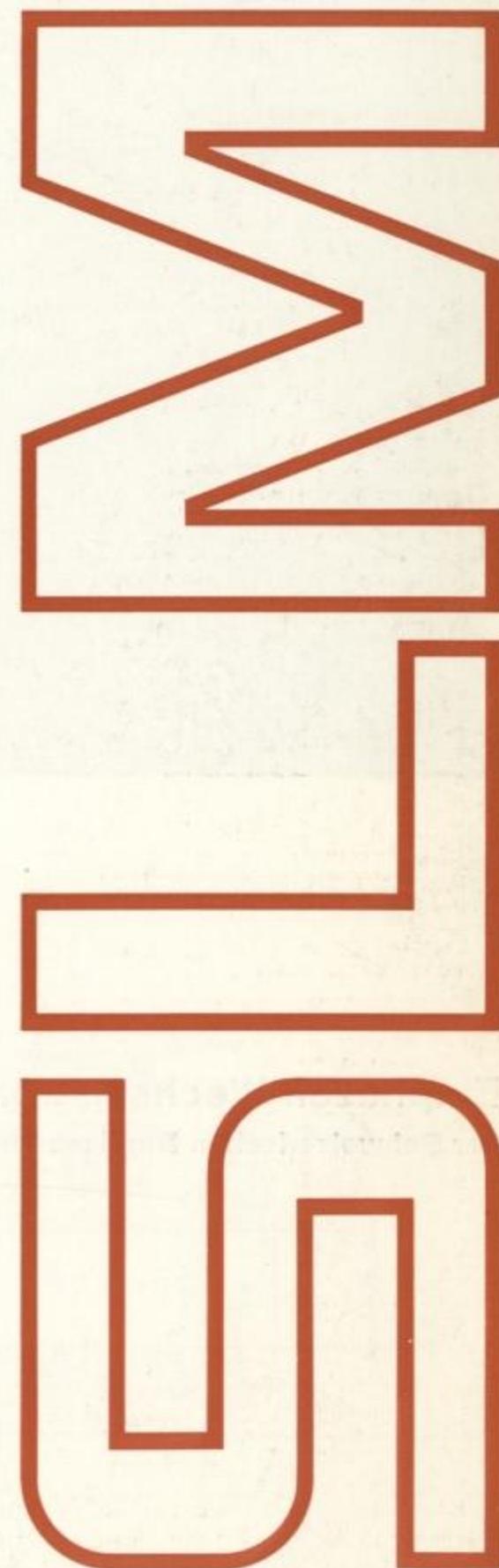


# Lokomotiven und Triebwagen

Die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik hat seit der Gründung im Jahre 1871 dem Bau von Lokomotiven und Triebwagen besondere Bedeutung beigemessen. Gegen Ende des letzten Jahrhunderts wandte sich das Unternehmen, das sich bisher vornehmlich mit der Herstellung dampfgetriebener Fahrzeuge befaßt hatte, dem Studium elektrischer Traktionsmittel zu. Auf diesem Gebiete wurden bahnbrechende Neukonstruktionen von mechanischen Teilen und Übertragungsmechanismen für elektrische Lokomotiven entwickelt. In neuerer Zeit wurden vor allem in der Gestaltung moderner Drehgestell-Lokomotiven neue Wege beschritten, die in Fachkreisen große Beachtung fanden. Diese Fortschritte kamen auch dem Diesellokomotivbau zugute, dem in Verbindung mit der Modernisierung vieler Bahnen heute eine große Bedeutung zukommt und den die Entwicklung von Hochleistungs-Traktionsdieselmotoren unserer Abteilung Motorenbau in glücklicher Weise ergänzt.

Von jeher hat der Bau von Triebfahrzeugen aller Art für Zahnradbahnen und solche mit gemischtem Betrieb als besondere Spezialität unseres Werks einen breiten Raum eingenommen. Die vorliegende Schrift vermittelt einen Einblick in das Schaffen der SLM auf dem Gebiete des modernen Schienen-Triebfahrzeugbaus.



**Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur**

Telegramme: Lokomotivfabrik

Telex: 52 669

Telephon: 052 / 8 55 11



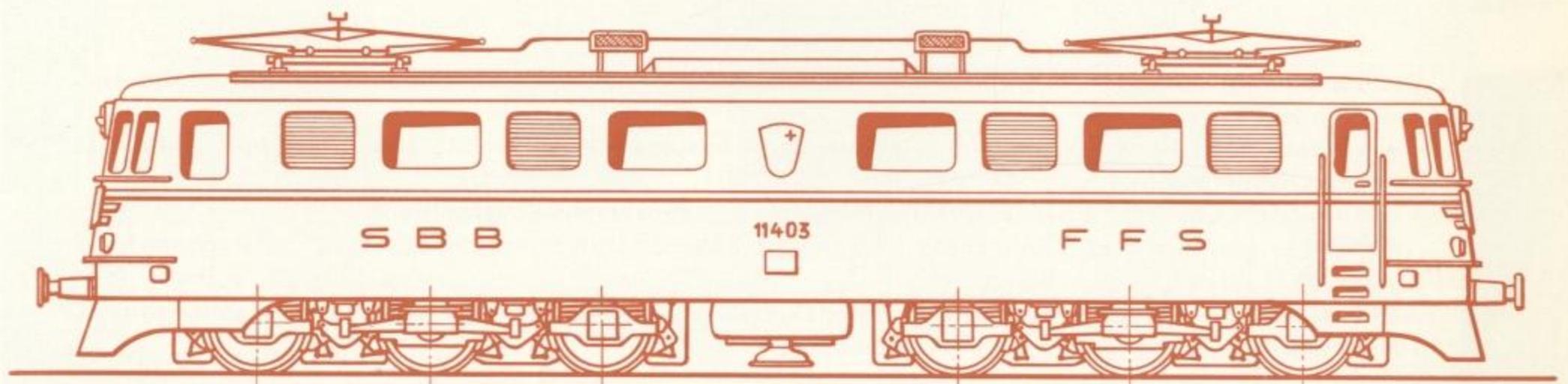
**Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive, Achsfolge CoCo, Serie Ae 6/6**  
der Schweizerischen Bundesbahnen

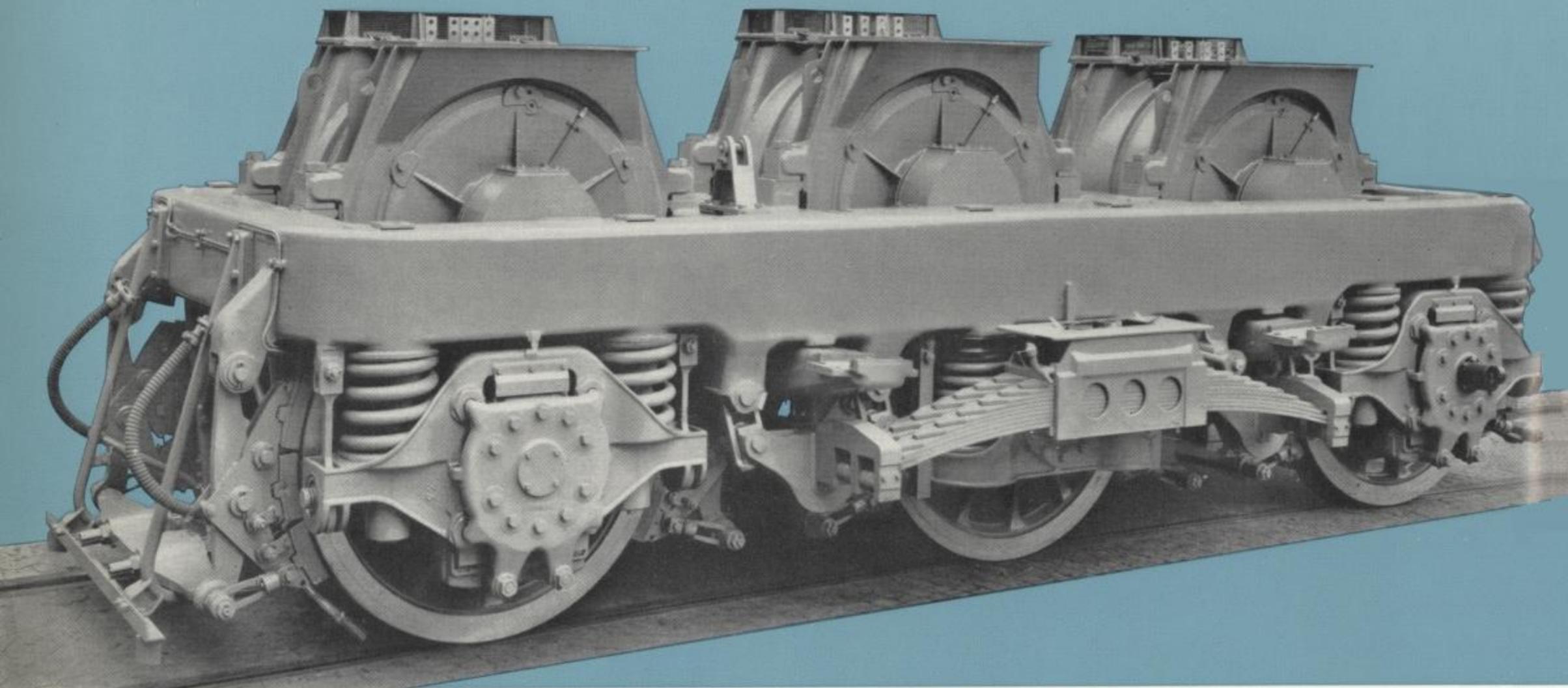
**SLM**

### Technische Daten:

<b>Stromart</b>	<b>Einphasen-Wechselstrom 15000 V, 16 2/3 Hz</b>
<b>Spurweite</b>	<b>1435 mm</b>
<b>Triebraddurchmesser</b>	<b>1260 mm</b>
<b>Stundenleistung der 6 Triebmotoren</b>	<b>6000 PS</b>
<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	<b>21200 kg</b>
<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	<b>74 km/h</b>
<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	<b>36000 kg</b>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	<b>125 km/h</b>
<b>Dienstgewicht</b>	<b>120 t</b>

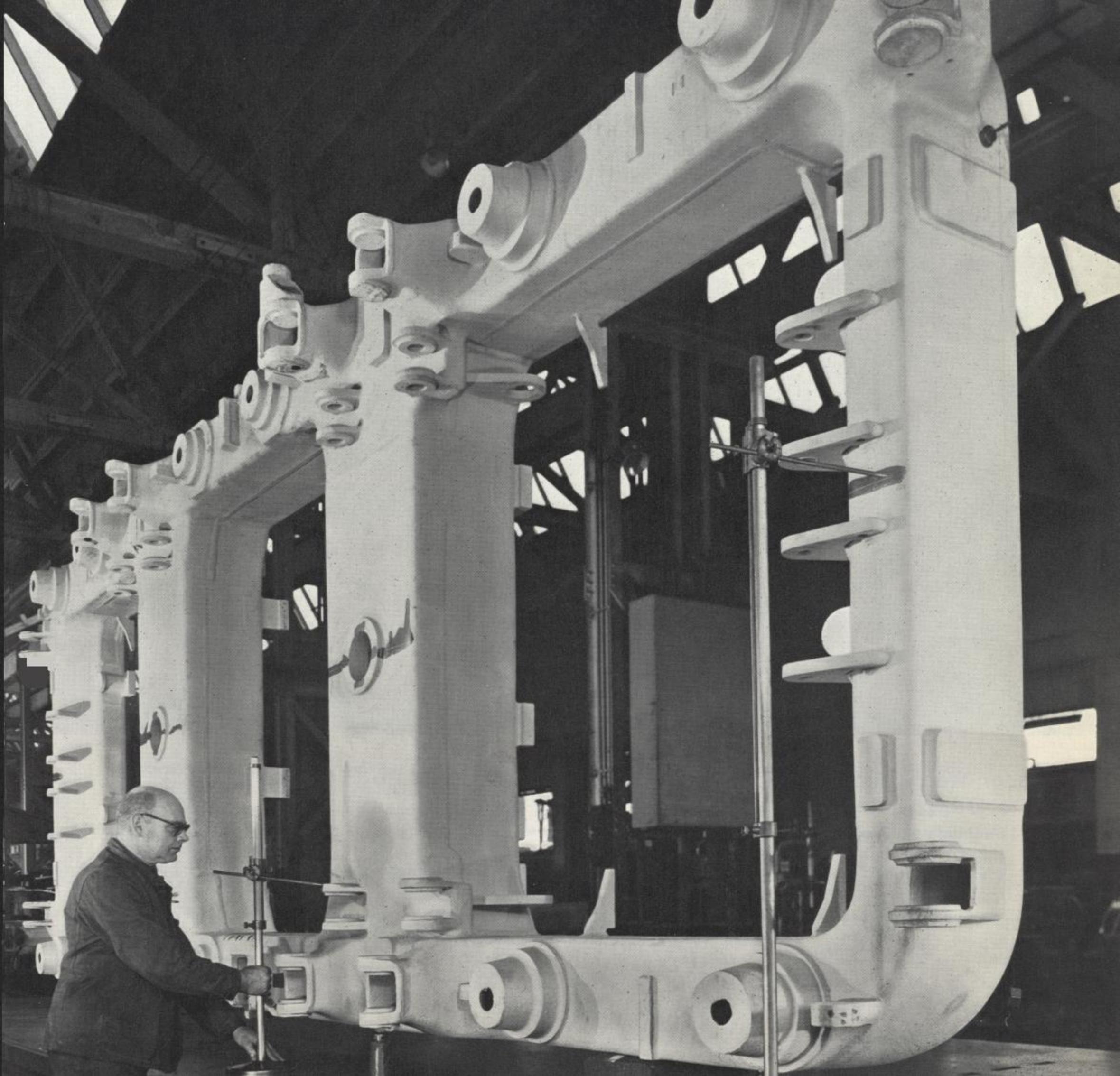
Eine der bekanntesten Lokomotiven der Schweizerischen Bundesbahnen ist zweifellos die Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive, Achsfolge CoCo, der Serie Ae 6/6, von 6000 PS Stundenleistung. Nicht nur wegen ihrer Leistungsfähigkeit und vorzüglichen Fahreigenschaften, sondern auch infolge ihrer Wirtschaftlichkeit und Bewährung unter den schwersten Betriebsbedingungen hat diese Maschine bei Fachleuten im In- und Ausland große Beachtung gefunden. In den Jahren 1952 bis 1960 sind insgesamt 50 Stück dieses Lokomotivtyps in Betrieb gestellt worden. Die starke Zunahme des Verkehrs auf der Gotthardlinie hat im Jahre 1960 zu einer weiteren Nachbestellung von 24 Maschinen geführt.

