im Luftleitungs- und Bremssystem übersichtlich angeordnet. Darunter ist der Steuerschaltkasten mit dem zentralen Verriegelungsschlüssel und den Schaltern für Steuerstrom, Bremskompressorautomat, Triebmotorventilation, Dienstbeleuchtung und Heizungsventilator angeordnet. Rechts daneben befinden sich die Anlass- und Abstellschalter für die Antriebsaggregate mit den zugehörigen Meldelampen und der Druckknopf für den Sander. Da die Lokomotiven mit Vielfachsteuerung ausgerüstet sind, können mit den letztgenannten Schaltern mehrere Lokomotiven von einem Führerstand aus bedient werden.

Links neben dem Führer befindet sich der leicht nach hinten geneigte Steuerkontroller mit dem Fahrhebel und dem Betätigungsgriff für die Fahrtrichtungswalze. In den Griff des Fahrhebels ist ein Druckknopf für die Schleuderschutzbremse eingelassen. Rechts neben dem Führer im Führerstand I ist ein Hasler-Tachograph mit Kilometerzähler und im Führerstand II ein Hasler-Tachometer angeordnet. In beiden Führerständen sind rechts die Führerventile für die direkte und automatische Bremse und der Betätigungsgriff für das Pfeifenventil vorhanden. Seitlich

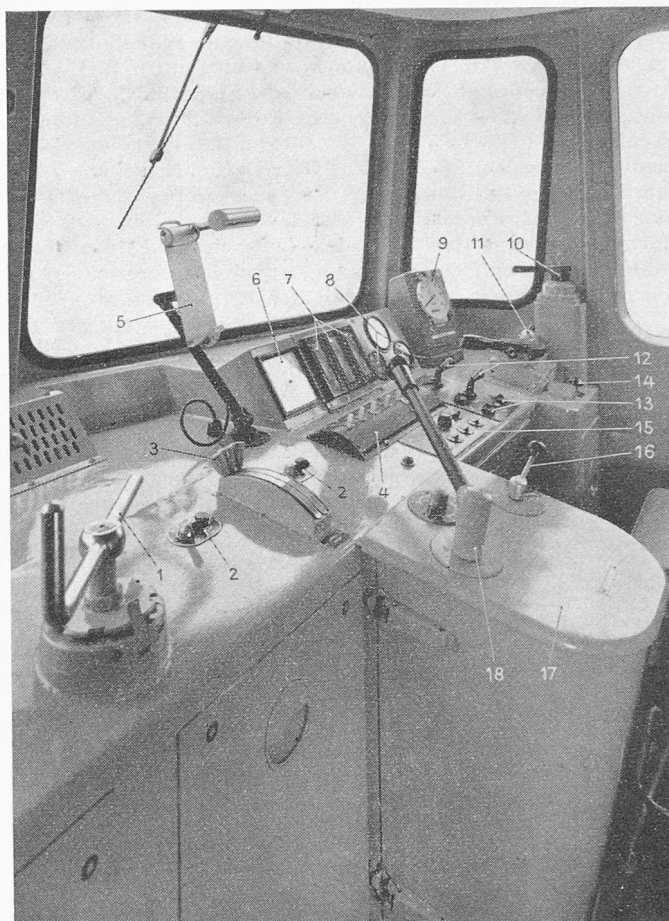


Bild 10. Führerstand. Sämtliche Führerstandapparate sind für sitzende Einmannbedienung eingerichtet

- 1 Handbremskurbel
- 2 Bedienungshebel der Scheibenwischer
- 3 Bedienungshebel der Führerstandheizung und Defroster
- 4 Steuerschaltkasten mit zentralem Verriegelungsschlüssel und den Schaltern (von rechts nach links) für Steuerstrom, Bremskompressorautomat, Triebmotorventilator, Dienstbeleuchtung und Heizungsventilator
- 5 Fahrplanhalter
- 6 Tachometer für Dieselmotordrehzahl
- 7 Ampèremeter der Triebmotorgruppen I + IV, II + V und III + VI
- 8 Bremsdruckmanometer
- 9 Selbstregistrierender Geschwindigkeitsmesser
- 10 Führerbremsventil der direkten Oerlikon-Lokomotivbremse
- 11 Führerbremsventil der automatischen Knorr-Bremse
- 12 Anlass- und Abstellschalter für die Antriebsaggregate mit zugehörigen Meldelampen. Bei Mehrfach-Traktion und Vielfach-Steuerung dient der obere Schalter für die Lokomotiven 1 und 3 und der untere für 2 und 4. Im praktischen Betrieb wird meistens nur mit zwei Lokomotiven in Vielfachsteuerung gefahren
- 13 (Von rechts nach links) Warnlampe für zu hohe Kühlwassertemperaturen, Sanderknopf, Meldelampe für die Triebmotorventilatoren
- 14 Bedienungsknopf für Pfeife
- 15 Brett mit den Schaltern für die Beleuchtung der verschiedenen Instrumente und den Scheinwerfer
- 16 Wendeschalter
- 17 Steuerstromkontroller mit 24 Stufen
- 18 Fahrhebel mit im Griff eingelassenem Betätigungsgriff für die Schleuderbremse

rechts hinter dem Führersitz steht auf einer Konsole ein Telefon zur Verbindung mit dem anderen Führerstand und zu den anderen in Vielfachsteuerung arbeitenden Lokomotiven. Zum Rufen eines im Maschinenraum beschäftigten Mechanikers dient eine besondere Lichtrufanlage. Links vor dem Führer befindet sich der Fahrplanhalter und in der Mitte des Führertisches sind die Stellhebel für die Luftheizung und die Defroster, die Ventile für die pneumatischen Scheibenwischer und die Handbremskurbel angeordnet.

Die Heizung und die Ventilation können auf verschiedene Arten geregelt werden. Im Sommer kann durch die in der Stirnwand der Lokomotive angebrachten Ventilationsschlitze unter Benützung des Fahrwinds, allenfalls unter Mitwirkung des unter dem Führertisch angeordneten Ventilators, frische Luft in die Führerkabine hineingedrückt werden. Im Winter kann Luft durch einen Heizkörper, der vom Kühlwasser des Dieselmotors durchflossen wird, geleitet werden. Der Anteil der Frischluft lässt sich mit einer Klappe regulieren. Die Luft wird in beiden Fällen wahlweise durch zwei Rohre am Boden oder durch vier Ausblasedüsen an die untere Seite der Frontscheiben geleitet.

Die Führerkabinen werden durch Schallisolationswände und Doppelfenster in der Türe gegen den Maschinenraum abgeschirmt. Das Dach in den Führerkabinen ist ebenfalls mit einer besonderen Isolation gegen Lärm und Wärme verkleidet. Zudem sind das Dach und die Seitenwände des Lokomotivkastens mit einer Antidröhnmasse bespritzt. Im Innern des Lokomotivkastens ist eine einfache Toilette eingerichtet, die ein Waschbecken mit Wasserreservoir und einen Abortstuhl umfasst.

Der Hauptbrennstofftank befindet sich in der Mitte der Lokomotive zwischen den beiden Drehgestellen. Er fasst

rund 4000 l und ist am Bodenrahmen des Lokomotivkastens aufgehängt. Der Brennstoffinhalt wird durch eine Schwimmervorrichtung angezeigt.

Bremsausrüstung

Die Bremsausrüstung besteht aus einer automatischen Knorr-Bremse, einer direkten Oerlikon-Bremse für die Lokomotive allein und einer BBC-Charmlles-Schleuderschutzbremse. In jedem Drehgestell sind zwei Bremszylinder angeordnet, die auf das kompensierte Bremsgestänge wirken. Jedes Rad wird durch zwei doppelsohlige Klötze gebremst. Die Handbremse wirkt auf die Bremsklötze der ersten und auf die Hälfte der Klötze der mittleren Achse; sie ist nur zum Feststellen der Lokomotive gedacht. Für die Lieferung der für das Bremssystem und die pneumatisch betätigten Apparate benötigten Luft sorgt ein zweistufiger Kolbenkompressor der Maschinenfabrik Oerlikon, der mit Zwischenkühlung arbeitet. Er fördert 2600 l/min (bezogen auf 1 ata, 20° C) gegen einen höchsten Enddruck von 10 atü. Seine Drehzahl beträgt 1060 U/min, sein Leistungsbedarf 26,5 PS. Der Hauptluftbehälter (970 l), die Vorratsluftbehälter (100 l), wie auch der Bremskompressor, die Steuerventile usw. sind hinter dem ersten Führerstand leicht zugänglich und übersichtlich angeordnet. *Fortsetzung folgt*

Aus der Projektierung für die Kraftwerkgruppe Hinterrhein

DK 627.8.002.1

MOTOR-COLUMBUS AG., BADEN

Die Wasserrückgabe der Zentrale Sils im Domleschg

Von Daniel Vischer, Dr.-Ing.

Fortsetzung aus dem 77. Jahrgang, S. 679

Die Zentrale Sils, die sich zur Zeit im Bau befindet, bildet den Abschluss der Kraftwerkgruppe Valle di Lei-Hinterrhein. In dieser Stufe werden die Nutzwasser des oberliegenden Werkes Sufers-Bärenburg, sowie die Abflüsse des Zwischeneinzugsgebietes und der Bäche Pignia und Reischen verarbeitet. Das Maschinenhaus liegt im Freien am linken Ufer der Albula, gegenüber der Zentrale des Albulawerkes der Stadt Zürich. Die Hauptdaten der Anlage sind folgende:

Einzugsgebiet	534 km ²
Nutzwassermenge im Mitteljahr	803 Mio m ³
Ausbauwasserführung	73 m ³ /s
Mittleres Nettogefälle	386 m

Installierte Leistung
Jahresproduktion

235 MW
663 Mio kWh

Die Wasserrückgabe erfolgt durch einen Unterwasserkanal von 70 m Länge an die Albula rund 1,5 km oberhalb deren Einmündung in den Hinterrhein. Der vorliegende Aufsatz befasst sich mit zwei speziellen Problemen, die sich im Zusammenhang mit der Projektierung dieser Wasserrückgabe stellten.

1. Die Albuläumleitung

Um vom Unterwasser her das konzessionierte Gefälle des Kraftwerkes voll ausnützen zu können, wurde die Schleife der Albula um das Albulawerk der Stadt Zürich

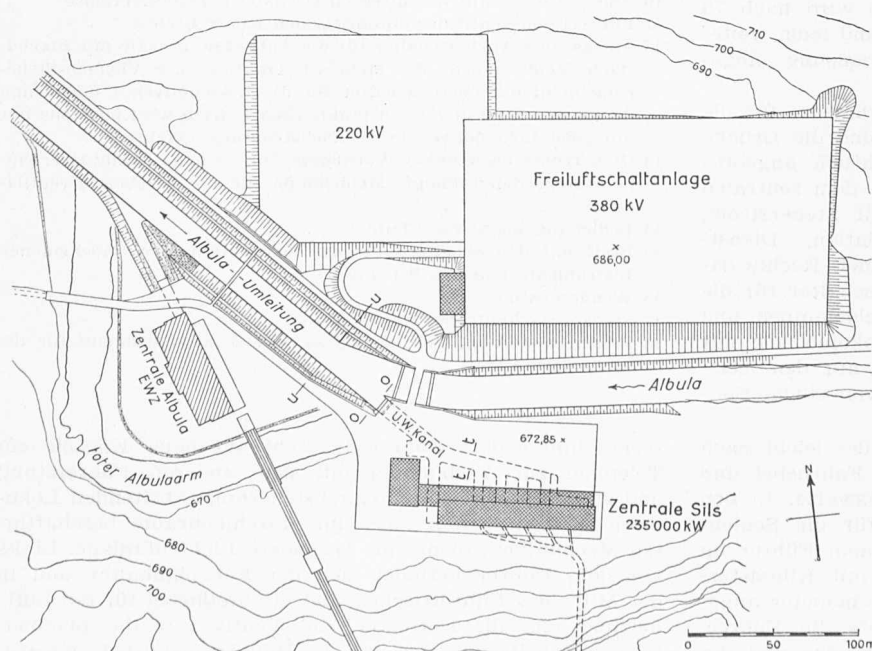


Bild 1. Lageplan der Zentrale und der Albuläumleitung in Sils, Masstab 1:4500

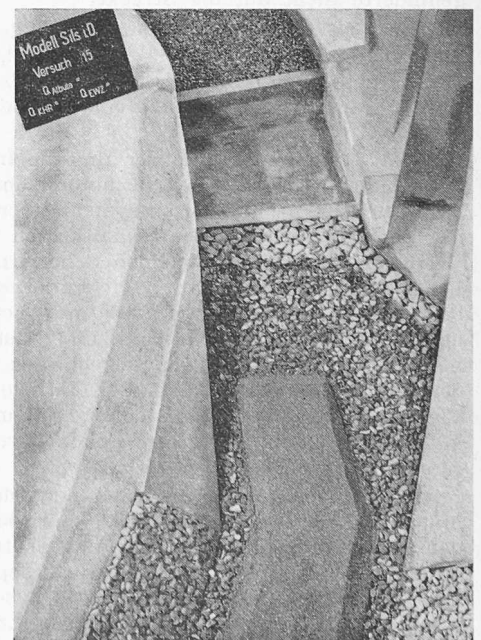


Bild 2. Einmündung des Unterwasserkanals (rechts) in die Albula unterhalb des Absturzbauwerks. Modell 1:40 der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH