

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71 (1953)
Heft: 6

Artikel: Die Lokomotive Ae 6/6 für die Gotthardstrecke der Schweizerischen Bundesbahnen
Autor: Meyer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-60486>

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: 30.01.2025

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

Die Lokomotive Ae 6/6 für die Gotthardstrecke der Schweizerischen Bundesbahnen

Von Ing. Dr. E. MEYER, Stellvertreter des Obermaschineningenieurs der SBB, Bern

DK 621.335.2

1. Die Entstehung

Die letzten zehn Jahre haben im Bau elektrischer Lokomotiven bedeutsame und zum Teil grundlegende Neuerungen gebracht. Ihren Ausgang nahm diese Entwicklung in der Schweiz etwa im Jahre 1942. In den Nachkriegsjahren sind ihr dann auch die meisten andern europäischen Länder gefolgt. Diese Umgestaltung, welche bei den schnellfahrenden Lokomotiven durch das Erscheinen der laufachsenlosen Bau-

Geschwindigkeit von 75 km/h zu befördern und mit dieser Anhängelast an jeder beliebigen Stelle anzufahren. Auf der Teilstrecke Chiasso-Bellinzona, wo die grösste Steigung in der Richtung Süd-Nord nur 21 % beträgt, soll die Anhängelast auf 750 t und auf der Anschlussstrecke Luzern-Erstfeld bei höchstens 10 % Steigung auf 1450 t gesteigert werden können. Das letztere wird allerdings nur bei Güterzügen der Fall sein. Die



Bild 1. Die Lokomotive Ae 6/6 der SBB bei Airola

arten gekennzeichnet ist, ist in der Schweiz schon vor acht Jahren durch die Inbetriebnahme der ersten Ae 4/4-Lokomotive der BLS¹⁾ und der Re 4/4-Lokomotive der SBB²⁾ zum Ausdruck gekommen. Es war daher angebracht, auch die schwere Traktion am Gotthard im Lichte dieser neuen Entwicklung und im Hinblick auf die dadurch gebotenen neuen Möglichkeiten zu überdenken. Eine solche Ueberprüfung ist in den Jahren 1948/49 durchgeführt worden und ihre Ergebnisse sind in einem in der SBZ erschienenen Aufsatz über die Probleme der Zugförderung auf der Gotthardstrecke³⁾ bekanntgegeben worden.

Diese vorerst nur für die Schnellzüge durchgeführten Studien führten zur Erkenntnis, dass für deren Führung ein neuer Lokomotivtyp mit sechs Triebachsen, ohne Laufachsen, mit einem Gewicht von rund 120 t und einer Leistung von 6000 PS geschaffen werden müsse. Die Projektierung dieser neuen Bauart wurde sofort an die Hand genommen, so dass der AG. Brown, Boveri & Cie. und der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik bereits Ende 1949 ein erster Auftrag für zwei solche Lokomotiven erteilt werden konnte. Diese beiden Lokomotiven sind nach fast dreijähriger Entwicklungs- und Fabrikationszeit im vergangenen Herbst fertiggestellt und in Betrieb genommen worden⁴⁾, so dass nunmehr eine eingehendere Beschreibung dieses neuesten Triebfahrzeuges der SBB veröffentlicht werden kann.

2. Aus dem Pflichtenheft der neuen Lokomotive

Nach dem für den Entwurf aufgestellten Pflichtenheft soll die neue Lokomotive imstande sein, auf den Rampen der Gotthardstrecke mit maximal 27 % Steigung Züge jeder Art mit einem bis zu 600 t betragenden Anhängengewicht mit einer

Lokomotive sollte jedoch auch in der Lage sein, in Mehrfachtraktion mit anderen Lokomotiven Güterzüge im Gewichte von mehr als 600 t auf den Steilrampen zu führen. Da einige ältere Lokomotiven (Ce 6/8II, Ce 6/8III, Be 6/8) die ihrer Maximallast entsprechende Zugkraft nur bei Geschwindigkeiten von 35 bis 45 km/h abgeben können, musste die elektrische Ausrüstung der neuen Lokomotive so ausgelegt werden, dass sie auch dann thermisch nicht überbeansprucht wird, wenn mit vollausgelasteten Zügen auf den längsten Rampen eine Geschwindigkeit von nur 40 km/h eingehalten wird.

Mit Rücksicht auf die häufig zu befahrenden langen und starken Gefälle war die Lokomotive mit einer Nutstrombremse auszurüsten, deren Dauerleistung so zu bemessen war, dass die Lokomotive auf 27 % Gefälle bei jeder zwischen 35 und 75 km/h liegenden Geschwindigkeit elektrisch abgebremst werden kann. Die elektrische Bremse mit Stromrückgewinnung wurde der ebenfalls erwogenen Widerstandsbremse vorgezogen, nicht nur aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, sondern auch, weil es einige Schwierigkeiten bereitet hätte, die bei der Widerstandsbremung entstehenden erheblichen Wärmemengen abzuführen. Die Höchstgeschwindigkeit sollte sowohl beim Fahren wie beim Bremsen 125 km/h betragen.

Wenn immer möglich sollten es die Laufeigenschaften der Lokomotive gestatten, ihre Fahrgeschwindigkeit in den Kurven um 5 bis 10 km/h höher anzusetzen als bei den älteren Lokomotiven, ohne dass dadurch die Beanspruchung des Gleises oder des Laufwerkes der Lokomotive die bisher zugelassenen Grenzwerte überschreitet.

Als Bauart wurde diejenige mit zwei dreiachsigen Triebgestellen, d. h. der Typ Co'Co' vorgeschrieben. Die ebenfalls mögliche Bauart mit drei zweiachsigen Triebgestellen (Typ Bo'Bo'Bo') wurde auf Grund von theoretischen Ueberlegungen und gestützt auf die Ergebnisse zahlreicher Berechnungen für den vorliegenden Fall als weniger geeignet erachtet. Da einerseits alle Hauptstrecken und der grösste Teil der Nebenlinien der SBB einen höchsten Achsdruck von 20 t und ein Laufmetergewicht von nicht mehr als 7 t/m zulassen, war das Höchstgewicht der Lokomotive auf 120 t festgelegt. Andererseits durfte dieses Gewicht auch nicht unterschritten werden, da es als minimales Reibungsgewicht für die Erfüllung des vorgesehenen Zugförderungsprogramms notwendig war. Immerhin musste für die Erstausrüstung einer neuen Baureihe eine Gewichtstoleranz von $\pm 2\%$ zugestanden werden, so dass sich das Baugewicht innerhalb der Grenzen von 117,6 und 122,4 Tonnen bewegen durfte.

Als Achsantrieb wurde der Brown Boveri-Federantrieb vorgeschrieben. Dieser hatte sich bei den Re 4/4-Lokomotiven und bei anderen Triebfahrzeugen der SBB seit Jahren vorzüglich bewährt. Zur Diskussion stand auch ein Scheiben- oder Lamellenantrieb, mit welchem in zweiachsigen Drehgestellen ebenfalls sehr gute Erfahrungen gemacht worden sind. Bei der vorgesehenen Bauart der dreiachsigen Drehgestelle wären die Scheiben bzw. Lamellen des mittleren Antriebes indessen zusätzlichen Beanspruchungen unterworfen worden. Da es nicht möglich war, sich über deren Auswirkungen zum voraus ein klares Bild zu machen, entschloss man sich für den in der Anschaffung nicht kostspieligeren und im Unterhalt ebenso anspruchslosen Federantrieb.

1) SBZ Bd. 127, S. 218* (4. Mai 1946).

2) SBZ 1949, Nr. 19, S. 270*.

3) SBZ 1951, Nr. 26, S. 357*.

4) SBZ 1952, Nr. 45, S. 649.

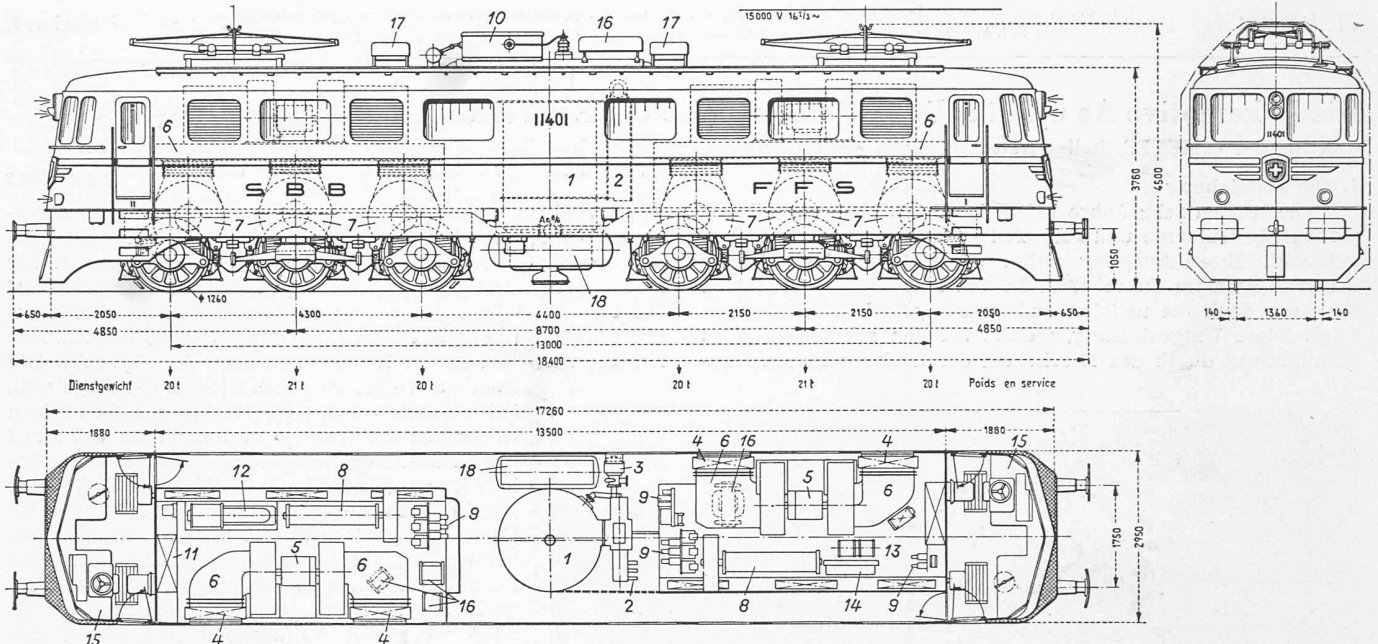


Bild 2. Typenbild, Masstab 1:125

- | | | |
|--------------------|--|-------------------------------------|
| 1 Transformator | 8 Wende- und Bremsumschalter | 12 Kompressorgruppe |
| 2 Stufenschalter | 9 Hüpf für Triebmotoren, Heizung und Hilfsbetriebe | 13 Motorgenerator |
| 3 Oelpumpengruppe | 10 Hauptschalter | 14 Gerüst für pneumatische Apparate |
| 4 Oelkühler | 11 Schalttafeln | 15 Führertisch |
| 5 Ventilatorgruppe | | 16 Apparate für elektrische Bremse |
| 6 Luftkanal | | 17 Shuntwiderstände |
| 7 Triebmotor | | 18 Hauptluftbehälter |

Ausser der elektrischen Bremse sollte die Lokomotive die bei allen modernen schnellfahrenden Fahrzeugen der SBB vorhandene, in zwei Stufen geschwindigkeitsabhängige Hochleistungsbremse (sog. R-Bremse) erhalten, allerdings in Verbindung mit einer Umstellvorrichtung für die gewöhnliche Personenzug- und die Güterzugbremse. Neben dieser automatischen Druckluftbremse wurde die gleichermassen auf den ganzen Zug wirkende direkte Luftbremse (Regulierbremse) und eine besondere, nur auf die Lokomotive wirkende, ebenfalls mit Druckluft betätigte Rangierbremse vorgeschrieben.

Der Lokomotivkasten sollte nach dem Pflichtenheft so gebaut werden, dass der Luftwiderstand möglichst gering wird, immerhin unter Wahrung der guten Zugänglichkeit zu den im Betrieb zu überwachenden und zu unterhaltenden Teilen, wie Bremsklötze, Schmierstellen, Lager und Federn. Die Stossbalkenpartien waren besonders kräftig auszubilden und die Stirnseiten abzuschrägen. Diese Bedingung war nicht nur aus Gründen der Festigkeit, der Windschnittigkeit und der Aesthetik, sondern nicht zuletzt auch darum gestellt worden, um dem Personal bei allfälligen Zusammenstössen einen grösseren Schutz zu bieten. Für die Achslager wurden Pendelrollenlager mit Fettschmierung vorgeschrieben, die im Betrieb keinerlei Wartung oder Nachschmierung bedürfen.

Bei den Vorschriften für den elektrischen Teil ist diejenige betreffend die Anwendung der Hochspannungssteuerung am wichtigsten. Vorstudien und die bisherigen Erfah-

rungen hatten gezeigt, dass diese Steuerung bei so grossen Leistungen und den hohen Motorströmen, die bei schweren Anfahrten Gesamtwerte von gegen 20 000 A erreichen, bezüglich Platzbedarf, Gewicht und Anschaffungspreis jeder Niederspannungssteuerung überlegen ist. Der Stufenschalter war mit 28 Fahr- und mindestens 10 Bremsstufen zu versehen, wobei die Abstufung im Bereich der Adhäsionsgrenze besonders fein zu gestalten war.

3. Der Gesamtaufbau der Ae 6/6-Lokomotive

Durch die Forderungen des Pflichtenheftes war der Gesamtaufbau der Lokomotive schon weitgehend festgelegt. Die in Bild 2 dargestellte endgültige Ausführung weicht daher nicht stark ab von derjenigen, welche s. Zt. der Bestellung zugrunde gelegt wurde³⁾. Der Radstand der Drehgestelle von 4300 mm wurde durch die Einbaumasse der Triebmotoren und den zu 1260 mm gewählten Triebraddurchmesser bestimmt. Der Triebraddurchmesser war durch den minimal nötigen Abstand zwischen Radkasten und Schienenoberkante gegeben. Die Länge des Lokomotivkastens von 18,4 m über die Puffer gemessen, entsprechend einem Laufmetergewicht von etwa 6,6 t, ergab sich aus den Dimensionen der darin unterzubringenden Maschinen und Apparate und aus der Forderung, dass alle Teile, welche im Betrieb einer regelmässigen Pflege oder Kontrolle bedürfen, gut zugänglich sein müssen. Dachaufbauten mussten vorgesehen werden für den Druck-

Bild 4. Drehgestell mit eingebauten Triebmotoren und Achsantrieben

- | |
|---|
| 1 Längsrahmen |
| 2 Querträger des Drehgestells |
| 3 Querbalken des Lokomotivkastens |
| 4 Kastentragfeder |
| 5 Kastenabstützung mit Gleitbahn |
| 6 Verbindungstraverse mit Schrägpendelaufhängung |
| 7 Lenker |
| 8 Achsbüchse mit seitlichen Tragarmen |
| 9 Achsbüchsführung mit umschliessender Schraubenfeder |
| 10 Dämpfer |
| 11 Triebmotor mit Radkasten |
| 12 Bremsklotzhalter für zwei Klötze |