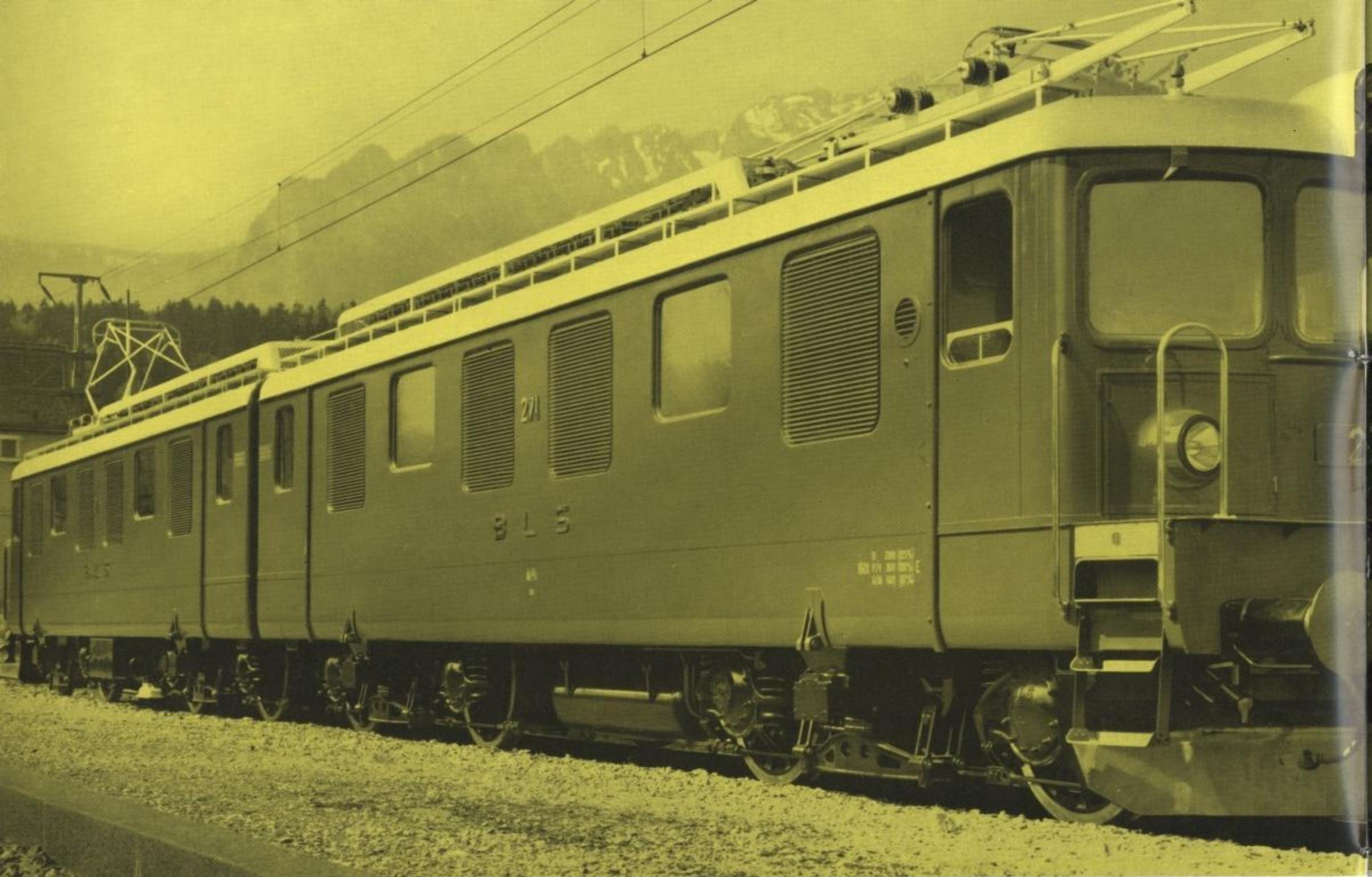




Die Triebdrehgestelle der Ae 6/6-Lokomotiven sind in der bewährten SLM-Sonderbauart ausgeführt und weisen folgende technische Merkmale auf:

- aus Stahlgußteilen und gepreßten Stahlblechen vollständig geschweißte Hohlträger von einfacher, symmetrischer Form
- fest im Drehgestellrahmen gelagerte Triebmotoren und Einzelachs-Federantriebe
- Achslager der äußersten Triebachsen in Gummi gelagert, seitlich verschiebbar und mittels Federkraft zentriert
- SLM-Querkupplung zwischen den Drehgestellen, dank welcher der Lauf in Kurven vorzüglich ist und die Spurkranzabnutzung auf ein Minimum herabgesetzt wird.

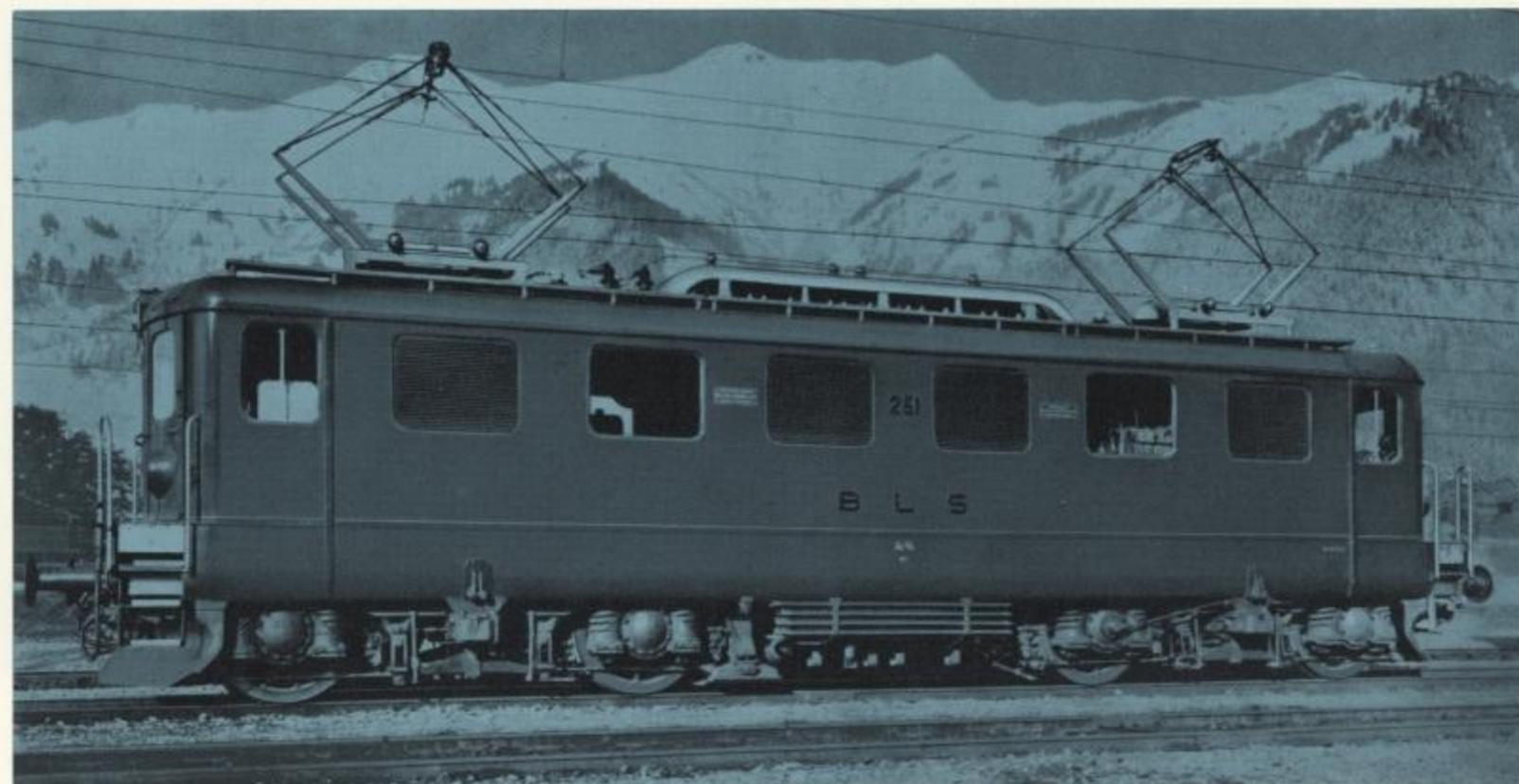




**Einphasen-Wechselstrom-Lokomotiven, Achsfolge BoBo und BoBo + BoBo**  
**Serie Ae 4/4 bzw. Ae 8/8**  
der Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn



Technische Daten:	Lokomotivtyp	BoBo + BoBo	BoBo
	Stromart	Einphasen-Wechselstrom 15000 V, 16⅔ Hz	
	Triebraddurchmesser	1250 mm	1250 mm
	Stundenleistung der Triebmotoren	8800 PS	4000 PS
	Stundenzugkraft am Radumfang	31000 kg	14200 kg
	Geschwindigkeit bei Stundenleistung	75 km/h	75 km/h
	Größte Anfahrzugkraft	48000 kg	22000 kg
	Höchstgeschwindigkeit	125 km/h	125 km/h
	Dienstgewicht	160 t	80 t

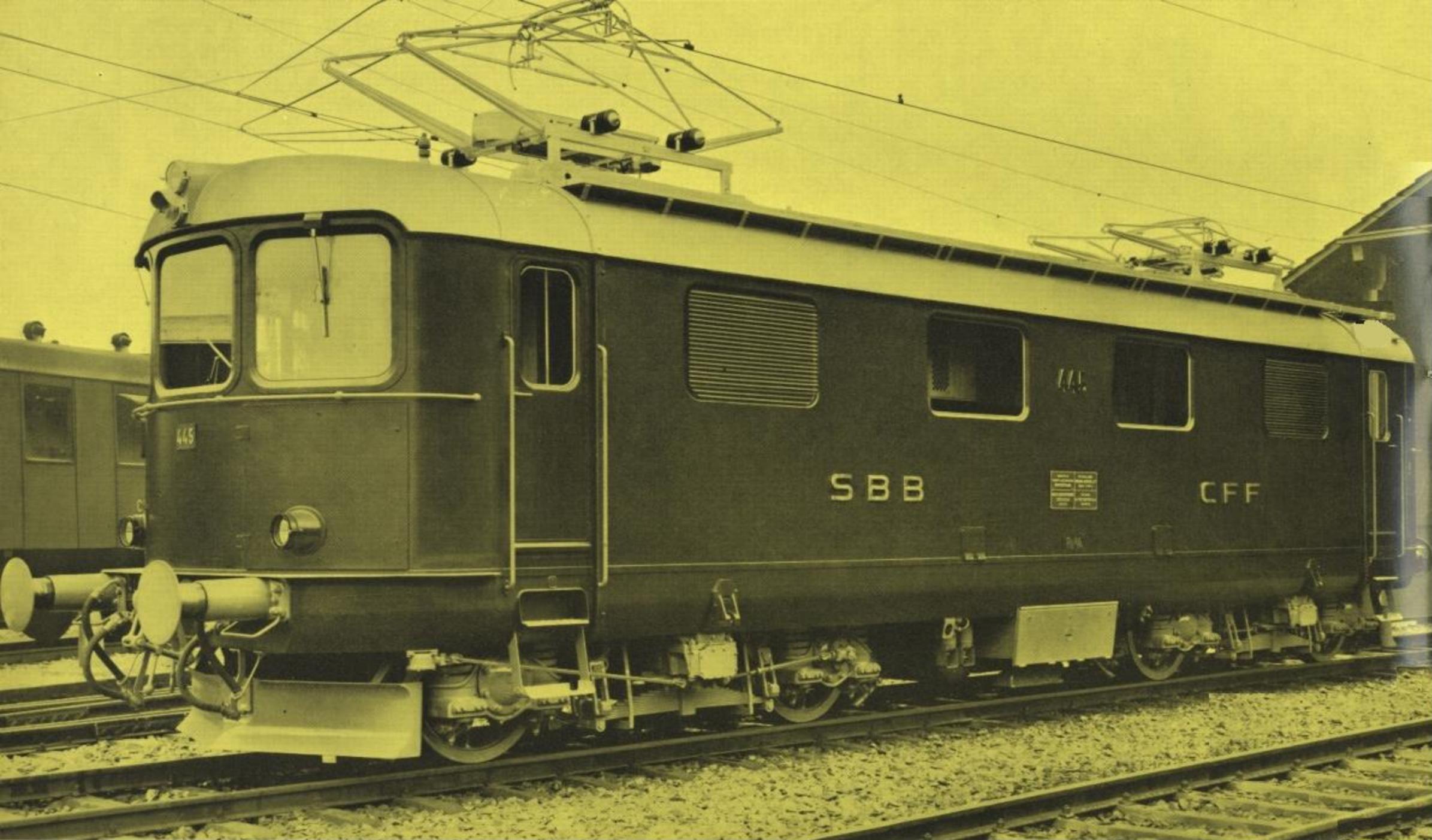


**SLM**

Im Jahre 1944 hat die Berner Alpenbahngesellschaft als erste Vollbahn eine laufachslose elektrische Lokomotive der Achsfolge BoBo mit 20 Tonnen Triebachsdruk und einer Höchstgeschwindigkeit von 125 km/h in Betrieb genommen (Bild rechts). Dieses Triebfahrzeug ist mit Drehgestellen der bewährten SLM-Sonderbauart mit Hohlträgerrahmen, Pendelaufhängung des Kastens, tiefliegendem

Drehzapfenlager und zylindrischer Achsbüchsführung ausgerüstet.

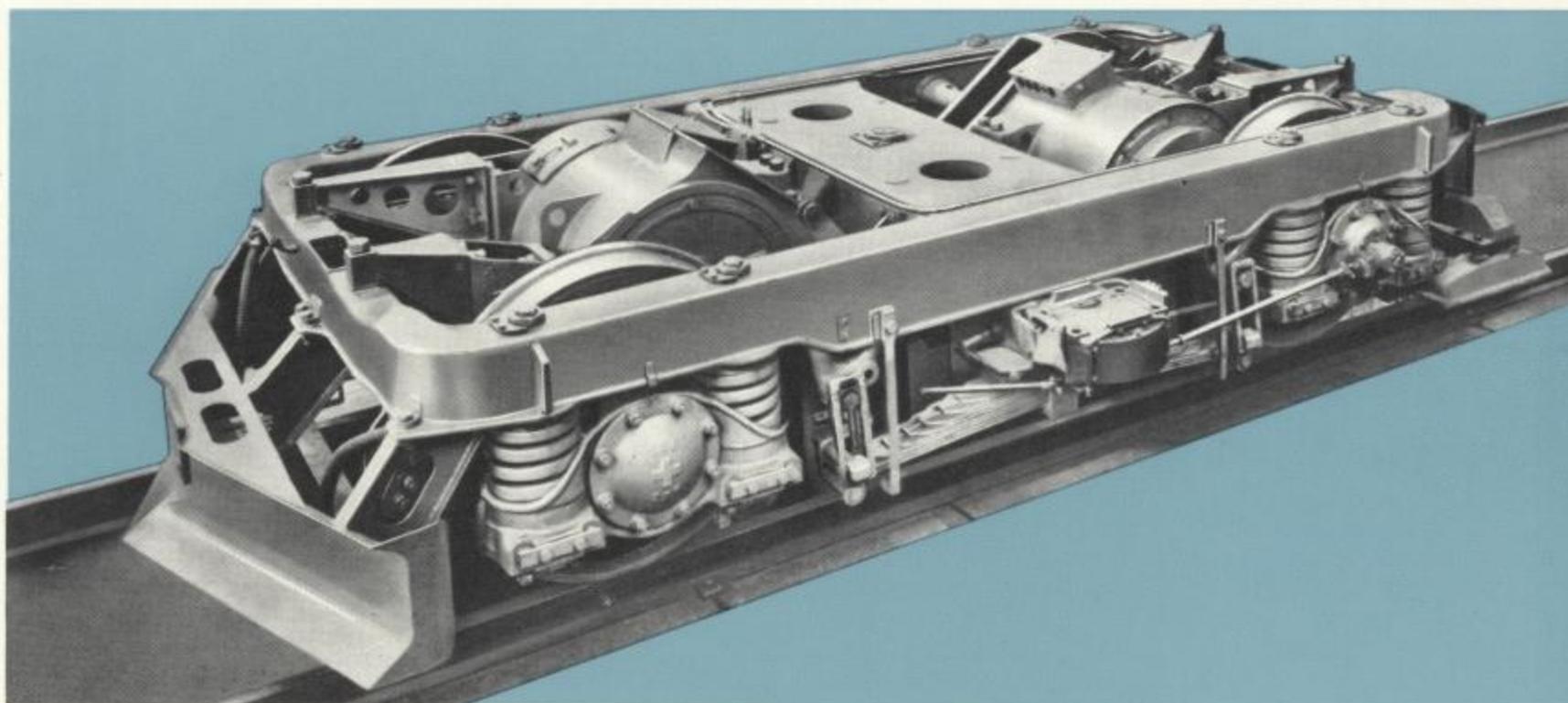
Zur Führung schwerer Züge wird dieser Lokomotivtyp in neuester Zeit als Doppellokomotive, Achsfolge BoBo + BoBo, Serie Ae 8/8, mit einer auf 8800 PS erhöhten Stundenleistung und entsprechend 31000 kg Zugkraft am Radumfang bei 75 km/h Fahrgeschwindigkeit gebaut (Bild links).



**Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive, Achsfolge BoBo, Serie Re 4/4**  
der Schweizerischen Bundesbahnen

SLM

<b>Technische Daten:</b>	<b>Stromart</b>	<b>Einphasen-Wechselstrom 15000 V, 16 2/3 Hz</b>
	<b>Spurweite</b>	<b>1435 mm</b>
	<b>Triebraddurchmesser</b>	<b>1040 mm</b>
	<b>Stundenleistung der 4 Triebmotoren</b>	<b>2490 PS</b>
	<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	<b>8040 kg</b>
	<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	<b>83 km/h</b>
	<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	<b>14000 kg</b>
	<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	<b>125 km/h</b>
	<b>Dienstgewicht</b>	<b>57 t</b>



**Dieser Lokomotivtyp mit verhältnismäßig kleinem Achsdruck, für hohe Geschwindigkeiten auf kurvenreichen Strecken gebaut, wurde im Jahre 1945 entwickelt. Die Drehgestelle dieser Maschine sind nach den Grundsätzen derjeniger der vorstehend beschriebenen Ae4/4-Lokomotive ausgeführt. Von**

**den 50 gelieferten Maschinen, die vor allem zur Führung der Städteschnellzüge dienen, ist eine größere Anzahl in Pendelzügen eingesetzt. Bei täglichen Fahrleistungen von über 1000 Streckenkilometern hat sich dieses Triebfahrzeug in jeder Beziehung bewährt.**



**Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive, Achsfolge BoBoBo, Serie Ge 6/6**  
der Rhätischen Bahn

**SLM**

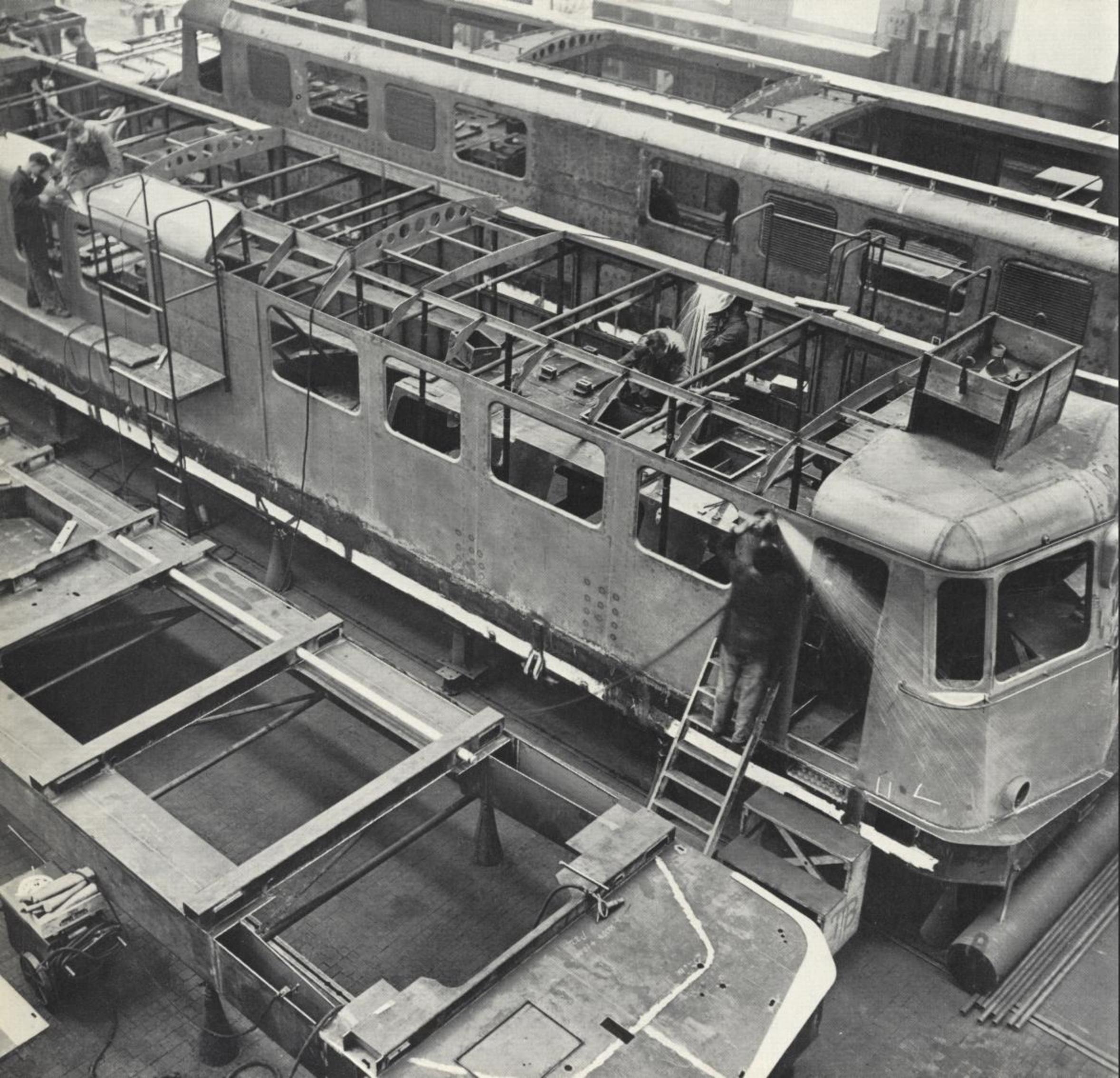
**Technische Daten:**

<b>Stromart</b>	<b>Einphasen-Wechselstrom 11000 V, 16 2/3 Hz</b>
<b>Spurweite</b>	<b>1000 mm</b>
<b>Triebraddurchmesser</b>	<b>1070 mm</b>
<b>Stundenleistung der 6 Triebmotoren</b>	<b>2400 PS</b>
<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	<b>13700 kg</b>
<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	<b>46 km/h</b>
<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	<b>21800 kg</b>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	<b>65 km/h</b>
<b>Dienstgewicht</b>	<b>65 t</b>



Das interessanteste Triebfahrzeug der Rhätischen Bahn ist die meterspurige Lokomotive der Achsfolge BoBoBo. Die eine Stundenleistung von 2400 PS entwickelnde Maschine befördert auf der kurvenreichen Albulastrecke mit 35‰ Steigung eine Anhängelast von

250 Tonnen bei 45 km/h Geschwindigkeit. Dank einer neuartigen Drehgestell-Querkupplung sowie des zweiteiligen, nur in der Vertikalebene gelenkigen Kastens, besitzt die Maschine vorzügliche Fahreigenschaften sowohl in Kurven wie auf gerader Strecke.



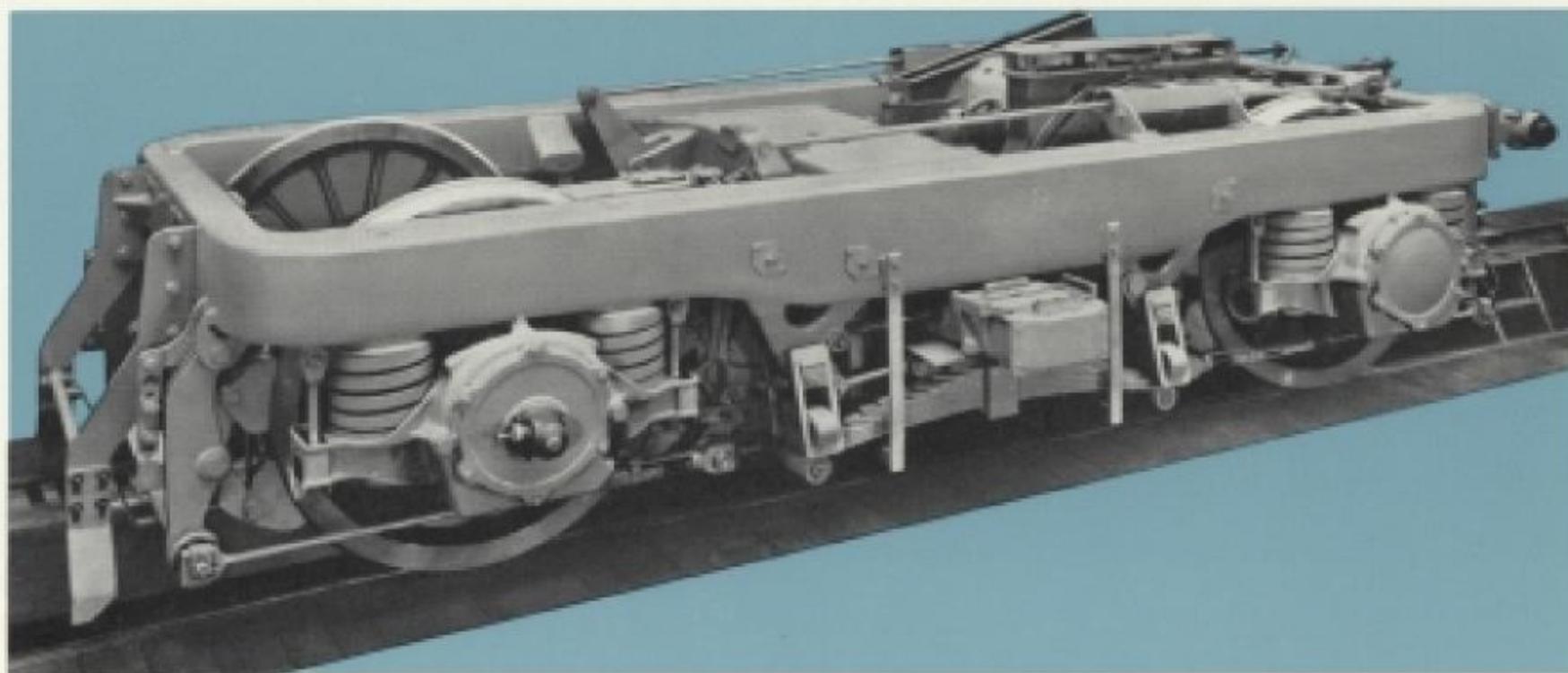




**1500-Volt-Gleichstrom-Lokomotive, Achsfolge BoBo**  
der Französischen Nationalbahn-Gesellschaft



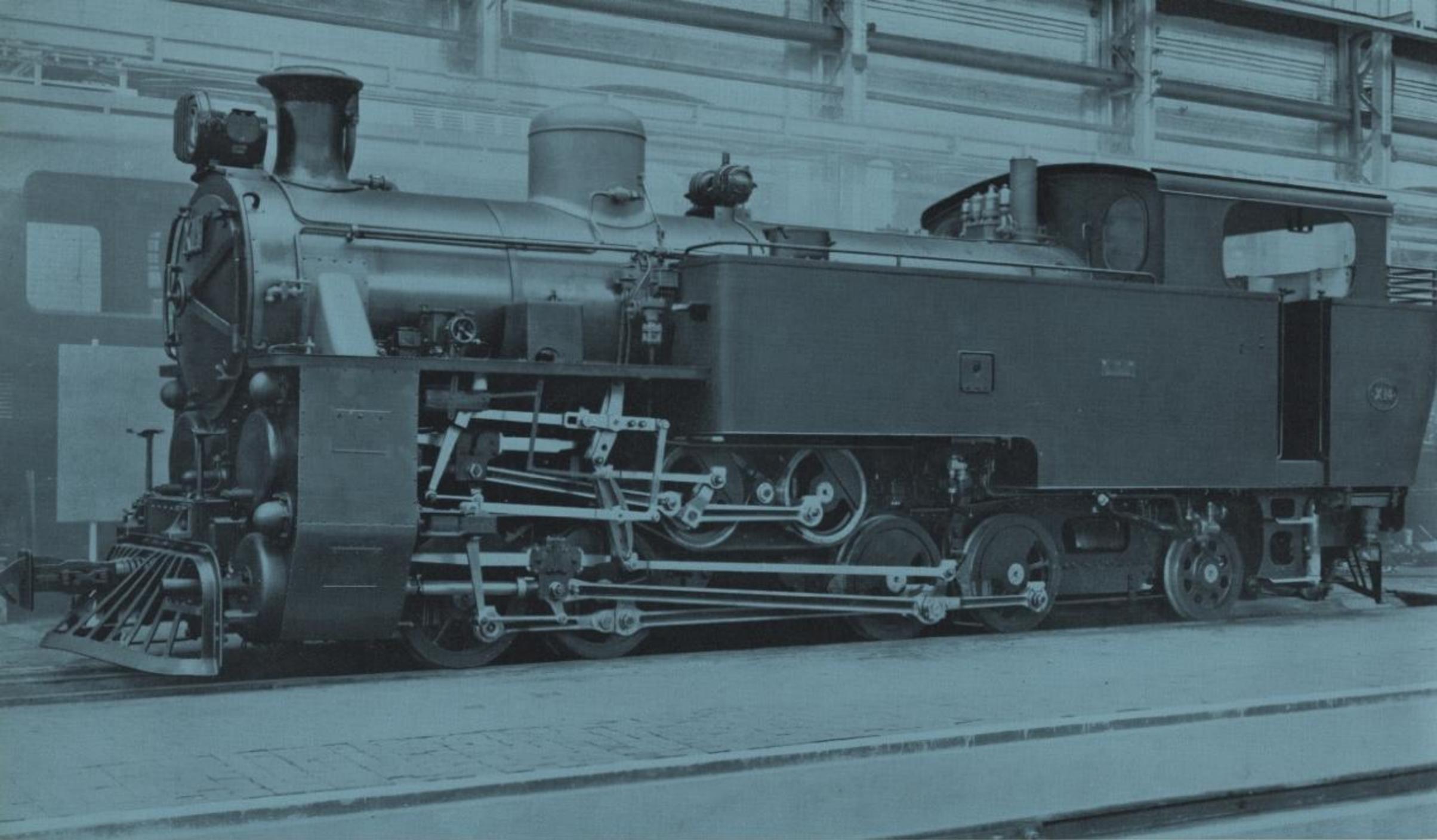
<b>Technische Daten:</b>	<b>Stromart</b>	<b>Gleichstrom 1500 V</b>
	<b>Spurweite</b>	<b>1435 mm</b>
	<b>Triebraddurchmesser</b>	<b>1300 mm</b>
	<b>Stundenleistung der 4 Triebmotoren</b>	<b>4600 PS</b>
	<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	<b>14150 kg</b>
	<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	<b>85 km/h</b>
	<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	<b>19500 kg</b>
	<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	<b>140 km/h</b>
	<b>Dienstgewicht</b>	<b>80 t</b>



Für die SNCF wurden vor einigen Jahren zwei Prototyplokomotiven der Achsfolge BoBo von 4600 PS Leistung gebaut, wobei die Entwicklung des mechanischen Teils in Anlehnung an die Einphasen-Wechselstrom-Lokomotiven,

Serie Ae 4/4, der Berner Alpenbahn-Gesellschaft unter Berücksichtigung der geforderten Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h erfolgte. Spezielle Vorrichtungen verleihen der Maschine beachtenswerte Fahreigenschaften.

**SLM**

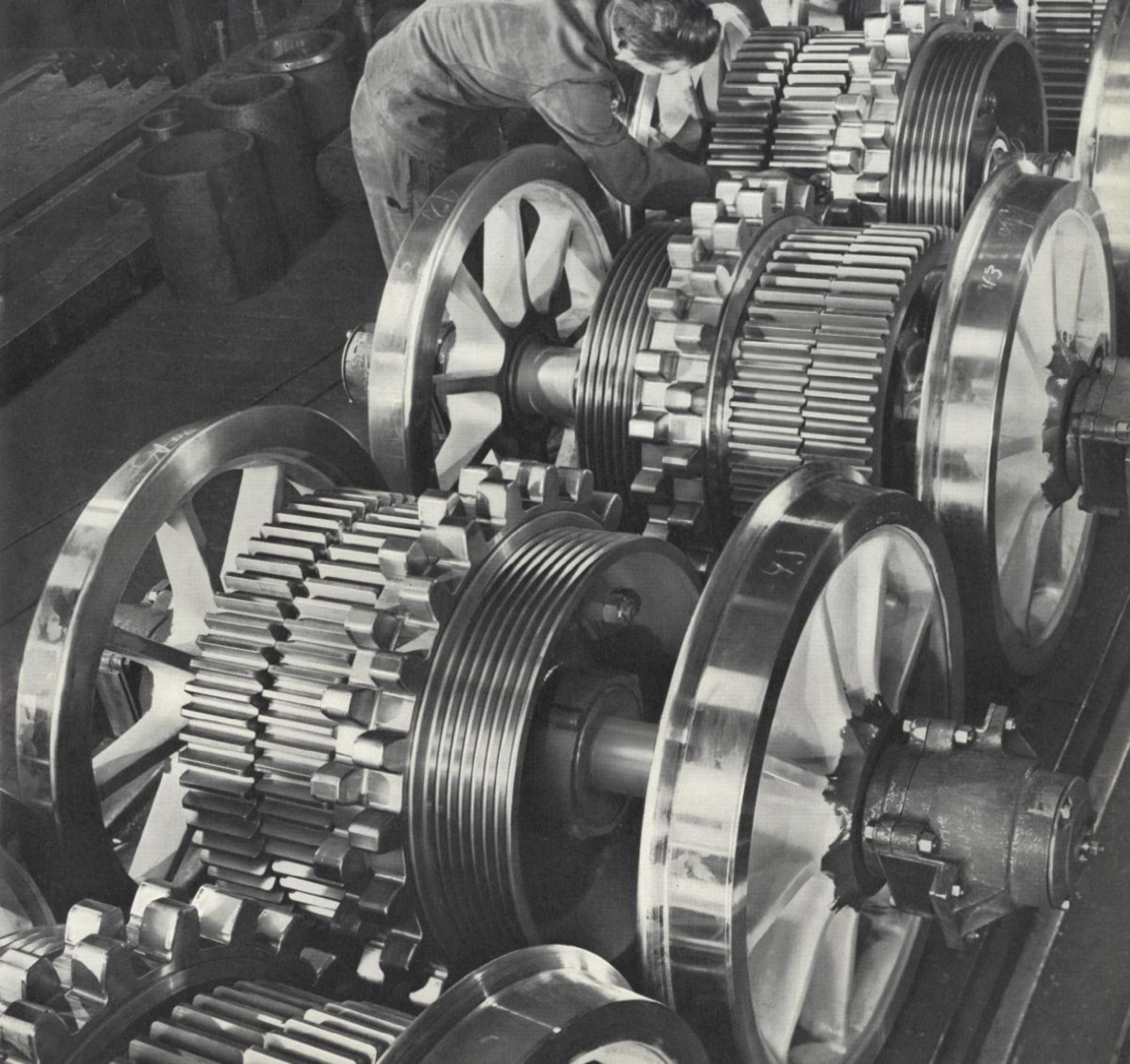


**4-Zylinder-Verbund-  
Heißdampflokomotive  
für kombinierten Adhäsions-  
und Zahnstangenbetrieb  
der Indian Railways**

**SLM**

In den vergangenen 20 Jahren haben über 130 moderne Triebfahrzeuge für Bergbahnen – reine Zahnradbahnen sowie solche mit gemischtem Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb – unser Werk verlassen. Für elektrische Lokomotiven und Triebwagen bauen wir die kompletten mechanischen und wagenbaulichen Teile mit zugehörigen Antrieben, während Dampflokomotiven vollständig in unserem Werk konstruiert und hergestellt wurden.

Als letzte in unserem Werk gebaute Dampflokomotiven sind im Jahre 1952 fünf Einheiten eines 4-Zylinder-Verbund-Heißdampfyps für kombinierten Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb an die Indischen Staatsbahnen für den Dienst auf der meterspurigen Nilgiri-Strecke geliefert worden. Auf der größten Steigung von 80‰ befördert die Lokomotive eine Zuglast von 140 t bei 10 km/h Fahrgeschwindigkeit.

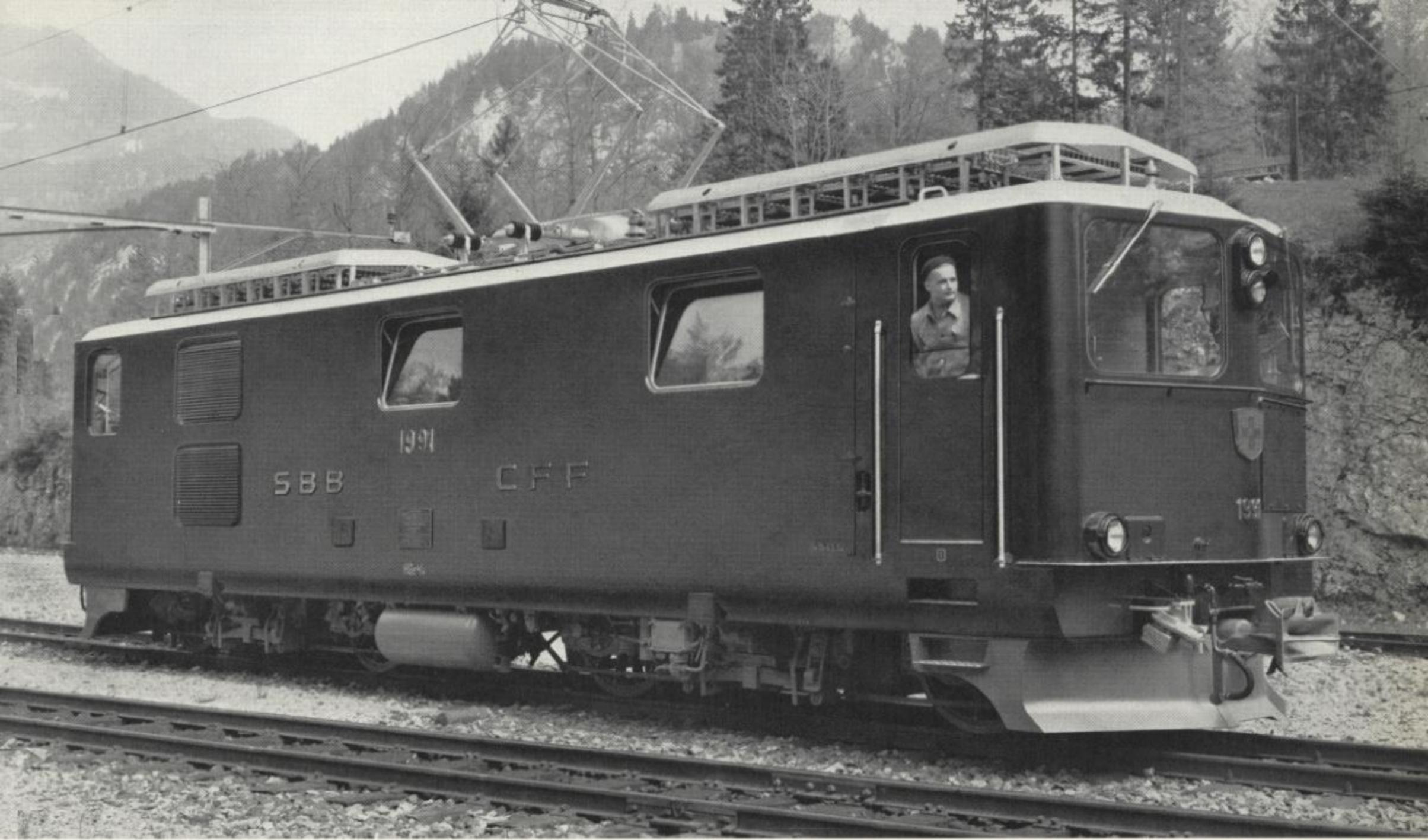




**3000-Volt-Gleichstrom-Lokomotive  
Achsfolge BoBo,  
für kombinierten Adhäsions-  
und Zahnstangenbetrieb  
der Transandino-Bahn (Chile)**

Bereits im Jahre 1926 lieferte unser Werk die mechanischen Teile zu elektrischen Zahnrad- und Adhäsionslokomotiven der chilenischen Transandino-Bahn. Die für diese Bahn im Jahre 1960 fertiggestellten Lokomotiven vollständig neuer Bauart verkörpern den im Verlauf von 30 Jahren erfolgten technischen Fortschritt im Bau von Triebfahrzeugen für Bergbahnen. Der neue Lokomotivtyp von 1450 PS Stundenleistung ermöglicht die Beförderung eines Zuggewichtes von 150 Tonnen mit einer Fahrgeschwindigkeit von 25 km/h auf den Zahnstangenstrecken mit 80‰ Steigung.

**SLM**



**Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive  
Achsfolge BoBo,  
Serie HGe 4/4, für kombinierten  
Adhäsions- und Zahnstangenbetrieb  
der Schweizerischen Bundesbahnen (Brünig-Linie)**

**Die BoBo-Lokomotive der Brünig-Bahn ist die stärkste meter-  
spurige Zahnradlokomotive der Welt. Die Stundenleistung von  
2400 PS gestattet auf der Steigung von 120‰ die Beförderung  
einer Anhängelast von 120 Tonnen mit einer Fahrgeschwindig-  
keit von 33 km/h.**



## **Dreiphasen-Wechselstrom- Zahnradtriebswagen Serie BFhe 2/4**

der Jungfrau-Bahn

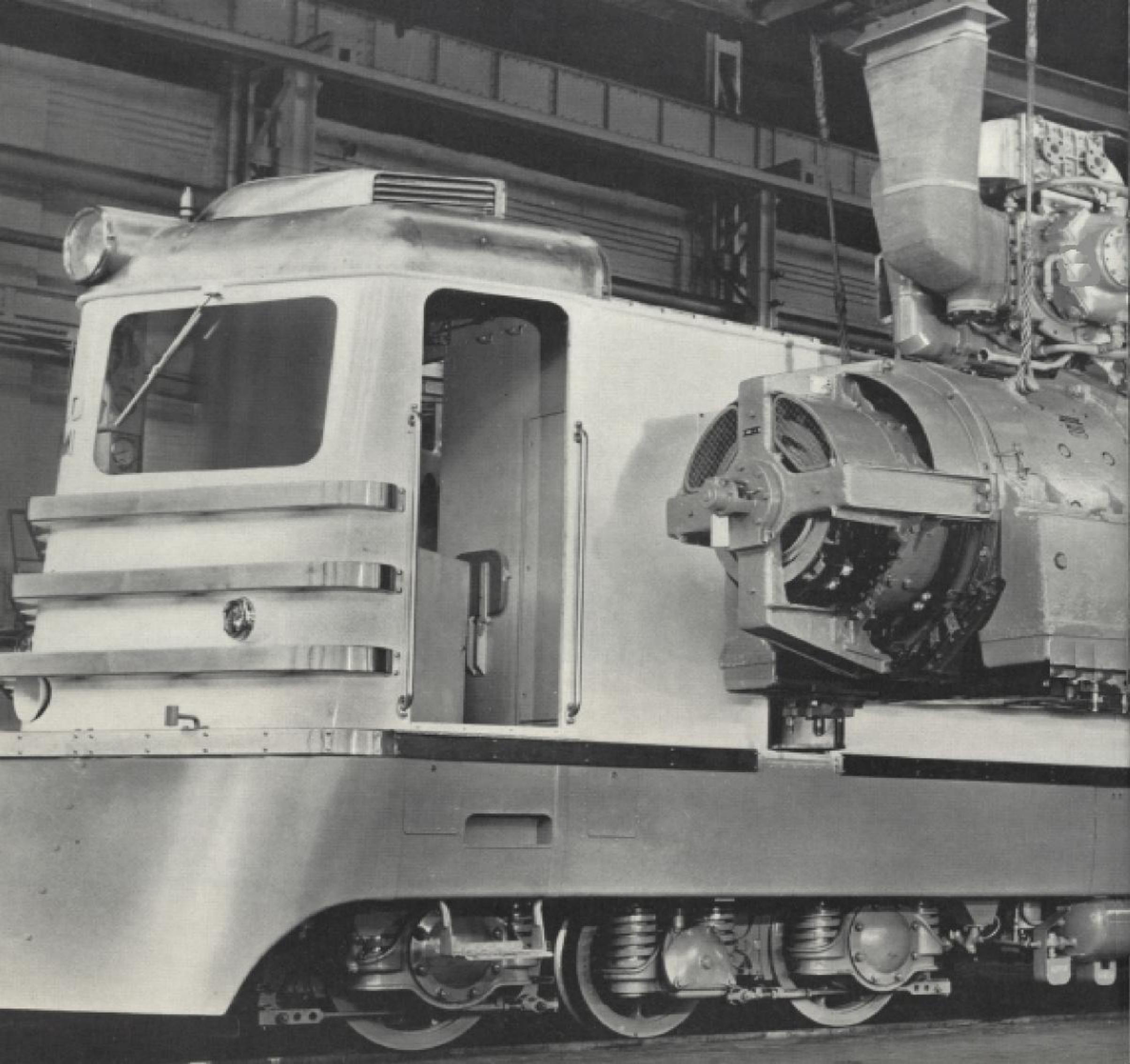
Die seit ihrer Eröffnung im Jahre 1898 elektrisch betriebene Jungfrau-Bahn hat nach fast 60jährigem Lokomotivzugbetrieb vor wenigen Jahren leistungsfähige, moderne Zahnradtriebswagen beschafft. Die meterspurigen, mit einem talseitigen Triebdrehgestell ausgerüsteten Fahrzeuge von 600 PS Stundenleistung sind für 12 und 24 km/h Fahrgeschwindigkeit umschaltbar, entsprechend den Steigungen von 250‰ bzw. 100 und 66‰.

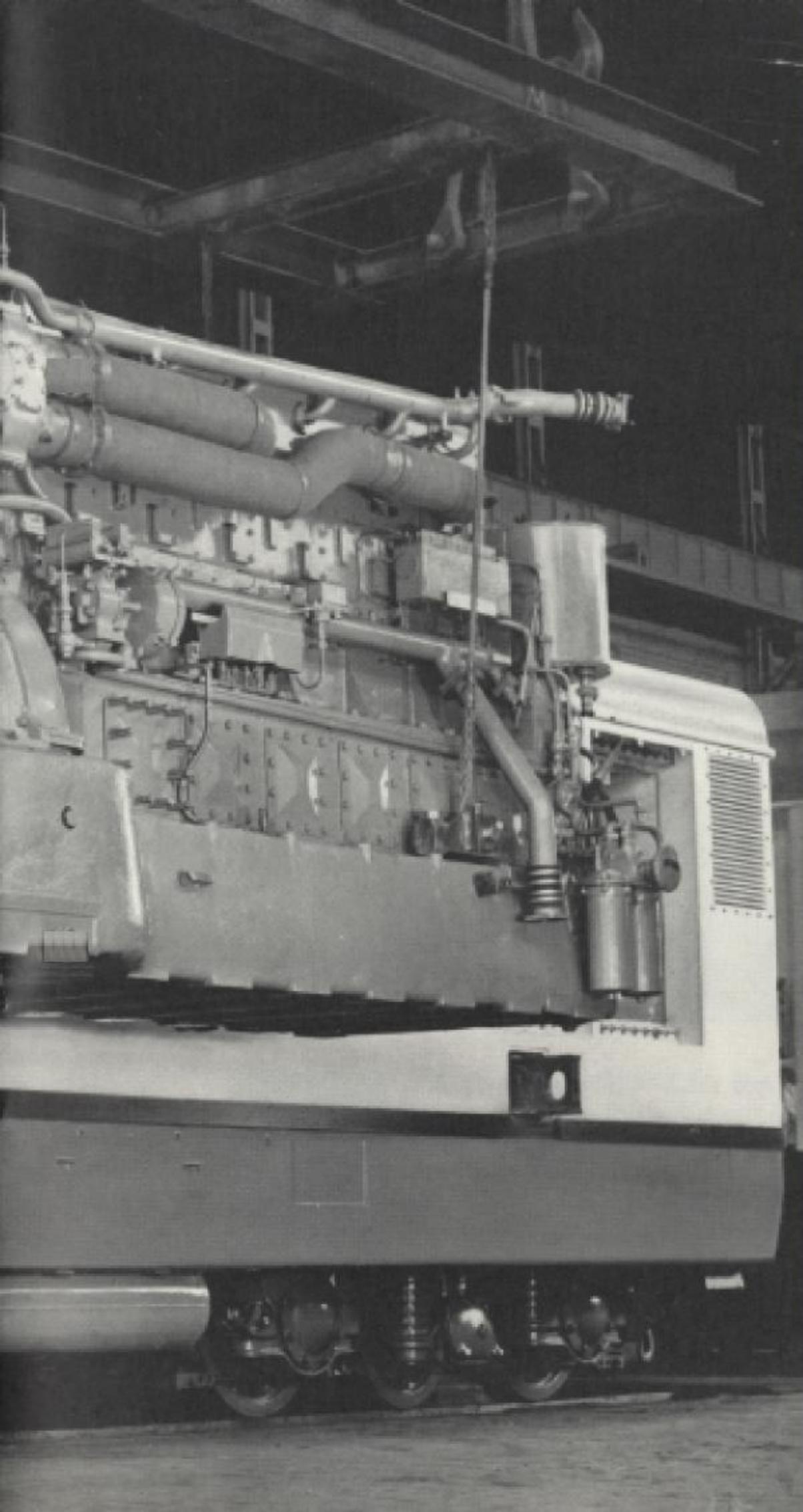
**SLM**



**1500-Volt-Gleichstrom-Triebwagen  
Serie ABFhe 4/4,  
für kombinierten Adhäsions-  
und Zahnstangenbetrieb  
der St. Gallen-Gais-Appenzell-Altstätten-Bahn**

Die meterspurigen Triebwagen von 600 PS Stundenleistung stellen eines der modernsten Fahrzeuge dieser Art dar und entsprechen mit ihrem Innenausbau den Erfordernissen eines Nebenbahnbetriebes. Die konstruktive Ausführung gestattet die Verwendung der Fahrzeuge auf 92<sup>0/00</sup> und 160<sup>0/00</sup> Steigungen bei gleichzeitiger Beförderung einer Anhängelast von 96 bzw. 70 Tonnen. Die Höchstgeschwindigkeit auf den Adhäsionsstrecken beträgt 55 km/h.

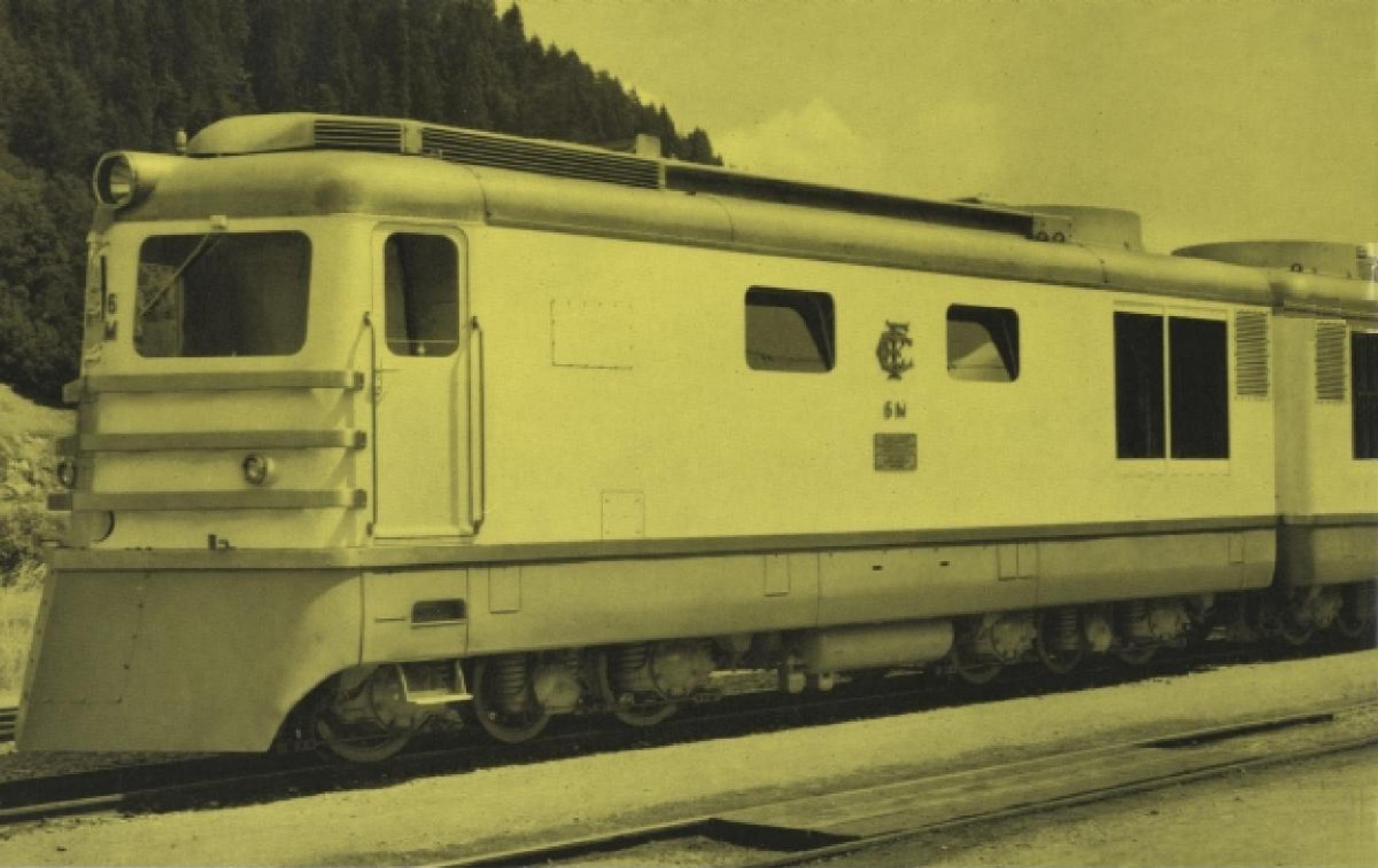




**SLM-Diesellokomotiven sind bei in- und ausländischen Bahnverwaltungen und Privatunternehmen in Betrieb. Einige Typen sind für besonders schwierige Betriebsverhältnisse entwickelt worden.**

**SLM**

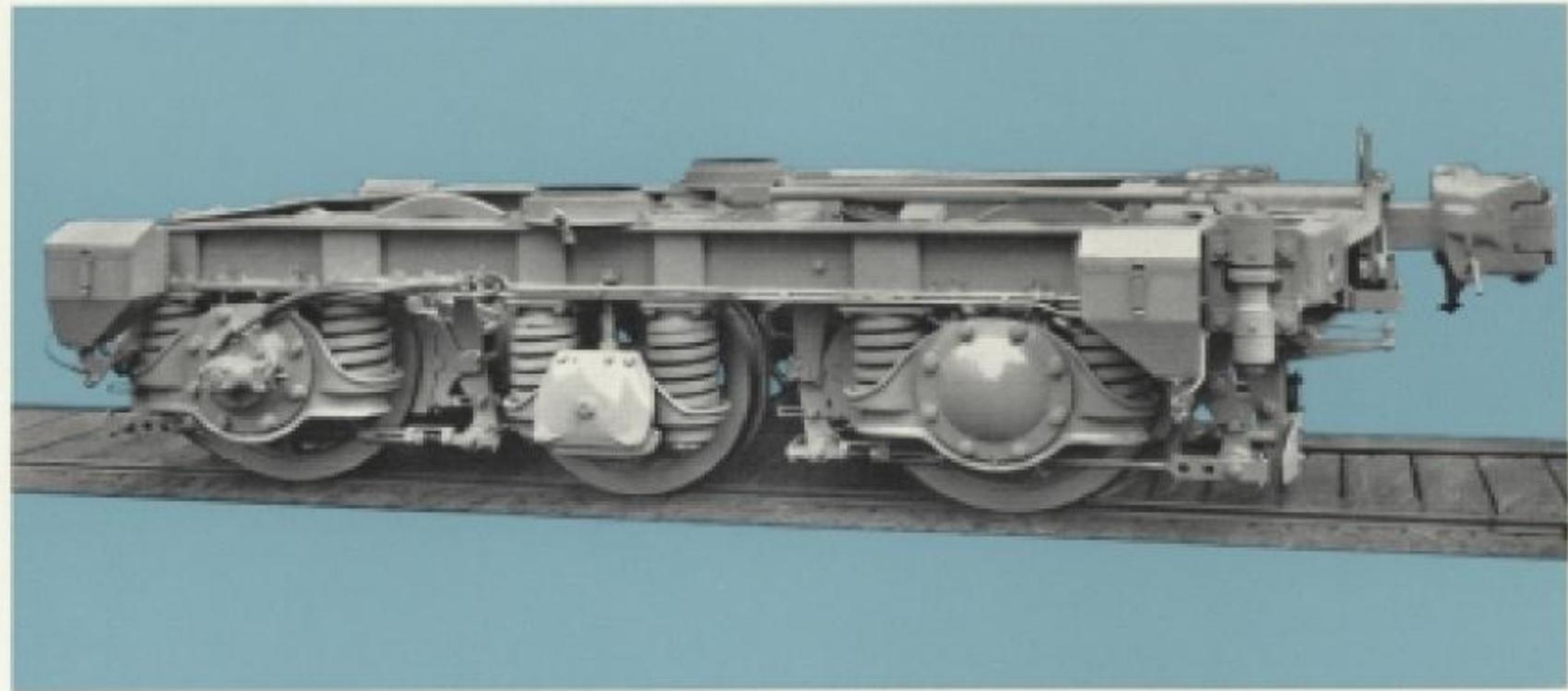
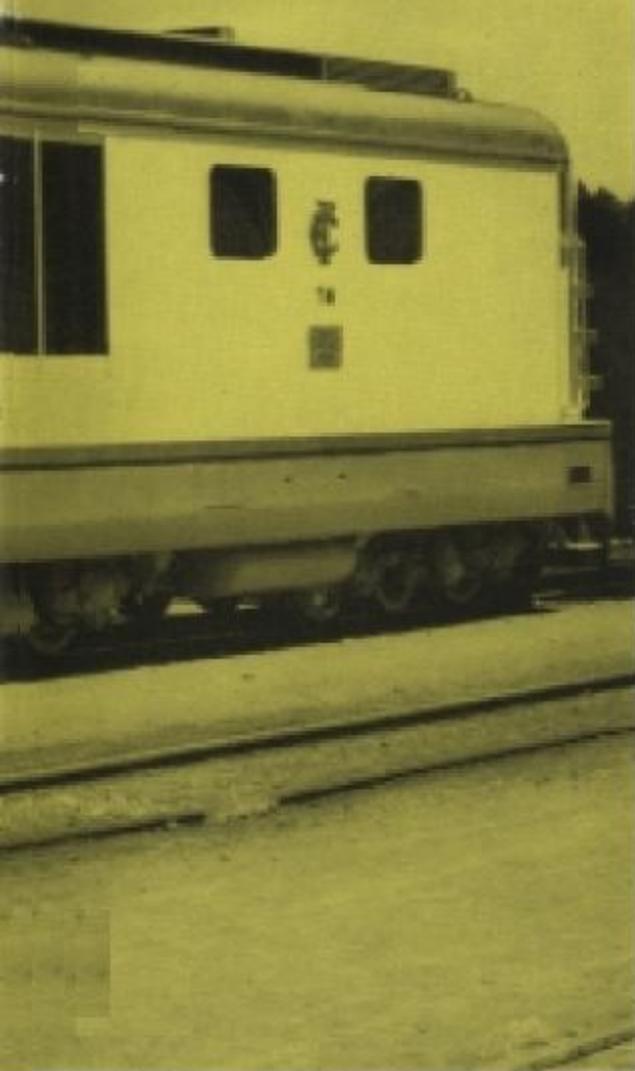
**Einbau des SLM-Dieselmotors mit angebautem Generator in eine Diesellokomotive.**



**2 × 680 PS Diesel-elektrische Doppellokomotive, Typ A1A-A1A + A1A-A1A**  
der Compagnie du Chemin de Fer Franco-Ethiopien (Äthiopien)

**Technische Daten:**

<b>Spurweite</b>	1000 mm
<b>Größte Steigung</b>	30 ‰
<b>Dieselmotoren SLM</b>	2 × Typ 6VD25TH
<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	2 × 5050 kg
<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	21 km/h
<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	2 × 9850 kg
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	65 km/h
<b>Dienstgewicht</b>	2 × 50 t



Als langjähriger Kunde für Dampflokomotiven hat die von Djibouti nach Addis Abeba führende Franco-Ethiopien-Bahn auch ihre ersten Diesellokomotiven bei uns in Auftrag gegeben. Die 12 seit 1950/51 im Betrieb stehenden Maschinen haben sich vortrefflich

bewährt. Des großen Höhenunterschiedes (Meereshöhe bis 2400 m über Meer) wegen sind die beiden SLM-Dieselmotoren Typ 6VD25TH von je 680 PS Leistung bei 750 U/min mit Turbo-Hochaufladung versehen.

**SLM**



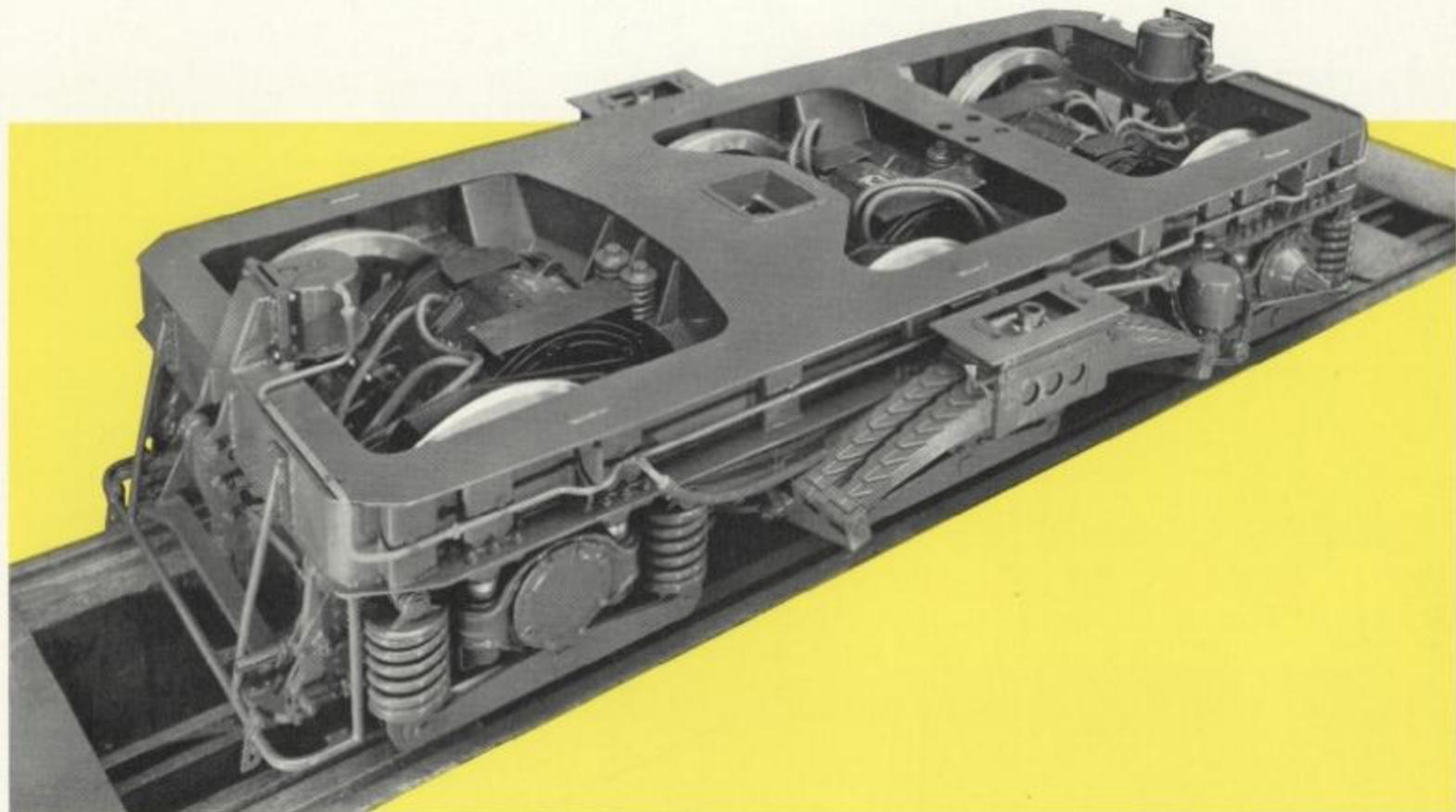
**2100 PS Diesel-elektrische Lokomotive, Achsfolge CoCo**  
der Rumänischen Staatsbahnen

SLM

**Technische Daten:**

**Spurweite**  
**Dieselmotor Sulzer**  
**Stundenzugkraft am Radumfang**  
**Geschwindigkeit bei Stundenleistung**  
**Größte Anfahrzugkraft**  
**Höchstgeschwindigkeit**  
**Dienstgewicht**

**1435 mm**  
**Typ 12LDA28**  
**22500 kg**  
**18,5 km/h**  
**32000 kg**  
**100 km/h**  
**114 t**



In Zusammenarbeit mit einem schweizerischen Lieferantenkonsortium haben wir die mechanischen Teile zu diesen leistungsfähigen Streckenlokomotiven entwickelt und gebaut. Wie bei Elektrolokomotiven sind Kasten und Drehgestellrahmen als Schweiß-

konstruktion ausgeführt. Die sich auf die Laufeigenschaften äußerst günstig auswirkenden zylindrischen Achslagerführungen und die Drehgestell-Querkupplung kamen auch in diesem Fall zur Anwendung.

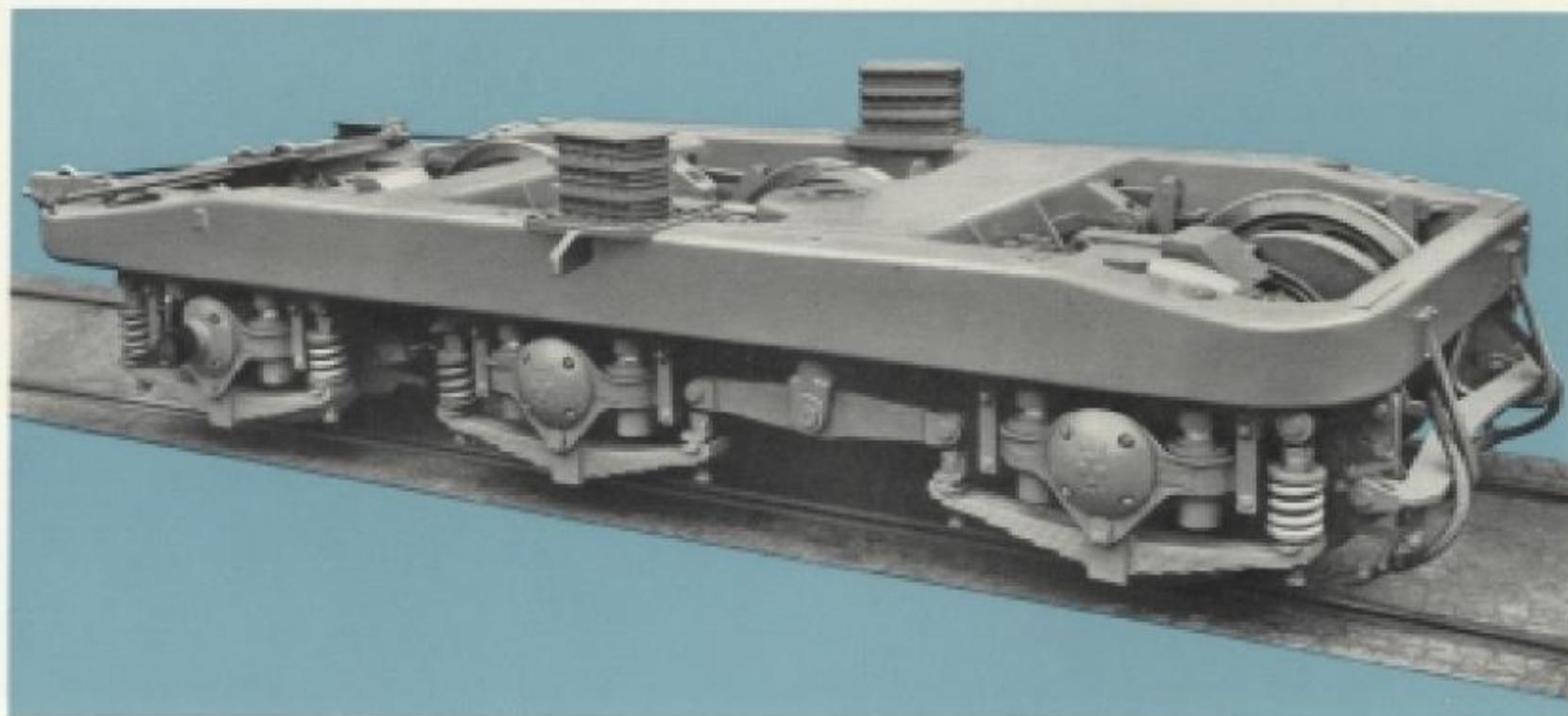


**1700 PS Diesel-elektrische Rangierlokomotive, Achsfolge CoCo, Serie Bm 6/6  
der Schweizerischen Bundesbahnen**



**Technische Daten:**

<b>Spurweite</b>	1435 mm
<b>Dieselmotoren Sulzer</b>	2 × Typ 6LDA25
<b>Stundenzugkraft am Radumfang</b>	19000 kg
<b>Geschwindigkeit bei Stundenleistung</b>	17,5 km/h
<b>Größte Anfahrzugkraft</b>	33000 kg
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	75 km/h
<b>Dienstgewicht</b>	105 t



Die im Verlauf der letzten Jahre von den Schweizerischen Bundesbahnen in Betrieb genommenen Diesellokomotiven dienen vor allem als Ersatz der Dampflokomotiven und werden vorwiegend im Rangierdienst eingesetzt. – Die Lokomotiven der Serie Bm 6/6

wurden speziell für schweren Verschiebedienst und die Überführung von Güterzügen gebaut. Ihre Entwicklung erfolgte in Zusammenarbeit mit drei weiteren schweizerischen Firmen, wobei uns die Lieferung des kompletten mechanischen Teils übertragen war.

**SLM**



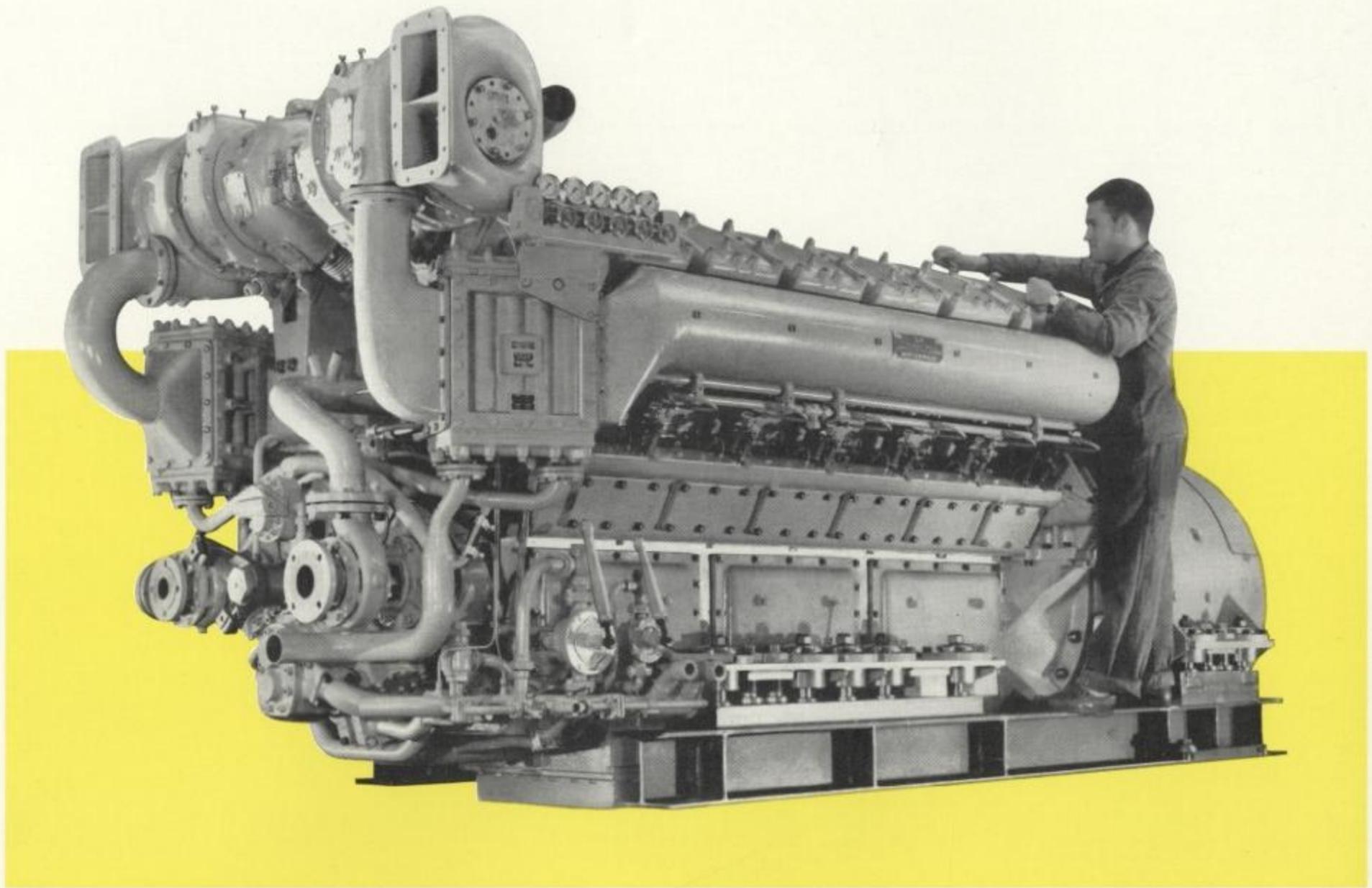
**1200 PS Diesel-elektrische  
Rangierlokomotive  
Achsfolge BoBo  
Serie Bm 4/4**  
der Schweizerischen Bundesbahnen

**Technische Daten:**

**Spurweite**  
**Dieselmotor SLM**  
**Stundenzugkraft am Radumfang**  
**Geschwindigkeit bei Stundenleistung**  
**Größte Anfahrzugkraft**  
**Höchstgeschwindigkeit**  
**Dienstgewicht**

**1435 mm**  
**Typ 12YD20TrTH**  
**13000 kg**  
**18 km/h**  
**22000 kg**  
**75 km/h**  
**73 t**

**SLM**



Das neueste der von den Schweizerischen Bundesbahnen in Betrieb gesetzten Diesel-Triebfahrzeuge ist die Diesel-elektrische Lokomotive der Serie Bm 4/4. Die für die Verwendung im schweren Rangierdienst und zur Führung leichter Güterzüge bestimmte Maschine ist mit einem 12-Zylinder-SLM-Traktionsdiesel-

motor Typ 12YD20TrTH von 1200 PS Leistung bei 1200 U/min ausgerüstet. Dank ihrer speziellen Schallisolation ist die Lokomotive anlässlich der vom Office de Recherches et d'Essais (ORE) der UIC in internationalem Rahmen durchgeführten Messungen bezüglich Geräuschdämpfung sehr günstig beurteilt worden.



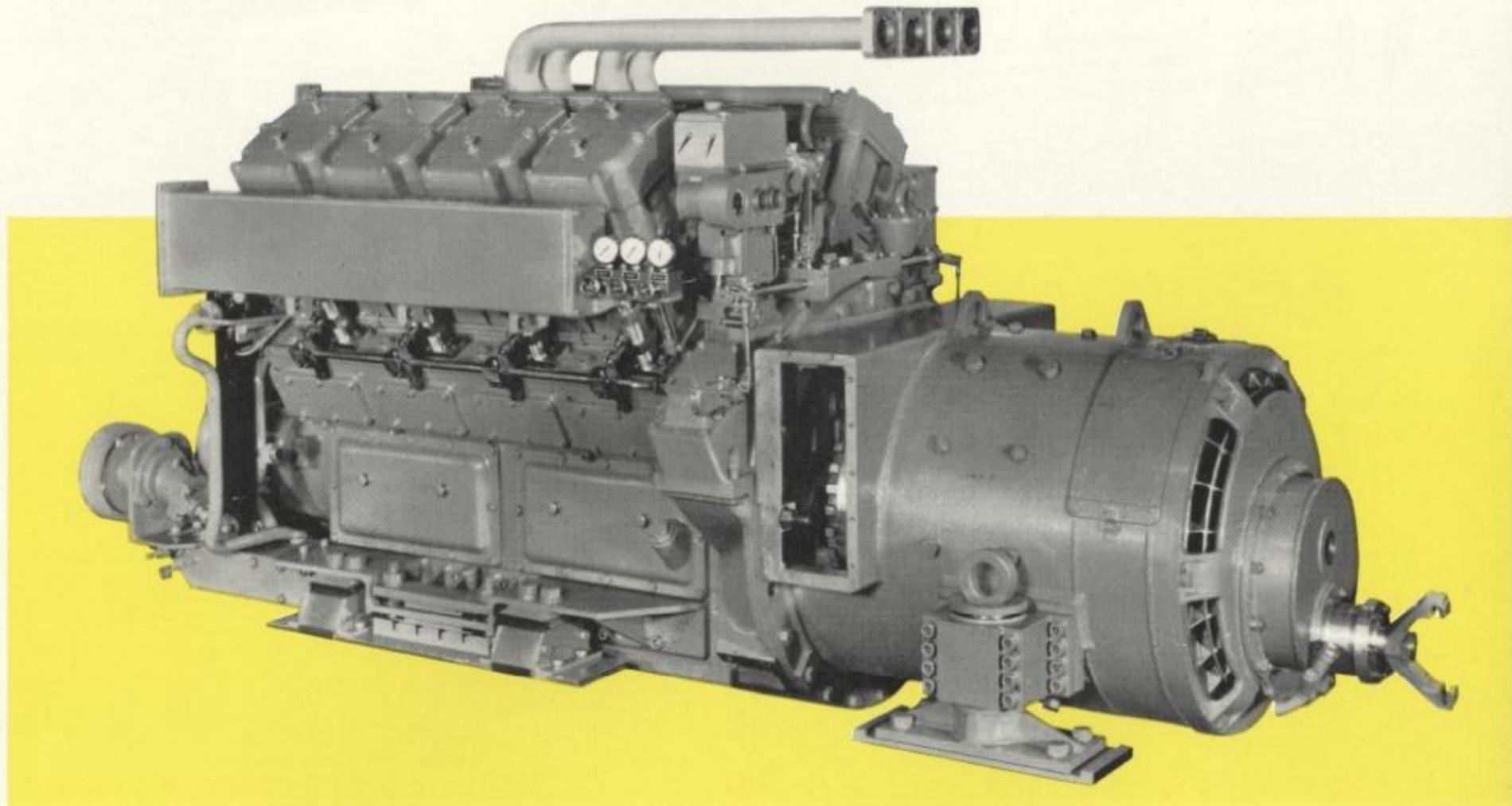
**600 PS Diesel-elektrische Rangierlokomotive, Serie Em 3/3**  
der Schweizerischen Bundesbahnen

**SLM**

**Technische Daten:**

**Spurweite**  
**Dieselmotor SLM**  
**Stundenzugkraft am Radumfang**  
**Geschwindigkeit bei Stundenleistung**  
**Größte Anfahrzugkraft**  
**Höchstgeschwindigkeit**  
**Dienstgewicht**

**1435 mm**  
**Typ 8YD20TrD**  
**7000 kg**  
**17 km/h**  
**12000 kg**  
**65 km/h**  
**51 t**

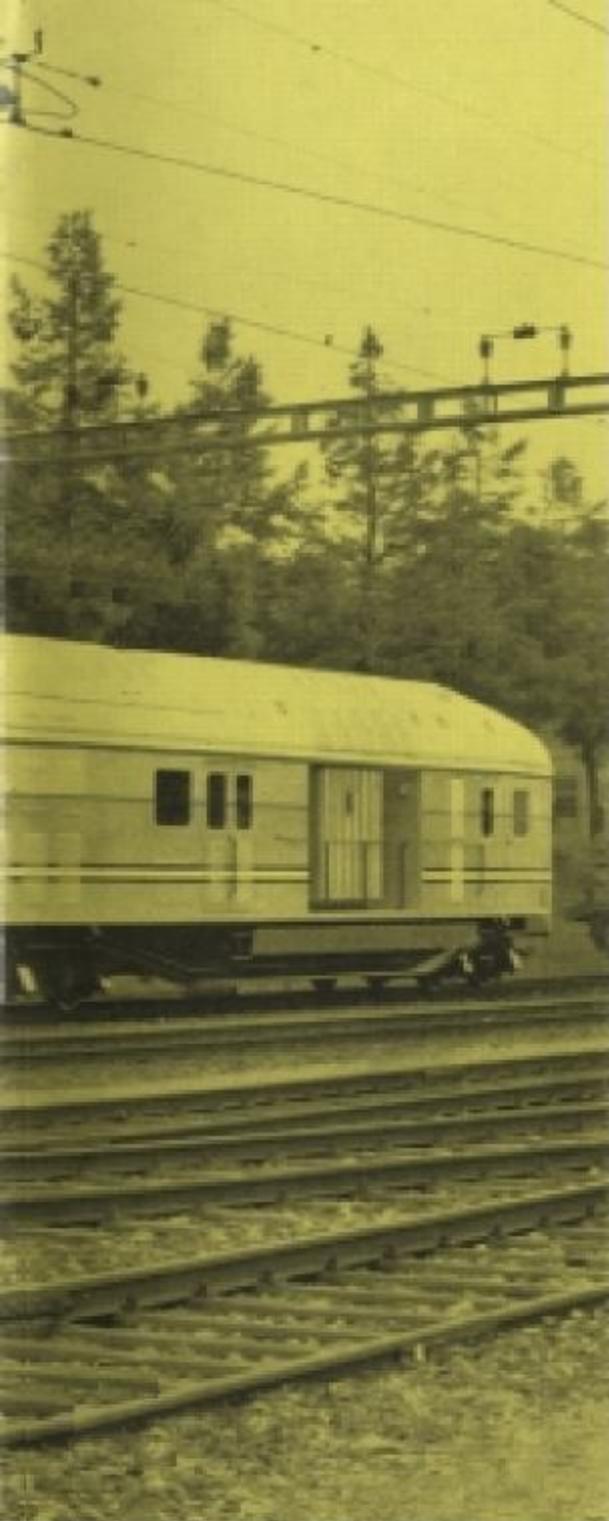


Den Lokomotivtyp Em 3/3 verwenden die Schweizerischen Bundesbahnen im mittelschweren Rangierdienst. Die Lokomotive ist mit einem SLM-Dieselmotor Typ 8YD20TrD von 600 PS Leistung bei 1200 U/min ausgerüstet. Lokomotivrahmen und Aufbauten sind

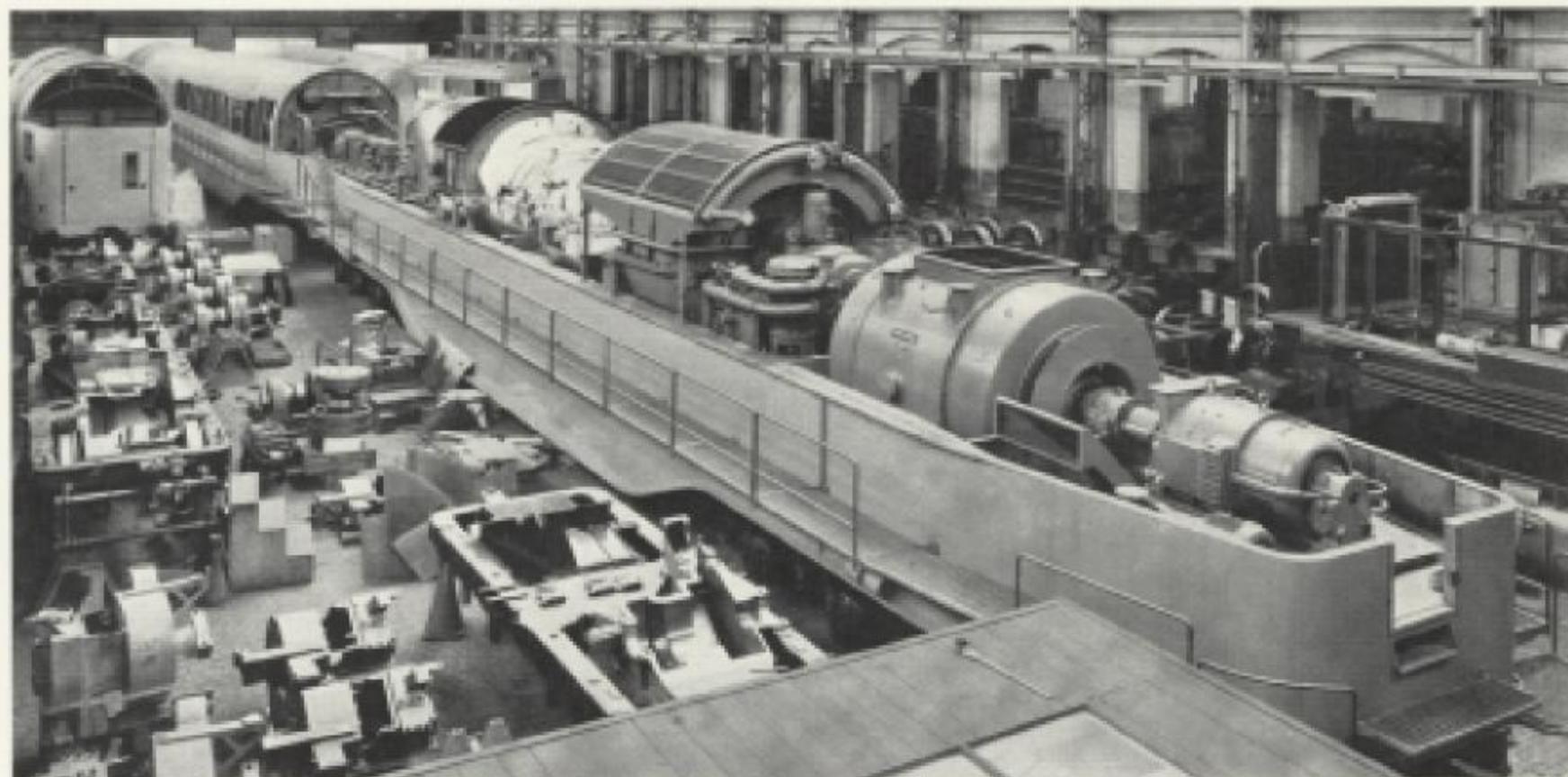
in Schweißkonstruktion ausgeführt. Von den gekuppelten Triebachsen werden zwei durch Tatzlagermotoren angetrieben. Nach der Inbetriebnahme von 6 Prototypmaschinen im Jahre 1959 sind weitere 35 Einheiten des gleichen Typs in Auftrag gegeben worden.



**6200 kW fahrbare Gasturbinenzentrale**  
der Comisión Federal de Electricidad, Mexico



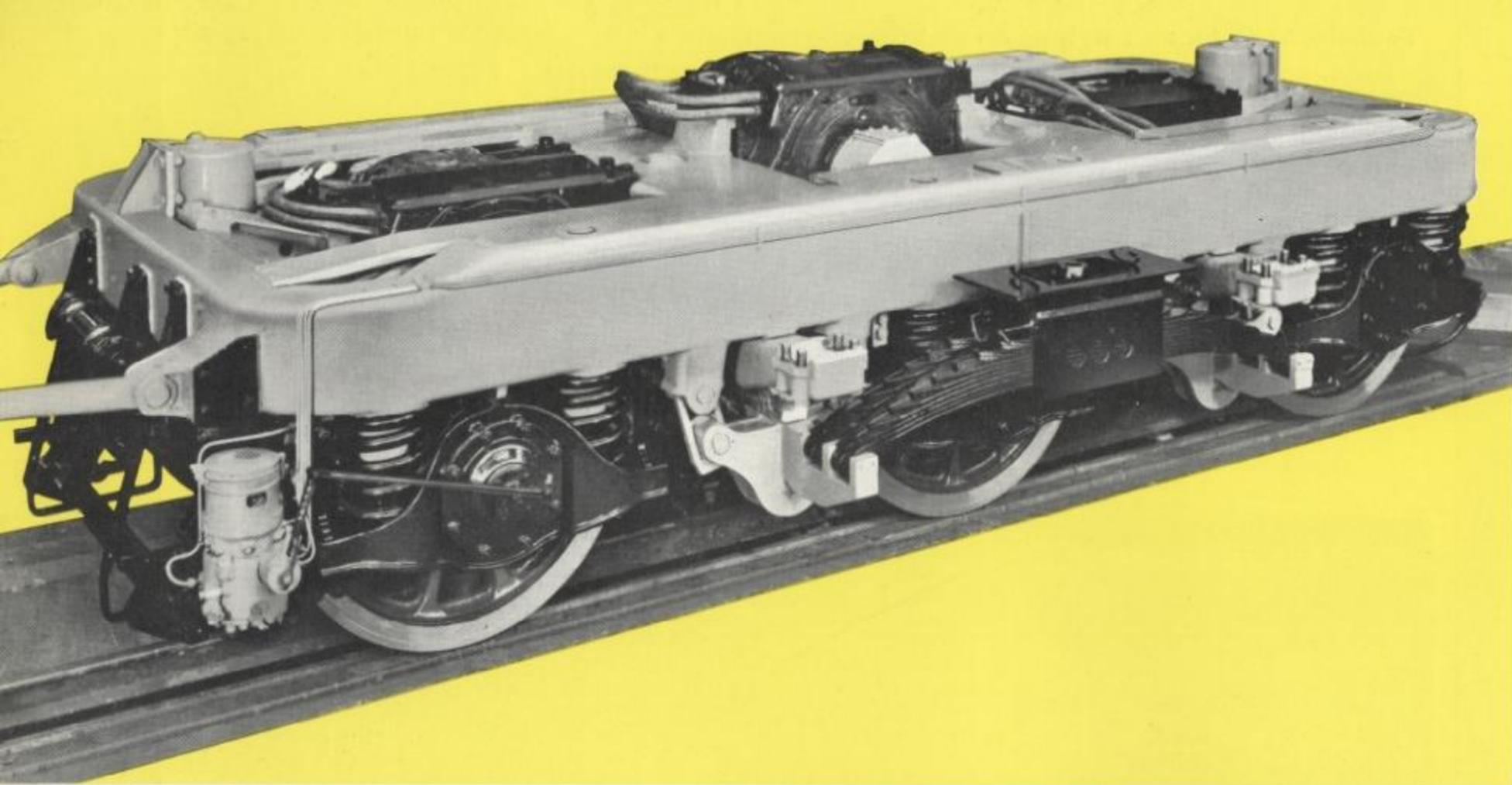
<b>Technische Daten:</b>	<b>Leistung an den Generatorklemmen</b>	<b>6200 kW bei <math>\cos \varphi = 0,8</math></b>
	<b>Drehzahl der Gasturbine und des Generators</b>	<b>3600 U/min</b>
	<b>Gasturbinenwagen:</b>	
	<b>Länge ohne Puffer</b>	<b>23 m</b>
	<b>Gewicht des wagenbaulichen Teils</b>	<b>63 t</b>
	<b>Gewicht des betriebsbereiten Wagens</b>	<b>158 t</b>
	<b>Schaltwagen:</b>	
	<b>Länge ohne Puffer</b>	<b>19 m</b>
	<b>Gewicht des wagenbaulichen Teils</b>	<b>37 t</b>
	<b>Gewicht des betriebsbereiten Wagens</b>	<b>78 t</b>
	<b>Gesamtgewicht der betriebsbereiten Anlage</b>	<b>236 t</b>



Neben dem Bau von Lokomotiven und Triebwagen sind unsere Werkstätten auch für die Herstellung von Spezialfahrzeugen größten Ausmaßes und Gewichtes eingerichtet. So haben wir beispielsweise als Unterlieferant

der Firma AG Brown, Boveri & Cie., Baden, die wagenbaulichen Teile zu fahrbaren Gasturbinenzentralen entwickelt und gebaut, von denen bereits eine größere Anzahl zum Export gelangt ist.

**SLM**

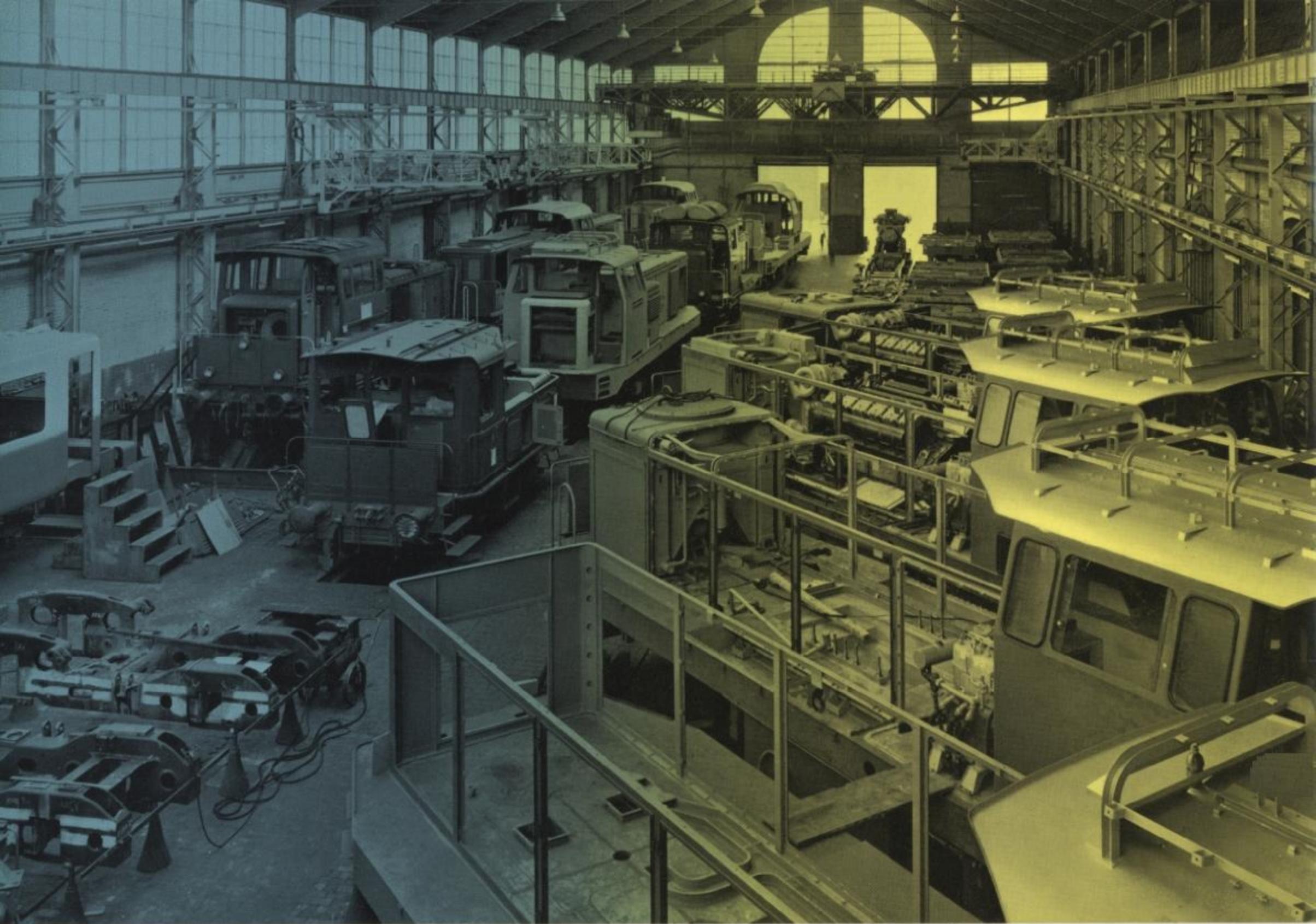


**1900 PS Diesel-elektrische Lokomotive, Achsfolge CoCo, der Finnischen Staatsbahnen mit Drehgestellen der Bauart SLM. (Zusammenarbeit mit der finnischen Lokomotivindustrie).**



**Auf der Grundlage von Kollaborations- und Lizenzverträgen werden auch zusammen mit ausländischen Firmen Lokomotiven entwickelt. In der Regel wird dabei der Gesamtentwurf des Fahrzeugs von uns übernommen, während der Bau im Ausland in Verbindung mit Teillieferungen aus unserem Werk erfolgt.**





# SLM

Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur