Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 25

Artikel: 4800 PS Gasturbinen-Lokomotive
Autor: General Electric Company
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-58884

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

den Bergdruck aufnehmenden Eisenbetonwand und der restlichen Eisenbeton-Konstruktion des Baues.

Die Art dieses durch die Bauunternehmung *Brunner & Co.* bewältigten Bauvorganges erforderte ein vorsichtiges Vorgehen, was in der Dauer der Bauzeit zum Ausdruck kommt: Am 17. Dezember 1949 wurde die Bauperiode mit der Abtragung der Humusdecke eröffnet; am 1. Oktober 1950 konnte der Vorderteil der Garage dem Betrieb übergeben werden, während der hintere Teil Ende Januar 1951 fertig erstellt war, so dass die gesamte Bauzeit, abgesehen von den später ausgeführten Umgebungsarbeiten, rund ein Jahr betrug.

Die Baukosten stellen sich wie folgt:

Erdarbeiten	111 000 Fr.
Eisenbetonarbeiten	142 000 Fr.
Malerarbeiten	71 000 Fr.
Uebrige Arbeiten einschliesslich Ingenieur- und Architekten-Honorar	165 000 Fr.
Total	489 000 Fr.

Bei einem Gesamtvolumen von 4890 m³ stellt sich der Kubikmeterpreis auf 100 Fr. Bei angemessener Berechnung des Grundstücks unter Berücksichtigung eines gewissen Mietausfalls kann die Garage auf Grund der Baukosten mit 6,5 % Bruttorendite betrieben werden. R. H.

4800 PS Gasturbinen-Lokomotive

DK 625.282—833.8

Nach Mitteilungen der General Electric Company, Erie, Pa. USA

Trotz dem grossen Interesse, das die Nordamerikanischen Eisenbahn-Gesellschaften heute der diesel-elektrischen Lokomotive entgegenbringen — tatsächlich sind in den letzten Jahren hauptsächlich nur noch solche Lokomotiven und ganz wenige Dampflokomotiven angeschafft worden —, besteht doch ein Verlangen, auch andere Lokomotivtypen auf ihre Zweckmässigkeit zu untersuchen. Die Gasturbinen-Lokomotive steht hier an erster Stelle; man erwartet von ihr kleinere Betriebskosten als bei Diesel- oder Dampflokomotiven, ganz besonders, wenn es gelingt, die Gasturbine mit Kohlenfeuerung zu betreiben.

Nach Beendigung des zweiten Weltkriegs nahmen verschiedene amerikanische Firmen die Entwicklung von Gasturbinen-Lokomotiven auf. Die Eisenbahn-Verwaltungen und selbst die Kohlenminen-Gesellschaften zeigen grosses Interesse für diese neue Lokomotivbauart. Als Ergebnis der durchgeführten Studien ist im Sommer 1949 die zweite Lokomotive dieser Gattung, eine Oel brennende Gasturbinenmaschine von 4800 PS, von der General Electric Company und der American Locomotive Company erstellt und vor einigen Monaten in Betrieb gesetzt worden. Gemäss Angaben der Zeitschrift «Railway Age» vom 9. Juli 1949 stehen gegenwärtig in den USA die folgenden fünf weiteren Gasturbinen-Lokomotiven im Bau:

1. Eine Lokomotive von 4200 PS mit Kohlenfeuerung; Besteller: Bituminous Coal Research Inc. (Locomotive Development Commission); ausführende Firmen: Allis Chalmers Mfg. Co., Milwaukee, Wis. und American Locomotive Company, Schenectady, N.Y.

2. Eine Lokomotive von 3750 PS mit Kohlenfeuerung Besteller: Bituminous Coal Research Inc.; ausführende Firmen: Elliott Co., Pittsburg, Pa., und Baldwin Locomotive Works, Philadelphia, Pa.

