Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **115/116 (1940)**

Heft 2

PDF erstellt am: **03.06.2024**

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: Leistungsversuche an einer Gleichdruck-Gasturbine der A. G. Brown, Boveri & Cie. in Baden. — Die Brown Boveri-Verbrennungsturbine an der LA. — Wettbewerb für ein Kurpark-Theater in Baden. — Kriegsgeologie. — Mitteilungen: Ueber Zerstörungen und Wiederaufbau der Weichselbrücken. «Wenn die Rhone schiffbar wäre». Die Dieselschlepper «Zürich» und «Uri» auf dem Rhein. Wasserabfluss bei Zerstörung von Flusswehren. Eidg. Technische Hochschule. — Nekrologe: Alex. v. Steiger. Arnold Altwegg. — Literatur. — Wettbewerbe: Verwaltungsgebäude der Schweiz. Nationalversicherungsgesellschaft in Basel. Strassenbrücke über die Gürbetalbahn in Bern.
Mitteilungen der Vereine.
Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 115 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. 2

Leistungsversuche an einer Gleichdruck-Gasturbine der A. G. Brown, Boveri & Cie. in Baden

Von Prof. Dr. A. STODOLA, Zürich

Die untersuchte Gasturbinenanlage der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden ist eine Verbrennungsturbine und besteht nur aus den einfachsten, unumgänglich notwendigen Bestandteilen, nämlich dem Gebläse, der Verbrennungskammer, der Turbine (mit direktem Auspuff) und dem Stromerzeuger. Der Verzicht auf jede weitere Zutat, wie z. B. einen Wärmeaustauscher zwischen Abgasen und der verdichteten Verbrennungsluft, ist begründet durch den Umstand, dass die Turbine für eine bombensichere Zentrale bestimmt ist, die nur wenige Stunden im Jahr betrieben wird, sodass eine Erhöhung der Anschaffungskosten zu Gunsten eines besseren Wirkungsgrades sich nicht gelohnt hätte.

Aber auch mit dieser einfachsten Ausführung ergaben die Versuche einen Wirkungsgrad von 17,38 %, bezogen auf die im Brennstoff eingeführte Wärme und das Wärmeäquivalent der elektrischen Leistung des Generators, ein Wirkungsgrad, der in zahlreichen Fällen zusammen mit den mannigfachen baulichen Vorteilen die Turbine wettbewerbfähig macht, wozu auch noch der Umstand, dass die Turbine kein Wasser braucht, wesentlich beiträgt.

Der Verbrennungsgasturbine eröffnen sich heute Verwirklichungsmöglichkeiten, die vor kurzem noch unmöglich schienen, durch die Verbesserung des Gebläsewirkungsgrades einerseits und die der wärmefesten Baustoffe anderseits. Die von Brown, Boveri vor sieben Jahren in Verbindung mit dem Veloxkessel entwickelten Axialgebläse erlauben eine Verbesserung des Gasturbinen-Prozesses im Verhältnis 1 : 1,65 gegenüber den mit Zentrifugalgebläsen bestenfalls erreichbaren Werten, während die Erhöhung der Temperatur bei gleicher Kriechfestigkeit, die uns die Metallurgen durch die Schaffung wärmefesterer Baustoffe möglich gemacht haben, rd. 1 : 1,18 Verbesserung gebracht hat.

Ohne diese Mittel blieb für die Verwirklichung der Gasturbine nur der Weg der Explosionsturbine offen, den Holzwarth in Erkenntnis dieser Umstände schon 1905 beschritten und seither in zäher, opferwilliger Arbeit verfolgt hat, bis 1933 in Zusammenarbeit mit Brown, Boveri & Cie. eine betriebsfähige Explosionsturbinenanlage entstand. Deren Ergebnisse haben vor rd. 1 ½ Jahren zur Bestellung einer 5000 kW Einheit durch die Aug. Thyssen-Hütte in Hamborn geführt. Aus der Fülle sonstiger Gasturbinen-Patente sei übrigens nur auf die Ideen von Ackeret und Keller hingewiesen [1]).

[1]) Siehe *J. Ackeret* und *C. Keller*: «Eine aerodynamische Wärmekraft-Anlage», «SBZ», Bd. 113, Nr. 19, S. 229*.

Die Firma Brown, Boveri & Cie. hat anlässlich der Entwicklung des Veloxkessels und der Aufladeanlagen auf die wissenschaftliche Erforschung der strömungstechnischen Fragen und der konstruktiven Ausgestaltung der Turbine und der Axialgebläse grösste Sorgfalt gewendet. Als Ergebnis dieser Forschungsarbeit ist die hier beschriebene Anlage anzusehen, deren Einzelwirkungsgrade die höchsten bis heute erreichten Beträge darstellen.

In der schematischen Zusammenstellung Abb. 1 ist *a* das Gebläse, welches die Luft auf 3 ÷ 4 ata verdichtet. Die Trommel wird durch Schrumpf und Schweissung auf den Achsenstummel befestigt. Die Form des Ausströmkanals ermöglicht, wie Modellversuche zeigten, die Rückumwandlung von kinetischer Energie in Druck. In der Brennkammer *b* wird der Luft beim Eintritt durch Leitschaufeln eine mässige Drehbewegung erteilt. Um die Verbrennungstemperatur auf etwa 1400° C zu steigern, dient nur ein Teil der Gesamtluft zur Unterhaltung der Verbrennung, den Rest mischt man nachträglich den Brenngasen bei.

Die Turbine ist mit vielstufiger Ueberdruckschaufelung versehen. Der Läufer, Abb. 2, besteht aus zwei, mit den Wellenenden je aus einem Stück geschmiedeten Endscheiben und einer bohrungslosen, die Form gleicher Festigkeit wahrenden Mittelscheibe, die nach dem bekannten Verfahren der Erbauerin mit den Nachbarscheiben längs der Umfänge verschweisst wird. Dieses Verfahren bietet ausser den Vorteilen der ungebohrten Scheibe gleicher Festigkeit an sich, bauliche Vorzüge durch den Wegfall der bei durchgehender Welle unvermeidlichen Schrumpfungen, Keile und Keilnuten, die bei den hohen Temperaturen besonders unerwünscht sind. Der Läufer besteht aus gut durchschmiedbaren Teilen, und der weite Abstand der Schweisstellen von der Axe führt zu geringen Beanspruchungen der Schweissnähte durch Biegungen und Schwingungen des Läufers; daher hat sich das Verfahren an den zahlreichen Turbinenausführungen der Firma als zuverlässig und einwandfrei erwiesen. Der Unterschied der Axialschübe von Turbine und Gebläse wird durch ein gemeinsames Blocklager aufgenommen.

Bei einer Gesamtlänge des Gehäuses zwischen den Aussenkanten der Lager von über 2 m ist bei 550° C Anfangstemperatur des Gases die Gesamtdehnung begreiflicherweise erheblich, der Unterschied in der Dehnung des Gehäuses und der Welle, wohl als Folge der isolierenden Luftschichten, jedoch geringfügig. Die Dichtungsringe der Stopfbüchsen bestehen aus dünnen Eisenblechen, die in Nuten eingestemmt werden.

Zu den am 7. Juli 1939 in den Werkstätten der Firma in Baden unter meiner persönlichen Leitung vorgenommenen Versuchen wurden zum Zwecke der Brennstoffbestimmung der, amtlichen Charakter besitzende Schweizerische Verein von Dampfkessel-Besitzern und zum Zwecke der Ermittlung der elektrischen Leistung die gleichqualifizierten Technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins in Zürich beigezogen. Die Temperatur- und Druckmessungen wurden vom Personal der Firma besorgt. Die Heizwertbestimmung des Brennstoffes besorgte die Eidgen. Materialprüfungsanstalt, Abteilung Brenn- und Kraftstoffe.

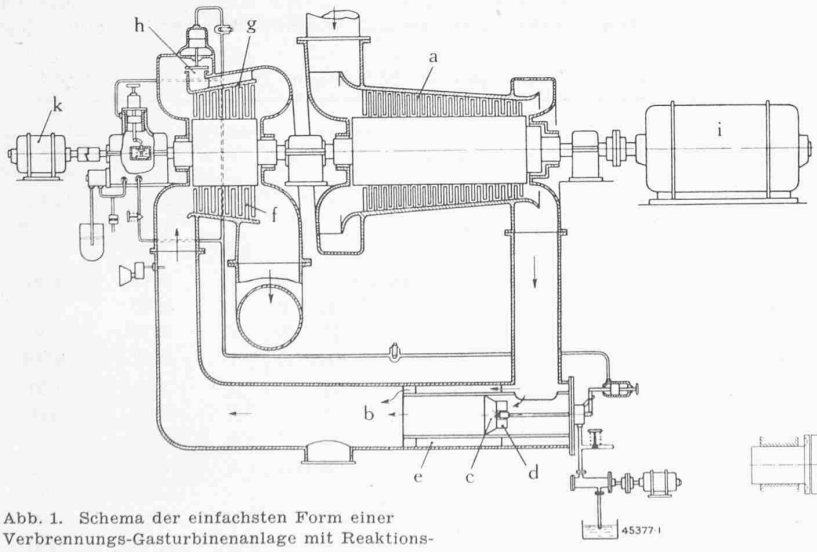

Abb. 1. Schema der einfachsten Form einer Verbrennungs-Gasturbinenanlage mit Reaktions-Gasturbine und Axialgebläse für Oelfeuerung. — a Axialgebläse, b Brennkammer, c Brennstoffdüse, d Drallkörper, e Kühlluftmantel, f Gasturbinenschaufeln, g Gasturbine, h Sicherheitsventil, i Generator, k Anwurfmotor

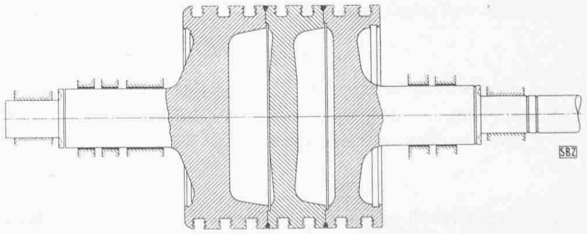

Abb. 2. Schnitt durch den Turbinen-Läufer BBC