

# Vierzig Jahre Sulzer-Diesel-Traktion

Autor(en): **Gebrüder Sulzer AG**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **70 (1952)**

Heft 48

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59719>

## **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.

statt dessen das Unbewusste der Teilnehmer angesprochen wird, mit Vergleichen, Bildern, Parallelen aus der Biologie, aus der Welt des Kindes und andern Gebieten, aus denen den Teilnehmern einleuchtend aufgeht, was an Irrationalem im Unternehmen lebendig und wirksam ist. Das darüber Gebrachte wird eher erfasst, geglaubt, als richtig erkannt, wenn die Schulung nicht nur auf das Unternehmen ausgerichtet ist, sondern dem Einzelnen auch Hilfen bietet für seine Aufgabe als Vater, seine Situation als Gatte, der mit einem anders gearteten Menschen zusammenlebt, seine persönliche Situation mit all ihren allgemein-menschlichen Konflikten, die sich aus dem Zwiespalt ergeben zwischen dem, was einer ist und dem, was und wie er sein möchte.

Es ist wichtig, dass der so Geschulte nachher in seinem Unternehmen nicht allein steht, sondern noch andere kennt, die seine Bemühungen verstehen, ihn als Kollegen oder als höhere Vorgesetzte unterstützen. Teilnehmer z. B. aus der Werkmeisterschule Winterthur erklären nach Jahren, dass jede Besprechung, Abklärung oder gar Meinungsverschiedenheit mit einem Meister, der auch von den «Ehemaligen» ist, in ganz anderem Geist und Ton verläuft, als das vorher mit einem Meister der Fall war. Denn der Einzelne, der als Vorgesetzter geschult wurde, hat ja selbst erlebt und erfasst, dass er nicht einer Mode von «Human relations» folgen soll, sondern dass er im Grundsätzlichen seine Situation und Aufgabe als Vorgesetzter anders ansehen muss, sofern die Schwierigkeiten mit Untergebenen behoben werden sollen. Er gehört nicht mehr zum Aufsichtspersonal, dessen wichtigste Funktion ist einzugreifen, wenn schon etwas schief ging, der

zu kritisieren und zu organisieren hat, sondern er ist Meister und damit auch Magister, d. h. ein Lehrender und Helfender. Dies, weil alle materielle Entschädigung und Fürsorge an die Untergebenen je länger je weniger genügt, um eine günstige Betriebsatmosphäre, einen Team-Geist, eine Betriebsgemeinschaft zu erreichen. Sondern es wird mehr und mehr ein Immaterielles nötig, eben die Beachtung aller jener Beziehungen, die zwischen den Menschen lebendig wirken und sich gegenseitig beeinflussen.

Die Mentalität der Arbeiter- und Angestelltenschaft hat sich im Laufe des vergangenen halben Jahrhunderts ganz wesentlich verändert, und sie wird sich weiter in jener Richtung verändern, dass je länger je weniger nur eine technische Ausbildung der Vorgesetzten genügt; auch weil parallel mit Organisation und Rationalisierung alle Spannungen und Schwierigkeiten zwischen den arbeitenden Menschen ein prozentual steigender Unkostenfaktor werden.

In grösseren Unternehmen kommt es bereits vor, dass ältere Meister den Wunsch nach einer ähnlichen Schulung vorbringen, wie sie jüngere durchmachen durften, und dass Arbeiterkommissionen an die Geschäftsleitung das Begehren richten, es möchten auch jene Meister geschickt werden, die eine solche Schulung noch nicht durchmachen durften. Hieraus lässt sich nicht nur das dringende Bedürfnis nach einer solchen Schulung, sondern auch die sehr erfreuliche Bereitschaft der Arbeitenden nach ihr erkennen. Ihr zu entsprechen, ist eine wirtschaftliche Notwendigkeit, weit mehr aber noch eine menschliche Pflicht.

## Vierzig Jahre Sulzer-Diesel-Traktion

Mitgeteilt von GEBRÜDER SULZER AG., Winterthur

DK 625.282—833.6

Im September 1912 fanden auf der Strecke Winterthur—Romanshorn die Probefahrten mit der ersten Diesellokomotive der Welt statt. Diese Lokomotive (Bild 1) war mit einem einfachwirkenden, umsteuerbaren Sulzer-Vierzylinder-Zweitaktmotor ausgestattet, der eine Maximalleistung von 1600 PS bei 304 U/min entwickelte und direkt auf die Triebachsen wirkte. Die Nennleistung der Lokomotive betrug rund 1000 PS. Sie hatte zwei zweiachsige Lauf-Drehgestelle und zwei im Rahmen gelagerte Triebachsen. Ihre Länge betrug über die Puffer 16,6 m, ihr Dienstgewicht rund 95 t. Im März 1913 fuhr die Lokomotive über Basel, Strassburg, Worms und Nordhausen nach Berlin, wo sie vom Auftraggeber, den Preussischen Staatsbahnen, übernommen wurde.

### 1. Geschichtlicher Rückblick

Der Gedanke, den Dieselmotor für die Schienentraction zu verwenden, ist so alt wie die Maschine selbst. Bereits im Jahre 1897, als der betriebsfähige Motor vorlag, ist seine Verwendung auf Schienenfahrzeugen ernsthaft erwogen worden, und zwar so wie dies Diesel selbst von Anfang an geplant hatte. Es musste aber über ein Jahrzehnt vergehen, ehe man an die praktische Verwirklichung dieses Gedankens herantreten konnte. Die Schaffung einer für diese Zwecke brauchbaren Dieselmachine erwies sich als eine der schwierigsten Konstruktionsaufgaben, die in jenen Jahren dem Ingenieur gestellt werden konnten. An der Spitze der sich häufenden Schwierig-

keiten stand das Problem des Gewichtes und des Raumbedarfes. Während man z. B. bei Schiffsmaschinen in bezug auf diese beiden Grössen einen ziemlich weiten Spielraum hat, sind sie bei Schienenfahrzeugen an so enge Grenzen gebunden, dass erst die fortgeschrittene Entwicklung der Dieselmachine eine brauchbare Lösung bringen konnte. Weitere Schwierigkeiten bildeten die Fragen des Anfahrens, des Manövrierens und der Regelung, die bei der Traktion, wie man leicht erkennen kann, weit verwickelter sind als bei irgendwelcher anderen Anwendung.

Zur Ueberwindung all dieser Schwierigkeiten leistete die Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur einen hervorragenden Beitrag. Schon früh wandte sie sich der Lösung dieser Probleme zu. In Zusammenarbeit mit Rudolf Diesel und Oberbau- rat Klose gründete sie im Jahre 1906 die Studiengesellschaft für Thermolokomotiven, die das Studium und die Konstruktion von grossen Diesellokomotiven zum Ziele hatte. In den Werkstätten in Winterthur nach eigenen Plänen entstand in den folgenden Jahren der oben erwähnte Motor, der im April 1912 auf dem Versuchsstand den ersten Prüfungen unterzogen wurde. Die Planung und Ausführung des Fahrzeugteiles der Lokomotive war der Firma Borsig in Berlin anvertraut worden. Die Hauptverantwortung für das Gelingen des Unternehmens lag jedoch bei Gebrüder Sulzer, denen ausser dem Entwurf und der Konstruktion des Motors auch dessen Einbau in den Fahrzeugteil mit allen erforderlichen Hilfsmaschinen und Apparaten oblag.

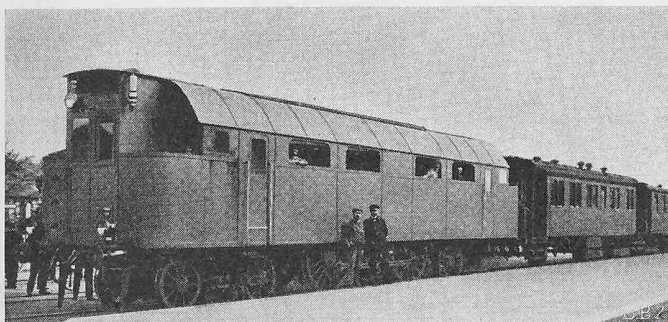


Bild 1. Erste Diesellokomotive der Welt, ausgerüstet mit einem Sulzer-Vierzylinder-Zweitaktmotor von 1000 PS, der die Triebräder direkt antreibt

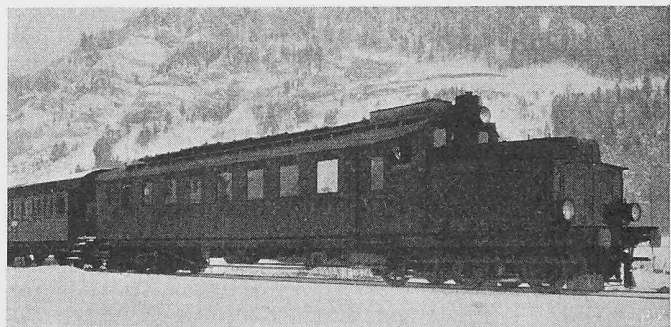


Bild 2. Einer der ersten Diesel-elektrischen Triebwagen der Welt, der im Jahre 1914 bei den Sächsischen Staatsbahnen in Betrieb gesetzt wurde.

Der Sechszylinder-Viertakt-Motor von 200 PS bei 440 U/min des Triebwagens (Bild 2) wurde später auf direkte Einspritzung und elektrisches Anlassen umgebaut. Der Triebwagen läuft heute noch bei einer schweizerischen Privatbahn.

<sup>1)</sup> SBZ Bd. 62, S. 297\* (29. Nov. 1913)

Wenn diese erste Lokomotive mit ihrem direkten Antrieb der Triebräder auch nicht voll befriedigen konnte, so wurden doch mit ihr wertvolle Erfahrungen gewonnen, die der späteren Entwicklung zugute kamen. Der nächste entscheidende und erfolgreiche Schritt war die elektrische Energieübertragung vom Motor auf die Triebräder. Dabei wird die Motorleistung von einem Generator aufgenommen, der seinerseits die elektrischen Triebmotoren speist. Bereits vor Ausbruch des ersten Weltkrieges wurden einige mit 200 PS-Sulzer-Dieselmotoren und mit elektrischer Kraftübertragung ausgerüstete Triebwagen an deutsche Bahnverwaltungen geliefert, Bild 2<sup>2)</sup>.

Besondere Aufmerksamkeit widmeten Gebrüder Sulzer von jeher der Entwicklung von Einheiten grosser Leistung, da sie mit Recht vermuteten, dass hier ein aussichtsreiches Anwendungsgebiet liegen müsse. Die in dieser Richtung betriebenen Studien zeigten, dass Diesellokomotiven von über 4000 PS effektiver Motorleistung gebaut werden konnten, deren Gewicht dasjenige einer Dampflokomotive gleicher Leistung nicht wesentlich überschreitet. Damit konnte die Diesellokomotive als ebenbürtige Konkurrentin neben die Dampf- und die elektrische Lokomotive treten. Ihre Verwendung hing von da an lediglich von verkehrstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten ab. Ganz besonders vorteilhaft wirkt sich der Dieselmotor in wasserarmen Gegenden aus, oder in solchen, in denen der Brennstoff über lange Strecken mitgeführt werden muss. Der sparsame Wasser- und Brennstoffverbrauch sowie der im Vergleich zur Kohle viel leichtere Transport des Schweröls lassen die Diesellokomotive für solche Betriebsverhältnisse als ganz besonders geeignet erscheinen. Diese und ähnliche Erwägungen haben in den letzten Jahren zahlreiche Bahngesellschaften veranlasst, auf gewissen Strecken den Dieselmotor einzuführen.

## 2. Der Aufbau des Sulzer-Traktions-Dieselmotors

Die typischen Merkmale des von Gebrüder Sulzer heute gebauten Einreihen-Traktions-Dieselmotors gehen aus den Bildern 3 und 4 hervor, während Bild 5 den Querschnitt des für grössere Leistungen verwendeten Zweireihenmotors darstellt. Das Kurbelgehäuse ist hoch über die Wellenmitte emporgezogen und weist deshalb eine grosse Steifigkeit auf. Die U-förmigen Querwände tragen die Kurbelwelle in ihrem Sattel, der die untere Hälfte des Kurbelwellenlagers enthält, während die obere Hälfte mittels Keilen an den Vorsprüngen des Zugbandes abgestützt ist, das die innere Begrenzung der Querwand bildet. Das Zugband leitet die vom Block übertragenen Reaktionskräfte der Verbrennung auf direktem Wege auf die Kurbelwellenlagersättel, wodurch sich der denkbar einfachste Kraftfluss ergibt. Ausserdem enthält das Kurbelgehäuse die Träger zur Abstützung der ganzen Motor-generatorgruppe auf dem Fahrzeuggestänge. Am generatorseitigen Ende sind die Träger verlängert und seitlich ausgekröpft, um den mit dem Dieselmotor direkt gekuppelten Generator aufzunehmen. Ursprünglich wurde das Kurbelgehäuse aus Stahlguss ausgeführt, wobei die Träger zur Abstützung der Dieselgeneratorgruppe als besonderer Hilfsrahmen ausgebildet waren. Heute sind der Hilfsrahmen und das Kurbelgehäuse durch Schweissung zu einem einzigen Stück verbunden, was die Festigkeit des Ganzen naturgemäss erhöht. Die Querwände bestehen bei den grösseren Motoren aus Stahlguss (Bild 5), bei den kleineren aus Stahlblech (Bild 3). Die übrigen Teile der Kurbelgehäuse von Motoren aller Grössen sind zur Hauptsache aus Stahlblech aufgebaut und durch Schweissung zusammengefügt. Diese Konstruktion erlaubt es, mehr noch als die ausschliessliche Guss-eisen- oder Stahlgusskonstruktion, die Wandstärken genau den

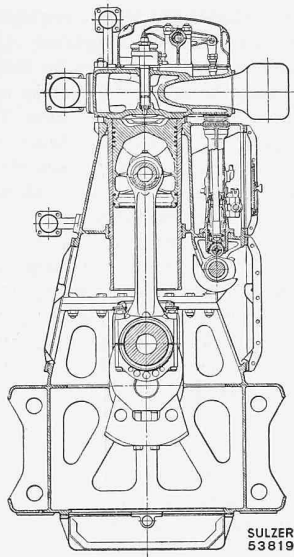


Bild 3. Querschnitt eines modernen Sulzer-Einreihen-Traktions-Dieselmotors geschweisster Bauart

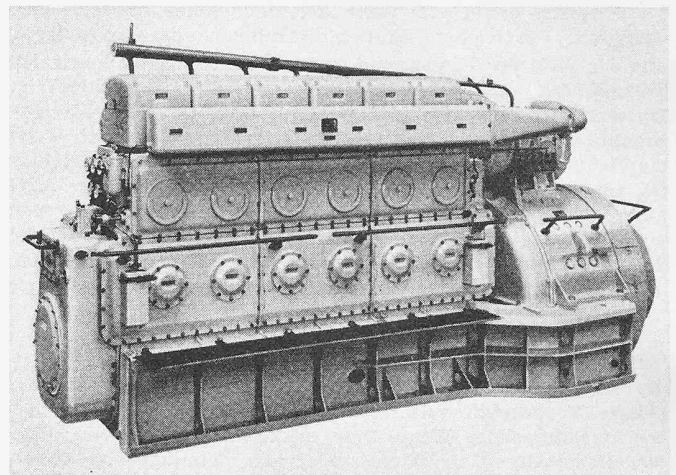


Bild 4. Mit Abgas-Turbogebläse aufgeladener Sechszylinder-Einreihen-Sulzer-Dieselmotor von 735 PS bei 850 U/min. Staubdicht abgeschlossene, geschweisste Bauart. Der den Haupt- und Hilfsgenerator tragende Rahmen bildet einen Bestandteil des Kurbelgehäuses.

Beanspruchungen entsprechend zu bemessen und so die günstigste Materialausnutzung zu erreichen.

Für den vibrationsfreien Lauf des Dieselmotors ist neben der guten Ausbalancierung der hin- und hergehenden und der rotierenden Teile auch die Frage von grosser Bedeutung, ob das Kurbelgehäuse genügend starr ist, um die Beanspruchung durch die vom Massenausgleich herrührenden inneren Momente praktisch deformationslos aufzunehmen. Die hier beschriebene Konstruktion des Sulzer-Traktions-Dieselmotors trägt zur Erfüllung dieser Forderung weitgehend bei, im Gegensatz zu Leichtmetallkonstruktionen, die sowohl zu plastischen Deformationen neigen als auch in bezug auf Schwingungsfestigkeit zu wünschen übrig lassen.

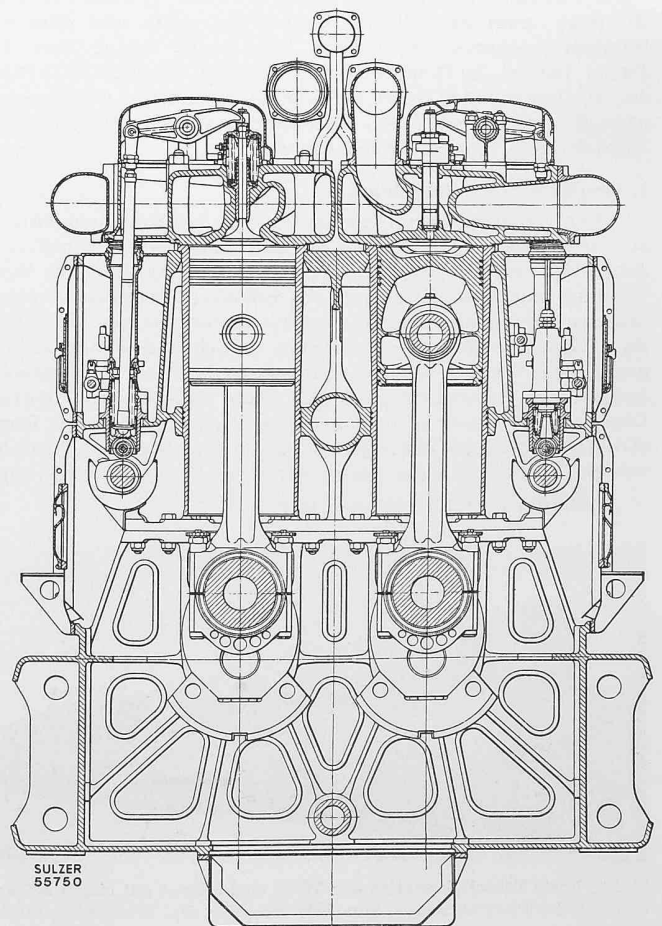


Bild 5. Querschnitt eines Zweireihen-Sulzer-Traktions-Dieselmotors geschweisster Bauart, Modell 1952

<sup>2)</sup> SBZ Bd. 63, S. 339 (6. Juni 1914)

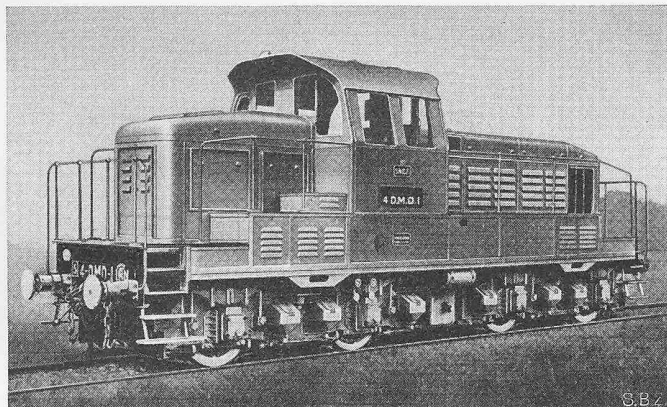


Bild 6. Sulzer-Diesel-elektrische Rangierlokomotive der Soc. Nationale des Chemins de Fer Français von 735 PS (Lieferjahr 1938)

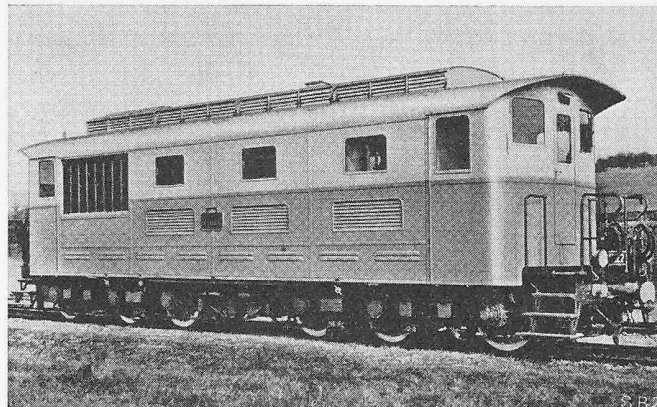


Bild 7. 735 PS Diesel-elektrische Güterzugslokomotive der Compagnie des Phosphates de Constantine

Der Zylinderblock ist nach den gleichen Konstruktionsgrundsätzen aufgebaut, indem die Querwände, die bei den kleineren Motoren aus Stahlblech, bei den grösseren aus Stahlguss bestehen, mit den Stahlblech-Längswänden zu einem soliden Block verschweisst sind. Die wassergekühlten, auswechselbaren Zylindereinsätze sind in üblicher Weise im Zylinderblock eingelassen.

Jeder Zylinder ist mit einem eigenen Zylinderdeckel mit je einem Einlass- und Auslassventil versehen. Die Leichtmetallkolben können nach Entfernung des Zylinderdeckels und nach dem Lösen der Schubstangenschrauben bequem nach oben herausgezogen werden.

Die Brennstoffpumpen sind mit verdrehbaren Förderplungern zur Regulierung der eingespritzten Brennstoffmenge ausgerüstet und so angeordnet, dass alle Einspritzleitungen zu den in den Zylinderdeckeln untergebrachten Einspritzventilen gleich lang sind. Dies ermöglicht eine bei allen Belastungen gleichmässige Verteilung der Leistung auf die einzelnen Zylinder. Die Förderplunger sind sowohl für den Beginn als auch für das Ende der Einspritzung mit schrägen Steuerkanten versehen. Da jeder Drehzahl ein bestimmtes Drehmoment und somit eine bestimmte Fördermenge der Brennstoffpumpen zugeordnet ist, ergibt dies die Möglichkeit, die Voreinspritzung auf einfache Weise der Drehzahl anzupassen. Alle beweglichen Teile des Dieselmotors sind an das automatische Pressschmiersystem angeschlossen, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, den Motor staubdicht abgeschlossen auszuführen. Zur Beherrschung der kritischen Kurbelwellenschwingungen haben sich die Schwingungsdämpfer, Bauart Sarazin, gut bewährt.

### 3. Die Steuerung

Die heutige Sulzer-Steuerung für Diesel-elektrische Fahrzeuge stellt wohl die konsequenteste Verwirklichung der Aufgabe dar, den Dieselmotor jederzeit mit der für die verlangte Traktionsleistung günstigsten Drehzahl zu betreiben und die Belastung durch Regulierung der Generatorerregung so festzulegen, dass Variationen der Belastbarkeit, die sich durch den thermischen Zustand des Motors ergeben können, berücksich-

tigt werden. Diese Aufgabe wird auf einfachste Weise durch Ableitung des Regelpulses vom Drehzahlregler des Motors erfüllt. Die Zuordnung eines bestimmten Drehmomentes zu jeder Motordrehzahl hat die eindeutige Festlegung des Einspritzbeginns durch eine zweite schräge Steuerkante am Pumpenkolben ermöglicht, was eine wesentliche Vereinfachung bedeutet. Andererseits wurde es erst durch die Verwendung einer Aufladeschutzvorrichtung im Zusammenhang mit einem zwischen dem Regler und den Brennstoffpumpen eingebauten Federglied möglich, die Vorzüge der dargestellten Leistungsregulierung für aufgeladene Dieselmotoren nutzbar zu machen. Die Steuerung übt folgende Funktionen aus: Der Feldregler hält auf jeder Fahrshalterstellung innerhalb eines bestimmten Fahrbereiches die Leistung des Motors konstant, auch wenn sich der Fahrwiderstand (z. B. die Steigung der Bahnlinie), die Temperatur der elektrischen Maschinen oder die Belastung des Hilfsgenerators ändern. Die Belastung des Motors wird unter Konstanthaltung der Drehzahl reduziert, wenn der Aufladeschutz anspricht oder aus irgendwelchen ausserordentlichen Gründen, wie z. B. Leckwerden einer Brennstoffleitung, die Leistungsfähigkeit des Motors vorübergehend abnimmt. Der Aufladeschutz spricht an, wenn der Aufladedruck für die eingespritzte Brennstoffmenge zu klein ist, zum Beispiel während der Beschleunigung des Dieselmotors oder der Aufladegruppe, oder wenn der Luftwiderstand im Ansaugfilter infolge Verschmutzung zu gross ist. Langjährige Erfahrungen haben bewiesen, dass diese Steuerung alle Bedingungen zu erfüllen vermag, die der normale Traktionsbetrieb an sie stellt. Für Strecken in grosser Höhe oder mit stark variablen Temperaturverhältnissen wurden zusätzliche Schutzvorrichtungen entwickelt und durch Patente geschützt.

### 4. Betriebsergebnisse

Einer der ältesten Sulzer-Dieseltriebswagen, der 1914 zum ersten Male in Deutschland in Betrieb kam und später nach Vornahme eines Umbaus in den Besitz einer schweizerischen Privatbahn übergang, befindet sich heute noch bei ihr im Dienst, ohne dass in dieser Zeit am Dieselmotor grössere Reparaturen notwendig wurden oder wesentliche Teile ersetzt worden wären. Auf den Vorortlinien der ehemaligen Bahngesellschaft Ferrocarril Sud de Buenos Aires laufen seit 1930 zwei fahrende Kraftzentralen von je 1200 PS mit je zwei Vorkammer-Dieselmotoren von 600 PS bei 700 U/min<sup>3)</sup>. Die Fahrzeuge haben ein Gewicht von 87 t und verkehren mit einer Maximalgeschwindigkeit von 75 km/h. Die Generatoren speisen nebst den auf dem Zentralenfahrzeug untergebrachten Triebmotoren auch die in fünf der angehängten Wagen eingebauten Triebmotoren, wodurch die für

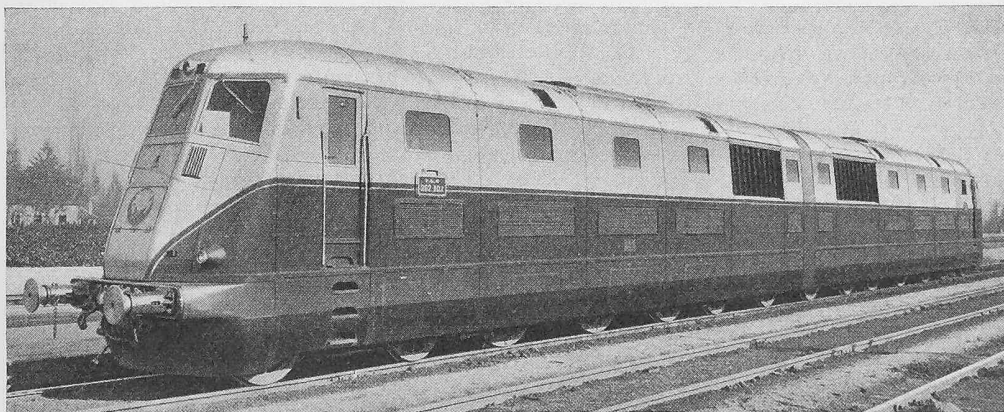


Bild 8. Diesel-elektrische Lokomotive von 4400 PS der Société Nationale des Chemins de Fer Français für die Förderung von 600 t schweren Zügen mit 80 km/h auf Steigungen bis zu 8 % bzw. mit 130 km/h in der Ebene (Lieferjahr 1938)

<sup>3)</sup> SBZ Bd. 100, S. 371\*, Abb. 71 (31. Dez. 1932).

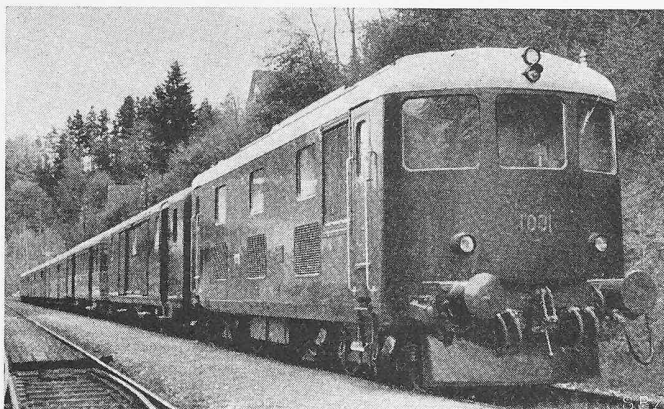


Bild 9. Diesel-elektrische Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen von 1200 PS

den Vorortbetrieb notwendige hohe Anfahrbeschleunigung erreicht wird. Je nach Bedarf können die beiden Zentralen zusammen mit den entsprechenden Anhängern zu einer Zugkomposition von 730 t mit 1100 Sitzplätzen kombiniert werden. Die Fahrzeuge haben im Vorortbetrieb bei niedriger mittlerer Reisegeschwindigkeit jährlich je 60 000 bzw. 65 000 km zurückgelegt. Mitte 1933 hat die gleiche Bahnverwaltung drei stärkere fahrende Zentralen mit je  $2 \times 850$  PS in Dienst gestellt, von denen jede bei 132 t Gewicht normalerweise acht, mit je zwei Triebmotoren ausgerüstete Wagen mit sich führt. Das Zuggewicht beträgt dabei 570 t, die Sitzplatzzahl 800 und die Maximalgeschwindigkeit 112 km/h. Die höhere Leistung pro Tonne Zugsgewicht und die höhere Maximalgeschwindigkeit erlauben eine wesentlich bessere Ausnutzung der Fahrzeuge, die je durchschnittlich 2 Mio km zurücklegten. Diese fahrbaren Zentralen werden jeweils nach durchschnittlich 300 000 km einer Generalrevision unterworfen.

Sehr ausführliche Angaben liegen über die Ergebnisse von vier Triebwagen vor, die Gebrüder Sulzer im Jahre 1936 an den Ferrocarril Provincial de Buenos Aires geliefert haben. Diese Triebwagen mit je einem Sechszylindermotor von 270 PS Stundenleistung bei 1100 U/min besitzen ein Gewicht von 37 t und ein Fassungsvermögen von 62 Passagieren. Ihre Maximalgeschwindigkeit beträgt 80 km/h. In den 16 Betriebsjahren bis Ende 1951 haben sie durchschnittlich je 1,6 Mio km zurückgelegt. Störungen ernsthafter Art sind während der ganzen Betriebszeit an den Dieselmotoren nicht aufgetreten. Insbesondere mussten keine Schubstangen, Zylinderdeckel, Zylinder-einsätze und Brennstoffpumpen ausgewechselt werden, obschon es sich um verhältnismässig raschlaufende Motoren handelt. Die Bahnverwaltung hat es bisher nicht als notwendig erachtet, Hauptrevisionen vorzunehmen.

Eine besonders grosse Verbreitung haben die mit Sulzermotoren ausgerüsteten Lokomotiven in Frankreich und seinen Kolonien gefunden. Nebst einigen im Jahre 1933 bei der damaligen Compagnie des Chemins de Fer Paris-Lyon-Méditerranée, sowie deren algerischem Netz und dem Syndicat des Chemins de Fer de Ceinture de Paris in Betrieb gesetzten Lokomotiven sind vor allem zu erwähnen eine Serie von Rangierlokomotiven (Bild 6), die mit je einem Sechszylindermotor von 735 PS bei 850 U/min ausgerüstet sind. Dieser Motor wurde als Standard-Typ bisher in 117 Exemplaren ausgeführt. Diese der Société Nationale des Chemins de Fer Français gelieferten Lokomotiven wiegen 71 t und verkehren mit einer Maximalgeschwindigkeit von 50 km/h.

Der gleiche Motortyp ist in die Lokomotiven der Cie des Phosphates de Constantine eingebaut (Bild 7), die ein Gewicht von je 67 t und eine Maximalgeschwindigkeit von ebenfalls 50 km/h aufweisen. Diese Schmalspur-Lokomotiven wurden in den ersten drei Betriebsjahren zum Fördern schwerer Mineralzüge verwendet und legten dabei total 150 000 bzw. 200 000 km zurück. Seit dem Jahre 1941 wurden sie auf den Netzen der Chemins de Fer Algériens und der Chemins de Fer Tunisiens eingesetzt. Die hervorragenden Betriebsergebnisse, die mit ihnen unter den ungünstigen klimatischen Bedingungen (hohe Ausstemperaturen, Sandstürme und dgl.) erzielt wurden, haben wesentlich dazu beigetragen, dass auch andere Kolonialbahnen dazu übergingen, Diesellokomotiven mit den gleichen Sulzermotoren anzuschaffen. Die Cie des Phosphates et du Chemin

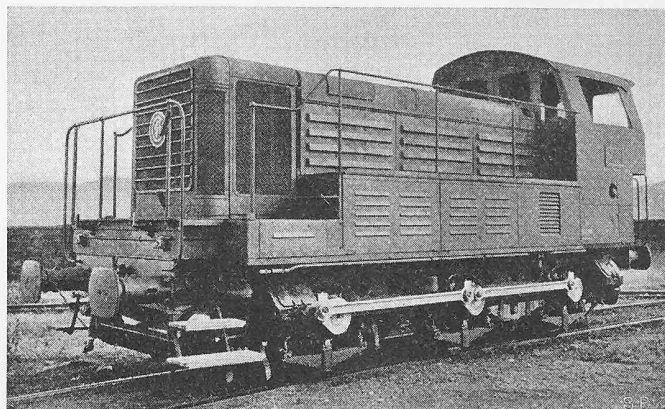


Bild 10. Diesel-elektrische Rangierlokomotive der SNCF, ausgerüstet mit einem Sechszylinder-Sulzer-Dieselmotor von 500 PS

de Fer de Gafsa hat beispielsweise bis jetzt 17 derartige Lokomotiven bestellt, die Chemins de Fer Tunisiens 33, die C. F. Dakar Niger 24, die C. F. Madagascar 14 und die C. F. Cameroun 6.

Besonderes Interesse bietet die in Bild 8 gezeigte 4400-PS-Lokomotive der Société Nationale des Chemins de Fer Français, die eine Länge von 33,05 m über Puffer und ein Dienstgewicht von 228 t aufweist. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 130 km/h. Diese Lokomotive kam Mitte 1938 in Betrieb, legte bis zum Kriegsausbruch 222 700 km zurück und wurde hierauf bis Mitte 1945 stillgesetzt. Von diesem Datum bis Sommer 1952 hat sie 1,3 Mio km zurückgelegt. Die nach total 966 478 km gemessene maximale Abnutzung der Kolbenringnuten betrug 1,5 mm.

Ueber die Betriebsergebnisse der 4400 PS-Schnellzugs-Lokomotive der Chemins de Fer Roumains, welche eine Länge von 29,3 m, ein Dienstgewicht von 230 t besitzt und mit einer maximalen Geschwindigkeit von 100 km/h verkehrt, ist infolge der Kriegsereignisse nur sehr wenig bekannt geworden. Die Lokomotive wurde auf einer schwierigen Gebirgsstrecke eingesetzt und hat sich dabei ausgezeichnet bewährt. Sie stellte zur Zeit ihrer Inbetriebsetzung die stärkste Diesellokomotive der Welt dar. Wegen der Einfachheit ihrer Bedienung, der geringen Betriebskosten und grossen Zuverlässigkeit erregte sie nicht nur in Rumänien, sondern im ganzen Balkan beträchtliches Aufsehen. Es ist bestimmt anzunehmen, dass diese erfolgreiche Neukonstruktion mehrere Nachbestellungen zur Folge gehabt hätte, wenn der Krieg nicht dazwischen gekommen wäre. Den schweren Bombardierungen der rumänischen Bahnanlagen ist die Lokomotive entgangen. Da sie nicht so stark auf die Depots angewiesen ist, wie dies bei Dampflokomotiven zutrifft, war es möglich, einen intensiven Fahrdienst aufrechtzuerhalten und trotzdem die Aufenthalte der Lokomotive in den hauptsächlich gefährdeten Anlagen auf ein Minimum zu beschränken. Nach Kriegsende wurde sie während längerer Zeit als fahrbare Kraftzentrale zur Erzeugung von Strom während des Wiederaufbaues von Eisenbahnwerkstätten benützt.

Die 1200 PS-Lokomotiven der Schweizerischen Bundesbahnen (Bild 9) mit einem Dienstgewicht von 65 t und einer maximalen Geschwindigkeit von 110 km/h sind mit je einem achtzylindrigen, mit 750 U/min laufenden Dieselmotor ausgerüstet. Sie stellten die Prototypen für die Triebfahrzeuge dar, welche die SBB auf verkehrsarmen Strecken für Leichtschnellzüge verwenden wollten. Sie wurden unmittelbar bei Kriegsbeginn in Dienst genommen, mussten aber kurz darauf wegen Brennstoffmangel stillgesetzt werden und sind nun auf den wenigen, bisher nicht elektrifizierten Linien im Lokalverkehr eingesetzt, wo sie bis Ende 1951 immerhin je rund 600 000 bzw. 700 000 km zurückgelegt haben.

##### 5. Neuere Einheiten

Wir lassen zum Schluss einige Beispiele von Einheiten folgen, die innerhalb der letzten Jahre in Betrieb genommen wurden.

Die SNCF entschloss sich im Jahre 1945 auf Grund der ausgezeichneten Erfahrungen, die sie mit ihren Diesel-elektrischen Lokomotiven gemacht hatte, 48 Diesel-elektrische Rangierlokomotiven in Auftrag zu geben, die mit je einem Sechszylinder-Sulzer-Dieselmotor von 570 PS ausgerüstet sind

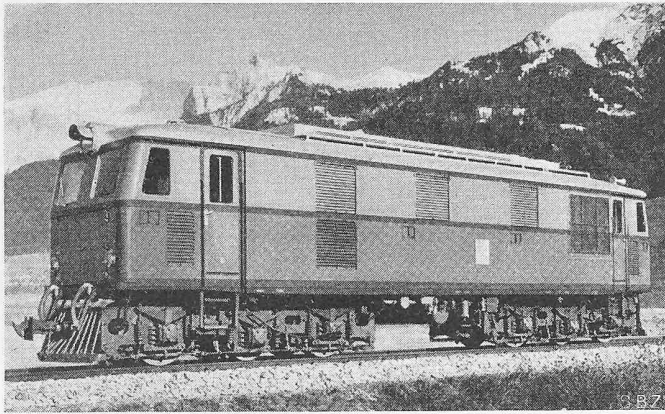


Bild 11. Dieselelektrische Lokomotive von 960 PS der Siamesischen Staatsbahnen

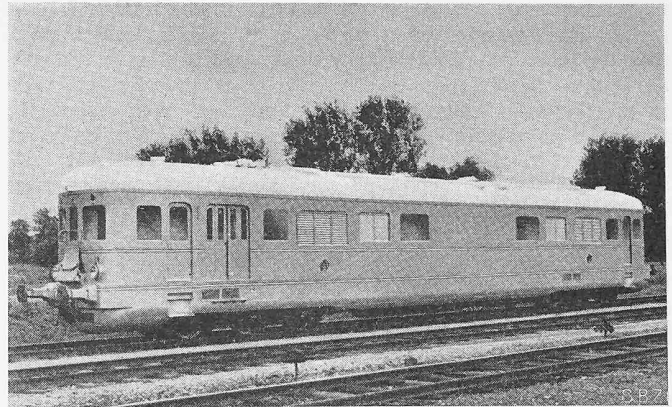


Bild 12. Diesel-elektrischer Gepäck-Triebwagen der Chemins de Fer Algériens, ausgerüstet mit zwei Sechszylinder-Sulzer-Dieselmotoren von je 735 PS

und von denen die ersten im Juli 1950 in Betrieb kamen. Diese Lokomotiven sollten nicht nur den gewöhnlichen Rangierdienst in den Bahnhöfen, sondern auch die Ueberführung schwerer Züge bei verhältnismässig kleinen Geschwindigkeiten, sowie die Beförderung von Zügen aller Art auf Nebenlinien bei Geschwindigkeiten von maximal 60 km/h übernehmen (Bild 10). Je nach der zu erfüllenden Aufgabe wird sie entweder einzeln oder mit einer gleichartigen Lokomotive gekuppelt eingesetzt. Schon bei den ersten Probefahrten wurden beachtliche Resultate erzielt. Auf der besonders schwierigen Strecke Saint-Etienne—Roanne, welche Steigungen bis 18 % aufweist, konnten zwei zusammengekuppelte Einheiten Züge von 600 t mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h anstandslos befördern. Bei den Rangierversuchen im Bahnhof Lyon-Guillotière wurden Züge von 600 und 850 t mit einer einzigen Lokomotive verschoben.

Zur Verbesserung des durchgehenden Personen- und Güterverkehrs auf der kurvenreichen Schmalspurbahn Machacamarca-Uncia hat die Patiño Mines and Enterprise Consolidated (Incorp.) als Besitzerin dieser Bahn eine Diesellokomotive von 730 PS in Auftrag gegeben, die hier ausführlich beschrieben wurde<sup>4)</sup>. Gebrüder Sulzer, die den Bau der Lokomotive als Generalunternehmer übernommen hatten, stellten den Dieselmotor mit Zubehör in den eigenen Werkstätten her und übertrugen die Ausführung der elektrischen Ausrüstung der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, und diejenige des Fahrzeugteils der Firma Les Ateliers Métallurgiques S. A., Nivelles (Belgien).

Zur Ergänzung ihres bereits ansehnlichen Parkes an Sulzer-Lokomotiven haben die Siamesischen Staatsbahnen drei weitere Diesel-elektrische Lokomotiven von je 960 PS bei Gebrüder

Sulzer bestellt (Bild 11), die in der Hauptsache für den Dienst auf der 1200 km langen Strecke Bangkok-Penang des «Süd-express» bestimmt sind, der Bangkok mit Singapore verbindet. Nebenbei sollen aber diese Lokomotiven auch auf der gebirgigen, 750 km langen Nordstrecke von Bangkok nach Chiang Mai eingesetzt werden. Die Ausführung der elektrischen Ausrüstung übertrugen Gebrüder Sulzer der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, diejenige des Fahrzeugteiles der Firma Henschel & Sohn in Kassel. Die Lokomotiven werden von je einem Achtzylinder-Sulzer-Dieselmotor von 960 PS bei 850 U/min angetrieben.

Bild 12 zeigt einen Diesel-elektrischen Gepäcktriebwagen von 1470 PS für die Chemins de Fer Algériens. Er ist mit zwei Sechszylinder-Sulzer-Dieselmotoren von je 735 PS ausgerüstet.

## 6. Schlussbemerkung

Nach vier Jahrzehnten hat sich der Dieselmotor als Traktionsmaschine einen Ruf erobert, der ihm ein stets zunehmendes Anwendungsgebiet im Bahnbetrieb sichert. Am Bau der Diesel-elektrischen Bahn-Fahrzeuge sind der Lokomotivbauer, der Dieselmotorkonstrukteur und der Elektroingenieur beteiligt. Jeder dieser Fachleute verfügt über seine eigenen, aus jahrelangen Erfahrungen hervorgegangenen Konstruktionsgrundsätze. Das Diesel-elektrische Fahrzeug kann nur dann Erfolg bringen, wenn die richtunggebenden Studien für alle Lieferungssteile in einer Hand vereinigt sind. Die Erfolge von Gebrüder Sulzer auf dem Gebiete der Dieseltraktion sind weitgehend darauf zurückzuführen, dass schon vor Jahrzehnten eine Organisation geschaffen wurde, die in der Lage ist, den Bau Diesel-elektrischer Fahrzeuge als Generalunternehmer durchzuführen.

<sup>4)</sup> SBZ 1947, Nr. 15, S. 196\*

## Gedanken zu einem Vortrag von Prof. Alwin Seifert

DK 72

Dem Technischen Verein Winterthur gebührt Dank, dass er den bekannten deutschen Fachmann für Landschaftsgestaltung zu einem Vortrag über dieses Thema eingeladen hat. Es soll hier aber nicht von den sehr interessanten Ausführungen über landschaftsverbundene Gestaltung und Bepflanzung von kleinen und grossen künstlichen Gewässern gesprochen werden, die den Hauptteil seines Vortrages in Winterthur am 17. Oktober ausmachten und denen man wohl — soweit man dies als Architekt beurteilen kann — sehr gut zustimmen kann. Die folgenden Ausführungen gelten vielmehr vor allem dem Schlussabschnitt seines Referates, in welchem der Vortragende einige Beispiele zeigte und Hinweise gab über die Gestaltung von Maschinenhäusern und anderen oberirdischen technischen Bauten des Wasserbaues.

Zum voraus ist festzustellen, dass hinsichtlich der Ausführung der Hochbauten bestimmt dem einen oder anderen Baufachmann eine Enttäuschung bereitet wurde. Allerdings war es zu einem Teil vorauszusehen, dass jene Baugesinnung, die während zwölf Jahren im Dritten Reich vorgeherrscht hat, auch nach der Befreiung nicht verschwinden werde.

Die Ausführungen von Prof. Seifert erweckten den Eindruck, dass ihm unverkleidete Betonbauwerke und Betonskelettbauten sehr zuwider sind. Er begründete seine Auffassung

mit dem Hinweis auf die im Alpenland heimische Bauweise in massiven, geschlossenen und wuchtig wirkenden Blockbauten, und zudem weise der Beton eine unschöne Oberfläche auf. Einige vom Referenten gezeigte Beispiele wurden von mir und anderen Kollegen zuerst für Muster von schlechten Bauten gehalten. Bald mussten wir aber mit Erstaunen konstatieren, dass die gezeigten, mittelalterlich wirkenden Talsperren als vorbildlich hingestellt wurden. Moderne Beispiele kamen nicht zur Vorführung. Es wurde nur sehr kurz auf sie hingewiesen. Die Qualifikation lautete: meistens modisch! Besonders hervorgehoben wurde hingegen ein Bild eines Maschinenhauses mit einem Schindeldach! Nun, um ein wenig boshaft zu sein: wie wäre es etwa mit einem Strohdach für ein aargauisches Kraftwerk?

Es fällt uns sehr schwer, diese Auffassung der Gestaltung von neuzeitlichen technischen Bauwerken zu verstehen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die Erklärung dazu zum Teil in dem um 1930 wieder auflebenden Historismus suchen, welcher ja dann von Hitler ab 1933 so gründlich unterstützt worden ist. Jener geistigen Knebelung, die zur Verfemung der sogenannten «entarteten» Kunst führte und auch den Todesstoss bedeutete für die angewandte, freie künstlerische Gestaltung. Wir sind überzeugt davon, dass auch mit Beton —