# Dieselelektrische Lokomotiven von 2100 PS für die Rumänischen Staatsbahnen

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **78 (1960)**

Heft 4

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-64824

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

# 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 $2\,D_01 + 1\,D_02$. 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 sechsachsiger $C_0C_0$-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 halbabgenützten 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 Raumausnützung Wert gelegt.

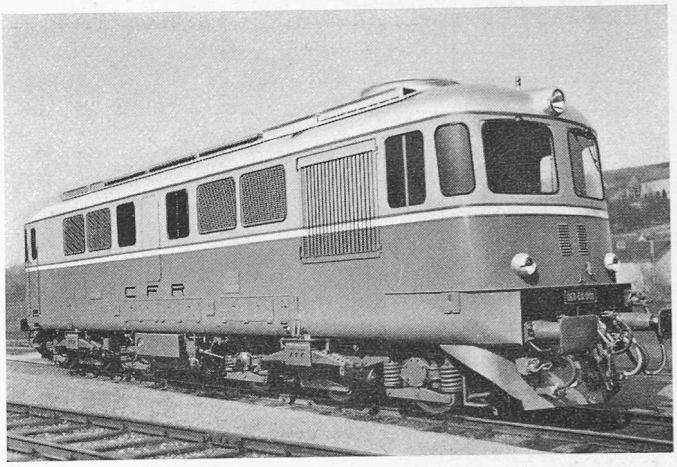



Bild 1. 2100 PS dieselelektrische $C_0$-$C_0$-Lokomotive der Reihe 060-DA für die Rumänischen Staatsbahnen

**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 Gleitstükken auf den an beiden Seiten des Drehgestells in Längsrichtung angeordneten Doppelblattfedern. Diese Federn sind an den Enden durch pendelnd am Drehgestellrahmen aufgehängte Querbalanciers miteinander verbunden und werden durch Lenker in der Längsrichtung festgehalten. Die Aufhängung erlaubt Seitenausschläge 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.

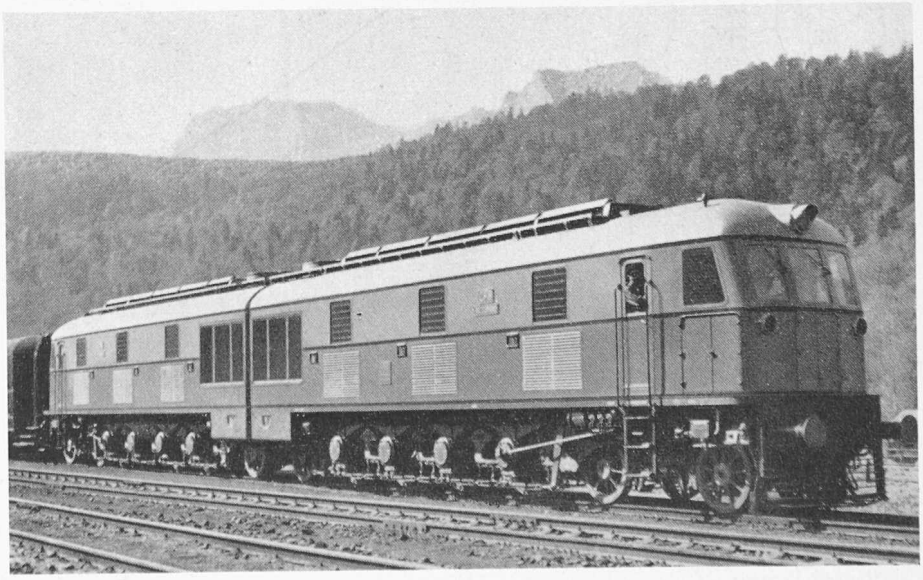


Bild 2. 4400 PS dieselelektrische $2D_01$—$1D_02$ Doppellokomotive für die Rumänischen Staatsbahnen (CFR) Baujahr 1938. Diese Maschine, Dienstgewicht 230 t, Adhäsionsgewicht 148 t, Dauerzugkraft 17 400 kg bei 48 km/h, war damals die stärkste Diesellokomotive der Welt