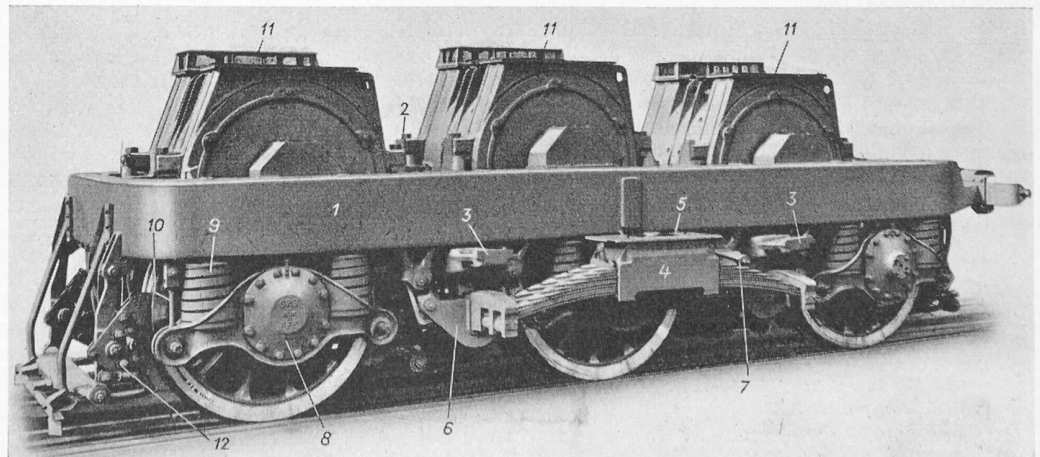




Bild 3. Lokomotivkasten und Drehgestelle

lufthauptschalter und für die Wendepolshunts der Triebmotoren und einige Hilfswiderstände für die elektrische Bremse. Die Freiluftmontage dieser Widerstände diente zur Verbesserung der Abkühlungsverhältnisse und zur Vermeidung einer unerwünschten Wärmeentwicklung im Maschinenraum, während der auf dem Dach untergebrachte Luftschalter eine Vereinfachung der Hochspannungsleitungen und im Innern eine Verkleinerung des mittels mechanischer Verriegelungen abzuschliessenden Hochspannungsraumes ermöglichte.

Die Disposition der im Maschinenraum unterzubringenden Maschinen und Apparate war eine nicht leicht zu lösende Aufgabe, da man sich bezüglich Gesamtgewicht und Achsdruck ja an der äussersten Grenze des Zulässigen bewegte und eine absolut gleichmässige Verteilung des Kastengewichtes auf die beiden Drehgestelle und die sechs Achsen daher unerlässlich war. Diese Forderung führte zu einer symmetrischen Anordnung des Maschinenraumes. Dabei war der mit dem angebauten Stufenschalter 16 t wiegende Transformator als schwerstes Stück in der Mitte, zur Kompensation des Gewichtes der auf einer Aussenseite verlegten Rohrleitungen jedoch etwas ausserhalb der Längsaxe der Lokomotive, unterzubringen. Der Umstand, dass einige zu den Triebmotoren gehörende Apparate und Hilfsbetriebe in doppelter Zahl vorhanden sind, erleichterte ihre Gruppierung zu beiden Seiten des Transformators. Es ergab sich dadurch eine in jeder Beziehung günstige Disposition mit einem die beiden Füh-

rerstände verbindenden z-förmigen Verbindungsgang, die in bezug auf Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Dieser Gestaltung des Maschinenraumes entspricht auch das in jeder Hinsicht symmetrische äussere Bild der Lokomotive. Die abwechselnde Folge von Fenstern und Jalousien in den beiden Seitenwänden war weitgehend bedingt durch die getroffene Wahl für die Führung der Ventilationsluft. Im Aussehen der stirnseitigen Fensterfront kommt das Bestreben zum Ausdruck, dem Bedienungspersonal eine möglichst umfassende und unbehinderte Sicht auf die Strecke zu ermöglichen. Mit der erstmals bei einer SBB-Lokomotive an Stirn- und Seitenwänden angebrachten Verzierung wurde versucht, einer modernen Geschmacksrichtung in etwelchem Masse entgegen zu kommen.

4. Der mechanische Teil

Der mechanische Teil der Lokomotive umfasst die beiden vollständig identischen Drehgestelle und den Lokomotivkasten (Bild 3). Wie bei allen neuzeitlichen schnellfahrenden Drehgestell-Lokomotiven wurden auch hier die Zughaken und Puffer nicht an den Drehgestellen, sondern am Lokomotivkasten angebracht, so dass dessen Bodenrahmen auch zur Uebertragung der Zug- und Stosskräfte zu dienen hat. Um die im Drehgestell eingebauten Triebmotoren und das tiefliegende Bremsgestänge gegen Schnee und Eis sowie vor bisweilen auf die Fahrbahn gelangenden Stein- und Erdmassen zu schützen, wurden beide Stirnseiten mit sehr kräftig gebauten durchgehenden Schienenräumern versehen. Diese wurden nicht am Drehgestell, sondern am Lokomotivkasten angebracht, um das sonst oft beobachtete Eindringen von Schnee und Eis zwischen Drehgestellrahmen und Kastenboden zu verhüten.

Das Drehgestell (Bilder 4 und 5) wurde nach den seit etwa zehn Jahren von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur angewandten und bestens bewährten Konstruktionsprinzipien gebaut. Der Rahmen 2 (Bild 5) besteht aus Hohlträgern, die mittels elektrischer Schweissung aus Abkantblechen und Stahlgusstücken zusammengesetzt sind. Der ganze Rahmen zeichnet sich durch seine einfache, klare Form und durch die einwandfreie Anordnung und saubere Ausführung der Schweissverbindungen aus. Die drei Triebmotoren sind auf den beiden Endtraversen mit je vier Füssen abgestützt. Dabei liegt der mittlere Motor genau über

