Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 19

Artikel: Stationäre Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Anlagen
Autor: Nyffenegger, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84054

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

die Deckleisten und die Fensterumrahmungen, die in Mattsilber- oder Bronze-Tönung eloxiert sind. Die sehr grossen, versenkbaren Fenster lassen viel Licht in die geschlossenen Räume hereinfluten.

Alle 2. Platz-Passagierräume sind auf Hauptdeck, alle 1. Platz-Räume auf Oberdeck untergebracht. Die Anordnung dieser Räume geht aus Bild 13 hervor. Das Steuerhaus ist durch eine Dienstleiter vom Mannschaftsraum auf dem Hauptdeck aus zugänglich; von diesem Raum führen je eine Leiter zum Maschinenraum und zum Lenzraum.

*

Das Motorschiff «Waldstätter» wurde am 2. März in feierlicher Weise eingeweiht und führte dann eine Gästerundfahrt von Luzern nach Flüelen und zurück durch. Seither steht es im fahrplanmässigen Einsatz. Vor der Einweihung schilderte Dipl. Ing. *A. Perrig*, Direktor der DGV, die Vorgeschichte und die Durchführung des Schiffbaues und wies auf die interessanten konstruktiven Probleme hin, die dabei zu lösen waren. Der Schluss seiner vortrefflichen Ausführungen lautete wie folgt: «Unser Schiff ist das Ergebnis einer feinen, durch keinen Misston je gestörten Zusammenarbeit zwischen der Werftleitung, ihrem technischen Stab, unsern Werkstätten und unsern Lieferanten. Meine Aufgabe konnte sich denn auch darauf beschränken, von diesem hochgemuten Team alles das nach Möglichkeit fernzuhalten, was seinen Rhythmus und seine Schwungkraft hätte beeinträchtigen können.

Ingenieur *Rud. Furrer*, Werftchef und stellvertretender Direktor, hat die wesentlichen konstruktiven Ideen entwickelt und deren Ausführung geleitet und überwacht. Seinen Mitarbeitern oblagen die Berechnungen und Detailkonstruktionen. Die Werkstattausführungen besorgten unsere trefflichen Meister, Handwerker und Hilfsarbeiter mit jener Freude und Hingabe, die uns Menschen immer wieder ergreift, wenn wir mit innerer Teilnahme und Beglückung unsere Arbeit Form und Gestalt annehmen sehen.

Allen meinen Mitarbeitern und allen Lieferanten möchte ich für das, was sie geleistet und wie sie es geleistet haben, die volle Anerkennung und den besten Dank aussprechen. Für mich war es ein sorgenbrechendes Erlebnis, Zeuge dieser Zusammenarbeit zu sein und dabei zugleich zu wissen, dass nur die Arbeit an diesem Schiff die Möglichkeit schuf, so manchen braven Mitarbeiter durchzuhalten.

Prof. F. Dessauer umschreibt Technik irgendwo als Aeusserung der dem Menschen von Gott verliehenen Schöpferkraft zur Verwirklichung der in der Natur bereit liegenden stofflichen Möglichkeiten. Auch unser Schiff ist als technisches Werk eine solche Aeusserung; wir dürfen dies mit Freude feststellen, ohne ihm dadurch eine Bedeutung oder Wichtigkeit beizumessen, die ihm nicht zukommt. Während aber so vieles, das die Technik in unserer Zeit geschaffen hat, durch verantwortungslosen Missbrauch zu Fluch und Bangnis für die Menschheit geworden ist, empfinden wir es als erfrischend und beglückend festzustellen, dass unser Schiff bei aller Unvollkommenheit, die ihm sonst anhaften mag, in einem vollendet ist: ich meine darin, dass es dem ausschliesslichen Zweck dient, die Kräfte und Stoffe, die uns vom Schöpfer geliehen wurden, ihm geweiht, in den friedvollen Dienst der Mitmenschen und der Heimat zu stellen. Möge es, von Gottes Segen begleitet, vielen nah und fern jene edlen Freuden vermitteln, die bei der Betrachtung und dem Erlebnis unseres Vierwaldstättersees und seiner Gestade jedes Menschenherz ergreifen müssen.»

Stationäre Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Anlagen

DK 621.181

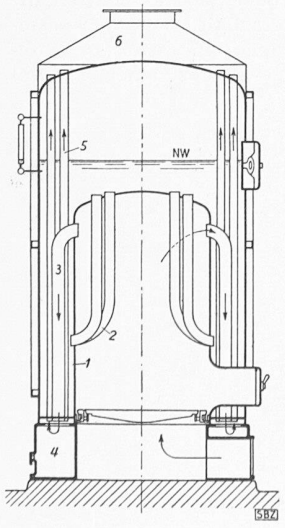
Von H. NYFFENEGGER, Oberingenieur der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur

Die Erzeugung industrieller Gebrauchswärme in Form von Wasserdampf oder Heisswasser unter Druck wird auch im Lande der „weissen" Kohle an brennstoffgeheizte Kessel gebunden bleiben. Im Gegensatz zur Erzeugung elektrischer Energie in hydraulischen Kraftwerken, die an den verfügbaren Flussläufen, also fern vom eigentlichen Verbraucher errichtet werden müssen, liegt hier der Ort der Wärmeerzeugung in unmittelbarer Nähe von dem der Wärmeverwertung. Die weit über unser Land verstreuten Kessel sind deshalb auch meist Einheiten mit wenigen Tonnen stündlicher Dampfleistung. Die Lokomotivfabrik Winterthur hat es sich zur Aufgabe gemacht, besonders den Bau kleinerer und mittlerer Dampfkessel für alle möglichen Feuerungsarten und auch für gesteigerte Drücke zu pflegen. Im folgenden sollen einige dieser Konstruktionen besprochen werden.

1. Vertikalkessel

Besonders hohen Anforderungen bezüglich minimalem Raumbedarf genügen Vertikalkessel, die auf kleiner Grundfläche eine grosse Heizfläche unterzubringen gestatten. Bild 1 zeigt den Aufbau eines solchen Kessels im Schnitt. In die zylindrische Feuerbüchse 1 sind gebogene Wasserrohre 2 eingeschweisst, die nicht nur eine sehr wirksame Heizfläche bilden, sondern auch eine lebhafte Wasserzirkulation im Kessel ermöglichen. Aus dem oberen Teil der Feuerbüchse werden die Rauchgase durch weite, senkrechte Rauchrohre 3 mit oberem Bogenanschluss nach unten in eine gusseiserne Umkehrkammer 4 geführt, die gleichzeitig als Russkammer dient. Von hier aus gelangen sie durch Siederohre von kleinerem Durchmesser 5 nach oben in den Rauchfang 6. Eingebaute Russbläser erlauben die Reinigung der Rohre während des Betriebes. Da sich die Gase auf ihrem langen Weg bis nahe an die Temperatur des Kesselwassers abkühlen, erübrigt sich, vor allem bei kleinen Betriebsdrücken, das Vorsehen von Economisern. Solche können jedoch in irgend einer der üblichen Formen in den Abgasweg zum Kamin eingebaut werden. Bild 3 zeigt eine Ausführung mit automatischer Oelfeuerung.

