Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 65/66 (1915)

Heft: 14

Artikel: Die Verbrennungsmotoren in der Gruppe 32 an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914

Autor: Ostertag, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32215

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: 15.07.2025

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

INHALT: Die Verbrennungsmotoren in der Gruppe 32 an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914. — Die schweizerischen Gaswerke. — Die Entwicklung der kirchlichen Architektur in der deutschen Schweiz im 17. und 18. Jahrhundert. — † Walter Joss. — Tracé-Absteckungen. — Misceilanea: Spiritus als Betriebsmittel für Explosionsmotoren. Ausstellung im Kunstgewerbemuseum in Zürich. Der gesamte Gasverbrauch der Welt. — Konkurrenzen: J. Daler-Spital in Freiburg. — Literatur: Die Entwicklung der kirchlichen Architektur in der deutschen Schweiz. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: An unsre Mitglieder. Stellenvermittlung.
Tafel 29 und 30: Inneres der Jesuitenkirche in Solothurn.

Band 65. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 14.

Die Verbrennungsmotoren in der Gruppe 32 an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

Von Prof. *P. Ostertag*, Winterthur.

In der geräumigen Maschinenhalle der Berner Landesausstellung stand eine sorgfältig getroffene Auswahl von Verbrennungsmotoren im Betrieb, die Zeugnis ablegte von der Leistungsfähigkeit unseres Maschinenbaues auf diesem Gebiet. Die vorhandenen Typen gehörten zwar nicht zu den allergrössten Einheiten, die bis jetzt überhaupt gebaut worden sind;[1]) die grossen sowohl wie die kleineren vorgeführten Aggregate zeigten indes das Einsetzen einheitlicher Fabrikations-Methoden, das „Normalisieren" der Einzelteile. Dadurch sollen mit den technischen Fortschritten auch wirtschaftliche Erfolge angestrebt werden, ohne dass weder die Originalität der Konstruktion noch die Sorgfalt in der Ausführung Schaden leiden.

Der grösste Verbrennungsmotor, zugleich die grösste Kraft liefernde Maschine der Ausstellung, war ein stehender *Viertakt-Dieselmotor von 1000 PS*, gebaut von der Firma *Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur*. Aus den Abbildungen

