

# Ueber die weitere Entwicklung der Gegendruck-Kolbendampfmaschine der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur

Autor(en): **Nyffenegger, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **125/126 (1945)**

Heft 15: **Schweizer Mustermesse Basel, 14. bis 24. April 1945**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83641>

## **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.

gefunden haben. Die Baumesse mit Einschluss der Baumaschinen hat sich in der Messebesichtigung gegenüber dem Vorjahre nicht verändert. Landwirtschaftliche Maschinen und Traktoren sind in Halle IX zu finden, ebenso auch das reichhaltige Angebot an Mitteln zur Schädlingsbekämpfung.

Die Gruppe Chemie, Pharmazie und Kosmetik wird in zwei Abteilungen unterteilt. Im Parterre der Halle III findet man jetzt die chemisch-technischen Produkte und die Seifen, während kosmetische und Parfümerieartikel, Trockenrasierapparate und Coiffeurbedarf die Galerie III beziehen. Eine sehr starke Ausweitung hat auch die Gruppe Hauswirtschaft erfahren, der die Halle III kaum zu genügen vermag. Das vorzügliche Spielwarenangebot befindet sich am gewohnten Platz neben dem Grossen Saal, jenes der Sportartikel auf Galerie II, Musikinstrumente, Grammophone und Radios sind aufgeteilt auf die Halle II und die Verbindungshalle X/XI auf dem neuen Gelände. Klaviere und Flügel sind auch dieses Jahr wieder in der sehr gut besichtigten Gruppe der Wohnungseinrichtungen in Halle VIII a zu finden. Beleuchtungskörper hingegen sind von der Baumessehalle auf Galerie III disloziert worden. Kunstgewerbliche und keramische Arbeiten haben in Halle I und auf der Galerie II ihren Platz gefunden.

Für die Gruppen Bureau und Geschäft, sowie Papier, Graphik und Werbung, die beide ebenfalls einen ungewöhnlich starken Andrang aufzuweisen haben, genügt der bisherige Raum nicht mehr; es konnte jedoch eine grosse Ergänzungsgruppe in der Zwischenhalle X/XI untergebracht werden, ebenso ein Kollektiv der Lieferanten für das graphische Gewerbe.

Ausserordentlich stark ist auch das Angebot der schweizerischen Textil- und Schuhindustrien, wie auch der Gruppe Lederwaren und Reiseartikel, die sich in der künstlerisch neugestalteten Halle II zu einem farbenfrohen Bilde vereinigen. Auch ein Teil der Galerie II musste für dieses Angebot noch zu Hilfe genommen werden. Die Artikel für Schuhbedarf und Lederverarbeitung erhalten ihren Platz in Zwischenhalle X/XI.

Die Uhrenmesse bietet selbstverständlich in ihrem Pavillon das gewohnte und reiche Bild unserer hervorragenden Schweizer Uhrenindustrie. Auch hier macht sich der Platzmangel immer mehr fühlbar. — Die Schweizerische Bücherschau und die Werbung für den Fremdenverkehr gestalten die Säulenhalle wiederum zu einem angenehmen Ruheraum und geistigen Mittelpunkt für alle Besucher.

\*

Entsprechend der oben erwähnten besonderen Stellung der schweizerischen Maschinenindustrie an der diesjährigen Messe haben wir unser Messeheft ausschliesslich ihren Erzeugnissen gewidmet. Neben den Originalaufsätzen im Textteil vorliegender Nummer seien auch die ausführlichen Mitteilungen der Ausstellerfirmen auf den Anzeigenseiten der Beachtung unserer Leser empfohlen.

Red.

## Ueber die weitere Entwicklung der Gegendruck-Kolbendampfmaschine der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur

Von H. NYFFENEGGER, OBERINGENIEUR SLM, Winterthur

Ueber die von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik gebauten schnelllaufenden Gegendruck-Dampfmaschinen ist bereits in den Bänden 109, S. 123\* (1937); Bd. 116, S. 159\*, 175 (1940); Bd. 117, S. 15\* (1941) berichtet worden. Inzwischen hat die Erkenntnis der hohen Wirtschaftlichkeit des Heizkraftbetriebes, d. h. der Dampferzeugung nicht allein zu Heizzwecken, sondern zur vorangehenden nutzbringenden Expansion in stromerzeugenden Gegendruck-Dampfmaschinen auch in unserem Lande vermehrte Beachtung gefunden. Im Heizkraftbetrieb wird der Brennstoffverbrauch für die zusätzliche Stromerzeugung gegenüber dem alleinigen Heizbetrieb für mittlere Verhältnisse nur um etwa 12 bis 14% erhöht und werden thermische Gesamtwirkungsgrade von 70 bis 80% erreicht. Bei einem unteren Heizwert des Brennstoffes von beispielsweise 7000 kcal/kg beträgt der Brennstoffverbrauch nur ungefähr 160 bis 200 Gramm/kWh, woraus sich, multipliziert mit den Brennstoffkosten, erstaunlich geringe Stromerzeugungskosten pro kWh ergeben. Die elektrische Energie erscheint demnach als äusserst wertvolles, mit geringen Kosten gewonnenes Nebenprodukt der Heizdampferzeugung. Aber auch die

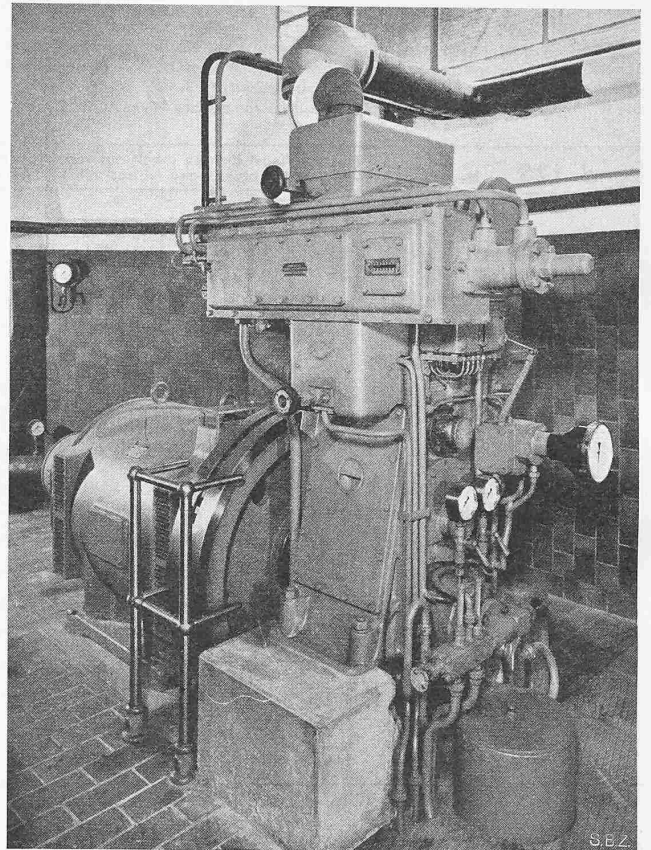


Abb. 1. Einzylinder-Kolbendampfmaschine mit Generator für 120 kW Klemmenleistung bei 1000 U/min. Frischdampfdruck 18 atü, Gegendruck 0,5 atü

Tatsache, dass hydraulische Energie in unserem Lande gar nicht in unbeschränkter Menge, besonders nicht im Winter, zur Verfügung steht, lässt die thermische Stromerzeugung in Heizkraftanlagen je länger je mehr als Notwendigkeit erscheinen<sup>1)</sup>.

Auf Grund der Erfahrungen mit sechs dreizylindrigen 600 PS-Kolbendampfmaschinen einer grossen Einzelachs-Hochdruck-Lokomotive von 60 at Betriebsdruck für die französische Staatsbahn, über die an dieser Stelle noch ausführlich berichtet werden soll, hat nun die Lokomotivfabrik die Drehzahl ihrer stationären Dampfmaschinen, die vornehmlich in der Textilindustrie Anwendung fanden, von 500 auf 1000 U/min erhöht. Damit wurde eine Maschinenbauart geschaffen, die bei voller Wahrung der dauernden Betriebssicherheit auch den dringenden Forderungen des Materialsparens gerecht wird.