Einen etwas anderen Aufbau weist der Vertikalkessel nach den Bildern 4 und 5 auf, der in Verbindung mit Dampfmaschinen-Betrieb zum bequemen Ein- und Ausbau eines Dampfüberhitzers geschaffen worden ist. Der Aussenmantel



1 Feuerbüchse
2 Wasserrohre
3 weite Rauchrohre
4 Umkehrkammer
5 enge Rauchrohre
6 Rauchfang

Bild 1. Schnitt durch einen Vertikalkessel mit Planrost ohne Ueberhitzer

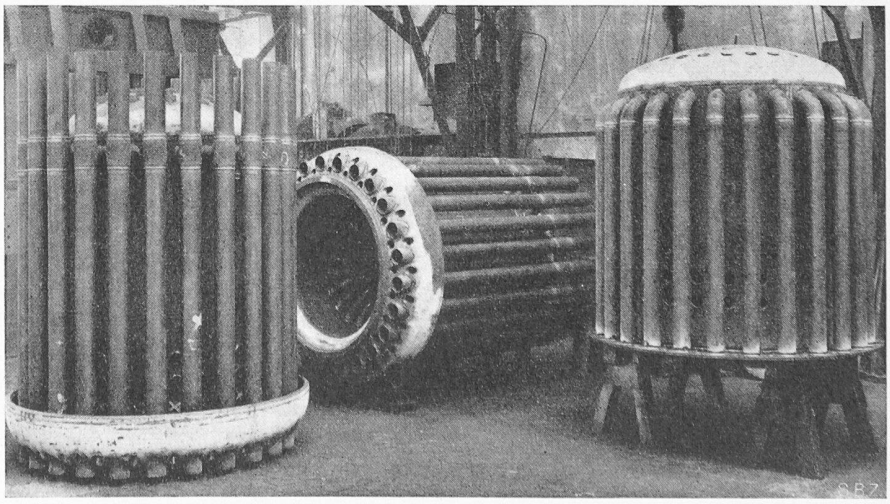


Bild 2. Einzelteile von Vertikalkesseln (links und Mitte für Einbau von Ueberhitzern)

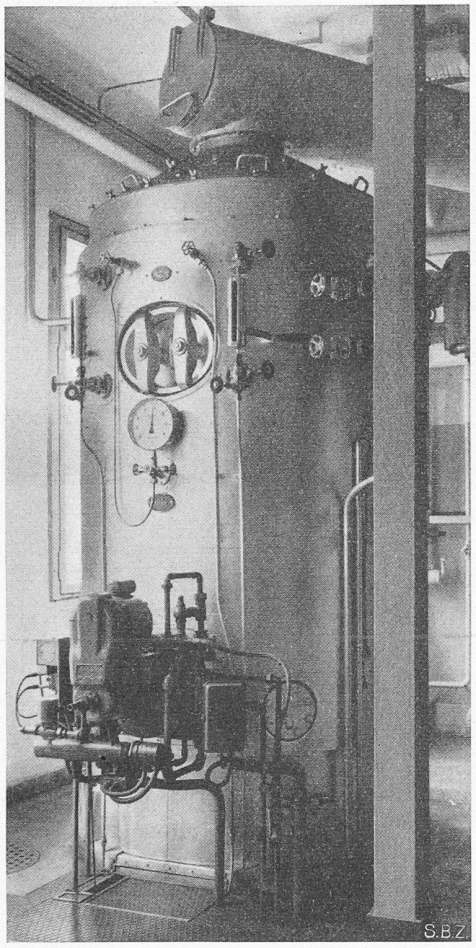


Bild 3. Vertikalkessel mit Oelfeuerung, Druck 8 atü, Heizfläche 20 m²

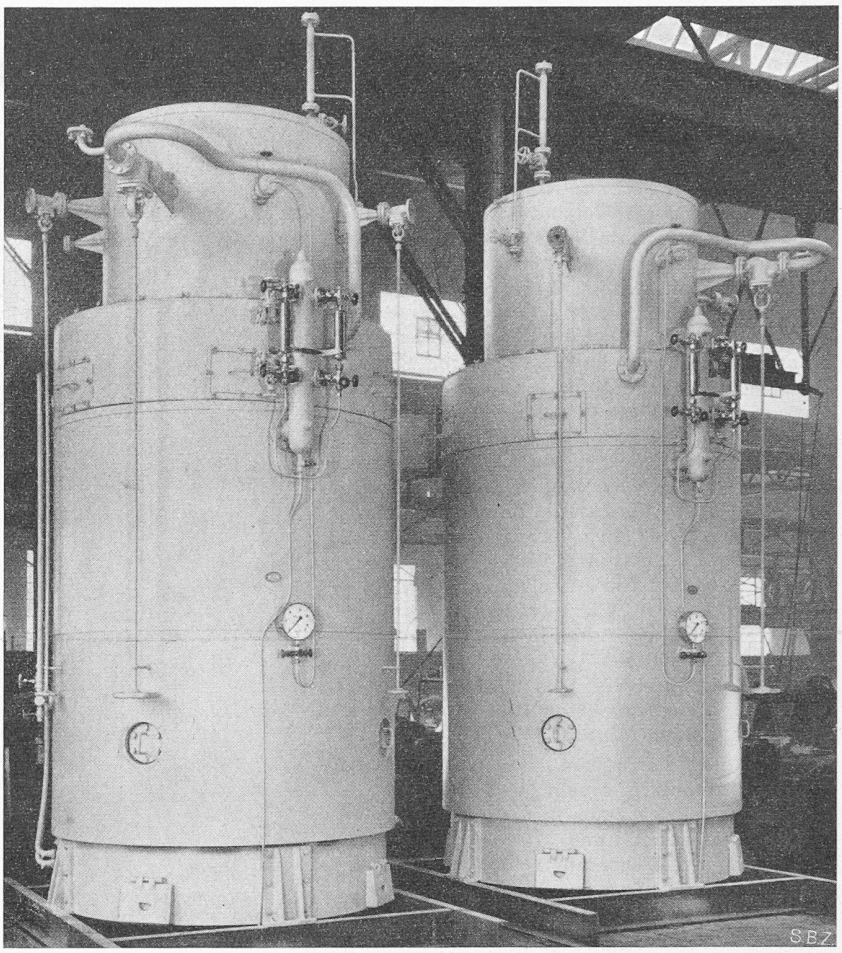


Bild 4. Vertikalkessel für Dampfmaschinenbetrieb mit Ueberhitzern, Betriebsdruck 18 atü, Verdampfungsheizfläche 70 m²

des Kessels besteht aus zwei zylindrischen Teilen von verschiedenen Durchmessern, die mit einem gewölbten Zwischenboden verschweisst sind. Grosse und kleine Rauchrohre 3 und 4 (Bild 5) durchsetzen in gleicher Länge den Wasserraum mit dem Unterschied, dass die grossen Rohre 3 durch T-Stücke mit der Feuerbüchse in Verbindung stehen. Der Dampfüberhitzer 5 wird von oben in die grossen Rauchrohre 3 geschoben, die durch aufgesetzte Deckel für den unmittelbaren Gasdurchgang nach oben gesperrt sind. Beim Bau des ersten Kessels dieser Art wurden an den gewölbten Böden interessante Spannungsmessungen ausgeführt. In Bild 2 sind einander entsprechende Bauphasen der beiden beschriebenen Kesselarten festgehalten.

Die Vertikalkessel werden je nach Erfordernis mit Planrost, automatischer Unterschubfeuerung, Oelbrenner oder mit Unterflur-Abfallholzfeuerung ausgerüstet. Die maximale Heizfläche beträgt 70 m² und der maximale Betriebsdruck 18 atü. Selbstverständlich hängt es ausser von der Feuerungsart ausschlaggebend von der angewandten Zugerzeugung ab, welche Heizflächenbelastungen bzw. Dampfleistungen erreichbar sind. Die Kessel nach Bild 4 kommen auf je einen 2 m hohen Betonsockel zu stehen, zwischen dem sich der gemauerte Feuerraum zur Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe befindet. Die Beschickung erfolgt selbsttätig mit Unterschubfeuerungen.

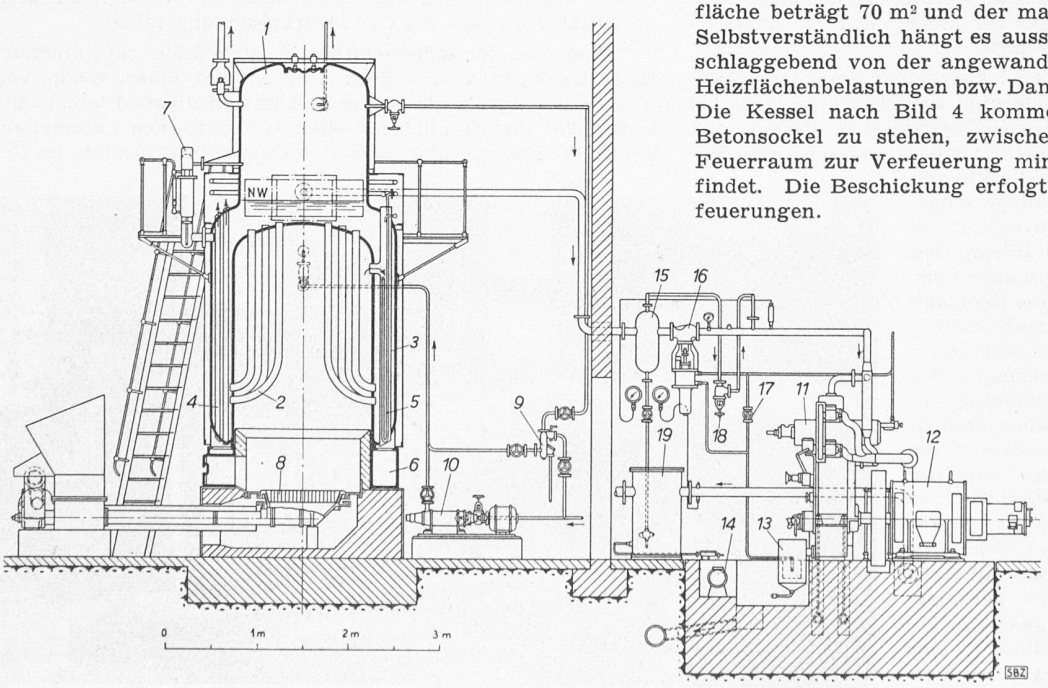


Bild 5. Heizkraftanlage, bestehend aus 18 atü-Vertikalkessel 70 m² und schnellaufender Dampfmaschine 150 PS

1 Vertikalkessel
2 Wasserrohre d. Feuerbüchse
3 grosse Rauchrohre
4 kleine Rauchrohre
5 Ueberhitzer
6 Russkammer
7 Wasserstandsregler
8 Unterschubfeuerung
9 Injektor
10 Speisepumpe
11 Dampfmaschine
12 Generator
13 Oelfilter
14 Oelkühler
15 Frischdampf-Wasserabscheider
16 Druckölbetätigtes Frischdampf-Schnellschlussventil
17 Oeldruckventil zur Handbetätigung von 16
18 Anfahr-Bypassventil
19 Abdampf-Oelabscheider

2. Wasserrohr-Vorkessel

Eine interessante Weiterverwendung des bei der kleinen SLM-Hochdruck-Lokomotive[1]) erstmals eingeführten und später modifizierten Wasserrohrkessels mit gabelförmigen Verdampfer-Elementen hat sich im Zusammenhang mit den in unserm Lande häufig anzutreffenden Unterflur-Abfallholz-Feuerungen ergeben. In der Holzindustrie werden gewöhnliche Flammrohrkessel oder aber auch Lokomobilkessel mit ausziehbaren Rohrbündeln fast ausschliesslich durch solche Unterflur-Feuerungen geheizt. Ein gemauertes Uebergangsstück führt die sehr heissen Verbrennungsgase aus dem ungekühlten Feuerraum zu den eigentlichen Heizflächen des Kessels. Gerade diese gemauerten Uebergangsstücke sind es nun, die nicht nur hohe Wärmeverluste, sondern auch häufige grosse Reparaturkosten verursachen. Beim Aufstellen eines SLM-Vorkessels fallen nicht nur diese Uebelstände weg, sondern es werden gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der ganzen Kesselanlage und der Kesselwirkungsgrad erheblich verbessert. Die Bilder 6 und 7 zeigen Längs- und Querschnitte, sowie ein Anwendungsbeispiel solcher Vorkessel, wie sie an ältern Kesselanlagen, gleichgültig welcher Herkunft, ohne Schwierigkeiten nachträglich angebaut werden können.