Diese beiden Lokomotiven werden mit Wärmeaustauschern versehen; es sind Doppellokomotiven mit einer Achsfolge 2 (A_0 1 A_0 - A_0 1 A_0) mit insgesamt zwölf Achsen, acht Triebmotoren und einem voraussichtlichen Totalgewicht von rd. 355 t. Der Achsdruck beträgt etwa 29,6 t, die Gesamtlänge etwa 42,6 m, der Kohlenvorrat 16,6 t, die Maximalgeschwindigkeit etwa 160 km/h. Für die Zugheizung sind zwei automatische Dampfkessel für etwa 2730 kg/h Dampf vorgesehen.

3. Eine Lokomotive von 3750 PS für Oelfeuerung, mit Wärmeaustauscher, Achsfolge 2 D_0 - D_0 2, zwölf Achsen, acht Triebmotoren Gesamtlänge etwa 28 m. Besteller: Atcheson Topeka & Santa Fé-Bahn.

4. Eine Lokomotive von 4000 PS mit zwei ölgefeuerten Gasturbinengruppen von je 2000 PS ohne Wärmeaustauscher, Achsfolge B_0-B_0-B_0-B_0. Die gesamte Ausrüstung ist in einem kastenförmigen Oberbau untergebracht. Die Hauptdaten sind: Totalgewicht rd. 204 t, Gesamtlänge rd. 23,7 m, Achsdruck 25,5 t, Anzahl der Triebmotoren 8; Maximalgeschwindigkeit etwa 160 km/h. Besteller: Westinghouse Corporation. Diese Lokomotive hat im Spätsommer 1950 den Probebetrieb aufgenommen.

5. Eine Lokomotive von 3200 PS, enthaltend eine Diesel-Freikolben-Maschine für die Triebgas-Erzeugung und eine Gasturbine für die Erzeugung der Traktionsleistung. Totalgewicht 164 t, Achsdruck 27,3 t, Anzahl Triebmotoren 6. Achsfolge C_0-C_0. Besteller: Lima-Hamilton Corporation (Lima Locomotive Co., Lima, Ohio und General Machinery Corp., Hamilton, Ohio).

Im folgenden soll nun von der Gasturbinen-Lokomotive der General Electric Company von 4800 PS die Rede sein, über die anlässlich der gemeinsamen Tagung des American Inst. of Electrical Engineers (AIEE) und der American Society of Mechanical Engineers (ASME) vom 24. Juni 1949 in Erie, Pa., USA, berichtet wurde[1]). Wie aus den Bildern 1 und 2 ersichtlich, handelt es sich um eine Maschine mit der Achsfolge B_0-B_0-B_0-B_0. Alle acht Triebachsen sind durch künstlich ventilierte Gleichstrom-Seriemotoren mit Tatzlageraufhängung angetrieben. Das gesamte Betriebsgewicht beträgt rd. 228 t, der Achsdruck also rd. 28,5 t; die Gesamtlänge über Puffer rd. 27 m, der minimale Kurvenradius rund 88 m. Die Gasturbinengruppe ist für die Verbrennung von Bunkeröl gebaut; bei einer Aussentemperatur von 26,6 ° C und bei rd. 460 m ü. M. leistet sie rd. 4800 PS, wovon 4500 PS für die Triebmotoren verfügbar sind, während rd. 300 PS von den Hilfsbetrieben verbraucht werden. Die Lokomotive ist für den Güterzugdienst bestimmt. Die Anfahrzugkraft ist 68 t, die Dauerzugkraft bei 29,2 km/h 35,4 t; die Maximalgeschwindigkeit 111 km/h. Die Lokomotive soll auf dem Netz der Union Pacific Bahn eingesetzt werden, deren drei Hauptlinien sich von Omaha in Nebrasca bis an den Pazifischen Ozean erstrecken. Sie soll unter allen Betriebsbedingungen (Gebirgsstrecken, Wüstenzonen, hohe Aussentemperaturen) auf ihre Eignung ausprobiert werden.

Die grundsätzliche Anordnung der verschiedenen Ausrüstungsteile ist aus Bild 2 ersichtlich; Bild 4 zeigt die Gasturbinengruppe ohne Isolierung mit dem Kompressor rechts und der Turbine links. Diese Gruppe besteht aus einer zweistufigen Gasturbine, einem 15stufigen Kompressor und sechs Brennkammern, die zwischen Kompressor und Turbine konzentrisch um die Turbinenwelle herum angeordnet sind. Bei Vollast läuft die Gruppe mit 6700 U/min. Ein Zahnradgetriebe überträgt die Leistung auf die vier Hauptgeneratoren, die mit 1600 U/min umlaufen und je 840 kW leisten. Jeder Hauptgenerator speist zwei Triebmotoren. Diese zwei Motoren sind beim Anfahren in Serie geschaltet; bei 30 km/h werden sie parallel geschaltet, bei etwa 61 km/h werden die Motorfelder geschwächt. Die Steuerung ist so ausgebildet, dass im Geschwindigkeitsbereich von 13 bis 106 km/h die Traktionsleistung von 3360 kW voll ausgenützt werden kann.

[1]) Als Literaturstellen können genannt werden: A Gasturbine Electric Locomotive, by *A. H. Morey*, Member ASME, General Electric Co.— Rotating Electric Equipment for a Gasturbine Locomotive, by *O. C. Coho*, Associate AIEE, General Electric Co.

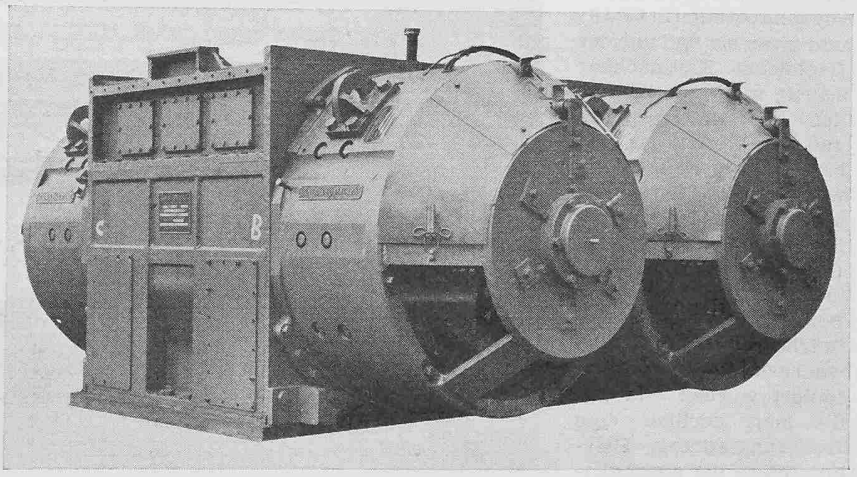

Bild 3. Getriebekasten mit angebauten Gleichstrom-Hauptgeneratoren

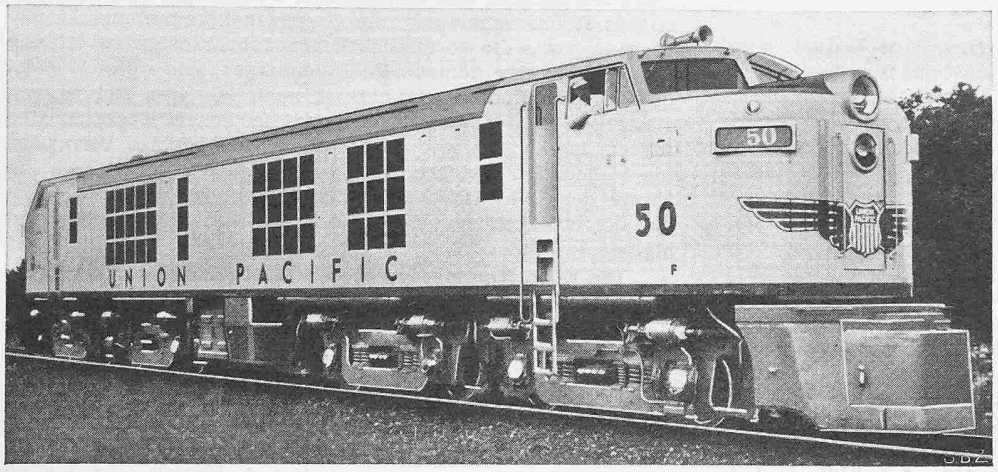

Bild 1. Die Gasturbinenlokomotive von 4800 PS der General Electric Company

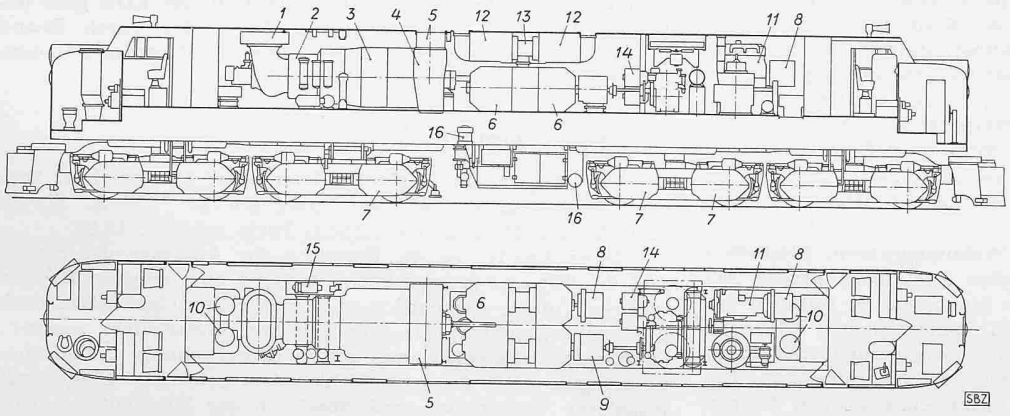

Bild 2. Typenskizze, Masstab 1 : 200. 1 Lufteintritt, 2 Kompressor, 3 Verbrennungskammer, 4 Gasturbine, 5 Gasaustritt, 6 Generatoren, 7 Traktionsmotoren, 8 Hilfsgenerator für Gleichstrom, 9 Hilfsgenerator für Drehstrom, 10 Ventilatoren für Traktionsmotoren, 11 Hilfsdieselmotor zu 8, 12 Bremswiderstände, 13 Ventilator zu 12, 14 Erreger, 15 Steuerstromgenerator, 16 Motoren für Hilfspumpen

Die Lokomotive ist mit einer elektrischen Widerstandsbremse ausgerüstet, die zwischen 30 und 93 km/h eine Bremsleistung von 4100 PS am Radumfang entwickelt. Unterhalb 30 km/h fällt die Bremsleistung proportional mit der Verminderung der Geschwindigkeit ab. Ueber 93 km/h ist die Bremsleistung am Radumfang auf 2000 PS beschränkt. Zwei Hauptgeneratoren liefern die für die Erregung der Motorenfelder während des Bremsens notwendige Energie.

Interessant ist die Aufteilung der Hilfsbetriebe in eine Wechselstrom- und eine Gleichstromgruppe. Die erstgenannte Gruppe wird von einem Dreiphasengenerator gespiesen, der folgende Daten aufweist: Leistung 150 kVA, Drehzahl 1600 U pro min, Spannung 290 V, Frequenz 80 Hz. Sie liefert die Energie zum Antrieb von zwei Brennstoffpumpen von je 3 PS, einer Schmierölpumpe von 8,5 PS, einer Oelkühlpumpe von 5,0 PS, zwei Ventilatoren für die Oelkühlung von je 6,0 PS, vier Erregern von je 8,5 PS und von vier Ventilatoren für die Traktionsmotoren von je 15,0 PS. Der Wechselstrom-Hilfsgenerator ist mit einem der vier Hauptgeneratoren gekuppelt. Seine Periodenzahl variiert von 48 bis 80 Hz.

Die Gleichstromgruppe besteht aus einem Gleichstromgenerator von 50 kW und 75 V, der von einem der vier Hauptgeneratoren angetrieben wird und mit 800 bis 1600 U/min umläuft, sowie aus einem genau gleichen Gleichstromgenerator, der von einem Dieselmotor von 210 PS angetrieben wird. Diese zwei Gleichstrommaschinen liefern die Energie für den Antrieb einer Hilfsschmierölpumpe von 13 PS, eines Steuerstromgenerators für 400 Hz von 3 PS, einer Wasserpumpe von 3 PS für die Batterieladung, für Licht-, Steuer- und Heizstrom, sowie für das Anwerfen des Gasturbinenaggregates und für weitere Zwecke.

Während des Anlassens der Gasturbinengruppe wird die Drehzahl des Dieselmotors auf etwa 2100 U/min erhöht. Der mit diesem Motor gekuppelte Gleichstrom-Hilfsgenerator absorbiert dann kurzzeitig etwa 210 PS bei etwa 180 bis 380 V. Die Akkumulatorenbatterie besteht aus 32 Bleizellen; ihre Kapazität beträgt 426 Ah.

Alle obgenannten Ausrüstungsteile sind in einem durchgehenden Kasten montiert. Der Unterrahmen dieses Kastens ruht auf zwei Zwischenrahmen, die auf je zwei Drehgestelle abgestützt sind. Diese Zwischenrahmen enthalten auch die Kühlluftschächte für die Triebmotoren und tragen am äusseren Ende die automatischen Kupplungen und die Bremsluft-Verbindungsschläuche. Die Drehgestelle selbst sind von der bekannten, in den USA oft verwendeten Bauart mit Federwiegen und Schwanenhals-Ausgleichhebel. Die Hauptrahmen der Drehgestelle bestehen aus Stahlgusskonstruktion. Da die Lokomotive in erster Linie für Güterzüge vorgesehen ist, ist nur ein kleiner Dampfkessel für den Eigenverbrauch vorhanden. Dieser Kessel liefert den Dampf für die Vorwärmung des Brennstoffes und des Schmieröles, und wenn nötig auch für die Heizung der Lokomotive. Der verbrauchte Dampf wird kondensiert.

Die Lokomotive soll nach einer neuerdings erhaltenen Mitteilung bis Sommer 1950 rd. 80 000 km zurückgelegt haben; sie wurde dann einer kurzen Revision unterzogen, um bald nachher wieder eingesetzt zu werden.

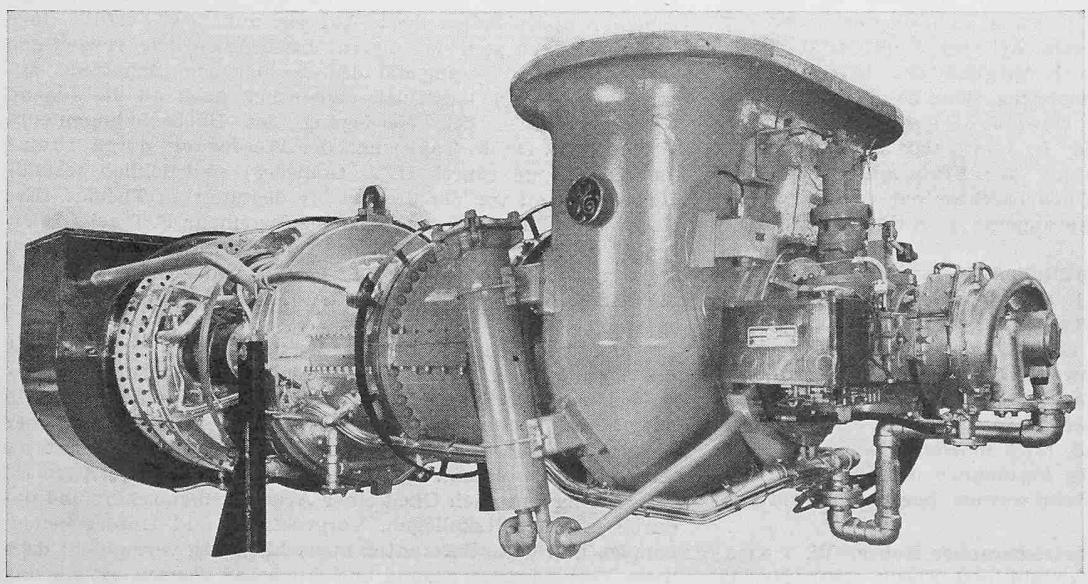

Bild 4. Gasturbinengruppe der Union Pacific-Lokomotive