Die neue, ebenfalls vertikale, doppeltwirkende Einzylinder-Kolbendampfmaschine (Abb. 1) lehnt sich im Grundaufbau an die früher beschriebenen Maschinen an. Die kleinen Zylinder-

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu die Vorträge an der Diskussionsversammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes vom 10. März 1945.

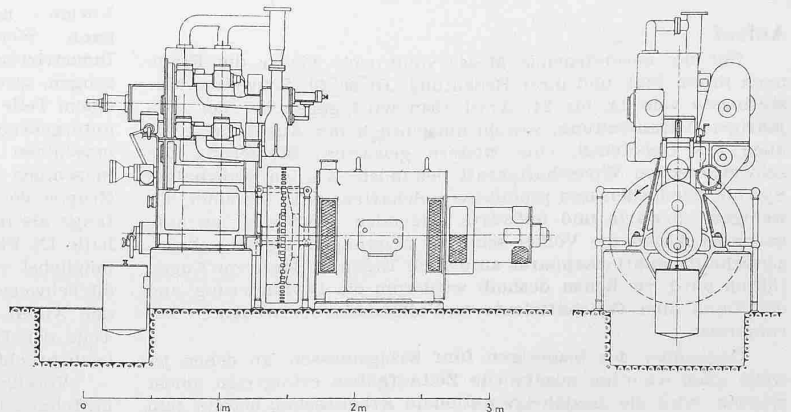


Abb. 4. Zweizylinder-Gegendruck-Dampfmaschine der SLM-Winterthur für Generatorantrieb. Masstab 1:50. Frischdampfdruck 10 bis 18 atü, Gegendruck 0 bis 5 atü. Frischdampf Temperatur 300 bis 350 °C, Drehzahl 1000 U/min, Leistung 250 kW.

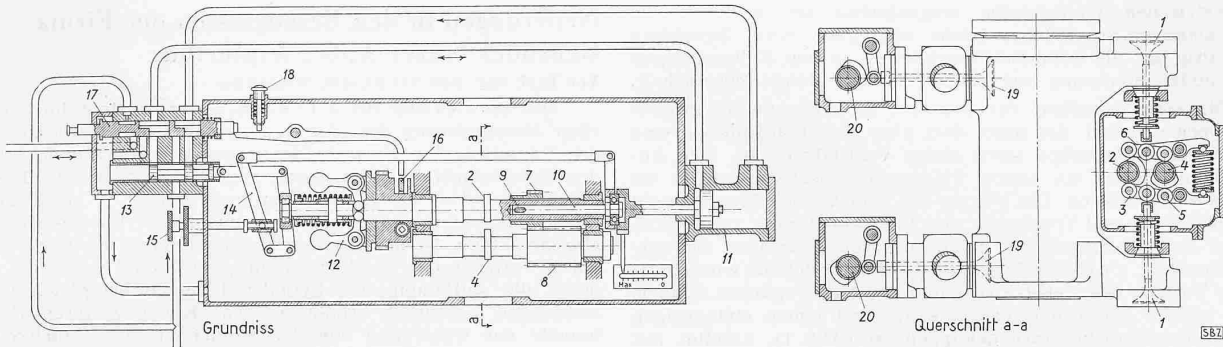


Abb. 2. Schema der Steuerung und Regulierung  
 1 Einlassventile, 2 Voreinström-Nocken, 3 Voreinström-Rolle, 4 Füllungs-Nocken, 5 Füllungs-Rolle, 6 Wiege, 7 Hinteres Schraubenrad, 8 Vorderes Schraubenrad, 9 Mitnehmerkeil, 10 Stosstange, 11 Servomotor, 12 Fliehkraftregler, 13 Steuerschieberchen, 14 Rückführgestänge, 15 Drehzahl-Verstellung, 16 Sicherheitsregler, 17 Schnellschlusschieber, 18 Handauslösung zum Schnellschluss, 19 Auslassventile, 20 Auslass-Nocken