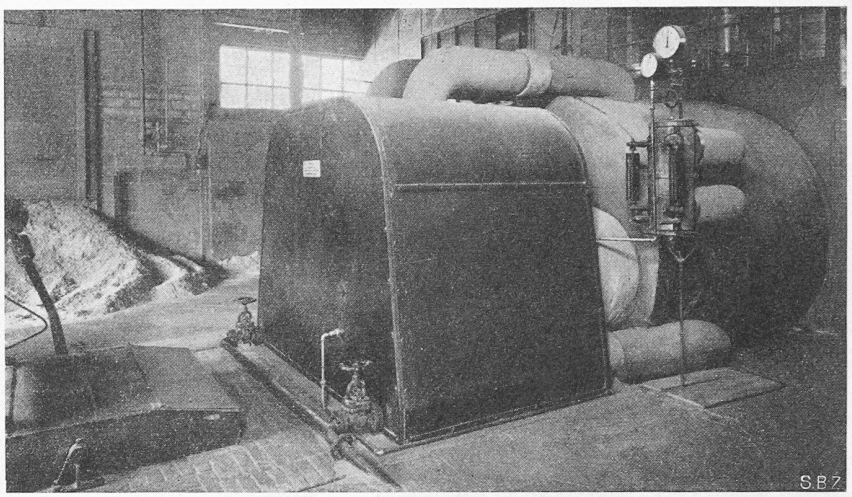


Bild 6. Wasserrohr-Vorkessel zu einem 16 atü-Flammrohrkessel

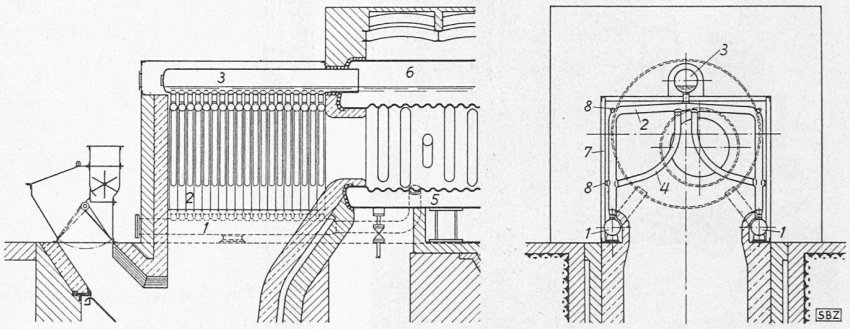


Bild 7. Wasserrohr-Vorkessel für Unterflur-Abfallholzfeuerung. Längs- und Querschnitt. 1 Untertrommel, 2 Verdampferelemente, 3 Obertrommel, 4 Bogenrohre zu 2, 5 Wasserraum des Hauptkessels, 6 Dampfraum, 7 Blechverschalung, 8 Kontrollzapfen

Der Vorkessel besteht aus zwei kleinen, seitlichen Untertrommeln 1 (Bild 7), von denen die eng aneinander gestellten, die Feuerbüchs-Seitenwände und -Decke bildenden gabelförmigen Verdampferelemente 2 aufsteigen und in die grössere Obertrommel 3 münden. Durch zusätzlich eingeschweisste Bogenrohre 4 wird die Heizfläche der Gabelelemente noch vergrössert. Die Untertrommeln des Vorkessels werden unten mit dem Wasserraum 5, die Obertrommel oben mit dem Dampfraum 6 des bestehenden Kessels verbunden. Diese Verbindungen werden bei Lokomobilkesselanlagen mit ausziehbaren Rohrbündeln abflanschbar und der ganze Vorkessel wegfahrbar ausgeführt. Der sich im Vorkessel selbsttätig einstellende Wasserumlauf bietet weitgehende Sicherheit gegen Rohrverstopfungen durch Schlamm oder Kesselstein. Die Vorkessel erhalten eine Blechverschalung 7 mit darunterliegender Isolation und Abdichtung. Die Kontrollzapfen 8 der Gabelelemente sind durch Blechausschnitte zugänglich. Die Unterflur-Abfallholzfeuerungen werden für Handbeschickung oder für kombinierte mechanische und Handbeschickung ausgeführt.

Interessante Messungen sind kürzlich an einer Vorkessel-Anlage mit Unterflur-Holzfeuerung ausgeführt worden, bei der nach dem Vorschlag des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern Deflektorscheiben aus zunderbeständigem Stahl erstmals auch in die Flammrohre einer holzgefeuerten Anlage eingebaut wurden. Dieser Einbau erfolgte in Verbindung mit einer Verstärkung der Saugzuganlage, um eine nochmalige Leistungssteigerung aus dem ohne Economiser arbeitenden Kessel herauszuholen. Die vom SVDB durchgeführten Versuche ergaben gegenüber frühern Messungen eine Steigerung der Heizflächenbelastung von 17,65 auf 28,2 kg/m²h, bei einer gleichzeitigen Wirkungsgradverbesserung von 70,9 auf 74,9 %. Es ist möglich, sagt der Versuchsbericht des SVDB, dass die Verbesserung der Verbrennung (geringerer Luftüberschuss und kleinerer Gehalt an unverbrannten Gasen) teilweise auf einen durch die Deflektorscheiben herbeigeführten Rückstau der Rauchgase zurückzuführen ist. Diese Feststellung wurde schon bei ähnlichen Messungen bei Verfeuerung von Kohle und Heizöl gemacht, ist jedoch im vorliegenden Falle nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Auf jeden Fall haben die Messungen ergeben, dass durch den Einbau der Deflektorscheiben eine Leistungssteigerung des Kessels um rd. 60 % erreicht worden ist, wobei der Wirkungsgrad bei dieser hohen Belastung nicht nur keine Absenkung, sondern sogar noch eine Erhöhung erfahren hat. Es ist nicht anzunehmen, dass dieses Ergebnis allein durch die Verstärkung des Saugzuges ohne Deflektorscheiben hätte erreicht werden können. Zu diesen Feststellungen des Versuchsberichtes wäre noch zu ergänzen, dass zu diesen Resultaten der SLM-Vorkessel die Grundvoraussetzung bildet.

Vorkessel sind selbstverständlich nicht allein bei Unterflur-Holzfeuerungen verwendbar. Bild 8 zeigt einen schon von Anfang an mit Vorkessel ausgerüsteten 18 atü-Flammrohrkessel, der ursprünglich mit einer automatischen Unterschubfeuerung arbeitete und jetzt eine Oelfeuerung besitzt. Im Ge-

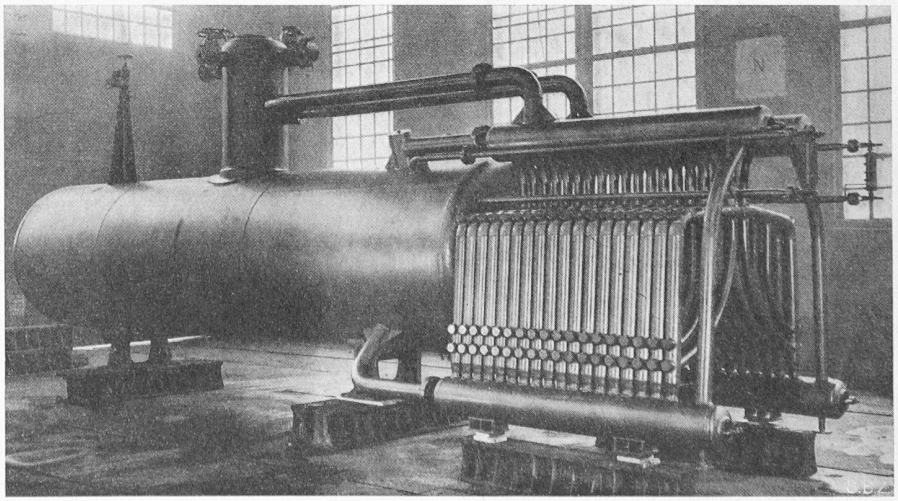


Bild 8. 18 atü-Flammrohrkessel mit Wasserrohr-Vorkessel

[1]) SBZ Bd. 91, S. 265* u. 280* (2. u. 9. Juni 1928).

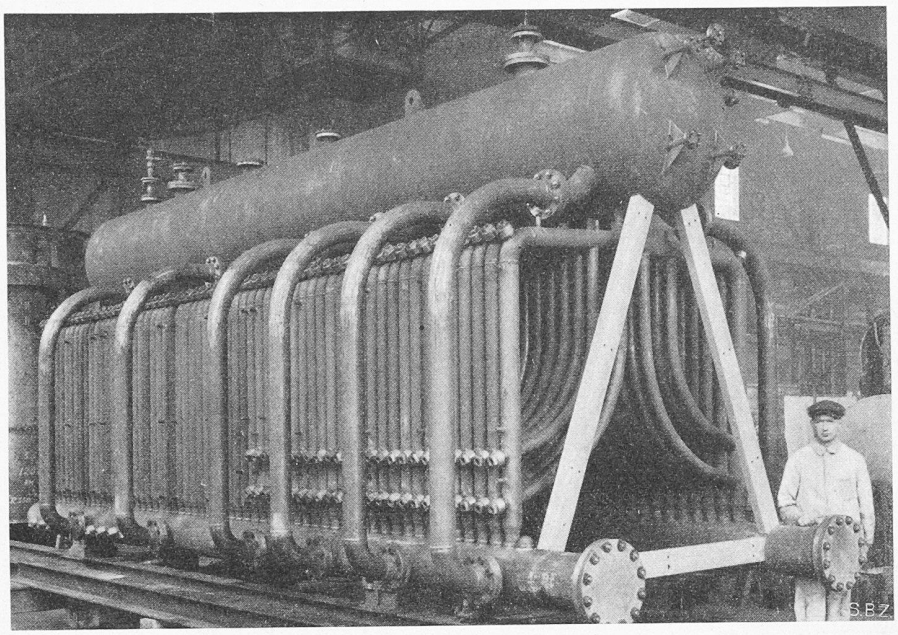


Bild 9. Wasserrohr-Kessel wie Bild 10 (die Versteifungen aus U-Eisen wurden nach erfolgtem Ueberseetransport entfernt)

gensatz zum gewöhnlichen Flammrohrkessel mit seiner allseits beengten Feuerung ermöglicht der Vorkessel eine reichliche Bemessung des Rostes, des Feuerraumes und der unmittelbaren Strahlungsheizfläche. Damit steht aber auch der Weg offen zu stark gesteigerten Leistungen von kohle- oder oelgefeuerten Flammrohrkesselanlagen.

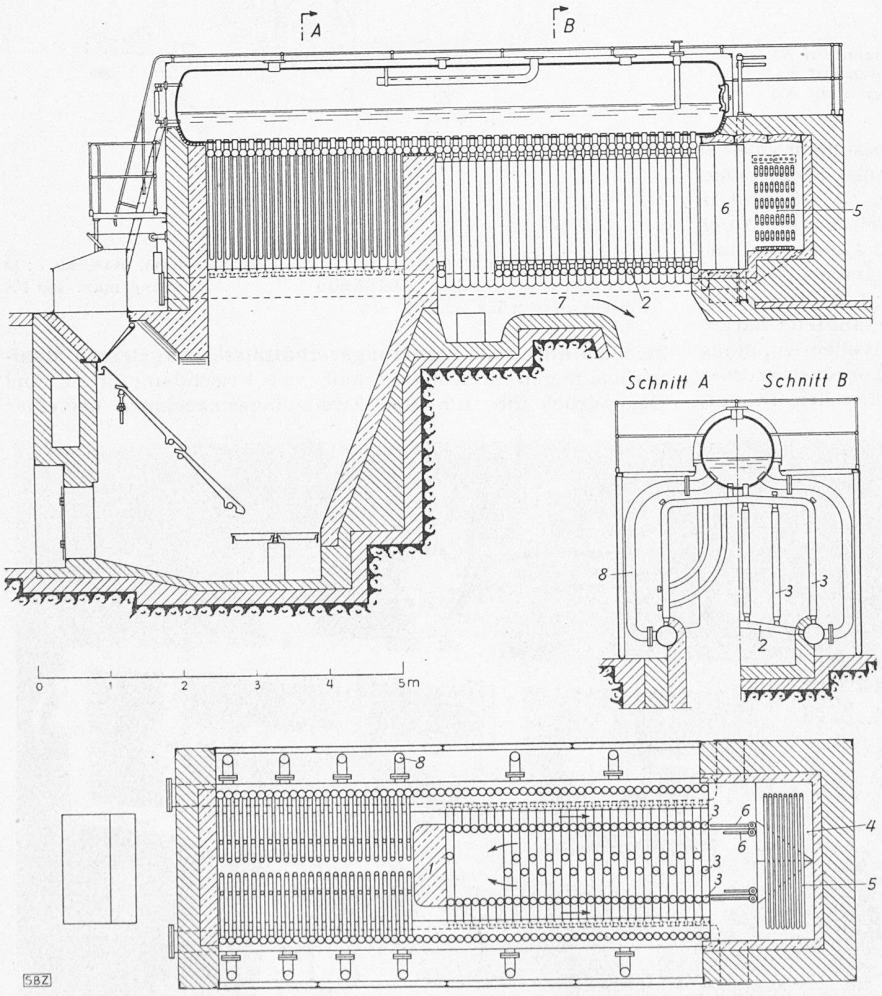


Bild 10. Wasserrohr-Kessel mit Unterflur-Abfallholzfeuerung, Masstab 1 : 100
Betriebsdruck 25 atü, Heizfläche 150 m². 1 Chamottewand, 2 Verbindungsrohre der Untertrommeln, 3 zusätzliche Verdampferrohre, 4 Umkehrkammer, 5 Ueberhitzer, 6 Umstellklappen, 7 Unterzug, 8 Fallrohre

3. Stationäre Hochdruck-Kessel

Die Beschränkung des Betriebsdruckes von Flammrohrkesseln auf 15 bis 18 atü und das Bedürfnis nach einem Hochdruck-Kessel ähnlicher oder noch grösserer Leistung hat die Lokomotivfabrik veranlasst, auch einen solchen Dampferzeuger zu entwickeln (Bilder 9 und 10). Die eigentliche Feuerbüchse dieses Kessels ist grundsätzlich gleich aufgebaut wie der oben beschriebene Vorkessel, nur dass entsprechend dem grössern Feuerraum in die Gabelelemente beidseitig je zwei Zusatz-Verdampferrohre eingeschweisst sind und dass die Obertrommel als eigentlicher Ausdampfraum einen Durchmesser von 900 bis 1200 mm erhält. Der Feuerraum ist durch eine Chamottewand 1 (Bild 10) mit seitlichen Gasdurchgangsöffnungen von den nachgeschalteten, ebenfalls durch Gabelelemente eingefassten Gaskammern getrennt. In diesem hintern Teil des Kessels sind die beiden Untertrommeln durch leicht nach oben gebogene Rohre 2 miteinander verbunden. Durch je drei zusätzlich eingeschweisste senkrechte Verdampferrohre 3 werden vier horizontale Gaszüge gebildet, durch welche die Gase in symmetrischen Doppelströmen zunächst aussen nach hinten in eine gemauerte Umkehrkammer 4 gelangen, in welcher ein Dampfüberhitzer 5 eingebaut ist. Der Ueberhitzer kann durch Umstellklappen 6 vom Gasstrom abgeschaltet werden. Aus der Umkehrkammer werden die Gase bis zur Chamottewand wieder nach vorn und daran anschliessend in einem Unterzug 7 zum nicht dargestellten Economiser geleitet. Reichlich bemessene und über die ganze Kessellänge verteilte Fallrohre 8 sorgen für einen selbsttätigen und lebhaften Wasserumlauf. Je nach Transportverhältnissen (Bahnprofile) werden die Fallrohre angeschweisst oder abflanschbar ausgeführt.

Der Kessel, der wiederum mit Blech verschalt wird, kann mit jeder beliebigen Feuerung versehen werden. Die vorliegende Kesselkonstruktion erlaubt es, im gleichen Raum gegenüber dem Flammrohrkessel bedeutend leistungsfähigere Einheiten aufzustellen. Sie füllt tatsächlich die bestehende Lücke zwischen Flammrohrkessel und Steilrohrkessel aus. Der im Belgisch-Kongo aufgestellte 25 atü-Kessel nach Bild 9 und 10 hat eine Heizfläche von 150 m². Er wird mit Abfallholz gefeuert und dient in erster Linie dem Betrieb einer SLM-Gegendruck-Dampfmaschine mit Abdampfverwertung. Weiter wird dem Kessel aber noch für spezielle Fabrikations-Zwecke Heisswasser von 225° entnommen. Eine Speisewasser-Aufbereitungsanlage ersetzt das nicht rückgewinnbare Heizdampf-Kondensat.

4. Gegendruck-Dampfmaschinen mit Abdampfverwertung

Ueber die von der Lokomotivfabrik entwickelten Gegendruck-Dampfmaschinen mit Abdampfverwertung für industrielle Heizzwecke wurde schon verschiedentlich an dieser Stelle berichtet, zuletzt in Bd. 125, S. 176* (14. April 1945) über die inzwischen normalisierten Ein- und Zweizylinder-Maschinen mit 200 mm Zylinderdurchmesser und 180 mm Kolbenhub. Die damaligen Angaben über den Aufbau der Maschine, besonders über die Nockenventilsteuerung und die hydraulische Regulierung seien noch ergänzt durch die Schnittzeichnung Bild 12 und durch die Bilder 14 und 15 vom Zusammenbau einer Zweizylinder-Maschine.

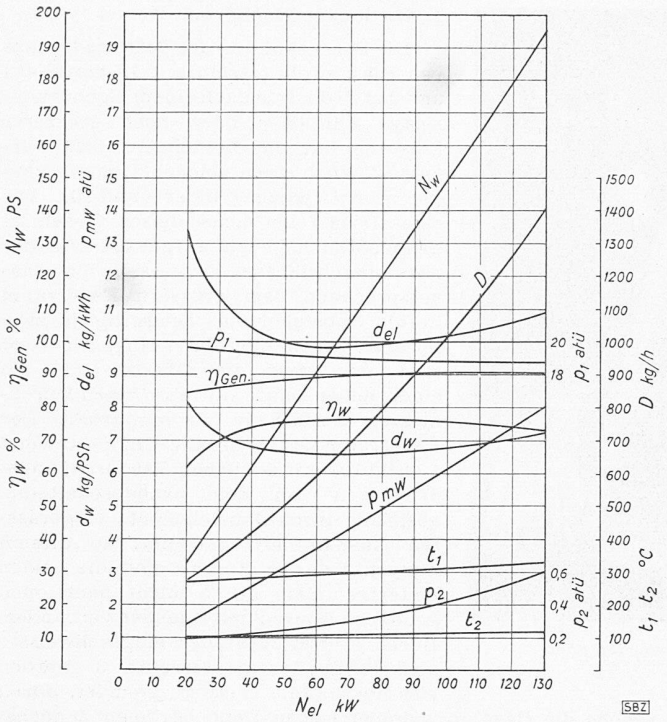


Bild 11. Dampfverbrauchs-Messungen an einer Einzylinder-Dampfmaschine, $n = 1000$ U/min

p_1 Druck vor Maschine in atü
t_1 Dampftemperatur vor Maschine in °C
p_2 Abdampfdruck in atü
t_2 Abdampftemperatur in °C
N_{el} Klemmenleistung in kW
η_{Gen} Wirkungsgrad des Generators in %
N_w Leistung an der Welle (Kupplung) in PS
p_{mw} Mittlerer Kolbendruck in atü bezogen auf N_w
d_{el} spezifischer Dampfverbrauch in kg/kWh bezogen auf N_{el}
d_w spezifischer Dampfverbrauch in kg/PSh bezogen auf N_w
η_w thermodynamischer Wirkungsgrad in % bezogen auf N_w

Die Ergebnisse von Dampfverbrauchsmessungen an einer schon mehrere Jahre mit 1000 U/min laufenden Einzylinder-Maschine für einen Frischdampfdruck von 20 atü sind in Bild 11 zusammengestellt. Dampfdurchsatz, Frischdampfdruck und Frischdampftemperatur, Gegendruck und Abdampftemperatur sind in Abhängigkeit von der Klemmenleistung aufgetragen. Die indizierte Leistung war nicht mit genügender Genauigkeit messbar, doch konnte aus der bekannten Charakteristik des Generators die Leistung an der Wellen-Kupplung bestimmt werden. Beachtenswert sind die über einen grossen Belastungsbereich gleichmässig guten spezifischen Dampfverbrauchszahlen. So ist denn auch der thermodynamische Wirkungsgrad bezogen auf die Wellenleistung mit 70 bis 76,5 % als sehr gut zu bezeichnen. Das Oscillogramm Bild 13 lässt das präzise Arbeiten der Nockensteuerung mit Einsitz-Diffusorventilen erkennen. Ein Druckabfall während des Füllungsvorganges ist nicht zu bemerken. In Bild 16 sind die durch die Steuerungsverhältnisse festgelegten Maximalleistungen in Abhängigkeit von Frischdampfdruck und Gegendruck für Ein- und Zweizylindermaschinen bei einer

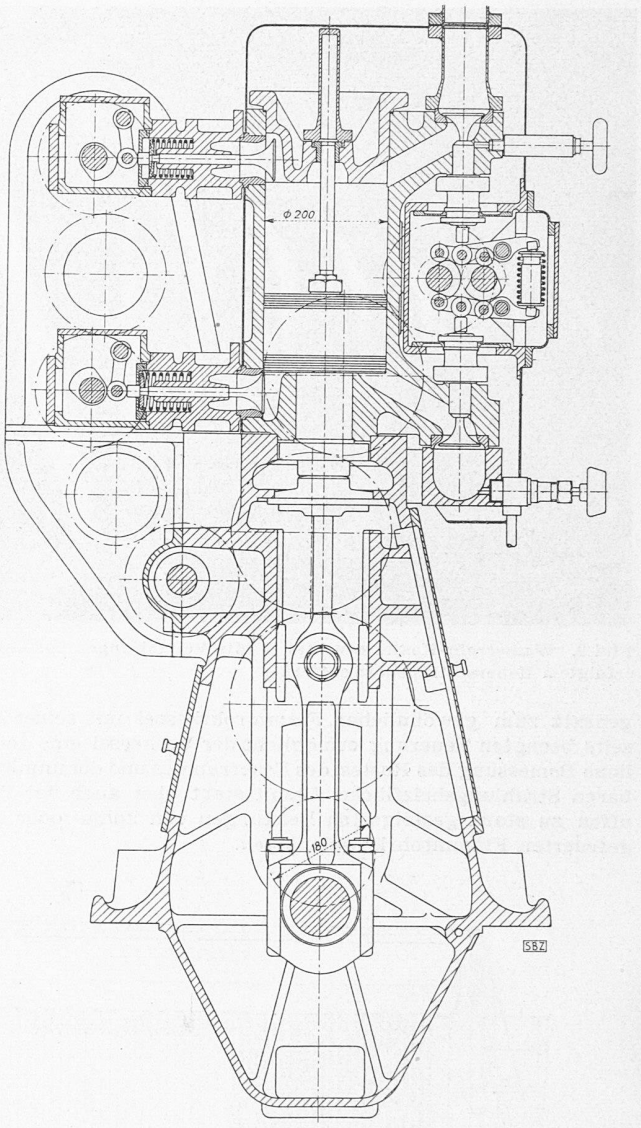


Bild 12. Schnellaufende Einzylinder-Dampfmaschine, Masstab 1 : 12
Drehzahl 1000 U/min Leistung max. 180 PS
Frischdampfdruck max. 20 atü

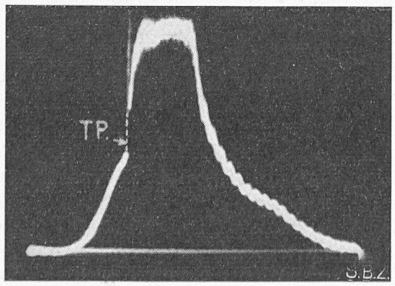


Bild 13. Oscillogramm. TP = Oberer Totpunkt

Druck vor Maschine	19 atü
Gegendruck	0,5 atü
Drehzahl	1000 U/min
Leistung	120 kW

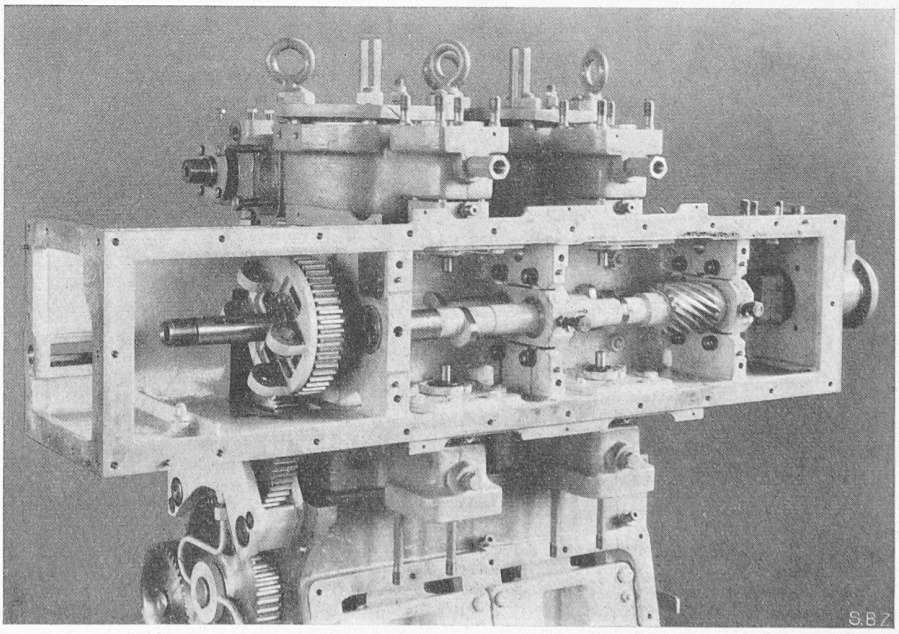


Bild 14. Zusammenbau der Steuerung und Regulierung einer Zweizylinder-Dampfmaschine

