

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75 (1957)
Heft: 24: Sonderheft zum Internat. Verbrennungsmaschinenkongress Zürich 1957

Artikel: Zum Internationalen Kongress für Verbrennungsmaschinen vom 17.-25. Juni 1957 in Zürich
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-63371>

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: 01.04.2025

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

Am bevorstehenden Kongress werden hervorragende Forscher und Gestalter über die verwickelten Vorgänge berichten, die sich bei der Umsetzung von in Brennstoffen chemisch gebundener Wärme in mechanische Arbeit nach den verschiedenen, zu hoher Vollkommenheit entwickelten Verfahren vollziehen. Im besondern soll die konstruktive Gestaltung der Maschinen und Apparate umrissen werden, in denen diese Umsetzungen verwirklicht werden. Auf allen diesen Gebieten ist in unserem kleinen Lande je und je mit grossem Einsatz gearbeitet worden, und es konnten beachtliche Fortschritte erzielt werden. Die Schweizerische Bauzeitung legt Wert darauf, bei Anlass des Kongresses über Verbrennungsmaschinen in Zürich einen Querschnitt durch dieses Schaffen zu geben, aus dem dessen Bedeutung erkennbar sein möge (Nur der erste Aufsatz behandelt eine ausländische Entwicklung, die aber von schweizerischen Ingenieuren geleitet wird).

Dieser Querschnitt ist keineswegs vollständig. Das Bild wird etwas umfassender, wenn die einschlägigen Veröffentlichungen aus den letzten Jahren hinzugenommen werden. Wir weisen hierzu auf folgende Aufsätze hin: Sulzer-Zweitakt-Dieselmotoren mit Abgas-Turboaufladung, SBZ 1957, Nr. 10 und 11; Entwicklungen auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren von Prof. Dr. G. Eichelberg, Zürich, SBZ 1956, Nr. 15 und 16; Wirtschaftliche Betrachtungen zur Erzeugung von Energiespitzen durch Gasturbinen und Betriebserfahrung mit dem Spitzenkraftwerk Beznau der NOK, von Dipl. Ing. H. Pfenninger, Baden, SBZ 1955, Nr. 9 und 10; Brennstoffzusätze zur Verhinderung von Oelasche-Ablagerungen in Gasturbinen, von Dr. Peter T. Sulzer, Winterthur, SBZ 1954, Nr. 7; Die neuen Sulzer-Zweitakt-Schiffsmotoren geschweisster Bauart von Dipl. Ing. W. Kilchenmann, Winterthur, SBZ 1953, Nr. 40, 41 und 42. Aber auch so bleibt die Darstellung durchaus bruchstückhaft und ist nicht ausgewogen. Sie soll ja das am Kongress Gebotene nur begleiten und da und dort ergänzen. Trotzdem dürfte das vorliegende Heft den Eindruck vermitteln, dass in der schweizerischen Maschinenindustrie und den schweizerischen Forschungsstätten zäh, gründlich und gut gearbeitet wird.

Ueber die Weiterentwicklung der Freikolben-Generatoren

DK 621.512:621.438

Von Dipl. Ing. ETH Robert Huber, technischer Direktor der «Société d'Etudes Mécaniques et Energétiques (S. E. M. E.)», Paris

1. Einleitung

Schon früher ist an dieser Stelle über die Entwicklung der Freikolben-Generatoren berichtet worden, wobei auch verschiedene Sonderprobleme dieser Maschinenart behandelt wurden¹⁾. Inzwischen sind eine grössere Anzahl Freikolben-Turboanlagen in Betrieb genommen worden, und einige dieser Anlagen haben bereits beträchtliche Betriebszeiten hinter sich. Die Erfahrungen, die dabei gemacht wurden, und die Erkenntnisse, die bei der Weiterentwicklung auf dem Versuchsstand gesammelt werden konnten, gaben Anlass zu einigen Abänderungen des damals beschriebenen Freikolben-Generators, Typ GS-34. Im vorliegenden Aufsatz soll über diese weitere Entwicklung berichtet werden, wobei das früher Gesagte nur insoweit wiederholt wird, wie dies zum Verständnis notwendig ist.

Die Anordnung der drei Hauptelemente eines Freikolben-Generators: Motor, Kompressor und Rückwurfstufe (Totstufe) ist beibehalten worden. Grundsätzlich stellt sich bei jedem Entwurf die Frage, ob der Kompressor so angeordnet werden soll, dass die Verdichtung während des Auswärtshubes oder während des Rückhubes der Kolben erfolgt. Die erstgenannte Anordnung erscheint zunächst vorteilhafter, einmal wegen der direkteren Energieübertragung und dann auch wegen der besseren Reguliermöglichkeit, da dann bei Aenderung der Hublänge der viel wirksamere Ausstosshub und nicht der Ansaughub geändert wird. Erst ein genaueres Studium zeigt, dass Freikolben-Generatoren mit Kompression während des Rückhubes wesentlich einfacher aufgebaut werden können und sich ein viel günstigeres Leistungsgewicht erzielen lässt. Der Unterschied in der geförderten Gasmenge bei extrem kurzen und langen Hübten ist zwar geringer als bei Maschinen mit Kompression während des Auswärtshubes, doch lässt sich dieser Nachteil, wie weiter unten ausgeführt wird, weitgehend beheben. Die Tatsache, dass früher unternommene Entwicklungsarbeiten bedeutender Firmen an Freikolben-Generatoren mit Kompression im Auswärtsgang inzwischen wieder eingestellt wurden, dürfte unter anderem damit zusammenhängen.

Der Freikolben-Generator GS-34 (Bilder 1 und 2) besteht aus einem in der Maschinenmitte liegenden, hoch aufgeladenen Zweitakt-Gegenkolben-Dieselszylinder. Auf beiden Seiten dieses Motorzylinders sind symmetrisch zwei Kolbenkompressoren

angeordnet. Die Kompression erfolgt in den Zylinderräumen, welche dem Motor zugewandt sind, während die auf der äusseren Seite liegenden Räume als Rückwurfstufen dienen. Die beiden Kolben sind mechanisch über ein Gleichlaufgestänge miteinander verbunden. Die gesamte vom Kompressor geförderte Luft dient zum Spülen und Laden des Motorzylinders. Die Abgase des Motors expandieren in einer Gasturbine, die die Nutzleistung abgibt.

2. Das Gleichlaufgestänge

Im Gegensatz zur früheren Bauart wird das Gleichlaufgestänge nicht mehr doppelt, sondern nur noch auf der einen Seite des Generators ausgeführt, während an Stelle des früheren zweiten Gestänges auf dem Kompressorkolben ein Gegengewicht befestigt ist. Das Gleichlaufgestänge hat die auf beide Kolben wirkenden Kräfte auszugleichen und dadurch den Gleichlauf der Kolben zu erzwingen. Zwar sind die Drücke in den entsprechenden Zylindern beider Seiten stets ausgeglichen, doch könnte sich bei eventueller Verschiedenheit der Reibungskräfte ein Abwandern des gemeinsamen Schwerpunktes beider Kolbensätze aus der Mittellage ergeben. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass die grössten zu übertragenden Reibungskräfte viel kleiner sind als ursprünglich angenommen wurde, da der Generator bereits wegen ungenügender Motorkompression zum Stillstand kommt, bevor die zu übertragenden Kräfte — etwa bei beginnendem Kolbenfressen — einen für das Getriebe gefährlichen Wert erreichen. Es erschien deshalb möglich, das eine Gleichlaufgestänge wegzulassen, ohne das verbleibende zu verstärken. Die seither gemachten Erfahrungen haben die Berechtigung dieser Massnahme bestätigt.

Wenn auch die eigentliche Aufgabe des Gestänges im Uebertragen der unsymmetrischen Kräfte besteht, so muss bei der Anordnung und Bemessung der Uebertragungsvorrichtung doch vor allem die Grösse der Massenkräfte, wie sie sich kinematisch aus der sehr hohen Beschleunigung der Kolben ergeben, berücksichtigt werden. Die Kolbenbeschleunigung beträgt im inneren Totpunkt ungefähr 2500 m/s², im äusseren 800 m/s². Ein möglichst vorteilhaftes Gestänge soll also in der innern Totpunktlage eine möglichst geringe Trägheitsmasse besitzen, während diese Masse im äusseren Totpunkt bei gleicher Lagerbelastung dreimal höher sein darf. Schon wegen der hohen Beschleunigungen würde sich ein aus Zahnrad und Zahnstange bestehendes Gleichlaufgetriebe sehr

1). SBZ 1948 Nr. 48 und 49; 1950 Nr. 29; 1954 Nr. 44 und 45.