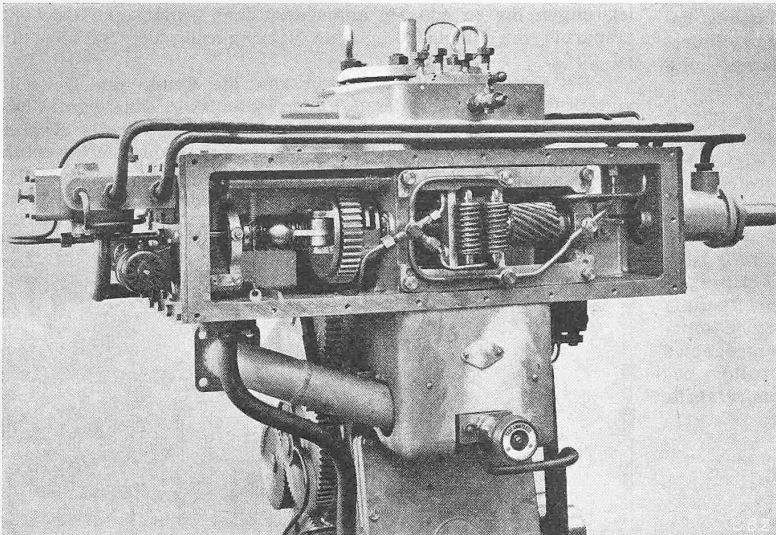


Abb. 3. Ansicht des abgedeckten Steuerkastens der SLM-Kolbendampfmaschine

abmessungen, 200 mm Durchmesser und 180 mm Hub, ermöglichen jedoch einige willkommene konstruktive Vereinfachungen. Der gesteigerten Drehzahl entsprechend, hat die Ventilsteuerung (Abb. 2 und 3) eine besonders sorgfältige Ausbildung erfahren. Die beiden senkrecht arbeitenden Einsitz-Diffusor-Einlassventile werden durch je ein in einer Wiege gelagertes Rollenpaar und durch zwei, den beiden Rollenpaaren gemeinsame, aber auf zwei parallelen Steuerwellen sitzende Nocken gesteuert. Der Voreinströmnocken befindet sich auf der hinteren Steuerwelle und dreht mit dieser in unveränderlicher Relativstellung gegenüber der Kurbelwelle, während der Füllungsabschluss-Nocken, der auf der vorderen Steuerwelle sitzt, je nach dem erforderlichen Füllungsgrad in einer geänderten Relativstellung gegenüber dem Voreinströmnocken dreht. Wenn schon die Füllungsrolle auf dem grossen Durchmesser des Füllungs-nockens läuft, erfolgt das Öffnen des Ventils erst, wenn auch die Voreinströmrolle sich vom Grundkreis des Füllungs-nockens abzuheben beginnt. Umgekehrt schliesst das Ventil erst, wenn die Voreinströmungsrolle auf dem grossen Durchmesser läuft

und die Füllungsrolle sich vom grossen Durchmesser abzusenken beginnt.

Die beiden, für das obere und das untere Einlassventil gemeinsamen Nockenwellen sind durch Zahnräder mit Schraubenverzahnung miteinander gekuppelt. Das schmale Zahnrad auf der hinteren Steuerwelle wird bei unveränderlicher Last mit Hilfe eines Drucköl-Servomotors an einer geraden Nutung der Steuerwelle parallel verschoben, wodurch das breite Zahnrad der vorderen Steuerwelle und mit ihr der Füllungsabschlussnocken in eine geänderte Relativstellung gelangen. Die hintere Steuerwelle und die nicht drehende Servomotor-Kolbenstange sind über eine Stosstange mit Keil und über ein Spurlager miteinander gekuppelt. Der Servomotor wird nach bekanntem Vorgang durch ein vom Drehzahlregler beeinflusstes Kolbenschieberchen gesteuert; dieser ist über ein Rückführgestänge mit der Servomotor-Kolbenstange verbunden. Eine Drehzahl-Verstellvorrichtung für Handbetätigung oder elektrische Fernbedienung ermöglicht das genaue Einstellen der erforderlichen Drehzahl im unabhängigen Alleinbetrieb oder beim Parallelschalten mit dem Ueberlandnetz. Gewünschtemfalls kann die Einlass-Steuerung auch noch einem Druckregler unterstellt werden, der, nach dem Parallelschalten mit dem Ueberlandnetz, die Maschine selbsttätig derart belastet, dass der Gegendruck bzw. Heizdruck gleichbleibend erhalten wird. Dabei verändert sich die Energieabgabe an das Netz nach Massgabe des Heizdampfbedarfes. Steigt aus irgend einem Grunde die Drehzahl ungefähr 10% über die Normaldrehzahl an, so löst er neben dem Fliehkraftpendel sitzende Sicherheitsregler einen Schnellschluss-Schieber aus, wodurch der Servomotor sofort auf Schliessen gesteuert wird und die Zylinderfüllung auf 0 zurückgeht. Gleichzeitig wird auch das im Regulier- und Steuer-Schema (Abb. 2) nicht gezeigte Dampf-Hauptabschlussventil selbsttätig geschlossen. Die waagrecht angeordneten Einsitz-Auslassventile werden von Umlaufnocken mit unveränderlichen, jedoch dem Gegendruck angepassten Steuerphasen betätigt.

Eine mehrstempelige Schmierpumpe mit einstellbarer Oelförderung für jede einzelne Schmierstelle versorgt die unter Dampf gehenden Zylinder- und Steuerungsteile mit Spezialöl. Alle übrigen bewegten Teile des Triebwerkes und der Steuerung werden durch umlaufendes Drucköl geschmiert. Eine Zahnrad-Oelpumpe, die vom freien Kurbelwellenende angetrieben wird, liefert das Umlauföl für die Schmierung und auch das Drucköl für die Regulierung. Bevor das Umlauföl den einzelnen Schmierstellen zugeführt wird, durchströmt es einen Filter und einen Oelkühler. Die Zahnradölpumpe kann vor dem Anfahren von Hand betätigt werden, wodurch nicht nur das gesamte Triebwerk vorgeschmiert, sondern allenfalls auch die Einstellung der Höchstfüllung für des Anfahren automatisch sichergestellt wird.

Vom übrigen konstruktiven Aufbau mag nur erwähnt sein, dass die doppelt gelagerte Kurbelwelle durch eine schlitzzartige Öffnung in der äusseren Seitenwand des Gussgestelles ein- und ausgebaut werden kann, und dass die eine Führung des

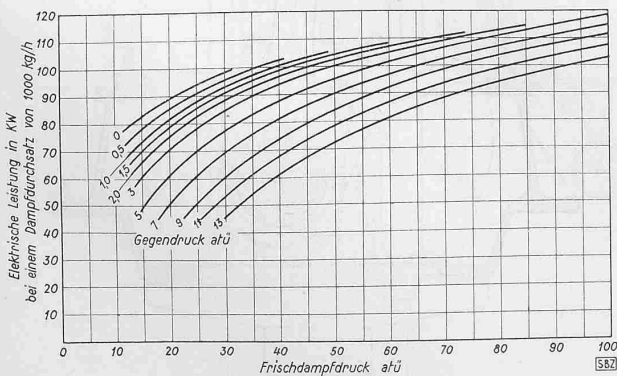


Abb. 5. Klemmenleistungen bei einem Dampfdurchsatz von 1000 kg/h in Abhängigkeit des Frischdampf- und des Gegendruckes. Angenommener Wärmehalt des Frischdampfes 750 kcal/kg

symmetrischen Kreuzkopfes wegnehmbar ist, wodurch die Kolbenstangen-Stopfbüchse leicht zugänglich wird. Besonders sorgfältig ist die Oelabstreifvorrichtung an den Kolbenstangen ausgebildet. Steuerung und Triebwerk sind öldicht eingeschalt.

Die erste Maschine für 1000 U/min wurde in ein grosses Sägewerk geliefert. Sie treibt dort über eine Transmission eine schwere Blockbandsäge sowie einige Ventilatoren an. Den Antriebsdampf liefert ein älterer Flammrohrkessel von nur 11 bis 12 atü Betriebsdruck. Die Wärme des Maschinenabdampfes wird zur Dämpfung und Trocknung von Holz vollständig ausgenützt. Dieses Anwendungsbeispiel zeigt, dass selbst Anlagen mit verhältnismässig niedrigen Frischdampfdrücken sich die wirtschaftlichen Vorteile des Heizkraftbetriebes zu Nutze machen können. Eine weitere Einzylindermaschine, die mit einem einlagerigen Drehstromgenerator starr gekuppelt ist (Abb. 1), arbeitet mit Frischdampf von 18 atü und 350° C und entlässt den Abdampf mit 0,4 bis 0,5 atü ins Heiznetz; ihre höchste Dauerleistung beträgt 120 kW. Die Lokomotivfabrik baut auch Zweizylinder-Maschinen (Abb. 4), die bei entsprechenden Frischdampf- und Gegendrücken bis 250 kW leisten.

Durch geeignete Abdampf-Entöler gelang es, die Entölung soweit zu vervollkommen, dass der Abdampf unmittelbar in die Farbbäder von Färbereien eingeleitet werden kann. Mehrjährige Betriebsbeobachtungen ergaben keinerlei nachteilige Folgen.

Zum Schlusse sei auf Abb. 5 hingewiesen, auf der die bei gegebenem Frischdampfzustand und bei verschiedenen Anfangs- und Gegendrücken erzeugbare elektrische Energie pro 1000 kg/h Dampfumsatz dargestellt ist. Im Gebiete kleiner Leistungen ist bei Gegendruckbetrieb die Kolbendampfmaschine der Dampfturbine unbedingt  $\frac{1}{2}$  überlegen. Mit zunehmenden Frischdampf- und Gegendrücken erweitert sich sogar das Anwendungsgebiet der Kolbenmaschine nach oben, wie dies schon die früher beschriebene 1500 PS-Kolbendampfmaschine der Lokomotivfabrik für einen Frischdampfdruck von 100 at bewiesen hat.

## Neuerungen in den Erzeugnissen der Firma Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur

Von Dipl. Ing. BRUNO HUMM, Winterthur

Die Entwicklung der Dieselmotoren steht im Zeichen einer Verminderung des Materialaufwandes, des Gewichtes und des Raumbedarfes. Fortschritte in der Werkstoffkunde und in den Materialprüfmethoden, sowie neue Erkenntnisse der Festigkeitslehre haben die Grundlagen geschaffen für eine bessere Baustoffausnützung und eine zweckmässige Formgebung der Maschinenteile. Ferner konnten durch Steigern der Drehzahlen, durch Verbesserung des Verbrennungsvorganges, vor allem aber durch die Aufladung, die Zylinderleistungen bei gleichen Abmessungen wesentlich erhöht werden. Einen weiteren Schritt brachte der Uebergang von der Kreuzkopf- zur Tauchkolbenbauart (Abb. 1). Diese wird nunmehr bei Motoren mit Zylinderleistungen bis zu 400 PS angewandt und bringt eine Gewichtersparnis von 10 bis 20 %, eine Verringerung der Bauhöhe um rd. 20 %.

Bei Lokomotiv-Dieselmotoren sind die Raum- und Gewichtverhältnisse von ausschlaggebender Bedeutung. Eine wesentliche Ersparnis wird heute durch Verwendung geschweisster Kurbelgehäuse und Zylinderblöcke an Stelle von gegossenen Ausführungen erzielt. Die Wandstärke kann bei der geschweissten Ausführung das von der Berechnung zugelassene Minimum erreichen, was bei gegossenen Stücken aus giesstechnischen Gründen oft nicht möglich ist (Abb. 2).

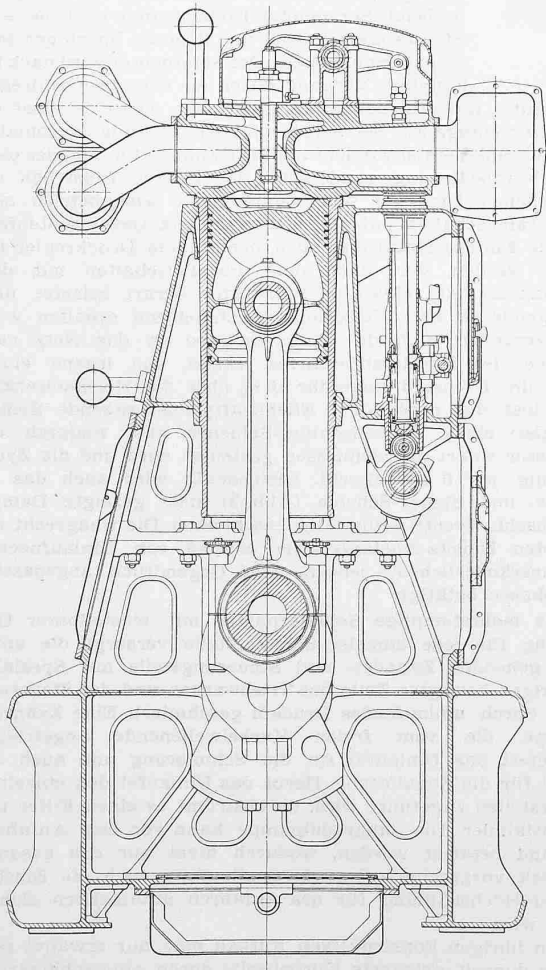


Abb. 2. Schnitt durch einen Sulzer-Viertakt-Lokomotivmotor mit Zylinderblock und Kurbelgehäuse in geschweisster Ausführung

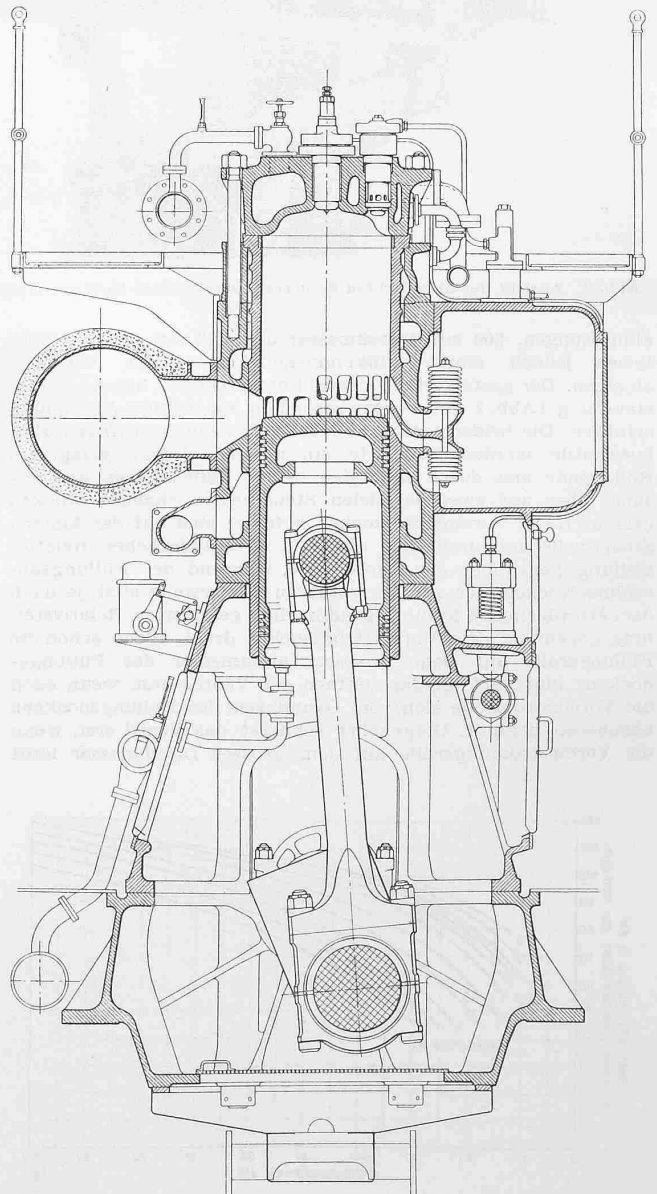


Abb. 1. Schnitt durch einen einfach wirkenden Sulzer-Zweitakt-Schiffsdieselmotor mit Tauchkolben. Diese Bauart wurde z. B. für M. S. «Santis» (S. 145 u. 173 lfd. Eds.) verwendet