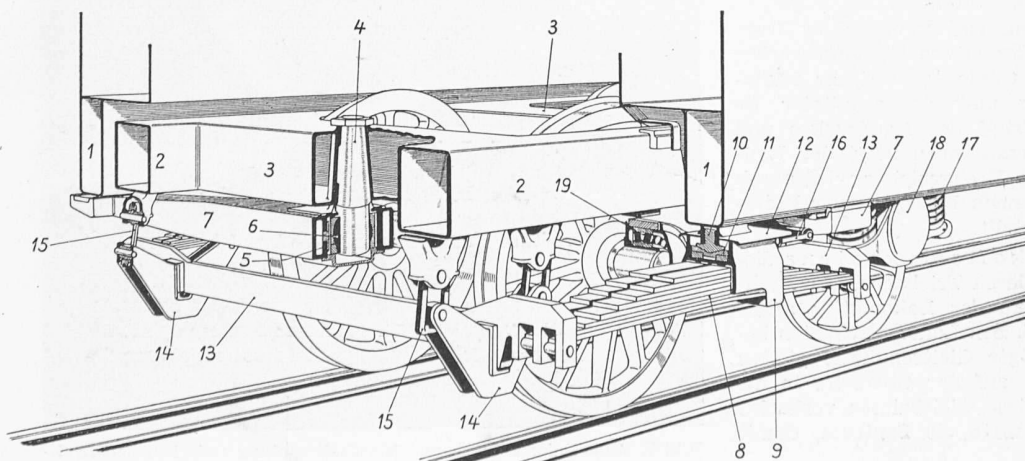


Bild 5. Schema der Drehgestellkonstruktion

- 1 Lokomotivkasten
- 2 Drehgestellrahmen
- 3 Querträger des Drehgestellrahmens
- 4 Mitnehmerzapfen
- 5 Lagerpfanne z. Mitnehmerzapfen
- 6 Kugelbüchse mit Mitnehmerzapfenlager
- 7 Querbalken d. Lokomotivkastens
- 8 Doppel-Tragfeder des Lokomotivkastens
- 9 Abstützung des Lokomotivkastens
- 10 Gleitschuh zur Kastenabstützung
- 11 Gleitbahn zur Kastenabstützung
- 12 Deckel zur Kastenabstützung
- 13 Verbindungstraverse der Federaufhängung
- 14 Aufhängestück zur Verbindungstraverse
- 15 Pendellasse z. Federaufhängung
- 16 Halterstange zur Tragfeder
- 17 Schraubenfeder zur Achsbüchse
- 18 Achsbüchse
- 19 Pendelrollenlager

der Mittelachse, während die beiden andern Motoren in bezug auf die zugehörigen Triebachsen etwas gegen die Drehgestellmitte verschoben sind. Der Rahmen 2 ruht über je zwei Schraubenfedern 17 auf den seitlichen Tragarmen der sechs Achsbüchsen 18. Den Schraubenfedern parallel sind die zugehörigen Dämpfer angebracht, die aus einem am Drehgestellrahmen aufgehängten und in den Tragarmen geführten Stab und zwei federbelasteten Reibscheiben zusammengesetzt sind. Die beidseitig angeordneten und von den Schraubenfedern umschlossenen Achsbüchsführungen⁵⁾ bestehen aus einem im Drehgestellrahmen befestigten zylindrischen Hohlzapfen, der in einer bronzenen Führungsbüchse gleitet. Diese Büchse wird gehalten von einem zylindrischen Silentblock, der seinerseits in den Tragarm der Achsbüchse eingepresst ist. Diese spielfreie zylindrische Führung liegt in einem geschlossenen und gegen das Austreten von Öl und das Eindringen von Staub, Schnee und Wasser geschützten Ölbad. Der Silentblock hat als einziges elastisches Element die seitlichen Schläge des Radsatzes aufzunehmen und zu dämpfen, was von um so grösserer Bedeutung ist, als keiner der drei Radsätze des Drehgestelles mit axialem Spiel montiert ist. Alle Achsen laufen in mit Fett geschmierten SKF-Pendelrollenlagern, die im Betrieb keinerlei Wartung erfordern und nur anlässlich der Haupt- oder Zwischenrevisionen nachgeschmiert werden. Die Radsätze besitzen Speichenräder und aufgezoogene Radreifen aus Material mit erhöhter Verschleissfestigkeit.

Jede Achse wird über den bekannten Brown Boveri-Federantrieb (Bild 6) von einem Triebmotor angetrieben. Obwohl sehr hohe Drehmomente und Leistungen von mehr als 1000 PS pro Achse zu übertragen sind, kam nur ein einseitiger Antrieb mit einem einzigen Zahnradpaar zur Anwendung. Das grosse Zahnrad wird dabei über zwei mit Frischöl geschmierte Pendelrollenlager von einem Hohlstummel getragen. Dieser umfasst die Triebachse, dreht sich aber nicht mit und ist mit dem Motorgehäuse fest verschraubt. Der zwischen die Federgehäuse des grossen Zahnrades eingreifende, auf dem Bilde nicht sichtbare zehnamige Mitnehmer ist auf die verlängerte Triebachsnabe aufgepresst. Das Ritzel mit 37 Zähnen besteht aus Chromnickelstahl, das grosse Zahnrad mit 82 Zähnen und der Mitnehmer aus Stahlguss. Im Hinblick auf die starke Beanspruchung dieses Getriebes und zur Erzielung eines ruhigen und möglichst lautlosen Laufes sind die Verzahnungen von Ritzel und Zahnrad im Einsatz gehärtet und geschliffen. Aus dem gleichen Grunde wurde die Schrägverzahnung der geraden vorgezogen. Der am Motor angeschraubte Zahnradkasten ist durch Labyrinth besonders sorgfältig gegen Ölverluste abgedichtet. Mit dem darin befindlichen Öl werden nicht nur die Zahnräder, sondern durch Schleuderwirkung auch die Gleit- und Druckflächen des Federantriebes geschmiert. Alle drei Antriebe eines Drehgestelles sind auf der gleichen Lokomotivseite angeordnet. Die Triebmotoren konnten dadurch so eingebaut werden, dass ihre auf der Nichtantriebsseite befindlichen Kollektoren ausnahmslos auf die Gangseite des Maschinenraumes zu liegen kommen und daher sehr gut zugänglich sind. Andererseits konnte auf diese Weise auch die Disposition der Kühlflutkanäle vereinfacht werden, weil sich die Lufteintrittsstutzen der drei Motoren eines Drehgestelles auf der gleichen Seite befinden.

