

**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 Verbundträger. — Mitteilungen: Holzkohle-Generatoranlage auf einem Sportflug-

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

## Band 125

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verlagsorgane 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.<sup>1)</sup>

Abb. 1 stellt den Motorkompressor P-13 im Längsschnitt dar. In der Mitte der Maschine befindet sich der nach dem Dieself Verfahren arbeitende Gegenkolbenmotor, dessen zwei Kolben wie bei Kurbelwellenmaschinen ähnlicher Bauart die Einlass- und Auslassschlitze 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 Synchronisiergestänge, 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 Totpunktlage ein kürzerer Ausstosshub des Kompressors, seine Fördermenge ist also geringer und kann bei weiterer Verminderung der Motorenergie bis auf Null vermindert werden. Es wird also allein durch Veränderung des eingespritzten Brennstoffes jede beliebige Druckluftmenge zwischen Leerlauf und Vollast einreguliert, ohne dass besondere Vorrichtungen am Kompressor zu steuern sind. Da keine Pumpverluste auftreten, ist diese Art der Regulierung viel wirtschaftlicher, als die sonst übliche intermittierende Regulierung.

Die Veränderung der inneren Totpunktlage beeinflusst die Motorkompression; sie ist bei den nach dem Dieself Verfahren arbeitenden Maschinen gleichfalls von Vorteil. So wird beispielsweise zum Erleichtern des Anlassens die Motorkompression für kurze Zeit durch Erhöhen der die Kolben einwärtstreibenden «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 äusserer Totpunktlage nur wenig variieren. Aus Abb. 3 geht hervor, dass bei Verschieben der Totpunktlage 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 Uebergang von der Vollaststellung I in die Leerlaufstellung II im Verhältnis der Flächen H-M-N zu H-K-L ab. Durch geeignete Wahl des Druckverlaufes im Kissen wird erreicht, dass diese Energieabnahme die Zunahme der Polsterenergie des Kompressors ausgleicht. Die Summe der Energien der beiden Polster verändert sich auch für die zwischen den beiden Extremstellungen I und II liegenden Tot-

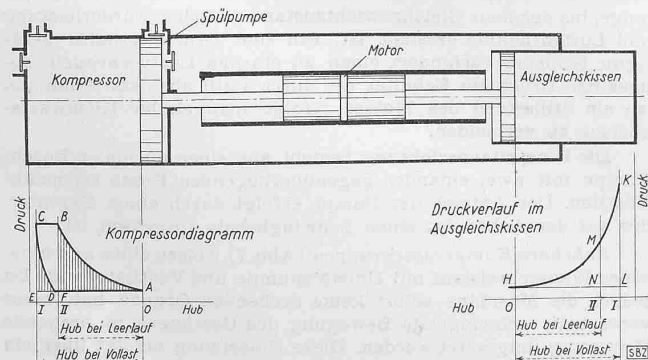


Abb. 3. Schematische Darstellung des Druckverlaufs im Kompressorzylinder und im Ausgleichkissen

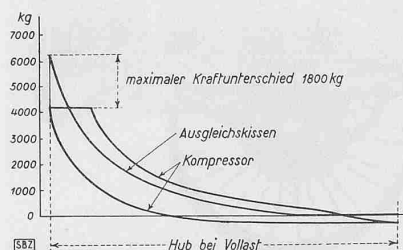


Abb. 4. Diagramme von Kompressor und Ausgleichkissen im Kräfteastab

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

Der verschiedene Verlauf der Druckdiagramme von Kompressor und Ausgleichkissen ergibt allerdings eine Belastung der Synchronisier Vorrichtung, 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 Brennstoffpumpe 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 Totpunkt Lage. Nach Oeffnen des in Abb. 5 schematisch gezeichneten Dreiweghahns 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

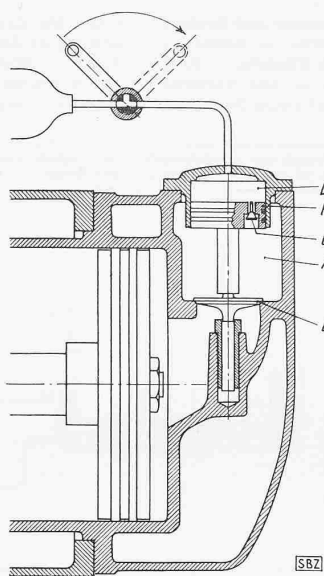


Abb. 5. Anlassvorrichtung  
Legende im Text

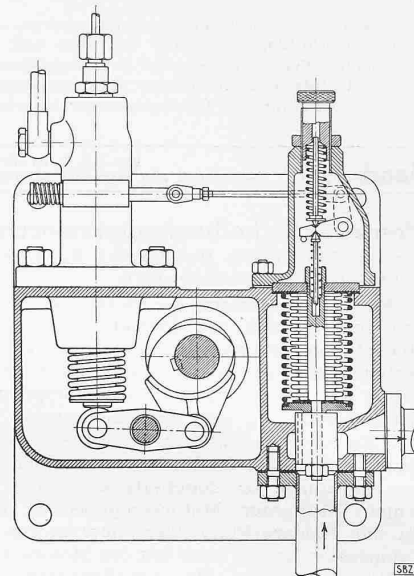


Abb. 6. Antrieb der Brennstoffpumpe  
mit Regulier Vorrichtung

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 Hübten 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 ausstossen, so wäre sein Leistungsverbrauch so klein, dass schon beschränkte Aenderungen der Motorenenergie 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 Regulier Vorrichtung 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 Einspritz Vorrichtung besteht aus einer normalen Bosch-Pumpe mit zwei einander gegenüberliegenden Bosch-Einspritzventilen. 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 Umwälzpumpe 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.

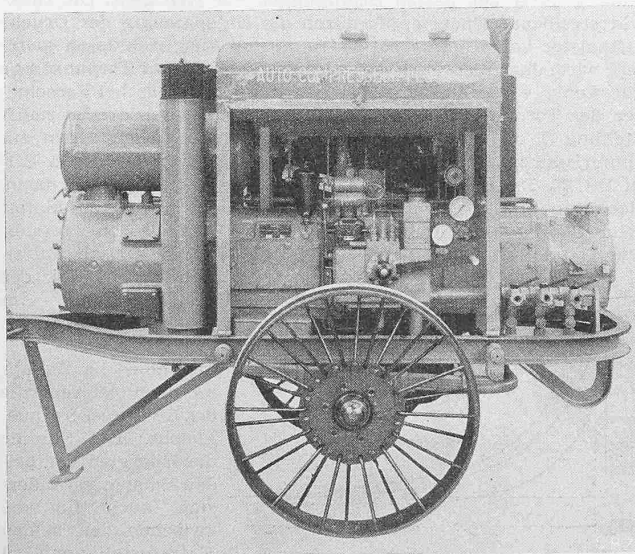


Abb. 7. Fahrbarer Pescara-Kompressor P-13



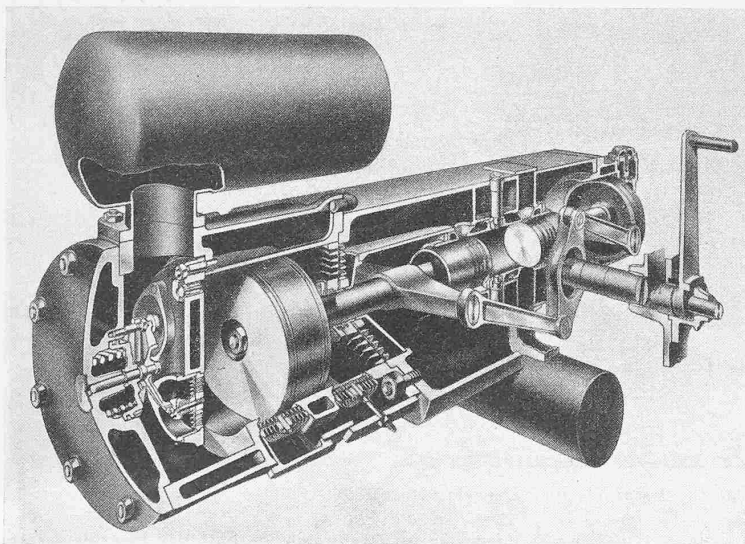


Abb. 8. Pescara-Flugkolben-Kompressor, aufgeschnitten

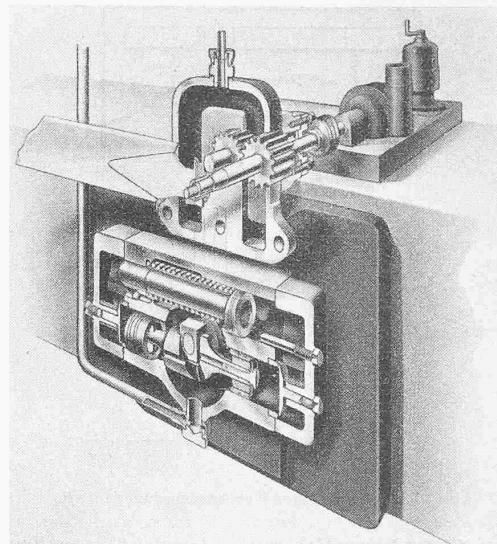
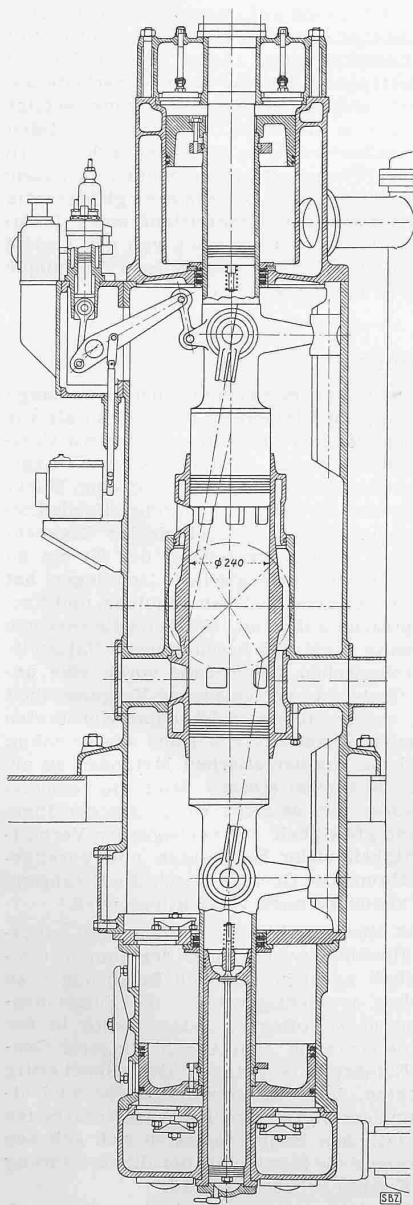


Abb. 9. Druckölgetriebe des Ventilators

Abb. 11. Vertikaler Flugkolben-Kompressor für 1200 m<sup>3</sup>/h Förderleistung. — 1:20

Ein federbelasteter Kolben gleicht die Fördercharakteristik der Pumpe an den stetigen 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 Luftleistung . . . . .	3 m <sup>3</sup> /min	6 m <sup>3</sup> /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 <sup>-1</sup>	900 min <sup>-1</sup>
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 Abnützung sind infolge der geringen Kräfte im Gestänge und des Wegfalls der seitlichen Kolbendrucke 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 vermindertem 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

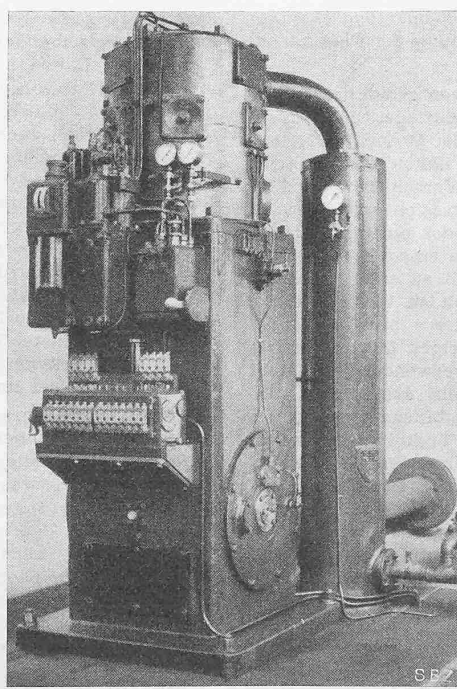


Abb. 12. Ansicht eines vertikalen Pescara-Flugkolben-Kompressors

