Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79/80 (1922)**

Heft 4

PDF erstellt am: **19.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT Leistungsproben an einem Turbokompressor Bauart Brown, Boveri & Cie. — Neuere Eimerbagger für Kanalarbeiten. — Vom Kunstverlag Alexander Koch. — Kunst und Friedhof. — † J. Fischer-Hinnen. — Schiffahrt auf dem Oberrhein. — Miscellanea: Schiffahrt auf dem Oberrhein. Kraftübertragungs-Versuche mit 1 000 000 Volt. Hebung eines Dachstuhls. Ausstellung von Plänen für Minimal-Einfamilienhäuser. Zum achtzigsten Geburtstag Prof. Dr. F. Bluntschlis. Meliorationsarbeiten auf dem Waffenplatz Kloten-Bülach. Kraftwerk Wäggital. — Konkurrenzen: Neues Kantonsschul-Gebäude in Winterthur. Katholische Kirche in Montana-Vermala. — Nekrologie: † F. Becker. — Literatur.
Tafeln 4 und 5: Vom Kunstverlag Alexander Koch.

Band 79. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 4.

Leistungsproben an einem Turbokompressor Bauart Brown, Boveri & Cie.

Von Prof. *P. Ostertag*, Winterthur.

Vor kurzem wurde in den Werkstätten von B. B. C. in Baden ein Turbokompressor fertiggestellt, der wohl zu den grössten Maschinen dieser Art gehört. Sie ist die erste von drei gleich grossen Einheiten, die in einer englischen Kohlenzeche zur Aufstellung gelangen werden. Die genannte Firma hat seit Jahren dem Bau der Turbokompressoren grosse Aufmerksamkeit geschenkt und in allen

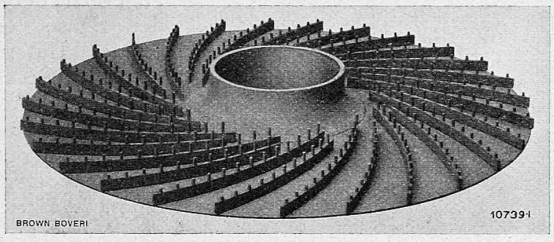

Abb. 1. Schaufelrad eines BBC-Turbokompressors.

Einzelheiten eine den Erfahrungen entsprechende Ausführung erreicht, sodass die gegenwärtige Konstruktion als Abschluss einer längeren Entwicklungsperiode anzusehen ist. Gestützt auf diese Erfolge wird es von allgemeinem Interesse sein, wenn über Wirkungsweise und Bau dieser Maschine in kurzen Zügen Aufschluss erteilt wird.

Ein Turbokompressor besteht aus einer grösseren Zahl hintereinander geschalteter Schaufelräder nach Art mehrstufiger Zentrifugalpumpen. Das Neuartige dieser Maschine ist also nicht im allgemeinen System der Druckerzeugung zu erblicken, sondern in den veränderten Verhältnissen, die sich durch Förderung von Luft (oder von anderen Gasen) statt von Wasser ergeben. An einem einfachen Beispiel lassen sich diese Unterschiede vor Augen führen. Lassen wir ein Schaufelrad mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 40 m/sek laufen, so erzeugt es eine Druckhöhe von etwa $h = 90$ m Flüssigkeits-Säule und zwar von derjenigen Flüssigkeit, die tatsächlich gehoben wird. Erst bei der Umrechnung von Druckhöhe in Druck kommt die Natur des Stoffes in Betracht.

Bei der Förderung von Wasser entsteht eine Druckzunahme $\Delta p = h\gamma = 90 \times 1000 = 90000$ kg/m² oder 9 at; wird aber Luft vom spezifischen Gewicht $\gamma = 1{,}2$ kg/m³ angesogen, so beträgt die Druckerhöhung nur $\Delta p = 90 \times 1{,}2 = 108$ kg/m² oder 0,0108 at. Die angenommene Umfangsgeschwindigkeit ist demnach für Wasser als gross zu bezeichnen, da sie 9 at Druck erzeugt, für Luft dagegen ist sie ganz ungenügend.

Will man nun Druckluft mit den üblichen Pressungen herstellen, so sind in erster Linie Umfangsgeschwindigkeiten anzuwenden, wie man sie nur im Dampfturbinenbau kennt, ferner müssen eine Anzahl Räder hintereinander geschaltet werden, sodass jedes nachfolgende die Druckluft der vorhergehenden Stufe erhält und die Pressung in geometrischer Progression steigert.

Eine obere Grenze für die Umfangsgeschwindigkeit ist durch die Festigkeit des Rades bedingt, das durch die Fliehkraft der eigenen Masse grosse Spannungen in radialer und tangentialer Richtung erleidet. Bei den jetzigen Ausführungen der Räder aus geschmiedetem Stahl sind Umfangsgeschwindigkeiten von 180 bis 200 m/sek üblich; man ist sogar in ausnahmsweisen Fällen schon bei 240 m angelangt. Damit sind bei 10 bis 12 Stufen Pressungen von 6 bis 8 at erhältlich, also Drücke, wie sie bei Kolbenkompressoren ebenfalls verlangt werden.

Solche Geschwindigkeiten benötigen sorgfältige Ausführung der Räder und bestes Material. An den seitlichen Begrenzungen der Schaufeln sind Nieten ausgeschnitten, die zur Verbindung der Nabenscheibe mit der Deckscheibe dienen, letztere erhält an der Eintrittseite einen starken Ringwulst. Jedes Rad wird in der Auswuchtanlage auf eine Drehzahl geprüft, die 30 % über der grössten Betriebsdrehzahl liegt.

Wie Abbildung 2 (Schnitt b—b) erkennen lässt, sind die Schaufeln nach rückwärts gekrümmt, im Sinne der Drehbewegung betrachtet. Das Laufrad wird von einem feststehenden Leitradkranz umschlossen, dessen Schaufeln die Richtung der absoluten Austrittsgeschwindigkeit besitzen, die dort zum grossen Teil in Druck umgesetzt wird. Nach dem Austritt aus diesen Leitkanälen biegt die Luft in axialer Richtung um und fliesst durch Rücklaufkanäle (Schnitt c—c, Abbildung 2) dem nächsten Rade zu.

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, sind je drei oder zwei Räder zu einer Gruppe vereinigt, innerhalb der die Kompression ohne Kühlung vorsichgeht. Nach jeder Gruppe fliesst die warm gewordene Luft in den Kühler, der in zwei Rohrbündeln zu beiden Seiten schräg an das Gehäuse angeschlossen ist (Abbildung 2, Schnitt a—a). Diese Anordnung erleichtert die Reinigung, und die Kühler können gross genug ausgeführt werden, um eine genügende Kühlwirkung zu erzielen.

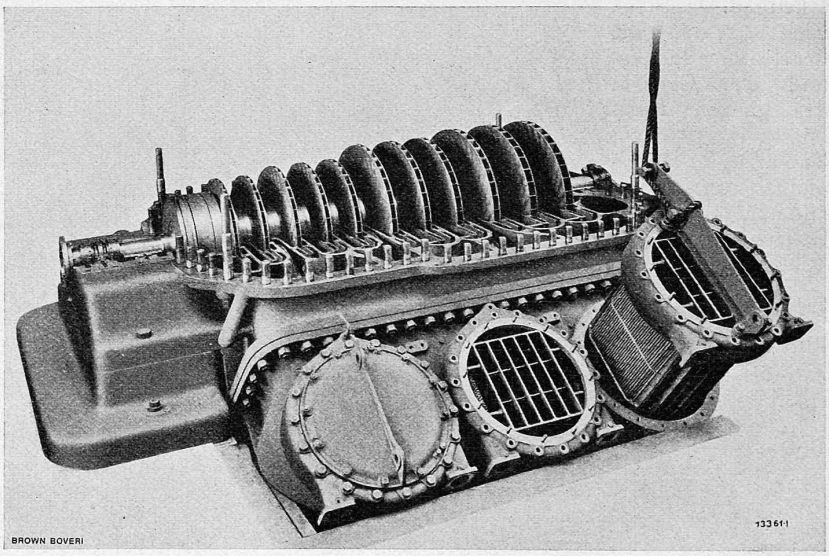

Abb. 4. Turbokompressor, Bauart BBC, für grosse Leistung. Oberteil abgenommen. Rechts ein herausgezogenes Rohrbündel des Kühlers.

Für die Rohrbündel benützt man Messingrohre, die in dicke Bronzeböden eingelötet werden (vergl. Abb. 2 bis 4). Der obere Boden und seine Wasserkammer ist mit dem Gehäuse fest verschraubt, der untere dagegen mit seinem runden Endstück in einer Stopfbüchse geführt, um der