Zur mechanischen Bremsung dienen pro Rad vier Bremsklötze, die paarweise in einem gemeinsamen Bremsklotzhalter befestigt sind und etwas unterhalb der Radmitte an die Radreifen angepresst werden. Die Bremse eines Drehgestelles wird durch zwei am Lokomotivkasten angebrachte 10" Bremszylinder betätigt. Der totale theoretische Klotzdruck erreicht bei Vollbremsung und eingeschalteter R-Bremse (Hochleistungsbremse) 155 % des Radruckes und beträgt bei ausgeschalteter R-Bremse noch 90 % des Radruckes. Das Bremsgestänge jedes Drehgestelles wird durch zwei Bremsgestängereger Stopex nach Massgabe der Klotzabnutzungen automatisch nachgestellt.

Zur Abstützung des Lokomotivkastens dienen vier zu beiden Seiten der mittleren Triebachse der Drehgestelle und parallel zur Längsaxe der Lokomotive angeordnete Doppelblattfedern 8, Bild 5. Am Lokomotivkasten befestigte, aus Einsatzstahl gefertigte Gleitschuhe 10 gleiten auf bronzenen Gleitbahnen 11, die auf der Oberseite in die Tragfederbünde eingelegt sind. Diese Gleitbahnen verlaufen bogenförmig mit der Drehgestellmitte als Zentrum, damit

⁵⁾ SBZ Bd. 127, S. 220*, Bild 4.

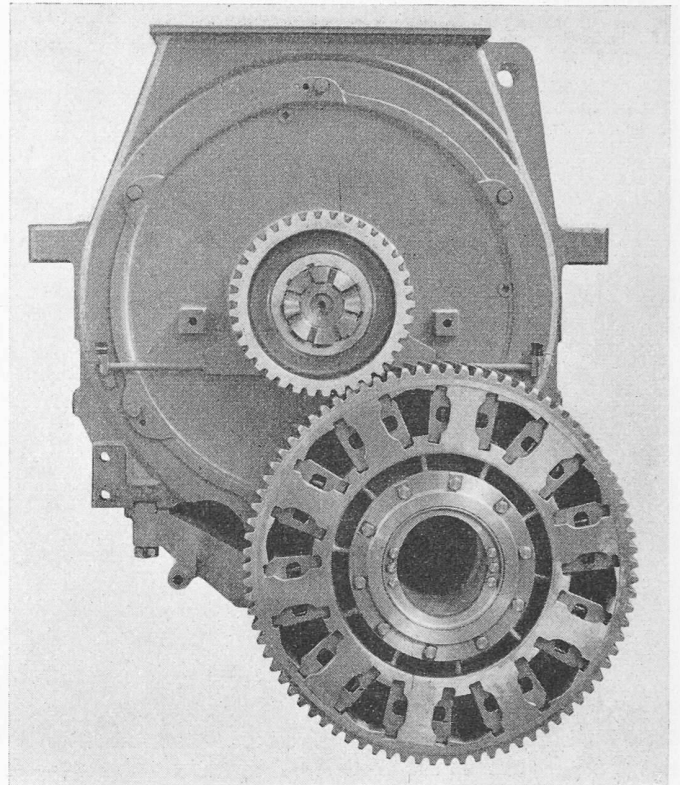


Bild 6. Triebmotor mit Hohlstummel, Ritzel und Zahnrad des Federantriebes von Brown Boveri & Cie.

sie zugleich die Funktion des aus Platzgründen nicht vorhandenen Drehzapfens erfüllen können. Gleitschuhe und Gleitbahn haben überdies einen keilförmigen Querschnitt, so dass bei Seitenaussschlägen des Kastens die Federn mitgenommen werden. Um den Drehgestellen auch Drehbewegungen in der Vertikalebene zu gestatten, sind die Gleitbahnen auf gewölbten Auflageplatten aus Einsatzstahl abgestützt. Alle diese Gleitflächen liegen in einem geschlossenen Ölbad. Die Enden der Blattfedern sind miteinander durch zwei Traversen 13 verbunden, die unter den Längsträgern des Drehgestelles durchgeführt und daran mittelst je vier Schrägpendeln 15 aufgehängt sind. Bei seitlichen Stössen kann der Kasten somit seitlich ausschlagen, wobei diese Bewegungen einerseits durch die Schwerkraft des Kastens und andererseits durch besondere Dämpfer zum raschen Abklingen gebracht werden.

