

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 2

Artikel: Die Sulzer-Motoren der grössten dieselelektrischen Zentrale Europas
Autor: E.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51208>

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: 17.05.2025

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

lichen Vorstudien wurde die alte, nur mehr selten in Betrieb gesetzte pneumatische Umschlaganlage für Getreide umgebaut auf mechanischen Betrieb nach System «Redler». Die neue Entladevorrichtung ist in der Schweiz die erste ihrer Art.

Im Zusammenhang mit den Ausbauarbeiten im Hafenbahnhof Kleinhüningen wurde die grosse, rd. 230 m lange Ufermauer am Unteren Rheinweg erstellt. Die Projektierungsarbeiten für den Ausbau des nördlichen Hafenkopfes und des südlichen Dammkopfes wurden zu Ende geführt. Die Arbeiten kommen im Jahre 1940 zur Ausführung. Die «Neptun» Transport und Schiffsahrts-A. G. nahm die Erstellung eines Getreidesilos mit einem Fassungsvermögen von etwa 6500 t in Angriff. Der Neubau wurde im Frühjahr 1940 vollendet. Auf dem Boden der Basler Reederei A. G. wurden grossräumige Kohlenbunker und eine Förderanlage zu den Geleisen am Rheinquai erstellt. Die Standard-Mineralölprodukte A. G. hat ihre Benzin- und Oeltankanlagen erweitert.

Zweites Hafenbecken³⁾. Der Grosse Rat bewilligte Kredite von 1,7 Mio Fr. für den Ausbau des Südquai und 0,5 Mio Fr. für die Erweiterung des Wendebeckens und den Ausbau des untern Teiles des Ostquai im ersten Hafenbecken (Bundesbeitrag 540 000 Fr.).

Die «Rhenus» A. G. für Schifffahrt und Spedition errichtete auf ihrem Baurechtsterrain eine grosse Lagerhalle. Die «Satram» Transbordement et Manutention S. A. und die Kohlenversorgungs-A. G. haben grosse Ladebrücken und Sortieranlagen, sowie je ein Dienstgebäude erstellen lassen. Das ganze verfügbare Baurechtsgelände am zweiten Hafenbecken ist vergeben.

Der Baggeraushub im Becken wurde im März beendet. In den Jahren 1937 bis 1939 sind insgesamt 142 500 m³ mit Baggern ausgehoben worden. Davon hat man rd. 15 000 m³ zu Bahn- und Strassenschotter verarbeitet. Hinter den Spundwänden am Nord- und Südquai wurden Sickergräben zum Ausgleich des Grundwasserspiegels hinter der Spundwand mit dem Wasserspiegel des Beckens ausgehoben. Bei beiden Quais sind die Böschungstreppe, die Ventilbrunnen und die Poller angebracht worden. Die Arbeiten für den Anschluss des Südquai an den Zufahrtskanal sind bis auf den Belag der Berme beendet. Mitte August konnte die Brücke zum Nordquai in Betrieb genommen werden.

In den ersten Monaten des Berichtjahres wurden die Oberbauarbeiten für die Geleisegruppe H zwischen Hafenstrasse und Bonergasse ausgeführt. Die Oberbauarbeiten für die Geleisanlagen am Nordquai sind zum grössten Teil ausgeführt worden.

Die Arbeiten für das zweite Hafenbecken waren Ende August soweit vorgeschritten, dass die Inbetriebnahme auf Anfang September angesetzt werden konnte. Der Ausbruch des Krieges machte auch diese Disposition illusorisch.

Die Sulzer-Motoren der grössten diesel-elektrischen Zentrale Europas

Während bis zum Jahre 1939 der Zentrale im Kubel der st. gallisch-appenzell. Kraftwerke mit ihren drei doppeltwirkenden Sulzer-Dieselmotoren der Ruhm der grössten installierten Motorenleistung aller diesel-elektrischen Kraftwerke Europas zukam, ist sie nun von der Zentrale Filaret der Bukarester Allgemeinen Gas- und Elektrizitätsgesellschaft überflügelt worden, indem sich hier zu dem im Jahre 1929 gelieferten Sulzer-Zweitakt-Dieselmotor nunmehr noch zwei weitere Maschinen des gleichen Lieferanten gesellen, deren Hauptdaten nachfolgende sind:

Dauerleistung	je 9000 PS _e	Bohrung	720 mm
Maximalleistg. 1 h	9900 PS _e	Kolbenhub	980 mm
Max.-Leistg. 10 min	10 800 PS _e	Drehzahl	167 U/min
Zylinderzahl	je 10	Totale Länge	22,8 m

Diese beiden Maschinen, deren Aufbau aus Abbildung 1 und Abb. 2 ersichtlich ist, unterscheiden sich in verschiedenen Teilen von den Sulzer-Schiffsmotoren, wie sie z. B. in Bd. 112, Seite 299* (17. Dez. 1938) dieser Zeitschrift im Zusammenhang mit dem holländischen Motorschiff Oranje beschrieben worden sind. Eine auffallende Abweichung dieser ortsfesten, einfachwirkenden Zweitaktmotoren von den Schiffsmotoren liegt im Aufbau des Motorrahmens, der hier aus freistehenden gusseisernen Einzelständern besteht, die auf die Grundplatte gestellt und oben durch eine Platte als Längsversteifung des Motors verbunden werden, dort aber unter sich seitlich verschraubt sind. Dieser Unterschied im Rahmenaufbau ist durch die Ungleichheit der Motorenunterlagen im Schiffbau und im Landmaschinenbau begründet. Auf die erwähnte Längsplatte der Bukarester Motoren, die auch die sog. Laternen mit Kontrollöffnungen zur Ueberwachung der Kolben im Betrieb enthält, werden die einzelnen Zylinder aufgesetzt. Wie aus den Abbildungen hervorgeht, haben die Zylindermäntel viereckigen Grundriss und weisen in den

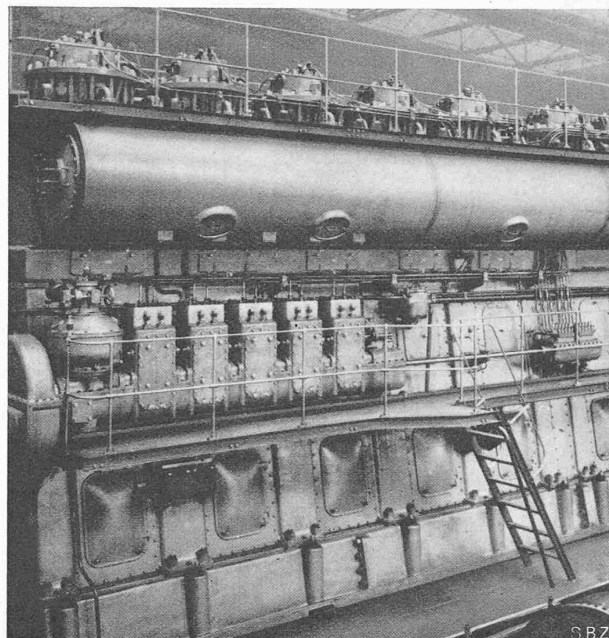
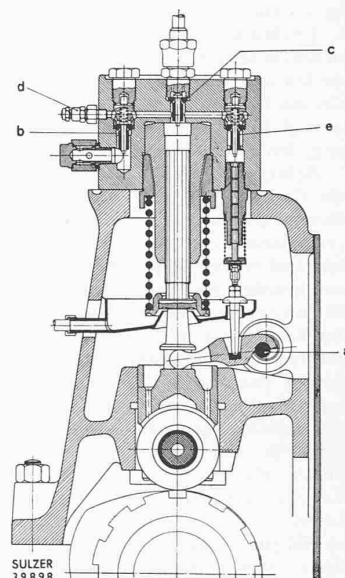


Abb. 2. 9000 PS_e Sulzer-Zweitakt-Dieselmotor für das E. W. der Stadt Bukarest, auf dem Prüfstand in Winterthur. In halber Maschinenhöhe der Regler, rechts Brennstoffpumpen

Abb. 3 (rechts). Querschnitt der Brennstoffpumpe.

