

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109/110 (1937)
Heft: 11

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 21.12.2024

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

INHALT: 100 at-Kolbendampfmaschine «SLM Winterthur», Schweiz. Lok.- und Maschinen-Fabrik. — Arbeitsbeschaffung. — Wettbewerb für ein Tonhalle- und Kongress-Gebäude in Zürich. — Mitteilungen: Das Motorfahrzeug auf Winterstrassen. Landstrassenbeleuchtung. Die Abwasserbehandlung im Gewässer. Das neue Zürcher Brandwache- und Verwaltungsgebäude. Stahlrost-Feläge im Strassenbau. Vom Boulder Dam.

Ein fahrendes Postbureau. Persönliches. Wandlungen. Der Kanal durch die Landenge von Kra, Malakka. Der Genfer Automobilsalon. Vom Technikum Winterthur. Colorado-Aquaeduct. — Wettbewerbe: Kantonsspital Schaffhausen. Schulhausanlage im Marzillimoos in Bern. Kirche und Pfarrhaus in Heimberg (Bern). — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 109

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. 11

100 at-Kolbendampfmaschine „SLM Winterthur“ der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinen-Fabrik

von H. NYFFENEGGER, Oberingenieur

In Dampfkraftanlagen wird bekanntlich nur ein verhältnismässig geringer Teil des dem Frischdampf innewohnenden Energieinhaltes in nutzbare Arbeit umgesetzt. Der grösste Teil der Dampfenergie wird bei Auspuffbetrieb unmittelbar, bei Betrieb mit Kondensation mittelbar durch das Kühlwasser nutzlos an die äussere Umgebung abgeführt. Nun benötigen aber viele industrielle Anlagen elektrischen Strom für Kraft und Licht und gleichzeitig Dampf für Koch- und Heizzwecke, und man hat schon vor längerer Zeit die Vorteile der Kupplung der Energieerzeugung für beide Zwecke, d. h. der eigenen Kräfteerzeugung und der gleichzeitigen Ausnutzung des Maschinenabdampfes für Heiz- und Kochzwecke erkannt. Da in solchen «Heizkraftwerken» die Energie des Frischdampfes mit nahezu 100% ausgenützt werden kann, lohnt es sich für industrielle Anlagen, die nur den notwendigen Heizdampf in eigenen Kesseln selbst erzeugen, den Strombedarf aber von auswärts decken, zum Heizkraftbetrieb überzugehen. Die auf eine bestimmte Heizdampfmenge erzeugbare Maschinenleistung ist umso grösser, je grösser das verfügbare Druck-, bzw. Wärmegefälle ist, d. h. je höher bei einem gegebenen Heizdampf- bzw. Gegendruck der Frischdampfdruck und die Frischdampftemperatur sind, und selbstverständlich je vollkommener die Maschine ist. Dabei verlangt die Erzeugung hochgespannten Frischdampfes keinen grösseren Brennstoffaufwand, als die Erzeugung üblichen Dampfes. Diese Tatsachen haben, hauptsächlich in grossen Heizkraftanlagen, zu immer höheren Frischdampfdrücken geführt.

Die Verwendung von Hochdruckdampf lohnt sich aber auch, wenn die Hochdruckanlage (Primärnetz) vor eine bestehende Anlage üblichen Druckes (Sekundärnetz) geschaltet wird. Die vorhandenen Niederdruckkessel werden alsdann in Bereitschaft gehalten oder zu Dampfspeichern umgebaut. Der Abdampf der Hochdruckmaschine leistet in den vorhandenen Niederdruckmaschinen weitere Arbeit und wird gegebenen Falles auch wieder für Heizzwecke weiter ausgenützt. Im Gegensatz zu Grossanlagen mit Dampfturbinen als Antriebsmaschinen hat aber in kleineren und mittleren Anlagen Hochdruckdampf bisher wenig Anwendung gefunden, wohl hauptsächlich deshalb, weil die Hochdruckdampfturbine bei kleinen Dampfdurchsätzen und entsprechenden Leistungen keine annehmbaren thermodynamischen Wirkungsgrade mehr erreicht und bisher eine andere, geeignetere Kraftmaschine nicht auf dem Markte war.

Die Kolbendampfmaschine, die auf dem Gebiete üblicher Arbeitsdrücke und verhältnismässig kleiner Leistungen sich von der Dampfturbine nicht hat verdrängen lassen, scheint nun bei zweckentsprechender Ausbildung dazu berufen, diese Lücke auszufüllen und die Nutzbarmachung der grossen Vorteile des Hochdruckdampfes auch in industriellen Heizkraftwerken mit etwa 500 bis 3000 PS Leistung zu ermöglichen. Die «Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur» hat auf Grund früherer erfolgreicher Versuche mit einer schnellaufenden Hochdruck-Lokomotiv-Kolbendampfmaschine eine ortsfeste «100 at-Dampfmaschine» in stehender Anordnung entwickelt und gebaut, die nachgewiesenermassen den höchsten Anforderungen bezüglich Wirkungsgrad und Betriebsicherheit genügt.

Die im folgenden beschriebene Maschine ist in der Werkzentrale Mulhouse der «Société Alsacienne de Constructions Mécaniques» aufgestellt (Abb. 1 u. 2), wo sie eine unter gleichartigen Dampfverhältnissen arbeitende, der Stromversorgung dienende Hochdruckdampfturbine ersetzt. Den Betriebsdampf liefert ein kohlenstaubbefreuer «Atmoskessel» der Société Alsacienne, der sich in sechsjährigem Betrieb bestens bewährt hat. Druck und Temperatur betragen am Kesselaustritt 100 atü und 430° C. Gegenüber der früher in der betreffenden Anlage mit 10 atü Gegendruck arbeitenden Dampfturbine sind die Betriebsanforderungen der Kolbenmaschine insofern verschärft worden, als diese wahlweise mit 10 oder 2 atü Gegendruck laufen muss.

Die Hauptdaten der dreizylindrigen Dampfmaschine sind:

Druck vor Einlassventilen	95 atü
Temperatur vor Einlassventilen	400° C
Gegendruck	2 od. 10 atü
Indizierte Dauerleistung	1500 PS
Indizierte Spitzenleistung	1725 PS
Zylinderdurchmesser	200 mm
Kolbenhub	350
Drehzahl	500 U/min

Bemerkenswerterweise wird das Spannungsgefälle von 95 auf 2 bzw. von 95 auf 10 atü nach Abb. 3 einstufig in drei parallelgeschalteten, doppeltwirkenden Zylindern verarbeitet. (Abb. 4 und 5). Den Dampfeintritt steuern Diffusor-Ventile, deren günstigste Form in eingehenden Modellversuchen mit Druckluft bestimmt worden ist, der Dampfaustritt wird nach dem Gleichstrom-Verfahren durch den Arbeitskolben gesteuert. Das reine Gleichstrom-Verfahren mit Schlitzauslass in der Mitte des Zylinders kann aber nur beim 2 atü-Betrieb angewendet werden. Arbeitet die Maschine mit 10 atü Gegendruck, so wird mit Hilfe einer zusätzlichen Ventil-Auslasssteuerung der Verdichtungsweg gekürzt und damit der Verdichtungsdruck auf die gewünschte Höhe eingestellt. Aber auch im 10 atü-Betrieb wird der grösste Teil des Arbeitsdampfes durch die vom Kolben gesteuerten Auspuffschlitze ins Sekundärnetz entlassen. Erst nach der Kolbenumkehr öffnet die Hilfsauslass-Steuerung. Die günstige Wirkung des Gleichstromverfahrens bezüglich der Wärmeaustauschverluste bleibt also auch beim Betrieb mit hohem Gegendruck erhalten. Die gewählte hohe Drehzahl von 500 U/min ermöglicht nicht nur kleine Maschinenabmessungen, sondern vermindert, trotz einstufiger Dehnung, die Wärmeaustauschverluste noch weiter und hat zudem einen günstigen Einfluss auf die Undichtheitsverluste an Kolbenringen und Stopfbüchsen. Zufolge der einstufigen Dehnung nimmt die Zylinderwand keine aussergewöhnlich hohen Temperaturen an, sodass die Zylinder-schmierung keine Schwierigkeit bereitet.

Die beiden Einlassventile eines Zylinders werden durch je ein in einer Wiege gelagertes Rollenpaar und durch ein den beiden Rollenpaaren gemeinsames, gleichaxiges Nockenpaar gesteuert (Abb. 5 u. 6). Der Voreinströmnocken ist auf der Steuerwelle fest aufgekeilt, während der Füllungs-nocken gegenüber dem Voreinströmnocken auf der Steuerwelle in Drehrichtung verstellt werden kann. Die Füllungs- bzw. Leistungsänderung geschieht mit Hilfe eines unter dem Einfluss des Drehzahlreglers stehenden Drucköl-Servomotors, der mit Hilfe einer in der hohlen Steuerwelle befindlichen Stosstange und einer Gewindemuffe die Relativverdrehung des Füllungs-nockens bewirkt. Die Drehzahl kann zum Parallelschalten mit dem Fremdnetz von Hand oder durch Fernbetätigung elektrisch verstellt werden. Die neuartige, durch Patente geschützte Einlass-Steuerung und Regelung hat sich von allem Anbeginn sehr gut bewährt. Die Hilfsauslassventile werden durch eine zweite auf der Rückseite der Maschine befindliche Nockenwelle betätigt. Durch Ausbau der zwischengeschalteten Ventilbetätigungshebel kann die Maschine in kürzester Zeit für den Betrieb mit 2 atü Gegendruck umgestellt werden. Auspuffschlitze und Auspuffventile entlassen den Dampf in einen gemeinsamen Abdampfsammler.

Die mit einer Gusseisen-Laufbüchse ausgestatteten Stahlgusszylinder von denkbar einfachster Form sind mit dem Gleitbahngehäuse fest verschraubt. Dieses ist seinerseits mittels langer kräftiger Anker mit dem Grundrahmen verbunden. Die Kolbenstange ist mit dem Kreuzkopf aus einem Block geschmiedet und wird mit einer Metallstopfbüchse bekannter Halbschalen-Bauart abgedichtet. Eine im obern Zylinderdeckel eingebaute Führungsbüchse sichert den Lauf des Arbeitskolbens. Das Triebwerk und seine Schmierung haben eine ganz besonders sorgfältige Ausbildung erfahren. Eine mit der Kurbelwelle gekuppelte Zahnradöl-pumpe liefert das Drucköl für die Umlaufschmierung und für die Regelung. Das vollständig eingeschaltete Triebwerk und die ebenfalls eingekapselte Steuerung werden schon vor der Inbetriebsetzung der Maschinen durch eine elektrisch angetriebene Hilfsöl-pumpe mit Drucköl versorgt. Die Hilfsöl-pumpe liefert das Drucköl für das erste Öffnen des Frischdampf-absperrventils vor der Maschine und für das Öffnen der Einlass-Steuerung.