Für die Uebertragung der Zug- und Stosskräfte zwischen Drehgestell und Lokomotivkasten dienen pro Drehgestell zwei Mitnehmerzapfen 4. Diese sind in den beiden mittleren Querträgern 3 des Drehgestellrahmens eingepresst. Sie sind unten von einem kugelförmigen Lager 5 umgeben, das in einem mit dem Lokomotivkasten fest verschraubten Querbalken 7 ruht. Das Lager des Mitnehmerzapfens hat im Quer-

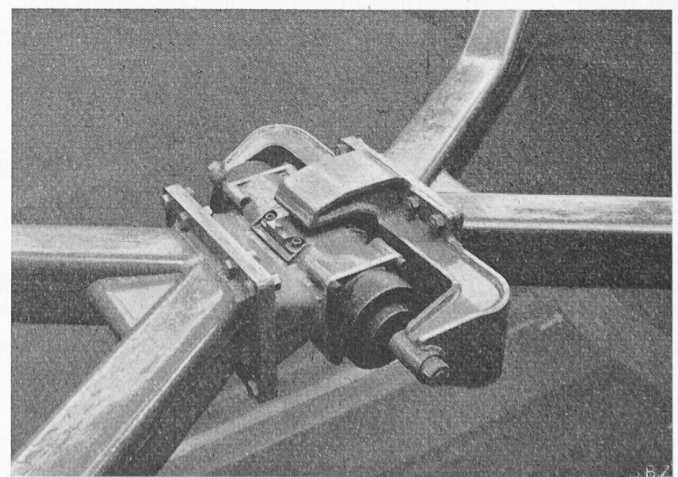


Bild 7. Kombinierte Quer- und Vertikalkupplung zwischen den Drehgestellen.

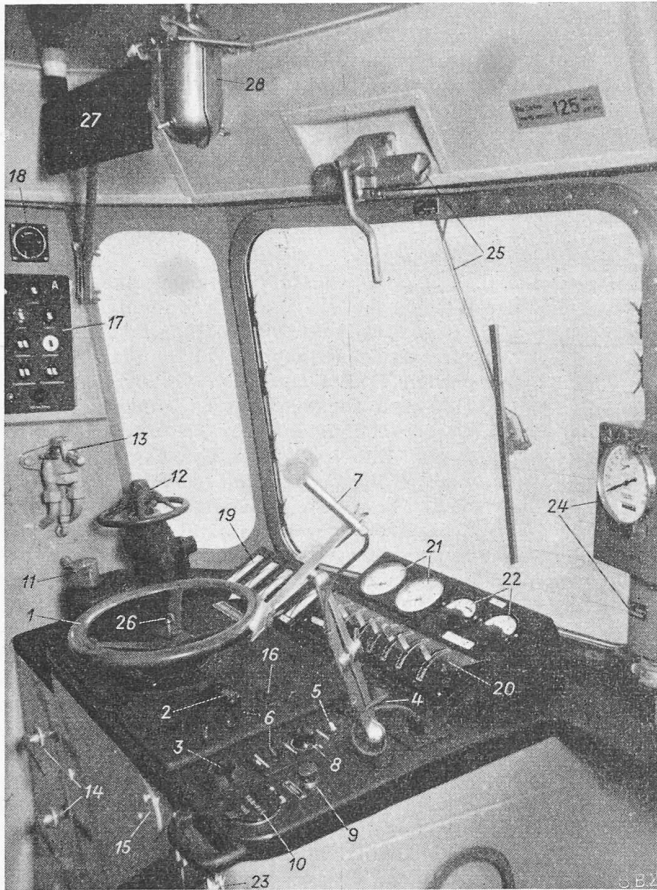


Bild 8. Führerstand

- | | |
|--|---|
| 1 Steuerkontroller | 15 Handantrieb für Stufenschalter |
| 2 Fahrriichtungsschalter | 16 Stellungsmelder für Stufenschalter |
| 3 Rückstelltaste für Zugsicherung | 17 Schalttafel für Beleuchtung und Heizung |
| 4 Meldelampe für Zugsicherung | 18 Schalter für Bremseneinstellung |
| 5 Schalter für Fensterheizung | 19 Elektrische Messinstrumente |
| 6 Schalter für Fahrberechtigungs-signal | 20 Steuerstromschaltkasten |
| 7 Fahrplanhalter mit Beleuchtung | 21 Messinstrumente für Druckluftbremsen |
| 8 Regulierknopf für Fahrplanbeleuchtung | 22 Messinstrumente für Zugheizung |
| 9 Ventil für Fensterwischer | 23 Schalter für Sander |
| 10 Aschenbecher | 24 Geschwindigkeitsmesser mit elektr. Antrieb |
| 11 Führerbremsventil für automatische Bremse | 25 Fensterwischer mit pneumatischem Antrieb |
| 12 Führerbremsventil für Regulierbremse | 26 Ventilknopf für Lokomotivpfeife |
| 13 Führerbremsventil für Rangierbremse | 27 Sonnenblendschutz |
| 14 Absperrhahnen für Führerbremsventile | 28 Führerstandlampe |

balken beidseitig 47 mm Seitenspiel. In der Längsrichtung beträgt das Spiel 10,5 mm in Richtung der äusseren und 1,5 mm in Richtung der mittleren Triebachse. Dies hat zur Folge, dass immer nur ein Mitnehmerzapfen die Kräfte zwischen Drehgestell und Kasten überträgt, und zwar beim Ziehen der in der Fahrriichtung hintere und beim Bremsen der vordere.

Beide Drehgestelle sind durch eine Querkupplung miteinander verbunden. Diese soll den Anlaufwinkel und den Führungsdruck der führenden Räder vermindern und den Verschleiss an Schienen und Radreifen herabsetzen. Wie aus Bild 7 hervorgeht, ist diese Querkupplung so ausgebildet, dass sie nicht nur horizontale, sondern auch vertikale Kräfte übertragen kann. Diese treten automatisch auf, sobald am Zughaken der Lokomotive eine Kraft angreift. Durch diese Einrichtung wird die bei der ziehenden Lokomotive eintretende und die Adhäsionsverhältnisse verschlechternde Entlastung der vorlaufenden Achsen teilweise ausgeglichen. Während beispielsweise bei den Re 4/4-Lokomotiven der SBB dieser Ausgleich auf elektropneumatischem Wege mittelst Lastausgleichszylindern angestrebt wird, wurde hier diese einfachere mechanische Ausgleichvorrichtung angewendet.

