Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 121/122 (1943)
Heft: 11

Sonstiges

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: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

bau schon viele technische Ideen zum wirklichen Durchbruch geführt hat, zeigte in klarer und anregender Weise an Hand von Lichtbildern, wie dieser Vorstoss der Dampftechnik in die hohen Temperaturgebiete und die damit verbundene Verbesserung des Dampfkreislaufes nach den Plänen von Brown, Boveri durchgeführt werden soll.

Die Erhöhung der Temperatur ist bei den Kolbenmaschinen wegen der Schwierigkeiten der Kolbenschmierung fast unmöglich, im Gegensatz zu den reinen Turbinenanlagen. Man darf aber trotzdem nicht vergessen, dass die moderne, verbesserte Kolbendampfmaschine, gekennzeichnet durch Schnellauf und Vielzylindrigkeit, sich noch in beträchtlichem Umfang, vor allem im Schiffsmaschinenbau und für kleinere Leistungen unter 4000 PS behauptet. Die Verbindung mit nachgeschalteten Abdampf-Turbinen bringt, zusammen mit raumsparenden Velox-Kesseln, eine beträchtliche und sehr wirtschaftliche Erhöhung der Antriebsleistung bei kleinem Raumbedarf, wie dies an Beispielen von ausgeführten BBC-Schiffsanlagen gezeigt wurde.

Für die Erzeugung grosser Leistungen durch Dampfkraft kommen heute jedoch nur noch reine Turbinenanlagen in Frage. In diesen ist der Dampfkessel ein ausschlaggebender Faktor, da er den Platzbedarf und Preis, sowie den Brennstoffbedarf erheblich beeinflusst. Turbinen- und Kesselentwicklung sind eng miteinander verbunden; sie befruchten und bestimmen sich gegenseitig, wobei aber immer der Turbinenbau die treibende Kraft war. Die graphischen Darstellungen über den Anstieg der Arbeitsdrücke und Dampftemperaturen zeigten anschaulich, wie diese beiden Grössen im Laufe der Jahre erst zögernd, dann seit etwa 1920 immer rascher steigen, nur kurz unterbrochen und rückläufiger Tendenz ausgesetzt infolge baulicher Schwierigkeiten bei zu raschen Vorstössen. Heute ist man im Dampfzentralenbau auf 500° C angelangt. Der bevorzugte Druck neben ausgesprochenen Hochdruckanlagen bewegt sich zwischen 40 und 50 ata. Alle modernen Kessel tendieren nach Zwangsumlauf, da dieser den Bedürfnissen der hohen Drücke entgegenkommt und weniger Material braucht. Ein bedeutender Vertreter dieser Bauart ist der bekannte, ölgefeuerte Velox-Kessel[1]) von Brown, Boveri, der bezüglich Wirkungsgrad, kleinem Gewicht und Platzbedarf an erster Stelle steht, und dessen Prinzip berufen ist, weitere Fortschritte bei den Dampfkraftmaschinen zu ermöglichen.

Ohne starke Erhöhung des Druckes auf 100 ata und darüber ist grundsätzlich eine wesentliche Verbesserung der Dampfprozesse nicht möglich. Der Vorschlag des Vortragenden geht nun in Anlehnung an die derzeitige Entwicklung im Gasturbinenbau dahin, Heissdampfturbinen mit einer Hochüberhitzung auf 600° C zu entwickeln. Von den verschiedenen untersuchten Möglichkeiten der Entspannung wurde der günstigste Fall für ein 40 — 50 000 kW-Projekt eingehend besprochen: Kesseldruck 150 ata, Kesseltemperatur 450° C. Vor Turbine 140 ata, Hochüberhitzung 600° C, Entspannung auf 35 ata, 404° C. Zwischenüberhitzung auf 600° C, mit Druckverlust von 5 ata auf 30 ata, Entspannung auf 0,04 ata. Hierbei wird eine Speisewasservorwärmung auf 218° C in fünf Stufen durch Hilfsanzapfung an der Turbine vorgesehen. Für diesen Fall wird ein Wirkungsgrad (Wärmeaequivalent der Kohle: Leistung an den Klemmen des Generators) von 35 % (2457 kcal/kWh) errechnet. Dies gilt für Kohlenfeuerung. Bei Verwendung eines Velox-Kessels mit Oelfeuerung erhöhen sich die Werte auf 36,8 % (2333 kcal/kWh).

Dr. Meyer betrachtet eine solche Anlage heute als durchführbar. In einem handelsüblichen Kessel soll vorerst der Dampf auf beispielsweise 150 ata, 450° C gebracht werden. Die Hochüberhitzung, sowie die Zwischenüberhitzung auf 600° C werden in einem nachgeschalteten separaten und besonders gefeuerten, kombinierten Ueberhitzer vorgenommen, der vorteilhaft nach dem Velox-Prinzip arbeitet, d. h. mit Druckverbrennung, Zwangsdurchlauf und Ladegruppe, bestehend aus Kompressor und Abgasturbine. Dies führt auf kleine Ueberhitzerflächen und erlaubt die wirtschaftliche Ausnützung der Restwärme in den Abgasen. Die zugehörige Turbinenanlage besteht aus zwei 9000tourigen Hochdruckzylindern mit nachgeschaltetem 3000tourigem Mitteldruck- und Niederdruckzylinder. Eine solche Anlage wird mit allen ihren Hilfsantrieben, Wärmeaustauscher und Erhitzerapparaturen naturgemäss komplizierter als die bereits bestehenden heutigen Hochdruckanlagen. Der Mehraufwand macht sich aber durch die bessere Oekonomie bei hohen Brennstoffpreisen in kurzer Zeit bezahlt.

Der Vortragende teilt die in der Dampftechnik herrschende Scheu, zu weit über 500° C liegenden Dampftemperaturen zu schreiten, nicht. Der gefürchtete Angriff des Sauerstoffes auf die Ueberhitzerrohre und die Rostbildung bei erhöhten Temperaturen haben, wie ihm aus dem Betriebe des amerikanischen Kraftwerkes «Port Washington» bekannt ist, dort nur im Anfang Schwierigkeiten bereitet. Bei einer stufenweisen und entsprechend vorsichtigen Inbetriebsetzung bildete sich eine schützende Oxydschicht in den Rohren, die die Oberfläche passiviert. Die verwendeten hochchromhaltigen, legierten Stähle haben besondere Widerstandskraft gegen Korrosion, und die Tendenz zu interkristallinem Zerfall ist bei grossem Chrom-, kleinem Kohlenstoffgehalt und etwas Titanzusatz nicht zu fürchten. Es wurde besonders betont, dass der Fortschritt der Dampfkraftmaschine wesentlich von der zweckmässigen Verwendung und der Neuschaffung hochwarmfester Stähle abhängt, die ja heute, angeregt durch die Bedürfnisse der modernen chemischen Industrie und der Gasturbinentechnik, stark in Fluss gekommen ist und günstige Aussichten eröffnet.

Die rege benützte **Diskussion** bewies, welch starkes Interesse den behandelten Fragen heute, wo Gasturbinen- und Dampfkraftwerk im Wettbewerb stehen, entgegengebracht wird.

Auf eine Anfrage von Obering. Dr. C. Keller erklärte der Vortragende, dass Heissdampfturbinen nicht nur für grosse Leistungen, wie die von ihm besprochene, sondern herunter bis zu etwa 5000 kW wirtschaftlich sein dürften. Obering. F. Flatt besprach einige ältere konstruktive Studien, die Escher Wyss für Heissdampfturbinen verfolgte. Die Auffassung des Vortragenden geht dahin, dass auch hohe Temperaturen mit verhältnismässig normalen Turbinengehäusen und übrigen Konstruktionselementen der Anlage durchgeführt werden können. Obering. E. Höhn weist auf die wichtige Rolle der Schweissung bei allen solchen modernen Anlagen hin.

Prof. Dr. J. Ackeret hebt hervor, wie sich die Dampfturbine jetzt eigentlich der Gasturbine wieder nähert; das Zurücktreten der eigentlichen Maschinengruppe gegenüber den verschiedenen Oberflächen-Apparaten für den Wärmeaustausch und die Wichtigkeit der letztgenannten zur Erreichung höherer Wirkungsgrade ist dabei charakteristisch. Auf seine Anfrage über den Stand der amerikanischen Quecksilberturbine weist Dr. Meyer ebenfalls auf die gegenseitige Befruchtung von Dampf- und Gasturbinen hin. Dies zeigt beispielsweise auch die Entwicklungsreihe bei Brown, Boveri von der Holzwarth-Gasturbine zum Veloxkessel, dann zur offenen Gleichdruck-Verbrennungsgasturbine und jetzt zur Heissdampfturbine. Jene Quecksilberdampfturbine kommt nach ihm praktisch niemals in Betracht, da schon die Füllung ausserordentlich teuer ist. So braucht z. B. eine 20 000 kW-Anlage die gesamte Quecksilber-Jahresproduktion der Welt. Auch ist der Betrieb wegen der Giftigkeit des Arbeitsmittels gefährlich und erfordert umfangreiche Sicherungsmassnahmen.

Dr. Th. Wyss gibt einen Ueberblick über Materialfragen und über die Eigenschaften der heutigen legierten Stähle, die nach neuen Konstruktionsgrundsätzen riefen. Er ist mit Dr. Meyer der Ansicht, dass für die schweizerische metallurgische Industrie in der Schaffung solcher Sonderstähle, die in Zukunft zweifellos viel gebraucht werden, ein aussichtsreiches Betätigungsfeld liegt, das jetzt mit aller Energie ausgebaut werden sollte. Prof. H. Gugler erwähnt, dass durch die Vergasung minderwertiger Brennstoffe Dampf- und Gasturbinen-Anlagen wirtschaftlich betrieben werden könnten.

Als Gast des Z. I. A. würdigt Prof. Dr. E. Foerster (Hamburg) die grossen Fortschritte der führenden schweizerischen Firmen auf dem Gebiet des Baues kalorischer Maschinen, deren Pionierleistungen der letzten Jahre international anerkannt werden. Den Schiffsbauer interessiert als zentrales Problem der Antriebsanlagen neben geringem Brennstoffverbrauch vor allem möglichst kleines Gewicht und möglichst kleiner Raumbedarf. Auf diesem Gebiete stehen der Dieselmotor, die Gas- und Dampfturbinen-Anlagen, sowie die Aerodynamische Turbine in einem aktuellen und interessanten Wettbewerb.

Der Präsident schliesst die Sitzung um 22.40 Uhr. Der starke Besuch des Vortrages, Dank und Beifall für den Referenten und die anregende Diskussion zeigten augenfällig die Wichtigkeit der behandelten Probleme für die kalorische Krafterzeugung der Zukunft. Dr. C. Keller.

[1]) Siehe SBZ Bd. 101, S. 151*; Bd. 102, S. 61* (1933) usw.

VORTRAGSKALENDER

Zur Aufnahme in diese Aufstellung müssen die Vorträge (sowie auch nachträgliche Aenderungen) bis spätestens jeweils Mittwoch Abend der Redaktion mitgeteilt sein.

10. März (Mittwoch): Naturforsch. Ges. Basel. 20 h im Hörsaal der Botanischen Anstalt, Schönbeinstr. 6. Vortrag von Dr. *F. Ed. Koby*: «Instruments osseux paléolithiques et charriage à sec.»

12. März (Freitag): Techn. Verein Winterthur. 20 h im Bahnhofsäli. Vortrag von Arch. *W. M. Moser* (Zürich) über «Frank Lloyd Wright, Anregungen aus seinen Werken».

18. März (Donnerstag): Z. I. A. Zürich. 18.30 h in der Schmidstube gemeinsames Nachtessen. 20 h Vortrag von Prof. Dr. *H. Hofmann*: «Gestaltung im Brückenbau».