

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **101/102 (1933)**

Heft 13

PDF erstellt am: **17.05.2024**

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: Der Velox-Dampferzeuger von Brown, Boveri & Cie., Baden. — Wohnhaus „Zum Höfli“ am Zürichberg (mit Tafeln 5 und 6). — Geologische Gesichtspunkte bei Stauanlagen. — Hölzerne Antennentürme in Deutschland. — Mitteilungen: Messung von Schallisierungen. Schwimmkran von 150 t in Triest. Neue Drittklasswagen Serie C 4 ii der S. B. B. Der Besuch der Basler Mustermesse. Dachrinnenheizung gegen Vereisung. 25 at-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn. Fensterlose

Abort-Badezimmer bei Hotelbauten. Die Fernverkehrs-Strassenprojekte. — Nekrologe: Walter Siegfried. — Wettbewerbe: Verwaltungsgebäude der Aarg. Brandversicherungsanstalt. Alpwirtschaftliche Schule Zweisimmen. VI. Wettbewerb der Geiserstiftung: Hölzerne Notbrücken für Strassenübergänge. — Krankenasyl Pfäffikon. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortrags-Kalender.

Band 101

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

Nr. 13

Der Velox-Dampferzeuger von Brown Boveri & Cie., Baden.

Im Laufe der letzten Jahre hat die A. G. Brown Boveri & Cie. einen Dampferzeuger mit aufgeladener Verbrennungskammer entwickelt, dessen Entstehungsgeschichte ebenso bemerkenswert ist, wie seine Bauart und die damit erzielten Ergebnisse. Wir entnehmen darüber den Ausführungen der Oberingenieure P. Faber und W. Noack in den „Brown Boveri Mitteilungen“ vom Januar 1932 und Januar-Februar 1933 die folgenden Einzelheiten.

Bei Dampfkesseln galt es bisher als selbstverständlich, dass die Brennkammer bei Atmosphärendruck beschickt und die Aufnahme und Bewegung der Brennluft und Heizgase durch den natürlichen oder durch einen mittels Ventilator nur wenig erhöhten Kaminzug besorgt werde, genau wie man sich auch für die Aufladung der Brennkraft-Kolbenmaschinen bis vor einigen Jahren mit der Hub- und Saugwirkung des Kolbens begnügte. Bei Brennkraftmaschinen ist es wie bekannt gelungen, durch die „Aufladung“ mit Hilfe eines durch Abgasturbine angetriebenen Verdichters nach dem System von Ingenieur A. Büchi¹⁾ Leistung und Wirtschaftlichkeit der Maschinen auf einfachste Weise zu erhöhen. Es stellte sich nun die Frage, ob eine ähnliche „Aufladung“ nicht auch bei Dampfkesseln mit Erfolg möglich sei.

Grundlegend aber waren für die Entstehung des Velox-Dampfkessels vor allem die gemachten Beobachtungen über die Strömung und den Wärmeübergang bei hohen Geschwindigkeiten, Drücken und Temperaturen. Die bisher tätigen Forscher haben die Gesetze über den Wärmeübergang auf Grund von Versuchen bei niedriger Temperatur und mit nur kleinen Gasgeschwindigkeiten (in der Gegend von etwa 20 m/sec) aufgestellt, wo vor allem die Elastizität der Gase noch keine Rolle spielt, während Brown Boveri die Versuche bis Ueberschallgeschwindigkeit und ausserdem mit hoch erhitzten Gasen durchführten. Dabei ergab sich, dass die Wärmeübergangszahlen bei grossen Geschwindigkeiten wesentlich höher sind als durch eine weitgehende Extrapolation der bekannten Formeln geschätzt wurde. Im weitem zeigte sich, dass der Druckabfall viel geringer ist, als er nach üblichen Formeln gerechnet wird, weil durch die Abkühlung eine starke Volumen- und Geschwindigkeitsverminderung entsteht, die eine Diffusorwirkung, d. h. einen relativen Druckanstieg im Gas erzeugt. Diese grossen Wärmeübergänge wurden auch bei Versuchen über den Ausfluss von Gasen aus der Brennkammer durch die Düsen einer Gasturbine beobachtet, wo die Temperatur der austretenden Gase weit unter der nach bisherigen Formeln errechneten lag, und wo unerwartet grosse Wassermengen von den heissen Gasen an die gekühlten Wände und das Kühlwasser übergingen. Diese eingehende Erforschung von Strömung und Wärmeübergang bei sehr hohen Geschwindigkeiten und Temperaturen führte zur Bestätigung, dass sich auch für den Bau von Dampferzeugern ganz wesentliche Vorteile erzielen liessen, wenn statt der bisher gebräuchlichen, 15 m/sec kaum überschreitenden Heizgasgeschwindigkeiten solche von 200 m/sec und darüber verwendet würden.

Die Mittel zur wirtschaftlichen Erzeugung derart hoher Geschwindigkeiten bietet nun die Gasturbine. Dabei sind zwei verschiedene Betriebsverfahren möglich: entweder Gleichdruck mit stetig brennenden Flammen, vornehmlich für schwer brennende Brennstoffe wie Rohöl oder Kohlenstaub, oder Verpuffung, für ver-

puffungsfähige Brennstoffe wie Hochofen- und Leuchtgas, Diesel-Oel oder Braunkohlenstaub.

Beim *Gleichdruck-Verfahren* wird die Brennkammer mit verdichtetem Brennstoff-Luftgemisch geladen, das ein Verdichter auf gleichbleibendem Druck erhält. Die den Verdichter antreibende Gasturbine bezieht ihre Antriebsenergie aus den Heizgasen, die aus der Brennkammer durch die Heizrohre fliessen. Da zur Erzeugung der hohen Heizgas-Geschwindigkeiten ein gewisses Druckgefälle erforderlich ist, verbleibt für die Arbeitsleistung in der Gasturbine nur ein Teil des Druckgefälles, das der Verdichter liefert. Um trotzdem in der Gasturbine die für den Verdichter benötigte Arbeitsleistung aufzubringen, müssen die Treibgase noch heiss sein. Daraus ergibt sich, dass die Gasturbine etwa in der Mitte des Heizgasstromes eingeschaltet und die Heizflächen für die Dampferzeugung und Wasservorwärmung sowohl vor wie hinter der Gasturbine angeordnet werden müssen. Wenn nötig werden die Gasturbinenschaufeln mit Kühlung versehen. Die Gasturbine verarbeitet einen Teil der Heizgaswärme, der damit der Dampferzeugung zunächst entzogen ist, ein äquivalenter Arbeitsbetrag gelangt aber durch die Verdichterarbeit in Form von Verdichtungs- und Verlustwärme wieder mit dem verdichteten Brennstoff-Luftgemisch in die Brennkammer zurück. Ausser den kleinen Beträgen für Lager-, Undichtigkeits- und Strahlungsverluste geht also trotz verhältnismässig hohen Arbeitsaufwandes für die Verdichtung keine Wärme verloren. Die sorgfältige Ausbildung der Heizrohre, die am Eintritt mit Düsen und am Austritt mit Diffusoren versehen sind, und die bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und gleichzeitigem, intensivem Wärmeentzug eintretende Rückverdichtung der Heizgase bewirken, dass die tatsächlich erforderlichen Druckgefälle kleiner sind als man für die erreichbaren hohen Strömungsgeschwindigkeiten erwarten sollte.

Beim *Verpuffungsverfahren* wird die Brennkammer periodisch mit verpuffungsfähigem Brennstoff-Luftgemisch geladen, das ein Verdichter liefert. Nach Beendigung der Ladung und Abschluss sämtlicher Ventile wird das Gemisch entzündet, es verpufft und erhöht durch die Verpuffung seinen Druck auf das etwa 4- bis 5,5-fache des Ladedruckes. Nach kurzer, der vollständigen Verbrennung gelassener Zeit öffnet ein Entladeventil, das sich am Ende der an die Brennkammer anschliessenden Heizrohre befindet. Die Kammer kann sich nun entleeren, die heissen Gase entspannen sich und strömen mit sehr hoher Geschwindigkeit durch die Heizrohre. Auf der Aussenseite der Heizrohre wird Wasser vorbeigeführt, das den Heizgasen fast sämtliche Wärme entzieht und dadurch verdampft. Nach dem Durchströmen der Heizrohre gehen die abgekühlten Gase nicht direkt ins Freie, sondern man staut sie vor den Düsen einer Gasturbine, sodass sie noch einen Teil ihres Druckgefälles behalten. Ist die Entleerung der Kammer bis auf etwa Ladedruck beendet, so schliesst das zur Gasturbine führende Entladeventil und es öffnet ein zweites, die Turbine umgehendes Entladeventil und das Einlassventil, durch das Spülluft und die frische Ladung nachströmen. Durch die Spülluft und die frische Ladung wird der in der Kammer befindliche Abgasrest durch die Heizrohre und das zweite Entladeventil ins Freie geschoben, worauf ein neues Spiel beginnt. Die Entladeventile und die Gasturbine befinden sich also am kalten Ende der Heizrohre. Die Betätigung der Einlass- und Auslassventile sowie

¹⁾ Bd. 89, S. 321 (11. Juni 1927) und Bd. 93, S. 153 (23. März 1929).