Der Lokomotivkasten ist in selbsttragender verwindungssteifer Schalenbauart ausgeführt, wie die Kasten

aller neuen Triebfahrzeuge und der Stahlwagen der SBB. Bodenrahmen, Seitenwände und Dach, die alle zur Festigkeit beitragen, bestehen aus Stahlblech und sind durchwegs geschweisst. Die Längsträger des Bodenrahmens, welche auch die Zug- und Stosskräfte übertragen müssen, sind aus 6 mm Stahlblech als Hohlkörper ausgebildet. Für die Seitenwände wurde Stahlblech mit 2,5 mm Dicke und für die Dachrundung solches von 3 mm gewählt. Die Stirnseiten des Kastens und die Stossbalkenpartie sind sehr kräftig gebaut und mit besonderen Verstärkungen versehen worden. In der Absicht, die Stirnseiten äusserst widerstandsfähig zu gestalten, wurden auch für die Herstellung der Stirnwände stärkere Bleche von 4 mm Dicke verwendet. Das Dach über dem Maschinenraum besitzt drei grosse Oeffnungen für den Ein- und Ausbau der im Innern untergebrachten Maschinen und Apparate. Sie sind mit Deckeln aus Leichtmetall verschlossen. Innen ist der Kasten durch Querwände in die beiden Führerstände und den Maschinenraum aufgeteilt. Anordnung und Aufbau der Kabel- und Luftkanäle waren weitgehend bedingt durch die Führung der Ventilationsluft der Triebmotoren. Diese wird von zwei Doppelventilatoren durch vier Jalousien (zwei in jeder Seitenwand des Lokomotivkastens, siehe Bild 2) direkt von aussen angesaugt. Sie durchströmt zunächst die Kühler für das Transformatorenöl und tritt dann durch Luftkanäle in die Ventilatoren ein. In den der Lokomotivmitte zugekehrten Luftkanälen befinden sich noch der Erregertransformator und die Drosselspule für die elektrische Bremse, die ebenfalls künstliche Belüftung erfordern. Die beiden Ventilatoren einer Gruppe fördern die Luft in einen für alle drei Triebmotoren des Drehgestelles gemeinsamen Luftkanal, von wo sie durch Faltenbälge den Motoren zugeführt wird und von dort durch die kollektorseitigen Lagerschilder ins Freie austritt. Ein kleiner Teil der von den Ventilatoren geförderten Luft wird überdies in den Maschinenraum geblasen. Dadurch soll darin ein kleiner Ueberdruck entstehen, welcher das Eindringen von Staub und Flugschnee verhindert. Der Einbau besonderer Luftfilter erschien nicht als notwendig; dagegen wurde darauf geachtet, dass sich die Ansaugöffnungen in den Seitenwänden möglichst weit oben befinden. Der Führertisch in den Führerständen (Bild 8) wurde für sitzende oder stehende Bedienung eingerichtet. Er ist daher leicht geneigt und mit einem umklappbaren und horizontal und vertikal verstellbaren gepolsterten Führersitz versehen. Alle Stirn- und Seitenfenster bestehen aus splitterfreiem Sicherheitsglas, die Frontscheiben sind elektrisch heizbar und mit pneumatischen Scheibenwischern ausgerüstet. Ein einfacher, in der Höhe einstellbarer Blechschild dient dem Führer als Blendschutz bei der Fahrt gegen die tiefstehende Sonne. Schluss folgt

«Von der EMPA geprüft»

Mitgeteilt vom DIREKTORIUM der EMPA DK 061.6 (EMPA): 659

Im vergangenen Jahr sind von der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA), mit den Hauptabteilungen A und B in Zürich und der Hauptabteilung C in St. Gallen, im Auftrage Privater, aber auch von Behörden und Gerichten insgesamt über 20 000 Untersuchungen durchgeführt worden. Verschiedene Auftraggeber wünschen das Prüfergebnis als Ausweis für die Qualität ihrer Produkte propagandistisch auszuwerten. Einer derartigen Verwendung steht grundsätzlich nichts im Wege, vorausgesetzt, dass jegliche Art Propaganda in unbedingt korrekter und präziser Form erfolgt. Weil gelegentlich Missbräuche vorkommen, sollen im folgenden die Grundsätze, wie sie für die Verwendung von EMPA-Attesten zu Werbezwecken massgebend sind, erneut in Erinnerung gerufen werden. Die Grundlage für diese Frage bildet die bundesrätliche Verordnung vom 16. Februar 1937 über die Organisation und den Betrieb der EMPA. Dort ist ausdrücklich festgesetzt, dass jede Veröffentlichung von EMPA-Attesten und jede Verwendung zu Reklamezwecken nur mit der ausdrücklichen Erlaubnis des zuständigen Direktors gestattet und auf ein Jahr nach der Ausfertigung des betr. Attestes beschränkt ist. In der gleichen Vorschrift wird sodann verfügt, dass Werbemittel, in welchen ein EMPA-Attest ganz oder teilweise wiedergegeben oder darauf in irgendeiner Form Bezug genommen werden soll, vor der Veröffentlichung dem massgebenden Direktor zur Genehmigung vorzulegen sind. Das Titelblatt jedes EMPA-Untersuchungsberichtes trägt einen entsprechenden Hinweis. Hieraus folgt: