

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 3

Artikel: Pescara-Flugkolbenkompressoren
Autor: Huber, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83586>

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: 22.02.2026

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

Inhalt: Pescara-Flugkolbenkompressoren. — Ingenieur und Geologe. — Brandverhütungsdienst für Industrie und Gewerbe. — Gemeinde-Wohnbauten der Stadt Bern auf dem Stapfenacker in Bümpliz. — Revision und Unterhalt elektrischer Hausinstallationen. — Der Verbundsträger. — Mitteilungen: Holzkohle-Generatoranlage auf einem Sportflug-.

zeug. Die Beratungstelle für Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung an der E. T. H. Ritterhaus Bubikon. Eine Ausstellung «Bahnhof Bern». — Wettbewerbe: Schulhaus und Internat der waadtändischen Landwirtschaftsschule in Moudon. Städtisches Verwaltungsgebäude in Bern. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vorfragskalender.

Band 125 Der S.I.A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verleinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 3

Pescara-Flugkolbenkompressoren

Von ROBERT HUBER, Dipl. Ing. E.T.H., Leiter des
«Bureau Technique Pescara», Paris

Motorkompressoren, die als fahrbare Gruppen zum Antrieb von Druckluftwerkzeugen eine ständig wachsende Verwendung finden, bestehen meistens aus einem Verbrennungsmotor mit angekuppeltem Kolbenkompressor. Die Uebertragung der Arbeitsbewegung von den Motorkolben auf die Kompressorkolben erfolgt dabei über die Kurbelgetriebe der beiden Maschinen. Im Gegensatz zu diesen allgemein bekannten Motorkompressoren sind bei den Pescara-Flugkolbenkompressoren die Kompressor-Kolben starr mit den Motorkolben verbunden, sodass die Arbeitsübertragung vom Motor auf den Kompressor direkt, unter Umgehung des klassischen Kurbelgetriebes erfolgt. Dadurch ergaben sich verschiedene neuartige Probleme, die nur durch längere Entwicklungsarbeit gelöst werden konnten. Im folgenden wird an Hand des 60 PS - Pescara-Flugkolbenkompressors P-13 Aufbau und Betrieb dieser neuartigen, seit Jahren im Ausland im praktischen Betrieb erprobten Maschinen beschrieben.¹⁾

Abb. 1 stellt den Motorkompressor P-13 im Längsschnitt dar. In der Mitte der Maschine befindet sich der nach dem Diesel-Verfahren arbeitende Gegenkolbenmotor, dessen zwei Kolben wie bei Kurbelwellenmaschinen ähnlicher Bauart die Einlass- und Auslassslitze steuern. Der eine Motorkolben (links) ist durch eine Kolbenstange starr mit dem Kompressorkolben verbunden. Dieser bewegt sich in einem beidseitig geschlossenen Kompressor-Zylinder und fördert im äusseren Raum die abgegebene Druckluft, während die dem Motor zugekehrte Fläche des Kolbens die Spül- und Ladeluft verdichtet. Die Saugventile von Kompressor und Spülpumpe liegen auf dem Umfang verteilt in der Zylinderwand, die Druckventile sind auf den beiden Abschlussdeckeln untergebracht. Sämtliche Ventile sind normale Plattenventile der Bauart Hoerbiger. Der andere Motorkolben (rechts) trägt am Ende der Kolbenstange einen Pufferkolben, dessen Wirkungsweise als Ausgleichkissen weiter unten näher beschrieben wird.

Beide Kolben sind durch das in Abb. 2 sichtbare Synchroni-siergestänge, bestehend aus Schwinghebeln und Pleuelstangen, miteinander verbunden. Die Schwinghebel beschreiben einen Winkel von ungefähr 120° und zwar ohne im normalen Betrieb die Strecklage zu erreichen. Die Endlagen der Hubbewegung sind also mechanisch nicht festgelegt, sondern nur durch die pro Hub aufgenommene und abgegebene Energie bestimmt.

Das freie Verschieben der äusseren Totpunktlage erweist sich bei diesen Motorkompressoren als besonders vorteilhaft, da hierdurch die Regulierung der geförderten Luftmenge sehr ein-

fach und wirtschaftlich gestaltet werden kann. Kommen z. B. infolge verminderter Motorenergie die Kolben früher zum Stillstand, so entspricht diesem Verschieben der äusseren Totpunkt-lage ein kürzerer Ausstosshub des Kompressors, seine Fördermenge ist also geringer und kann bei weiterer Verminderung der Motorenergie bis auf Null vermindernd werden. Es wird also allein durch Veränderung des eingespritzten Brennstoffes jede beliebige Druckluftmenge zwischen Leerlauf und Vollast ein-reguliert, ohne dass besondere Vorrichtungen am Kompressor zu steuern sind. Da keine Pumpverluste auftreten, ist diese Art der Regulierung viel wirtschaftlicher, als die sonst übliche inter-mittierende Regulierung.

Die Veränderung der inneren Totpunktlage beeinflusst die Motorkompression; sie ist bei den nach dem Dieselverfahren arbeitenden Maschinen gleichfalls von Vorteil. So wird beispielsweise zum Erleichtern des Anlassens die Motorkompression für kurze Zeit durch Erhöhen der die Kolben einwärtsreibenden «Rückwärts-Energie» über das übliche Mass gesteigert.

Im normalen Betrieb der Maschine muss jedoch der im Motor erreichte Druck möglichst konstant sein, damit die Verbrennung ständig unter den besten Bedingungen vor sich geht. Die rückwärtstreibende Energie, die durch die Entspannung der Druckluftpolster von Kompressor-Totraum und Ausgleichkissen geliefert wird, darf also auch bei veränderter Totpunktlage nur wenig variieren. Aus Abb. 3 geht hervor, dass bei Verschieben der Totpunktage aus der Vollaststellung I in die Leerlaufstellung II die rückwärtstreibende Energie im Kompressor zunimmt, und zwar im Verhältnis der schraffierten Flächen A-B-F zu D-C-E. Die Funktion des Ausgleichkissens besteht nun darin, diese Zunahme zu kompensieren. Sein Arbeitsvermögen nimmt beim Übergang von der Vollaststellung I in die Leerlaufstellung II im Verhältnis der Flächen H-M-N zu H-K-L ab. Durch

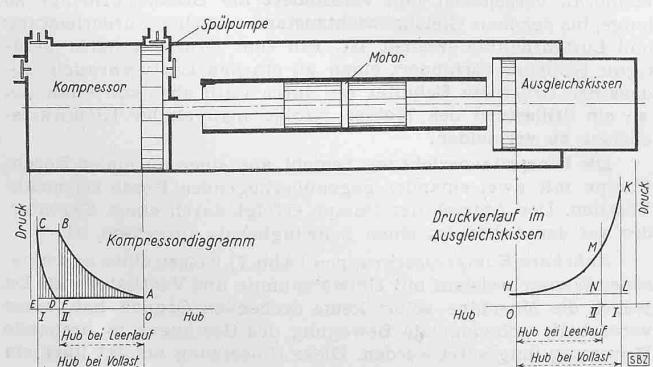
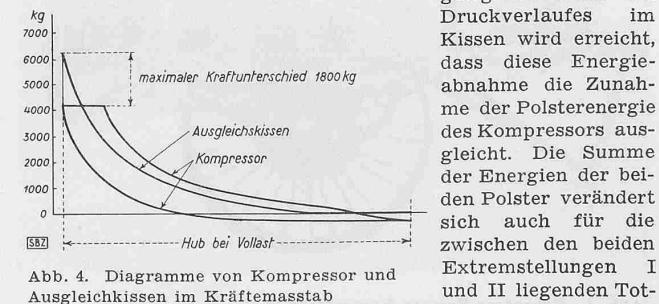


Abb. 3. Schematische Darstellung des Druckverlaufs im Kompressorzylinder und im Ausgleichkissen



punktlagen nur wenig. Die Leck-Verluste des Ausgleichkissens werden durch eine in der Nähe des inneren Totpunktes freigelegte Öffnung bei jedem Hub nachgefüllt.

Der verschiedene Verlauf der Druckdiagramme von Kompressor und Ausgleichkissen ergibt allerdings eine Belastung der Synchroniservorrichtung, da die Hälfte des Kräfteunterschiedes von dem einen Kolben durch das Gestänge auf den andern Kolben übertragen werden muss. Abb. 4 zeigt die im Kräftemasstab übereinander aufgetragenen Diagramme von Kompressor und Ausgleichkissen. Der maximale Kraftunterschied beträgt, wie aus diesem Diagramm zu entnehmen ist, 1800 kg, d. h. die Lager sind einem Druck von 900 kg ausgesetzt. Verglichen mit den Lagerdrücken von über 10 t eines Kurbelwellen-Motors gleicher Abmessungen sind die im Synchronisiergestänge eines Flugkolbenkompressors auftretenden Beanspruchungen also äußerst niedrig.

Die Kolben können sich so weit nach aussen bewegen, bis das Gestänge in die gestreckte Lage kommt. Durch diese Massnahme wird erreicht, dass sogar bei fahrlässiger Behandlung, z. B. beim Anlassen einer Maschine, deren Verdichterventile ausgebaut sind, keine Beschädigungen auftreten können. Das Gestänge speichert in diesem Falle die überschüssige Energie auf, indem die Hebel die gestreckte Lage durchlaufen und in die spiegelbildliche Lage durchschwingen. Da jedoch die Brennstoff-Pumpe von einem der Schwinghebel angetrieben wird, setzt in der neuen Lage die Brennstoffförderung aus und die Maschine steht still. In diesem Zusammenhang darf auf die grosse Unempfindlichkeit der Flugkolbenmaschinen gegen Beschädigungen im Betrieb hingewiesen werden. Im Gegensatz zu Kurbelwellen-Maschinen, bei denen das Schwungrad ein Vielfaches der pro Hub geleisteten Motorarbeit aufspeichert, enthalten die Flugkolben nur so viel kinetische Energie, als sie bei jedem Hub verbrauchen; es erfolgt also schon bei einer beschränkten Zunahme der Reibung eine ungenügende Motorkompression und damit ein Stillsetzen des Motors, sodass Beschädigungen durch Anfressen nicht auftreten können.

Flugkolbenmaschinen haben eine durch die bewegten Massen festgelegte Schwingungsfrequenz. Sie lassen sich also nicht durch langsames Andrehen in Gang setzen, wie es bei Motoren allgemein üblich ist. Die Kolben der Pescara-Flugkolbenkompressoren werden durch einen einmaligen Impuls in Schwingung versetzt und schon nach dem ersten Hub setzt die Zündung ein. Vor dem Anlassen bringt man die Kolben durch Schalten von Hand in die äussere Totpunktage. Nach Öffnen des in Abb. 5 schematisch gezeichneten Dreieghahns strömt Anlassluft in den Zylinder D und durch das Rückschlagventil B in den Raum A, der auf einen festgesetzten Druck aufgeladen wird. Beim Umschalten des Hahns entleert sich der Zylinder D in die Atmosphäre und da der Kolben F einen grösseren Durchmesser hat

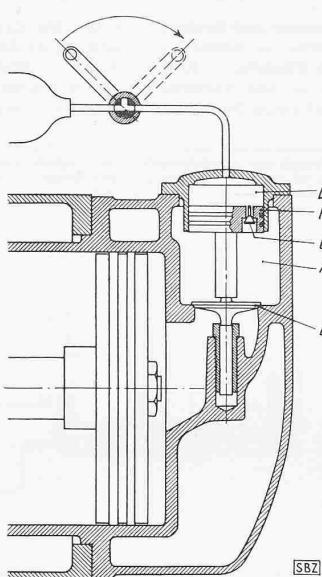


Abb. 5. Anlassvorrichtung
Legende im Text

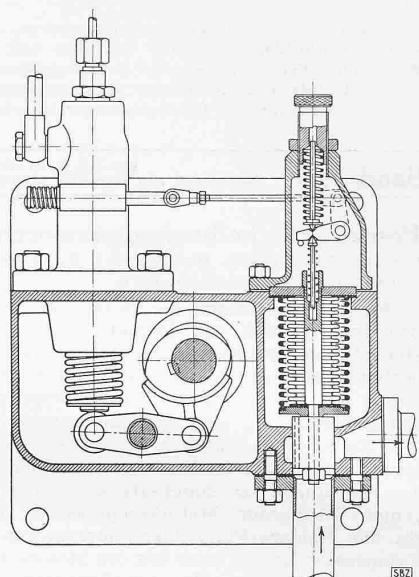


Abb. 6. Antrieb der Brennstoffpumpe
mit Reguliervorrichtung

als das Ventil E, hebt er dieses vom Sitz ab und die Anlassluft strömt in den Zylinder des Ausgleichkissens. Durch die Entspannung der Luft werden die Kolben gegen den inneren Totpunkt geschleudert und komprimieren die Motorluft auf Zünddruck. Der Druckverlauf im Ausgleichkissen liegt dabei, da es die gesamte rückwärtstreibende Energie liefert, wesentlich höher als im normalen Betrieb. Während den ersten Hüben steigt nun der Ausstossdruck im Kompressor stetig an und damit erhöht sich der vom Kompressor-Totraum geleistete Energieanteil am Rückwärtshub. Um aber eine Steigerung der Motorkompression zu vermeiden, wird durch Entnahme von Druckluft die Entspannungsarbeit des Ausgleichkissens im selben Masse verringert, als die vom Kompressor-Totraum gelieferte Energie zunimmt. Diese Luftentnahme erfolgt durch eine von dem Kolben in der Nähe des inneren Totpunktes geöffnete Verbindung zwischen Ausgleichkissen und Motorgehäuse.

Die Ausstossventile des Kompressors sind während des Anlassens durch Federn belastet, damit schon vom ersten Hub an im Kompressor ein Gegendruck entsteht und er einen wesentlichen Teil seiner normalen Leistung aufnimmt. Würde der Kompressor nur gegen den am Anfang herrschenden geringen Druck aussorten, so wäre sein Leistungsverbrauch so klein, dass schon beschränkte Änderungen der Motorenergie starke Hubänderungen zur Folge hätten. Das Ausschalten dieser Blockierfedern erfolgt automatisch, sobald im Druckluftbehälter ein genügender Druck erreicht ist.

Ein vom Gestänge aus mechanisch angetriebener kleiner einstufiger Zusatzkompressor, der Luft von 6 at Druck ansaugt, liefert den für das Anlassen benötigten Druckluftvorrat. Die Maschine ist überdies mit einer Handpumpe versehen, die das Anlassen auch bei entleertem Druckluftbehälter ermöglicht.

Die Reguliervorrichtung ist in Abb. 6 dargestellt. Die Regulierstange der Brennstoffpumpe wird, sobald der Druck über den eingestellten Wert ansteigt, durch eine druckluftbelastete Membran verschoben und vermindert die Brennstoffmenge so lange, bis der neue Gleichgewichtszustand zwischen Förderleistung und Luftentnahme erreicht ist. Ein vom Druckregulator betätigter Schieber verhindert einen zu starken Luftverbrauch, sodass der Druck im Behälter nie unter 4 atü absinken kann, um so ein Stillsetzen des Motors infolge mangelnder Rückwärtsenergie zu vermeiden.

Die Einspritzvorrichtung besteht aus einer normalen Bosch-Pumpe mit zwei einander gegenüberliegenden Bosch-Einspritz-Ventilen. Der Antrieb der Pumpe erfolgt durch einen Exzenter, der auf der Achse des einen Schwinghebels aufgekeilt ist.

Fahrbare Kompressorgruppen (Abb. 7) weisen einen geschlossenen Wasserkreislauf mit Umlaufpumpe und Ventilator auf. Da jedoch die Maschine selbst keine drehenden Organe hat, muss vorerst die schwingende Bewegung des Gestänges in drehende Bewegung umgesetzt werden. Diese Umsetzung erfolgt über ein Druckölgetriebe, das in Abb. 9 im Schnitt dargestellt ist. Der doppelt wirkende Pumpenkolben ist von einem Schwinghebel angetrieben und fördert Drucköl, das einen Zahnradmotor treibt.

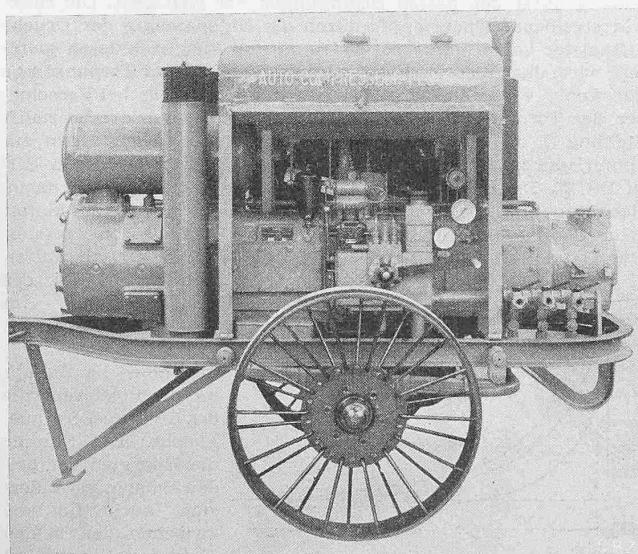


Abb. 7. Fahrbarer Pescara-Kompressor P-13

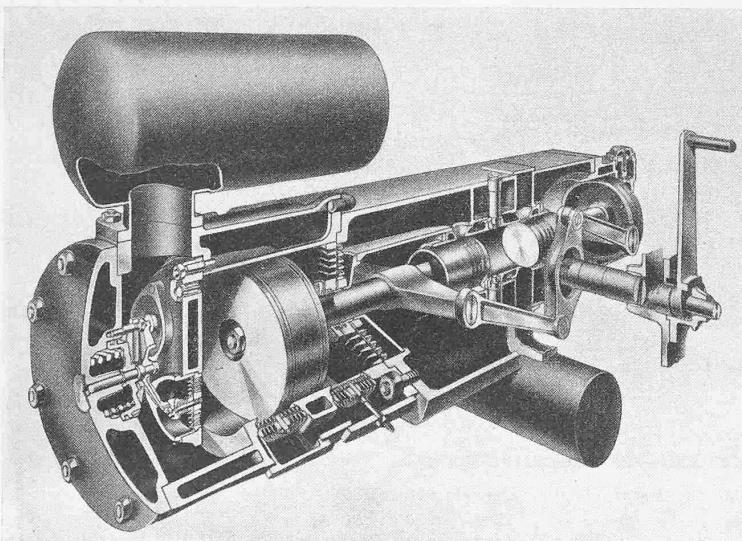


Abb. 8. Pescara-Flugkolben-Kompressor, aufgeschnitten

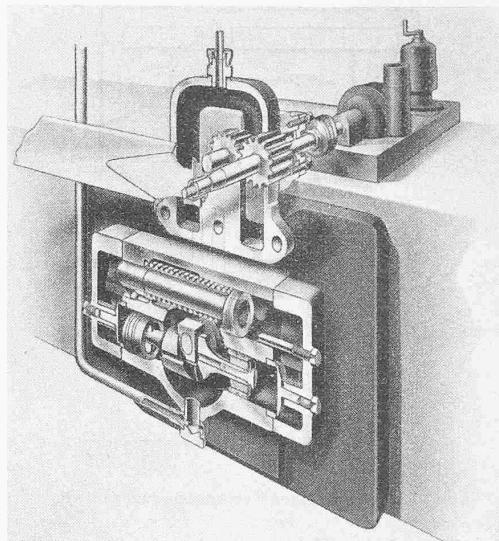


Abb. 9. Druckölgetriebe des Ventilators

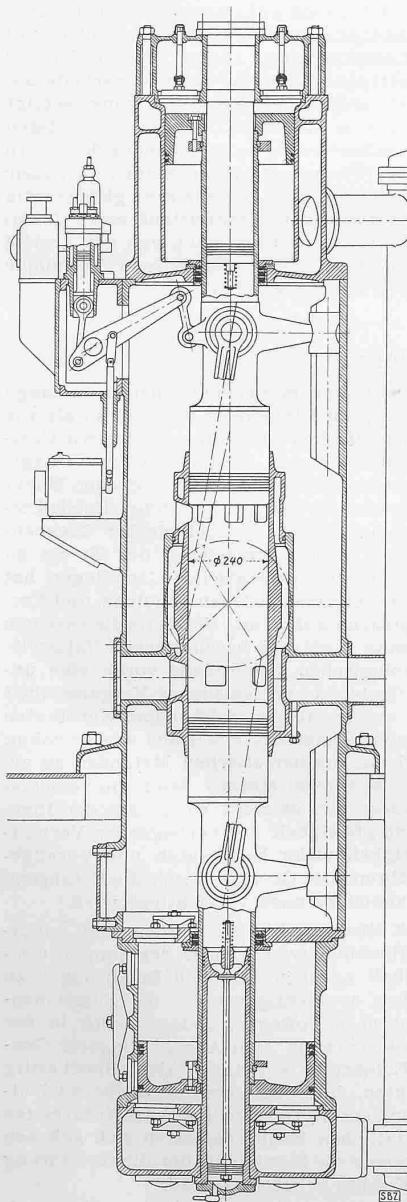


Abb. 11. Vertikaler Flugkolben-Kompressor für 1200 m³/h Förderleistung. — 1:20

Ein federbelasteter Kolben gleicht die Fördercharakteristik der Pumpe an den steigigen Verbrauch des Zahnradmotors an.

Die Pescara-Kompressoren (Abb. 8) bestehen aus einem zentralen Motorgehäuse mit eingezogenem Motorzylinder. An den Enden dieses Gehäuses sind die Zylinder von Kompressor und Ausgleichkissen angeflanscht. Die beiden Schwinghebel sind auf Deckeln gelagert, die seitlich am Gehäuse befestigt sind. Der

Typ	P-10	P-13
Effektive Luftpumpe	3 m³/min	6 m³/min
Motorbohrung	100 mm	130 mm
Kompressorbohrung	220 mm	300 mm
Hub bei Vollast	160 mm	207 mm
Hub bei Leerlauf	142 mm	185 mm
Hubzahl	1000 min ⁻¹	900 min ⁻¹
Verbrauch bei Vollast	5,6 kg/h	11 kg/h
Verbrauch bei Leerlauf	1,8 kg/h	3,3 kg/h
Gewicht der fahrbaren Gruppe . . .	1050 kg	1090 kg

eine dieser Deckel trägt Brennstoffpumpe und Regulator, während auf dem andern das Ölgetriebe des Ventilators untergebracht ist. Seitlich am Gehäuse sind überdies zwei Gleitbahnen befestigt, die die Kolben am Drehen verhindern.

Kompressoren der beschriebenen Bauart werden seit einigen Jahren in Frankreich und Italien gebaut und haben sich im Betrieb sehr gut bewährt. Die hauptsächlichsten Daten sind in obiger Tabelle zusammengestellt.

Die wesentlichen Vorteile der Flugkolbenkompressoren liegen in ihrem einfachen Aufbau, denn auch grosse Einheiten bestehen aus nur einem Motor- und einem Kompressorzylinder. Durch den vollkommenen Massenausgleich ergibt sich trotzdem ein absolut erschütterungsfreier Gang. Die Reibungsverluste und damit die Abnutzung sind infolge der geringen Kräfte im Gestänge und des Wegfalls der seitlichen Kolbendrücke auf ein Minimum herabgesetzt. Die hohe Motorkompression erleichtert das Anlassen auch unter erschwerten Bedingungen; so hat sich die Maschine besonders bei Arbeiten in grösseren Höhen bewährt, da im Gegensatz zu Motoren mit Kurbelwellen die Motor-Kompression bei verminderter Atmosphärendruck nicht absinkt, sondern ansteigt.

Die Anwendung des Flugkolbenprinzips beschränkt sich nicht auf einstufige Kompressoren; die gleichen wesentlichen Vorteile ergeben sich auch bei mehrstufiger Ausführung.

Eine Gruppe der *mehrstufigen Pescara-Kompressoren* betrifft Maschinen mit der gleichen Motorleistung wie die schon beschriebenen Ausführungen P-10 und P-13, aber mit Förderdrücken von 35, 80 und 250 at. Durch eine einfache konstruktive Massnahme ist es möglich, bei diesen mehrstufigen Kompressoren

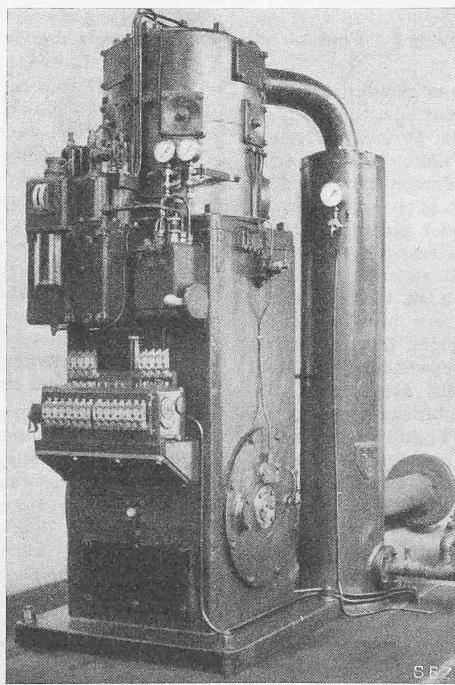


Abb. 12. Ansicht eines vertikalen Pescara-Flugkolben-Kompressors

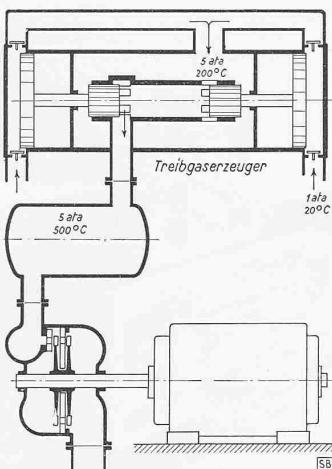


Abb. 13. Schema einer Treibgaserzeugeranlage

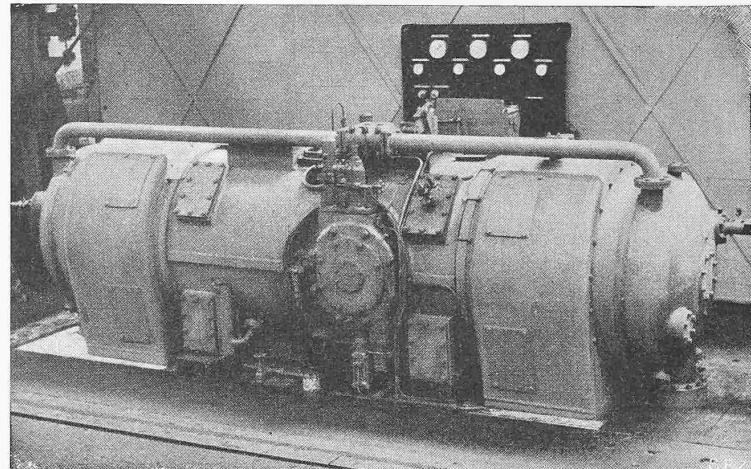


Abb. 14. Pescara-Treibgaserzeuger von 1500 PS

alle Organe von Motor und Ausgleichkissen unverändert beizubehalten und nur den Kompressorteil in verschiedener Ausführung zu bauen. Diese Massnahme besteht darin, auf der Kolbenrückseite jeder Stufe den zugehörigen Ansaugdruck wirken zu lassen, wodurch erreicht wird, dass im mehrstufigen Kompressor die selben Kräfte auftreten, wie im einstufigen. Eine kurze Ueberlegung zeigt nämlich, dass in derart gebauten Kompressoren bei gegebenem Druckverhältnis pro Stufe, aber mit einem der Stufenzahl umgekehrt proportionalen Fördervolumen, die bei jeder Kolbenstellung auftretenden Kräfte des ein- und mehrstufigen Kompressors gleich gross sind. Den Kompressorteil eines solchen zweistufigen Kompressors mit 35 at Ausstossdruck zeigt Abb. 10 (unten).

Flugkolbenkompressoren grösserer Leistung werden auch bei einem Ausstossdruck von nur 7 at schon zweistufig ausgeführt. Ein solcher 20 m³/min fördernder Kompressor ist in Abb. 11 im Schnitt und in Abb. 12 in Ansicht dargestellt. Der Niederdruck-Zylinder liegt auf der unteren Seite der stehenden Maschine, er fördert die Luft über den vertikalen Zwischenkühler in die oben liegende zweite Stufe. Die Maschine wiegt 4100 kg und hat einen Verbrauch von 0,28 kg/PS bezogen auf die isotherme Kompressionsarbeit. Diese Kompressoren sind mit einer automatischen Anlassvorrichtung versehen, die die Maschine stillsetzt, sobald ein einstellbarer maximaler Förderdruck erreicht ist, und sie wieder anlässt, sobald der Druck im Behälter unter einen festgesetzten Betrag sinkt.

Zum Schluss sollen noch kurz die *Flugkolbentreibgaserzeuger* erwähnt werden, die aus der Weiterentwicklung der Flugkolben-Kompressoren entstanden sind.

Die von der Kurbelwelle befreiten Kolben ermöglichen eine beliebig grosse Verlegung der inneren Totpunktage. Diese Eigenschaft erlaubt eine weit höhere Aufladung der Motorzylinder mit SpülLuft, als sie bei Kurbelwellenmaschinen üblich ist, denn trotz erhöhtem Aufladedruck lässt sich durch Verschieben der Totpunktage eine gleichbleibende Motorkompression erreichen. Es ist also ohne weiteres möglich, solche Zylinder mit SpülLuft von mehreren at Druck aufzuladen und somit in einem Zylinder von gegebener Grösse ein mehrfaches an Arbeit zu entwickeln, als dies bei einem normalen Dieselmotor möglich ist. Wenn man nun die von einem Flugkolbenkompressor unter 4 bis 6 at Druck geförderte Luft zum Aufladen des zugehörigen Motorzylinders verwendet, entsteht ein neuartiges Maschinenaggregat, der Flugkolben-Treibgaserzeuger, der einerseits Brennstoff und Luft aufnimmt und dafür anderseits ein Gemisch aus Verbrennungsgasen und Luft von 4 bis 6 at Druck und einer Temperatur von 500 bis 600° liefert. Dieses Gemisch wird in einer Gasturbine entspannt, die die Leistung abgibt.

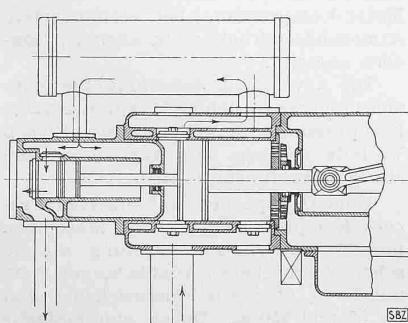


Abb. 10. Kompressor eines zweistufigen Flugkolben-Kompressors für 35 at

Die Umwandlung der im Brennstoff enthaltenen Energie erfolgt dabei mit dem hohen Wirkungsgrad, der dem Dieselmotor eigen ist, ohne dass die Nachteile dieser Motoren, bedingt durch die mechanische Umsetzung, in Kauf genommen werden müssen. Solche Treibgaserzeuger bilden eine auf engstem Raum konzentrierte Einheit aus hochaufgeladenem Dieselmotorzylinder mit zugehöriger Spül- und Ladeluftpumpe. Durch den Wegfall der mechanischen Arbeitsübertragung sind die Reibungsverluste auf ein Minimum verringert und die Energieumsetzung erfolgt mit einem Wirkungsgrad von 40 bis 45 %. Diese neuartigen Maschinen werden damit zu hochwertigen Verbrennungskammern von Gasturbinen und ermöglichen Gasturbinenanlagen zu bauen, deren Wirkungsgrad demjenigen eines Dieselmotors gleichwertig ist. Abb. 13 stellt schematisch den Gaskreislauf eines Treibgaserzeugers dar und Abbildung 14 zeigt einen von der Société Alsthom in Belfort nach den Plänen des Bureau Technique Pescara gebauten 1500 PS - Treibgaserzeuger.

Ingenieur und Geologe

Die Diskussion über die oft mangelnde, aber notwendige Zusammenarbeit von Geologe und Ingenieur ist wohl so alt wie die Trennung dieser Wissenschaften überhaupt. Bauten wie Gotthard-, Simplon- und Lötschberg-Tunnel, Lötsch-, Ritom-, Wäggital- und Oberhasli-Kraftwerke bilden ihre schweizerischen Marksteine und beleuchten zugleich die gelegentlich tiefgreifende Diskrepanz zwischen technischem Plan und geologischer Gegebenheit. Das Auseinandergehen in der Beurteilung der für ein zu erststellendes Bauwerk ermittelten geologischen Grundlagen hat viele Ursachen, von denen der verschiedenen Schulung und Veranlagung wohl die Hauptsache zukommt. Während die Geologie im Wesentlichen auch heute noch eine beschreibende Naturwissenschaft ist und im geologischen Untergrund vorab eine ungeheure Variation von Gesteinen verschiedener Vergangenheit sieht, in dem es deshalb extrem ausgedrückt «keine Konstanten gibt», ist die Bauingenieurwissenschaft von Haus aus gewohnt, mit exakten Werten und mit mathematischen Methoden zu arbeiten. In der Baugrube, im Stollen stossen dann die verschiedenen «Schulen» aufeinander und es zeigt sich, dass der Ingenieur angesichts der Mannigfaltigkeit der vorliegenden Verhältnisse die begrenzte Gültigkeit vieler Konstanten und Verallgemeinerungen erkennt, während der Geologe durch die Erfahrung einfacher, präziser und vielleicht auch vorsichtiger wird.

Die letzten Jahre mit ihren zahlreichen zivilen und militärischen Bauten haben glücklicherweise auch der jungen Geologengeneration Gelegenheit gegeben, reichlich Erfahrungen zu sammeln und — was eben so wichtig war — die Zusammenarbeit mit den Ingenieuren zu pflegen, sodass heute in der Schweiz neben den «Grossen» auch eine Anzahl jüngerer Geologen mit technischer Erfahrung vorhanden ist. Gleichzeitig ist aber auch zu beobachten, dass das Verständnis für die Notwendigkeit eingehender und sorgfältiger geologischer Vorarbeiten bei den privaten und staatlichen Bauherrschaften sich gehoben hat und damit dem Ingenieur die Bemühung um die Gewährung der dafür notwendigen Kredite erleichtert wird.

Wie sich diese Wechselwirkung zwischen Geologie und Bauwerk sowohl im persönlichen Erleben, wie auch im schweizerischen Kraftwerkbau im Verlauf der letzten 40 Jahre entwickelte, hat