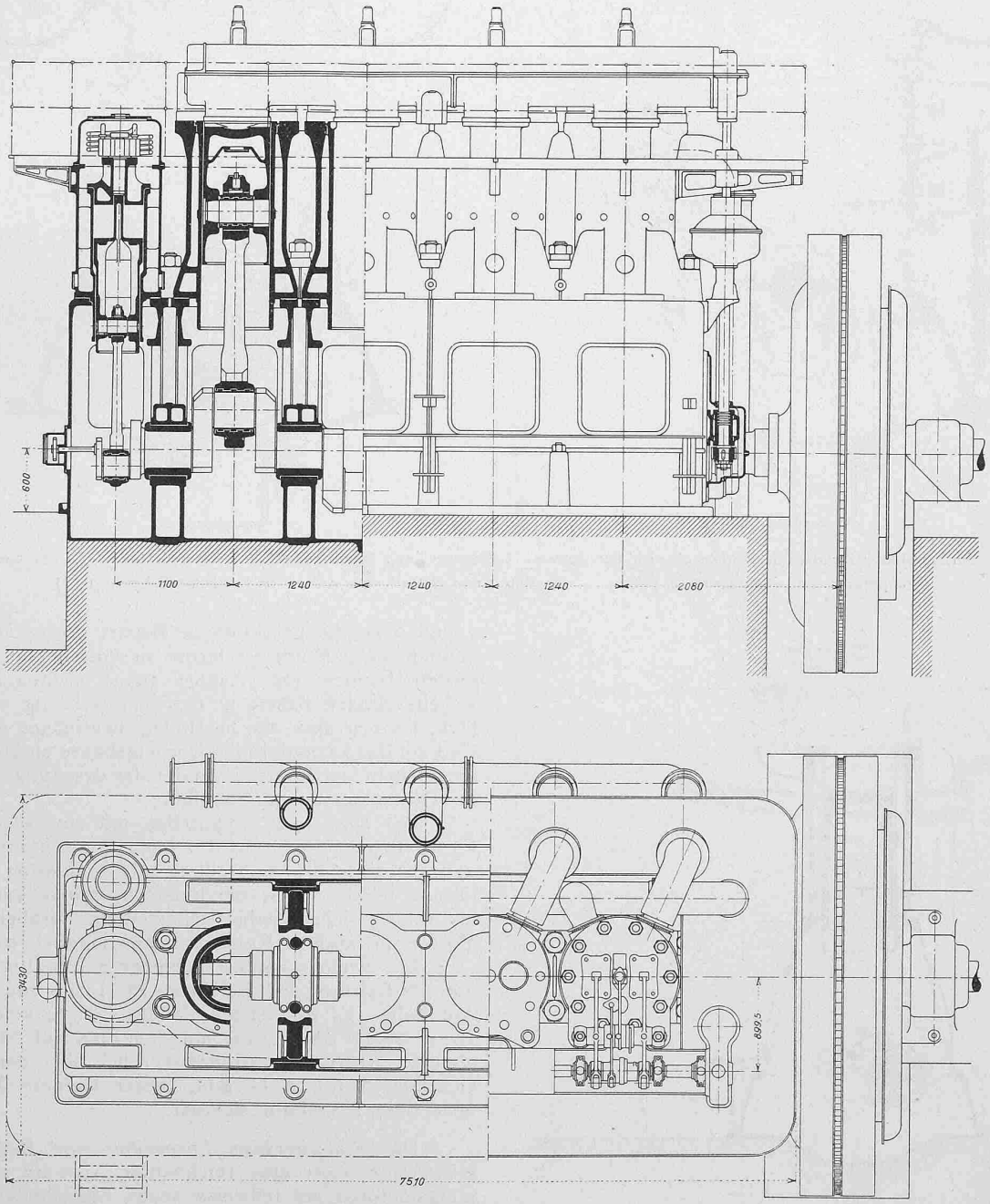

Abb. 1. Viertakt-Dieselmotor von Gebrüder Sulzer, Winterthur. $N = 1000$ *PS*, $n = 187$ *Uml/min.* — Masstab 1 : 60.

[1]) Siehe *Ostertag:* Neuerungen im Bau von grossen Dieselmotoren, Schweiz. Bauzeitung, Bd. LXIV, S. 1 (4. Juli 1914).

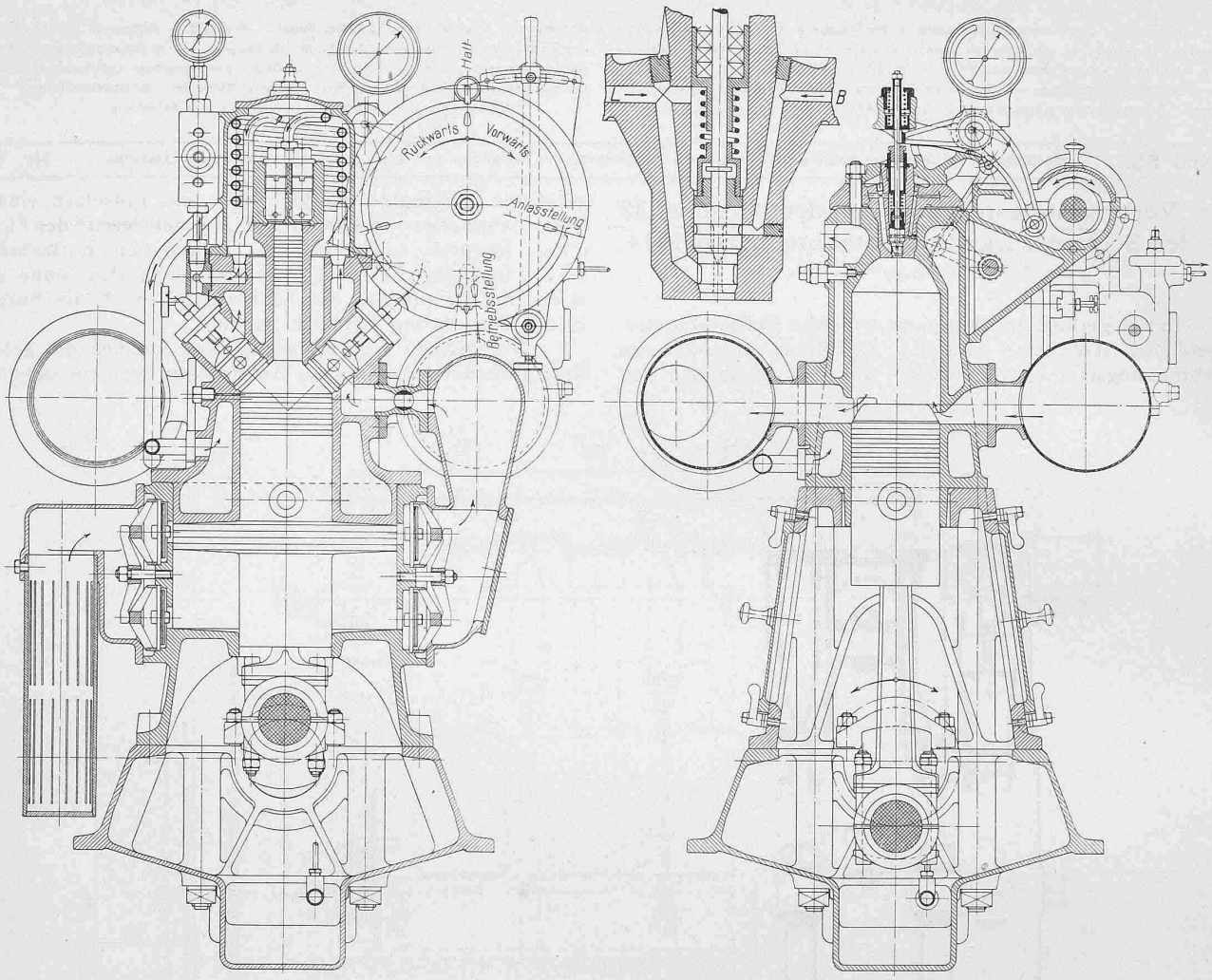

Abb. 5. Umsteuerbarer Zweitakt-Schiffs-Dieselmotor der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur für 40 *PS* bei 500 *Uml/min*. Kompressor- und Zylinder-Querschnitte. — Masstab 1 : 10 (Detail vom Anlass- und Brennstoff-Ventil 1 : 3).

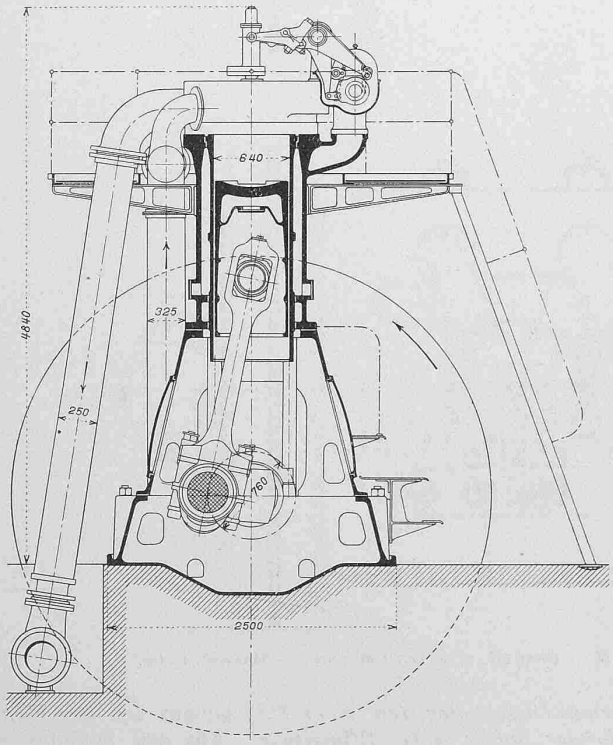

Abb. 2. Viertakt-Sulzer-Dieselmotor für 1000 *PS*. Querschnitt 1 : 60.

1 und 2 ist die geschlossene Bauart dieses Motors zu erkennen. Der Motor ist ferner in Ansicht auf Tafel 13 des letzten Bandes (22. August 1914) sichtbar. Die vier Arbeitszylinder haben je 640 *mm* Bohrung und 760 *mm* Hub, können also als kurzhubig bezeichnet werden. Sie sind auf das kastenförmige Kurbelgehäuse aufgesetzt. Neben ihnen steht als fünfter Zylinder der dreistufige Kompressor zur Erzeugung der Einblaseluft.

Der Motor war unmittelbar mit einem Generator der Firma Brown, Boveri & Cie. mit 187 *Uml/min* gekuppelt und versorgte die Ausstellung mit Kraftstrom. Die Regulierung wirkte selbst bei Belastungsschwankungen von 0 bis 100 % sicher, sodass jederzeit das Parallelschalten des Motors mit andern Kraftmaschinen möglich war.

Ein zweiter, ähnlich gebauter Sulzer-Dieselmotor von 300 *PS* Leistung lieferte Strom für Licht- und Heizzwecke. Auf Seite 155 des letzten Bandes (Nr. 14 vom 3. Oktober 1914) ist auf Abb. 1, die mit dem Plan auf Abb. 2 auf der gleichen Seite einen Gesamtüberblick über den Stand von Gebrüder Sulzer A.-G. gibt, dieser kleinere Motor hinter dem 1000 *PS* Motor sichtbar.

Die *Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur* zeigte eine reichhaltige Auswahl von Verbrennungsmotoren mit teilweise neuen Einzelheiten.

Der *stehende Vierzylinder-Dieselmotor von 300 PS* normaler Bauart diente neben dem vorerwähnten 1000 *PS* Motor zur Lieferung von Kraftstrom für die Ausstellung und war zu diesem Zweck mit einem Drehstrom-Generator der Firma Brown, Boveri & Cie. direkt gekuppelt. Ein ähnlicher *Rohölmotor von 80 PS* hatte nur zwei Zylinder.

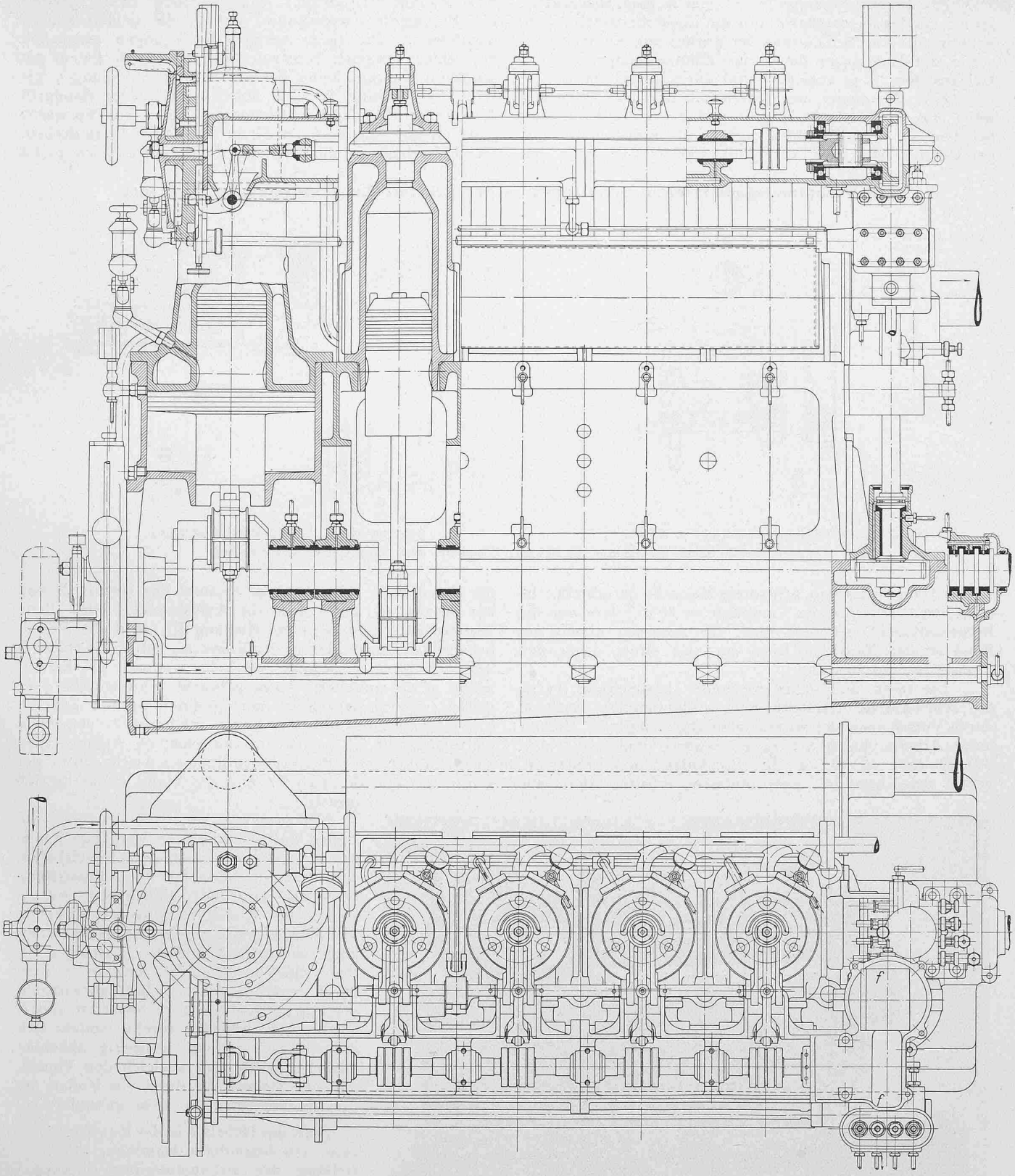

Abb. 4. Umsteuerbarer Zweitakt-Schiffs-Dieselmotor der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur für 40 *PS* bei 500 *Uml/min*. — 1 : 10.

Ferner stellte die Firma einen liegenden Einzylinder-Dieselmotor von 40 *PS* aus; über die Konstruktion dieses Motortyps ist früher bereits eingehend berichtet worden.[1])

Eine bemerkenswerte Konstruktion stellt der *vierzylindrige Schiffs-Dieselmotor* (Abb. 3 bis 7) dar, der für eine Normalleistung von 40 *PS* bei 500 *Uml/min* gebaut ist. Die Zylinder haben 130 *mm* Bohrung und 200 *mm* Hub; sie arbeiten im Zweitakt und zwar besitzt jeder Mantel Spül- und Auslass-Schlitze. Die doppelwirkende Spülpumpe hat seitlich angeordnete Plattenventile; mit ihr zusammengebaut ist der zweistufige Kompressor für die Einblaseluft; beide Organe besitzen einen gemeinsamen Stufenkolben. Für die Niederdruckstufe des Kompressors wird ein Teil der bereits verdichteten Spülluft benützt, sodass der Saugdruck über dem Aussendruck steht.

[1]) Siehe *Ostertag:* Die Wärmemotoren an der internat. Ausstellung Turin, Schweiz. Bauzeitung, Bd. LIX, S. 103 und 104 (24. Febr. 1912).

Die Brennstoffpumpe ist mit vier Kolben ausgerüstet, ferner mit Handeinstellung und mit Sicherheitsregler (Abbildung 6). Zur Schmierung der Kurbel- und Kolbenzapfen sowie der Hauptlager dient eine Zahnradpumpe, die das Oel aus dem Trog entnimmt und durch Filter presst.

Eine Neuerung und Vereinfachung der Steuerung weist das kombinierte Anlass- und Brennstoffventil auf, bei dem die Brennstoffdüse zugleich als Anlassventil ausgebildet ist. Das Ventil ist in Abb. 5 (S. 152) zwischen den beiden Hauptfiguren in grösserem Masstabe dargestellt. Im normalen Betrieb ist der Ventilhub so klein, dass nur die Brennstoffnadel gehoben wird, für Anlassen nimmt ein Bund an der Nadel die Düse mit und öffnet damit den Einlass für die Druckluft.

Die rasch und sicher wirkende Umsteuerung (vergl. die schematische Darstellung in Abbildung 7) geschieht durch Verschieben der horizontalen Steuerwelle W, die für jeden Arbeitszylinder mit zwei Vorwärts- und zwei Rückwärts-Nocken A_v, B_v, A_r, B_r, für Anlass- und Brennstoffventil, ausgerüstet ist. Beim Anlassen erhalten zuerst alle vier Zylinder Druckluft; dann werden zwei Zylinder auf Brennstoff umgeschaltet, worauf die beiden andern nachfolgen. Die hiezu nötigen Bewegungen geschehen von einer sinnreich konstruierten und durch Patent geschützten Kurvenscheibe S aus. Die in Abbildung 7 gezeichnete Stellung ist die Anhaltstellung; der Handgriff H befindet sich dabei in Stellung I oben. Für Vorwärtsgang ist die Scheibe S im Sinne des Pfeiles V zu drehen. Durch Drehung in die Stellung II_v verschiebt sich zuerst die Steuerwelle W unter dem Einfluss des Hebels M und der Kurve K_1 und rückt die Anlassnocken ein. Beim Weiterdrehen von S in die Stellung III_v wird die Ventilhebelwelle U durch den in der Kurve K_2 geführten Hebel N der sich nach N' bewegt, verdreht, wodurch die Steuerhebel in die punktierte Lage gebracht werden (Abb. 7 *d*), sodass die Anlassventile nun geöffnet werden können. Ein weiteres Drehen von S in die Stellung IV_v verschiebt die Steuerwelle W von neuem und rückt die Anlassnocken aus. Endlich wird die Brennstoffpumpe durch den in der Kurve K_3 laufenden Hebel T und die Welle P auf Betrieb gestellt.

Die Verbrennungsmotoren in der Gruppe 32 der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

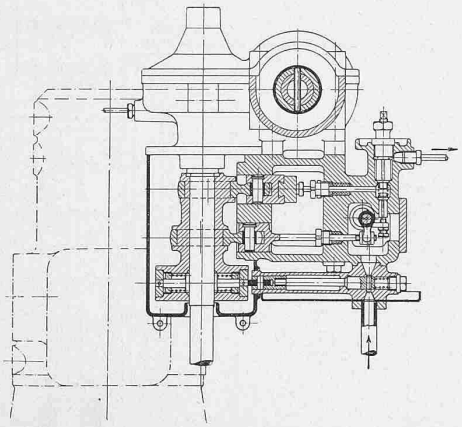

Abb. 6. Brennstoffpumpe (Schnitt f-f in Abb. 4)

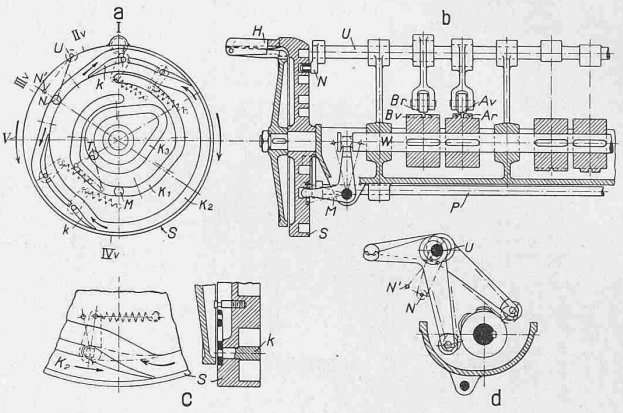

Abb. 7 a bis d. Schema der Umsteuerung zum Zweitakt-Schiffs-Dieselmotor der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

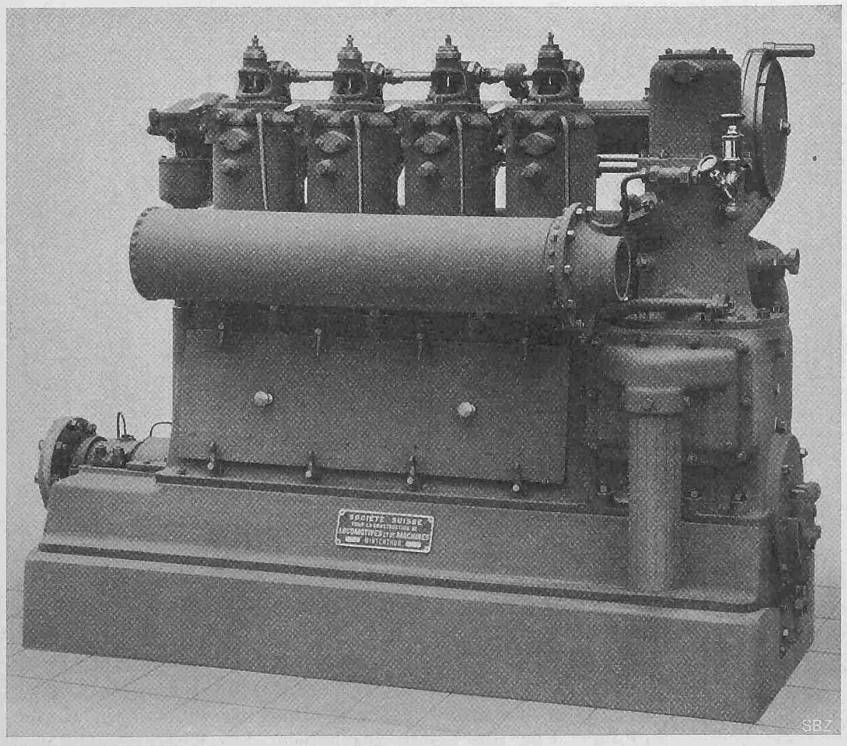

Abb. 3. Umsteuerbarer Schiffs-Dieselmotor für 40 *PS* bei 500 *Uml/min*, gebaut von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Um zu vermeiden, dass sich beim Abstellen die beschriebenen Vorgänge genau in umgekehrter Reihenfolge wiederholen, wobei beim Ueberlaufen der Anlasstellung nochmals Druckluft eingegeben würde, sind in der Kurve K_2 selbsttätig wirkende Weichenzungen k angebracht, deren Detailkonstruktion in Abbildung 7 *c* sichtbar ist. Beim Zurückdrehen der Scheibe S wird durch diese Zungen der Hebel N gezwungen, die innere Kurvennut zu benützen und U wird schon früher verdreht, sodass sich die Anlassventilhebel frühzeitig abheben. Dadurch erhält man zugleich den Vorteil, dass die Steuerwelle durch die Rollen am Zurückschieben nicht mehr gehindert ist.

Statt des Hebels T in der Kurvenscheibe kann ein besonderer Handhebel die Verstellung der Brennstoffpumpe besorgen und die Umlaufzahl in weiten Grenzen verändern. Dieser Hebel ist in Abbildung 5, Schnitt links, neben der Steuerscheibe ersichtlich.

Als Vertreter der Gasmaschine waren zwei Einzylindermotoren ausgestellt mit 50 und 40 *PS* Normalleistung, der erstere stehend, der andere liegend. Auch über diese Motoren ist an gleicher Stelle wie über den 50 *PS* Dieselmotor bereits berichtet worden (in Bd. LIX, 24. Februar 1912).

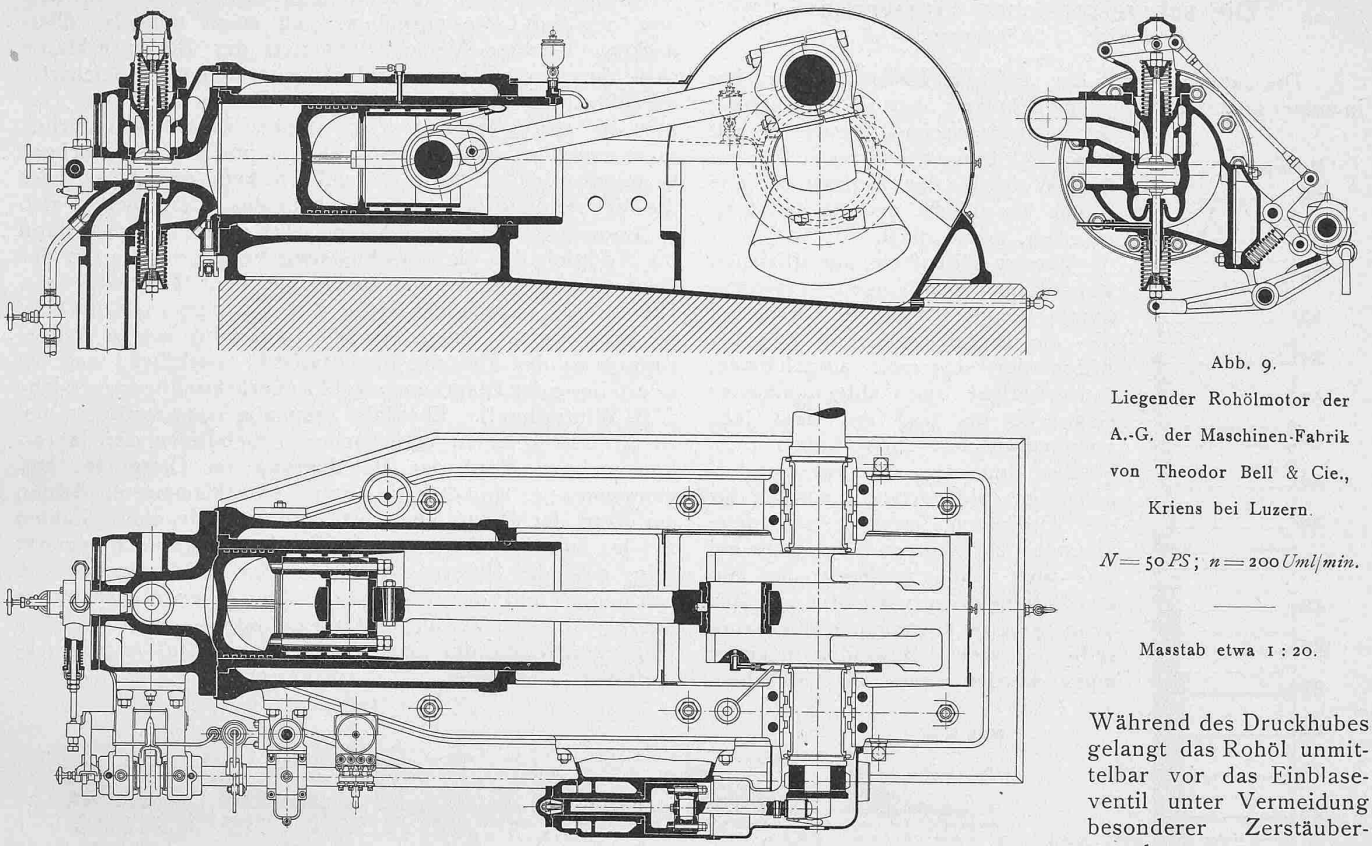

Abb. 9.
Liegender Rohölmotor der A.-G. der Maschinen-Fabrik von Theodor Bell & Cie., Kriens bei Luzern.

$N = 50\,PS$; $n = 200\,Uml/min$.

Masstab etwa 1 : 20.

Während des Druckhubes gelangt das Rohöl unmittelbar vor das Einblaseventil unter Vermeidung besonderer Zerstäuberanordnungen.

Zur Stromlieferung für Kleinbetriebe diente ein *liegender Rohölmotor von 8 PS* (Abbildung 8). Sein Glühkopf ist seitlich am Laderaum angebracht, von der gegenüberliegenden Seite wird der Brennstoff in denselben gespritzt. Die Luft tritt durch Löcher in das Gestell ein und umstreicht zuerst die heissen Wandungen des Glühkopfes, bevor sie durch das oben sitzende Einlassventil in den Zylinder gelangt. Bei diesen kleinen Maschinen wirkt die Regelung durch Aussetzer; für die grössern Modelle dagegen verschiebt der Regler die Nockenscheibe, durch die das Saugventil der Brennstoffpumpe beeinflusst wird. Um die Temperatur im Innern in zulässigen Grenzen zu halten, ist Wassereinspritzung vorgesehen, und zwar fällt das Wasser tropfenweise in die Ansaugeleitung, mischt sich dort mit der Luft und verdampft vor dem Eintritt in den Zylinder an den heissen Wandungen des Glühkopfes.

Die A.-G. der Maschinenfabrik von *Theodor Bell & Cie.* in *Kriens-Luzern*, die den Bau von *liegenden Rohölmotoren* aufgenommen hat, stellte einen solchen von 50 *PS* Leistung bei 200 *Uml/min* aus. Der Kolben dieses in Abb. 9 dargestellten Motors ist mit eingesetztem Zapfenlager versehen. Dadurch lässt sich die Grösse des Laderaums, d. h. der Kompressions-Enddruck auf dem Versuchsstand noch ändern; ferner sind Kolben und Bolzen leicht auszuwechseln. Mit geringen Aenderungen kann man dasselbe Modell für den Betrieb mit Generator-Gas, Benzin oder Spiritus einrichten.

Für den Betrieb mit Rohöl ist eine geschlossene Düse auf der Stirnseite des Deckels vorgesehen, die ihre kleine Bewegung direkt von der Steuerwelle aus erhält. Die zur Zerstäubung nötige Druckluft wird in einem zweistufigen Kompressor erzeugt, der in wagrechter Richtung seitlich an den Rahmen geschraubt ist und von einer Stirnkurbel am Wellenende aus angetrieben wird. Der Zwischenkühler ist von der Maschine völlig getrennt aufgestellt, um genügend gross für eine ausgiebige Kühlung ausgeführt werden zu können. Der Kolben der Brennstoffpumpe wird beim Saughub durch eine Feder nach auswärts bewegt; dieser Weg ist durch ein am Regulator hängendes Stängelchen begrenzt, wodurch die Regelung der Maschine erfolgt.

Beim Anlassen öffnet sich das Einblaseventil ebenfalls; zur Vergrösserung des Durchgangsquerschnittes wird ein Nebenkanal im Einblasekopf geöffnet. An der tiefsten Stelle des Zylinderkopfes sitzt das Schlamm-Ventil, das zugleich den Dienst eines Sicherheitsventils versieht.

Der Berichterstatter hat an einem solchen Motor im März 1913 Bremsproben vorgenommen unter Verwendung von Rohöl mit dem spezifischen Gewicht 0,865. Dabei haben sich folgende Zahlen ergeben:

Bremsleistung	PS_e	16,25	31,6	41,8	51,0	56,1
Mechan. Wirkungsgrad	%	—	62,6	70,5	77,5	77,2
Brennstoff pro $PS_e h$	g	227	205	201	193,5	190

(Forts. folgt.)

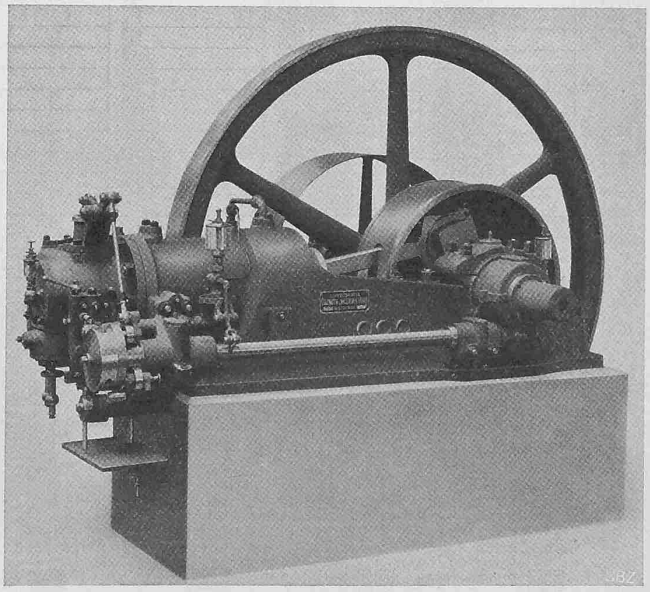

Abb. 8. Liegender Glühkopf-Rohölmotor für 8 *PS* der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.