Legende: a Regulierwelle mit Exzenter, b Saugventil, c Druckventil, d Sicherheitsventil, e Regulierventil



Ecken Bohrungen zur Aufnahme der Ankerbolzen auf, durch die die Zylinder direkt mit der Grundplatte verbunden werden, sodass die Gussständer nur die Normaldrücke der Kreuzköpfe und die Vorspannung der Zugsäulen aufzunehmen haben. Die Motoren arbeiten nach dem bekannten Sulzer-Zweitaktverfahren mit Nachladung, gekennzeichnet durch zwei Reihen von Spülschlitzen, wovon die oberen mittels automatischer Ventile gegen den Spültreceiver abgeschlossen werden. Auf der Auspuffseite ist nur eine Schlitzreihe vorhanden; die Stege zwischen diesen Schlitzen sind wassergekühlt, was auf der Spülseite wegen der geringeren thermischen Beanspruchung nicht nötig ist. Ein besonderes Augenmerk wurde der Bekämpfung der Wärmespannungen in den Zylinderdeckeln und -Einsätzen geschenkt, hier durch den Einbau von sog. Feuerschutzringen aus hitzebeständigem Material, als Schirm gegen die heissen Verbrennungsgase, und durch besondere Kühlwasserführung mit intensiver Zirkulation im obersten Teil des Wassermantels, dort aber durch Unterteilung der Deckel in einen äusseren Tragring aus Stahlguss und einen gusseisernen Ventileinsatz mit Einbauöffnungen für Brennstoff-, Anlass- und Sicherheitsventil. Seine einfache Form und gut durchgeformten Kühlwasserräume haben einen günstigen Einfluss auf die thermische Beanspruchung. Die Arbeitskolben sind im oberen Teil wassergekühlt und im untern Teil als massive Abstützungen ausgebildet, die direkt auf den Kreuzkopfszapfen aufrufen. In einem Kühlturm wird das warme Kühlwasser aus Zylindermänteln, Deckel, Brennstoffventilen und Arbeitskolben rückgeköhlt.

Das Schmierölsystem besteht aus Zentralschmierapparaten für die Zylinderschmierung, einer vom Motor angetriebenen Zahnradpumpe mit 1 bis 1,5 at Druck für die Lagerschmierung, einer analogen mit 18 bis 20 at Druck für die Kreuzkopfszapfen, sowie aus einem Filter und einem Kühler für das umlaufende Schmieröl. An der Stirnseite des Motors sind die Spülluftpumpen mit direktem Antrieb von der Motorwelle aus angebracht. Die Hauptpumpe ist eine zweizylindrige, doppeltwirkende Tandemmaschine

³⁾ Siehe Bd. 109, S. 5* (2. Jan. 1937). Red.

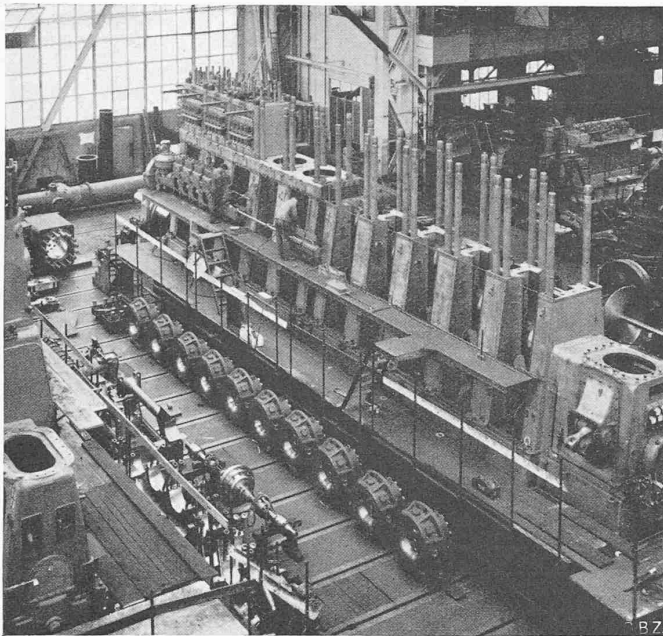


Abb. 1. 9000 PS Sulzer-Dieselmotor für das E. W. Bukarest, in Montage in Winterthur, davor am Boden die zehn Zylinderdeckel

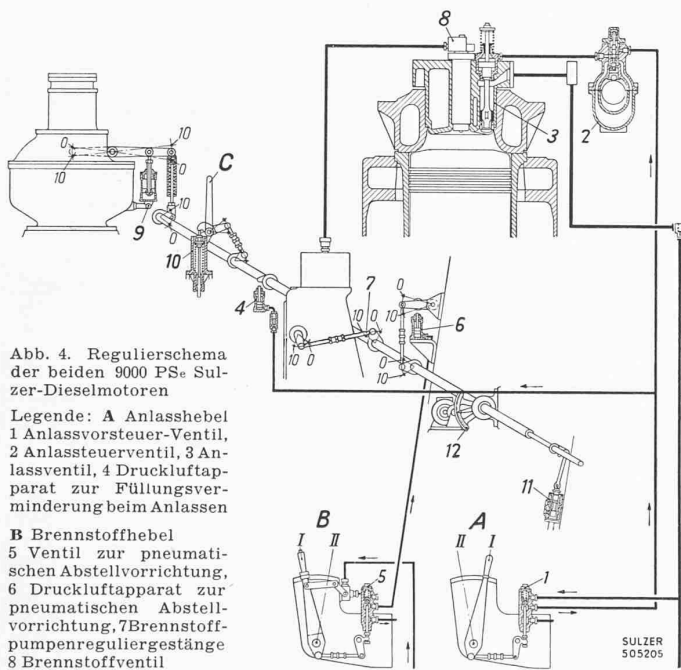


Abb. 4. Regulierrschma der beiden 9000 PS Sulzer-Dieselmotoren

Legende: A Anlasshebel
1 Anlassvorsteuer-Ventil,
2 Anlassteuerventil, 3 An-
lassventil, 4 Druckluftap-
parat zur Füllungsver-
minderung beim Anlassen

B Brennstoffhebel
5 Ventil zur pneumati-
schen Abstellvorrichtung,
6 Druckluftapparat zur
pneumatischen Abstell-
vorrichtung, 7 Brennstoff-
pumpenreguliergefässe
8 Brennstoffventil

C Hebel für automatisches Abstellen, 9 Oelbremse, 10 Sicherheitsausschaltung,
11 Steuerschieber zur Zusatzspülpumpe, 12 Belastungsanzeiger

mit Schiebersteuerung; sie fördert etwa 160 % des Hubvolumens aller Arbeitszylinder. Auf ihr ruht eine Zusatzpumpe mit Ventilen, die aber erst dann zu fördern beginnt, wenn der Motor Ueberlast leisten muss, und dann rd. 30 % des Hubvolumens der Arbeitszylinder liefert.

Auf der Generatorseite wird mittels Zahnradern von der Kurbelwelle aus die Steuerwelle angetrieben, die in einem Trog auf halber Motorhöhe angebracht ist und die Nocken für den Brennstoffpumpenantrieb trägt (Abb. 2 und 3). Von den Brennstoffpumpen, die mit Ueberströmregulierung arbeiten, sind je zwei in einem Block vereinigt. Die Verstellung des Ueberström-momentes erfolgt von einer Regulierwelle aus, die mit einem Kugelregler in Verbindung steht. Ein besonderer Sicherheits-regler schützt den Motor vor dem Durchbrennen, indem er die Brennstoffförderung zu den Zylindern unterbricht, wenn die Drehzahl den Normalwert um 12 % überschreitet. Mittels eines von der Regulierwelle betätigten Belastungsanzeigers mit Fernmelde-einrichtung wird das Personal am Schaltpult vom jeweiligen Belastungsgrad jeder Maschine unterrichtet. Gleiche Länge aller Brennstoffleitungen von den Pumpen zu den Ventilen sichert

gleichen Einspritzbeginn für alle Zylinder. Zum Anlassen der Motoren dient Druckluft, und zwar sind alle Zylinder mit einem Anlassventil mit pneumatischer Betätigung ausgerüstet. Von der verlängerten Steuerwelle werden die in einem Block zusammengefassten Steuerschieber angetrieben. Die von hier austretende Steuerluft gelangt in die Anlassventile und öffnet mittels Differentialkolben den Durchgang für die Anlassluft im gewünschten Moment. Sicherheits- und Rückschlagventil, sowie ein Flammenbrecher vor jedem Anlassventil schützen die Anlassluftleitung.

Die Bedienung einer Maschine erfolgt mit zwei Handhebeln, wovon der eine (B in Abb. 4) die Brennstoffpumpen ein- und ausschaltet, demnach die Stellungen «Stop» und «Betrieb» aufweist. In Stopstellung öffnet er den Durchgang für Druckluft zu einem Servomotor, der die Regulierwelle der Brennstoffpumpen verdreht. Mit dem andern Hebel (A) wird beim Anlassen die Druckluft zu den Steuerschiebern der Anlassluftsteuerung freigegeben. Gleichzeitig gelangt auch ein Teil davon in einen weiteren Servomotor, der ebenfalls durch Verdrehen der Regulierwelle die Fördermenge der Brennstoffpumpen während des Anlassmanövers herabsetzt. Die ganze Steuerung und Regulierung ist aus Abb. 4 ersichtlich.

Als Brennstoff kommt rumänische Pacura zur Verwendung, ein schwerer Erdölrückstand, dessen Preis nur etwa einen Drittel des Dieselölpreises beträgt. Seine hohe Viscosität verlangt aber eine Brennstoffvorwärmung. Brennstoffleitungen und Filter sind darum doppelwandig ausgeführt, und in ihrem Mantel zirkuliert warmes Wasser, das unter Ausnützung der Abgaswärme gewonnen wird. Auch der Brennstoff-Tagesbehälter wird angewärmt; hierzu dienen zwei Rohrschlangen, von denen die eine vom erwähnten Warmwassersystem, die andere, jedoch nur bei kaltem Wetter, von einem Elektroboiler gespeist wird. Zum Anlassen und vor dem Abstellen wird auf ein leichteres Öl umgeschaltet.

Einer der beiden Motoren wurde in Winterthur ausprobiert und ergab folgende Brennstoffverbrauchszahlen mit einem Dieselöl von 10 400 kcal/kg unterem Heizwert: $\frac{3}{4}$ -Last bis Vollast: 167 bis 171,5 g/PS h, Halblast: 174 g/PS h. E. H.

Arbeitsbeschaffung!

«Eher als an uns selbst, d. h. an unser Wohlbehagen, werden wir an die Andern und an ihre wesentlichen Bedürfnisse denken, das ist die wahre Solidarität, jene der Tat und nicht der Worte und Umzüge, jene, die die nationale Gemeinschaft durch Arbeit und Ordnung, diese beiden grossen schaffenden Kräfte, einbettet in das Vertrauen und in die Einigkeit. Der Bundesrat wird dem Schweizervolk die Arbeit unter allen Umständen beschaffen, *koste es was es wolle.*»

Dieser Standpunkt des Bundesrates, ausgesprochen durch Bundespräsident Pilet-Golaz am 25. Juni 1940, bezeichnet eine Wandlung, deren Bedeutung kaum hoch genug einzuschätzen ist. Haupthindernis einer genügenden Arbeitsbeschaffung war bekanntlich die orthodoxe Wirtschaftsbetrachtung, die mit jeder Arbeitsbeschaffungsmassnahme eine gewisse volkswirtschaftliche Rentabilität — und wäre es auch nur auf lange Sicht — verbunden wissen wollte. Allzu zögernd wagte man sog. unproduktive Auslagen, die als notwendiges Übel galten. Arbeitslosenunterstützung sei billiger als Arbeitsbeschaffung, hiess der Grundsatz, dem man in guten Treuen nachlebte. Schon vor dem Krieg wurden Stimmen laut, die an diesem Dogma rüttelten. Wir erinnern blos an die Ausführungen von Ing. Dr. A. Eggenschwyler in Bd. 113, S. 155* (1939), in denen er den finanziellen Nutzen einer ausreichenden öffentlichen Arbeitsbeschaffung nachwies. Was aber alle Betrachtungen auf dem Papier nicht zustande brachten, hat der Krieg in $\frac{3}{4}$ Jahren vermocht: unsere Armee hat, ohne im Krieg zu stehen, in dieser kurzen Zeit für «unproduktive» Zwecke Summen verschlungen, die man früher als absolut untragbar bezeichnet hätte — unter dem Druck der Verhältnisse müssen und werden sie aber, so oder so, aufgebracht werden. Ein Bruchteil davon dürfte in Zukunft genügen zu einer ausreichenden Arbeitsbeschaffung.

Diese Einsicht wird dem Bundesrat seinen befreienden Entschluss erleichtert haben, dessen soziale Bedeutung längst jedermann klar war und für den ihm wir Techniker ganz besonders dankbar sind. Stehen doch die Bauarbeiten in vorderster Linie der zur Arbeitsbeschaffung geeigneten Massnahmen. Um diese noch nicht genügend anerkannte Tatsache zu unterstreichen, geben wir umstehend eine graphische Darstellung, die wir dem Schweizerischen Baumeisterverband verdanken. Sie geht zurück auf eine Untersuchung der Eidg. Zentralstelle für Arbeits-