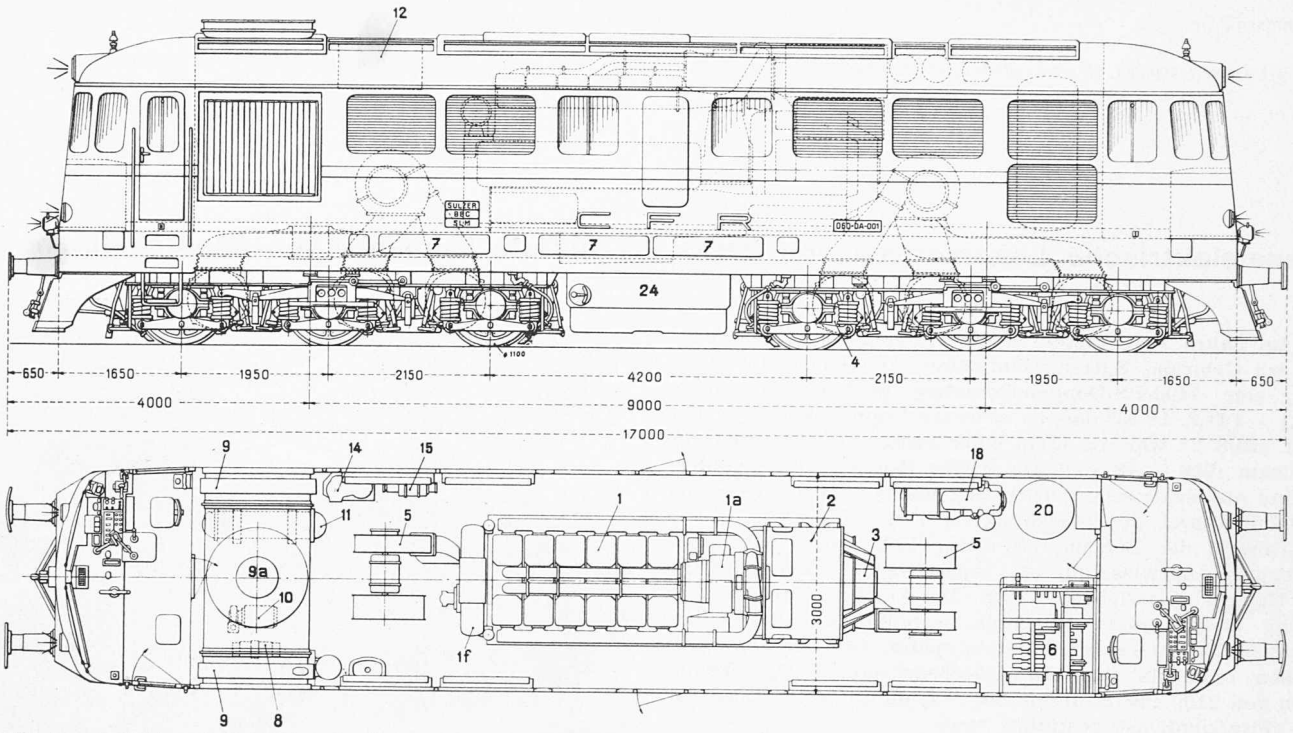
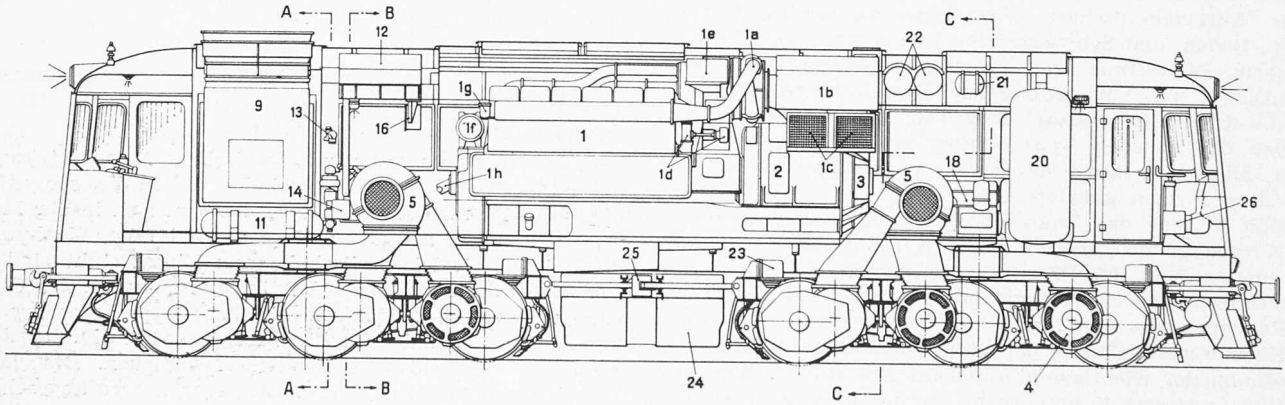



Bild 4a. Ansicht und Grundriss der Lokomotive, 1:100



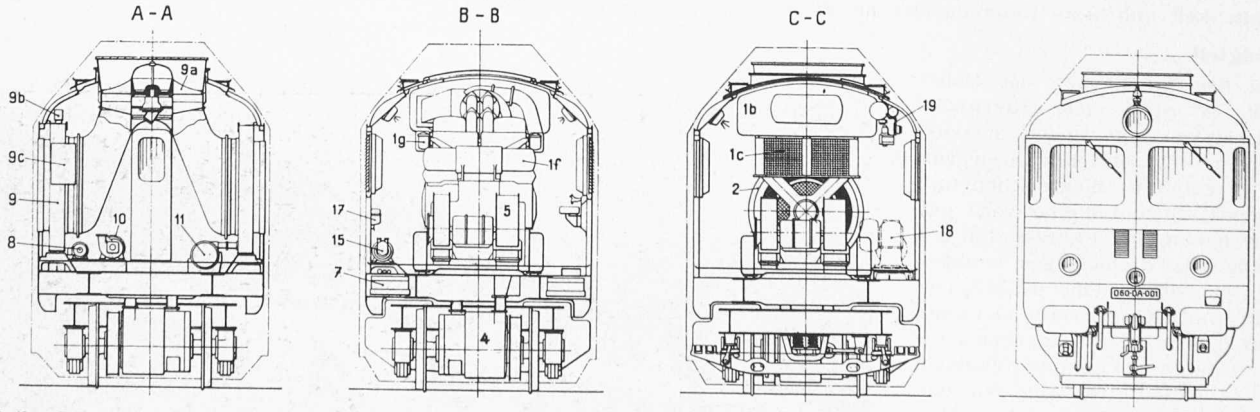



Bild 4b. Längsschnitt und Querschnitte, 1:100

1 Dieselmotor
1a Aufladegruppe
1b Schalldämpfer
1c Ansaugkasten
1d Regelorgane
1e Feldreglerwiderstände
1f Schmierölfilter
1g Brennstoffilter
1h Hydrostatikpumpe
2 Hauptgenerator
3 Hilfsgenerator
4 Triebmotor
5 Triebmotor-Ventilatorgruppe
6 Elektrischer Apparateblock
7 Anlassbatterien
8 Umformergruppe
9 Wasserkühler
9a Kühlerventilator
9b Kühlerventilatorregler
9c Oelbehälter der Hydrostatikanlage
10 Kühlwasserpumpe
11 Oelkühler
12 Brennstoff- und Wasserbehälter
13 Wasserstandskontaktgeber
14 Heizgerät für Kühlwasser und Schmieröl
15 Hilfsschmierölpumpe
Brennstofförderpumpe
16 Instrumententafel
17 Schmierölzentrifugen
18 Bremsluftkompressor
19 Bremsapparatur
20 Hauptluftbehälter
21 Hilfsluftbehälter
22 Vorratsluftbehälter
23 Bremszylinder
24 Hauptbrennstoffbehälter
25 Querkupplung der Drehgestelle
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 Montagematerial | 3 860 kg | |
| Elektrische Ausrüstung | | 26 920 kg |
| Anlassbatterie | | 2 100 kg |
| Bremsluftkompressor | | 780 kg |

*Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite*

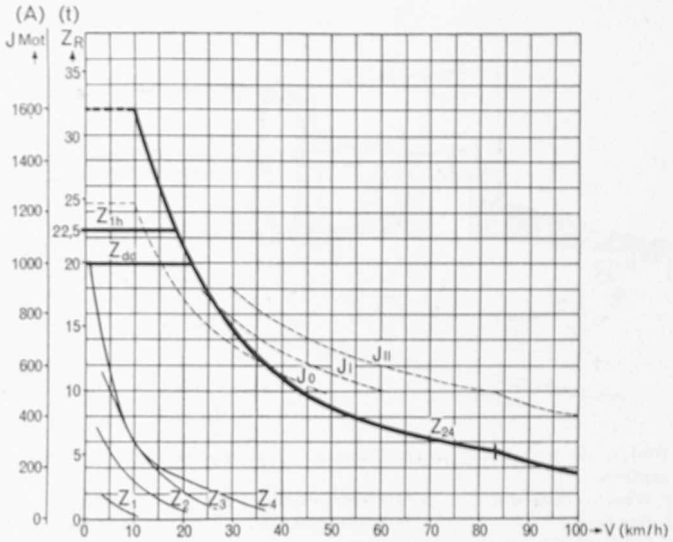



Bild 3. Zugkraftgeschwindigkeitsdiagramm

| | |
|---|---|
| $V$ | 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 entprechend Kontr.-Stufe 1 bis 4 und 24. |
| $J_{Mot}$ | Triebmotorstrom in A |
| $J_o$ | Motorstrom bei max. Leistung entspr. $Z_{24}$ und Verhältnis Feldstrom zu Ankerstrom $e = 1$ |
| $J_I$ | Motorstrom bei max. Leistung entspr. $Z_{24}$ und Feldschwächstufe I ($e$ = 0,65) |
| $J_{II}$ | Motorstrom bei max. Leistung entspr. $Z_{24}$ und Feldschwächstufe II ($e$ = 0,45) |

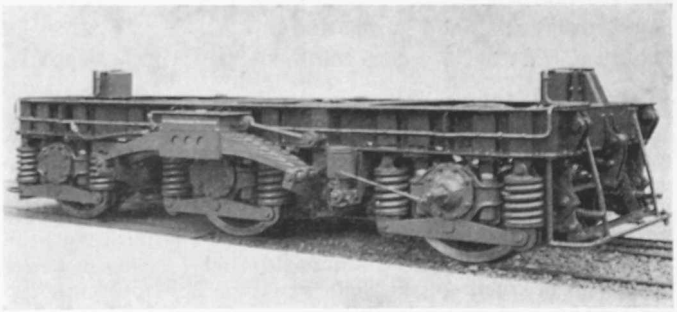


Bild 5. Seitenansicht des SLM-Drehgestells

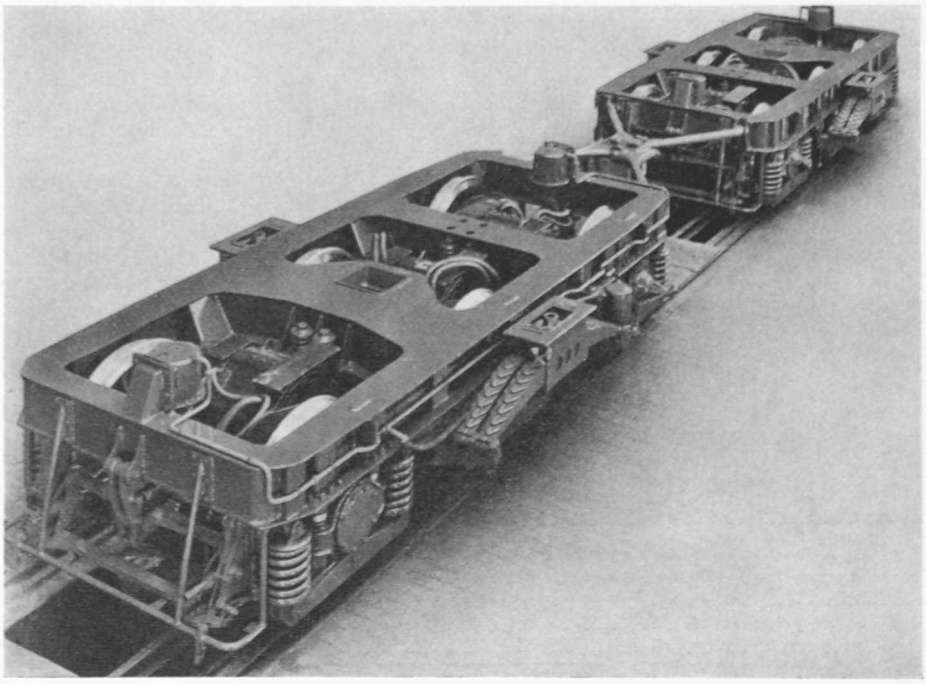


Bild 6. Durch Querkupplung verbundene Drehgestelle mit eingebauten Triebmotoren. Der Drehgestellrahmen stützt sich über Spiralfedern, in deren Innerem sich Reibungsdämpfer befinden, auf die Achsbüchsen ab. Diese werden in zylindrischen Führungszapfen nach dem SLM-System geführt. Die Achsen laufen in 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.

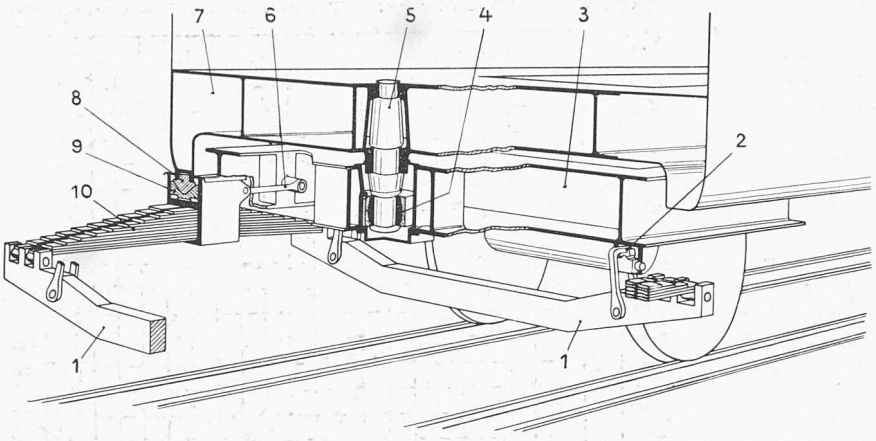



Bild 7. Schematische Darstellung der Lokomotivkasten-Abstützung und des Mitnehmerzapfens
1 Wiege-Traversen
2 Pendel
3 Drehgestellrahmen
4 Mitnehmerzapfenlager
5 Mitnehmerzapfen
6 Lenker
7 Lokomotivrahmen
8 Keilschuh
9 Gleitbahn
10 Wiegefeder

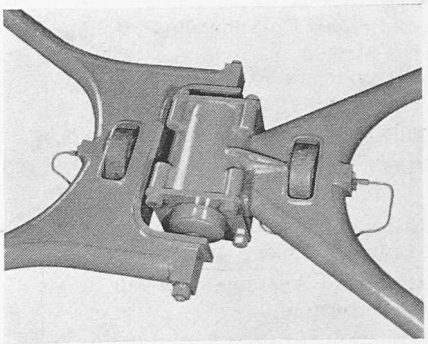


Bild 8. SLM-Querkupplung. Der Federtopf ist mit der rechten Deichsel verschweisst und von der linken durch Druckplatten umfasst, die auf die Gleitkolben des Federtopfes drücken.

| | | |
|---|---|---|
| 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 ⅔ Vorräte | | rd. 114 000 kg |
| Achsdruck | | 19 000 kg |
| Zugkräfte am Radumfang (gültig für halb abgenützte 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.

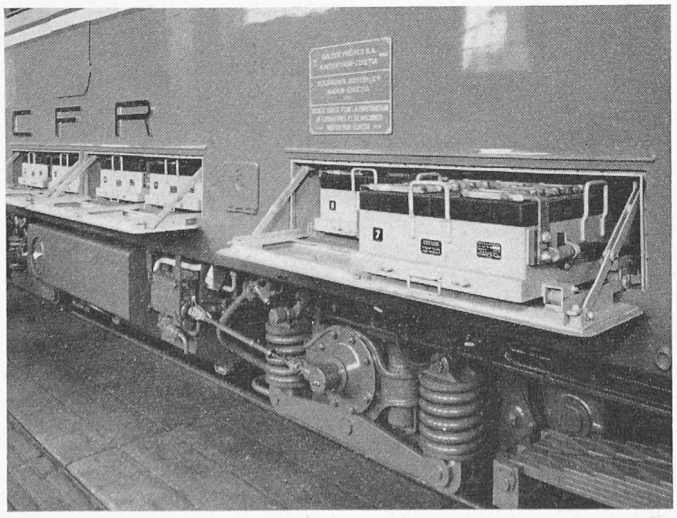


Bild 9. Anlassbatterie. Geöffnete Batterieräume mit teilweise hervorgezogenen Batteriekisten. Zwischen den zwei Gruppen von Batterieräumen sieht man den Sandkasten und darunter einen Schlauch des elektro-pneumatisch bedienten Sanders. Die streckenabhängige Sicherheitsvorrichtung wird durch eine Kardanwelle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

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 «Furkapress» 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 «Silentblocs» in das Achsbüchsgehäuse 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 Tatzenlagerausführung — 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 «Silentblocs».

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 Querkräften unnachgiebig ist. Die Deichselenden beim Federtopf werden durch Rollen mit Gummibereifung gestützt.

Zur weiteren Verminderung der Spurkranzabnützung 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 Dieselgeneratorgruppe 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 Einsteigetür. 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 Füssen 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 Betätigungsknopf für das Pfeifenventil vorhanden. Seitlich rechts hinter dem Führersitz steht auf einer Konsole ein Telephon 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.

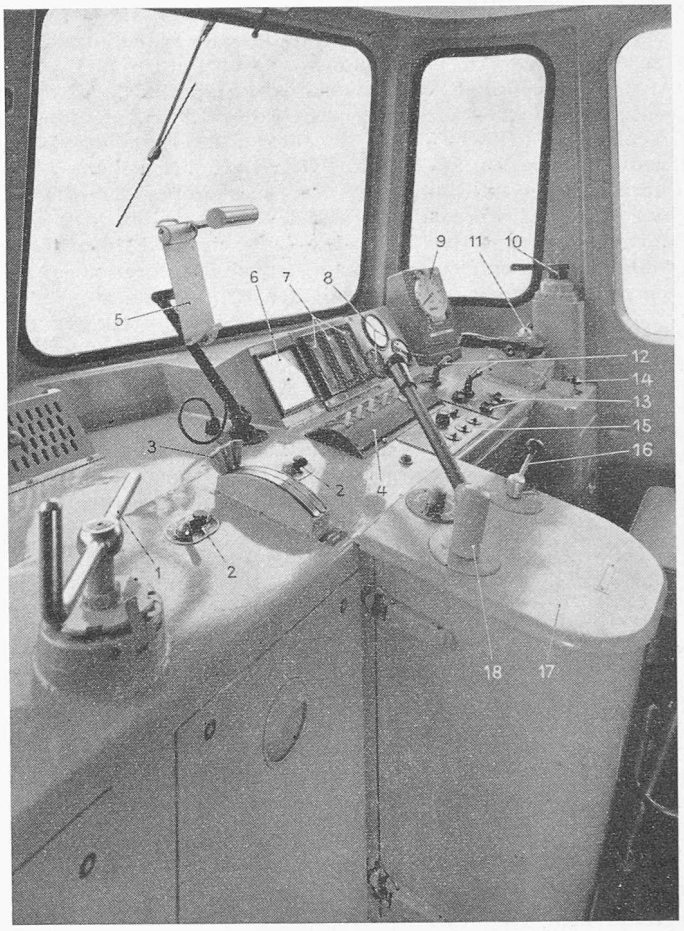



Bild 10. Führerstand. Sämtliche Führerstandapparate sind für sitzende Einmannbedienung eingerichtet

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 Betätigungsknopf für die Schleuderbremse

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-Charmilles-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 km² |
| Nutzwassermenge im Mitteljahr | 803 Mio m³ |
| Ausbauwasserführung | 73 m³/s |
| Mittleres Nettogefälle | 386 m |
| Installierte Leistung | 235 MW |
| Jahresproduktion | 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 Albulaumleitung

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

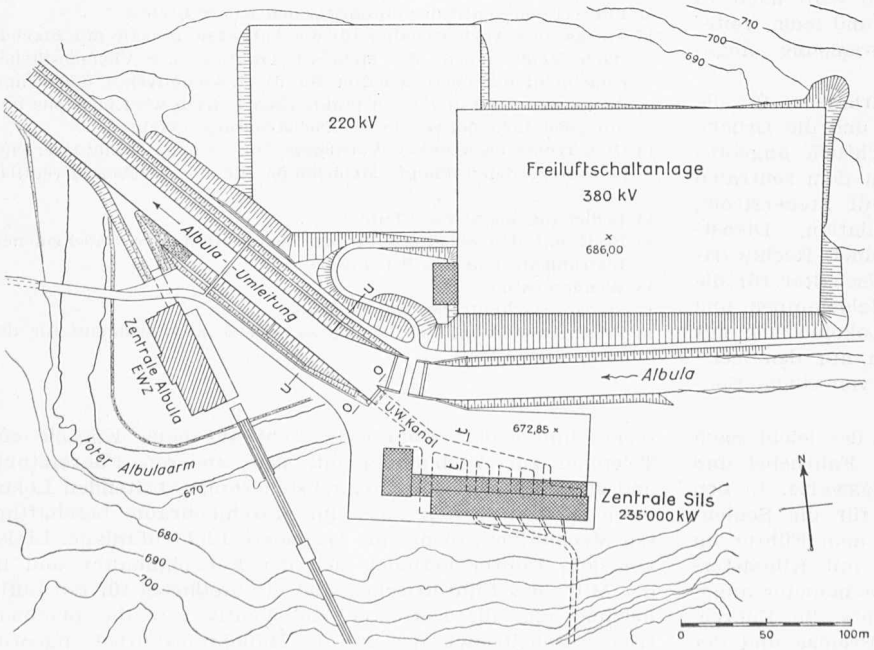



Bild 1. Lageplan der Zentrale und der Albulaumleitung in Sils, Masstab 1:4500

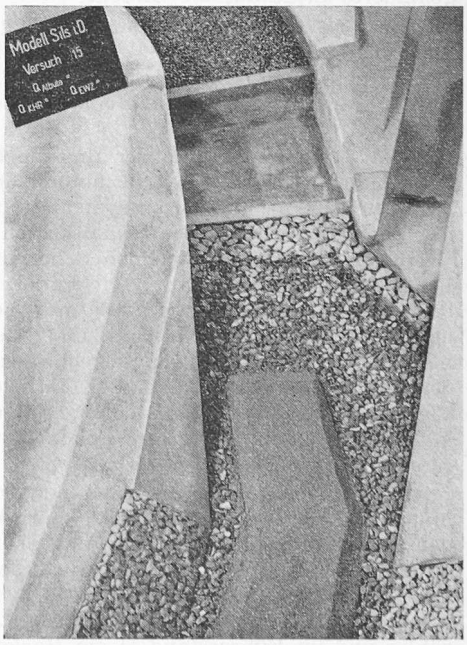



Bild 2. Einmündung des Unterwasserkanals (rechts) in die Albula unterhalb des Absturzbauwerks. Modell 1:40 der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH