Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101/102 (1933)
Heft: 13

Inhaltsverzeichnis

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: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://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 Schallisolierungen. Schwimmkran von 150 t in Triest. Neue Drittklasswagen Serie C4ü 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. Büchi[1]) 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-Dampkessels 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 weitern 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 verpuffungsfähige 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 beendigt, 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).