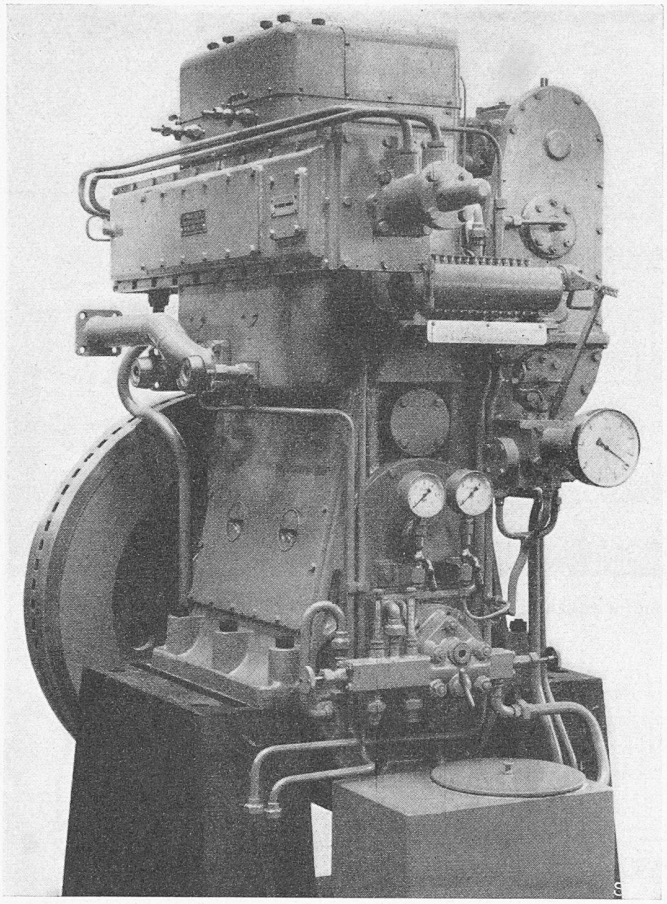


Bild 15. Zweizylinder-Dampfmaschine fertig zusammengebaut

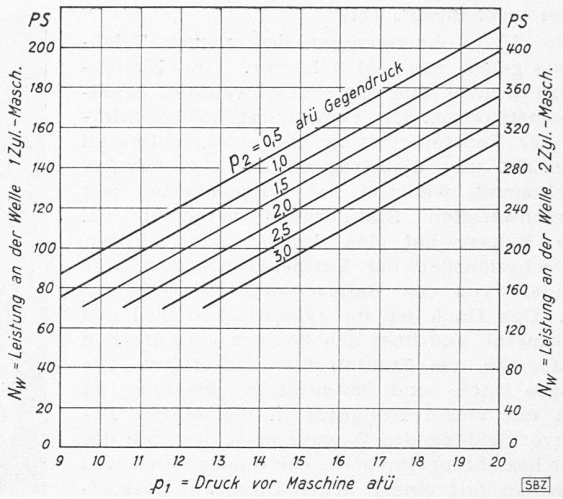


Bild 16. Maximalleistungen der Ein- und Zweizylindermaschinen. Zylinderbohrung = 200 mm, Hub = 180 mm, n = 1000 U/min in Abhängigkeit von Frischdampfdruck und Gegendruck

Drehzahl von 1000 U/min dargestellt. Für kleinere Drehzahlen ändern sich die Leistungen verhältnismässig.

Der auf Bild 6 dargestellte Röhrenvorkessel mit Unterflur-Holzfeuerung liefert den Dampf für eine Zweizylinder-Maschine. Die Anlage befindet sich in einem Unternehmen der Sperrholzindustrie. In ähnlicher Weise dient der oben beschriebene 25 atü-Kessel (Bilder 9 und 10) zum Betrieb einer Zweizylinder-Maschine. In beiden Fällen heizt der Maschinenabdampf von 0,5 bis 1,0 atü Trockner, Pressen und Dämpfer. Drei kleinere, für die Ziegelei-Industrie in der Türkei bestimmte Heizkraftanlagen haben einen Aufbau, wie er in Bild 5 dargestellt ist.

Die restlose Verwertung der Abdampfwärme von Gegendruck-Dampfmaschinen zu industriellen Heizzwecken ergibt die höchstmögliche Ausnützung der Brennstoffwärme; dabei werden thermische Gesamtwirkungsgrade von 70 bis 80 % erreicht. Gleichzeitig wird aber auch für kleinere und mittlere Anlagen aus einer gegebenen Heizdampfmenge ein Höchstbetrag an mechanischer bzw. elektrischer Leistung herausgeholt. Je nach der Grösse des verarbeiteten Druckgefälles in der Maschine beträgt der Mehrkohlenverbrauch gegenüber der Dampferzeugung allein zu Heizzwecken bei gleichen Kesselwirkungsgraden im Mittel nur 12 bis 15 %. Bei modernisierter Kesselanlage tritt ein Mehrkohlenverbrauch unter Umständen praktisch nicht einmal im angegebenen Betrage ein.

Viel mehr als dies bis jetzt geschehen ist, sollte auch in der Schweiz der vielerorts zu Heizzwecken erzeugte Dampf zuerst in einer Gegendruck-Dampfmaschine nutzbar entspannt und erst der in seinem Wärmeinhalt nur ganz wenig entwertete Maschinen-Abdampf zum Heizen verwendet werden. Ganz abgesehen von der Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung in einer kombinierten Gegendruck-Kraft-Heizanlage wird dadurch auch die Unabhängigkeit von den nun bald zur Regel gewordenen winterlichen Stromeinschränkungen gewonnen und ein wertvoller Beitrag zur Verbesserung der allgemeinen Stromversorgung geleistet. Erst für grosse Industrieanlagen oder für Städteheizungen kommt an Stelle der Gegendruck-Kolbendampfmaschine die Gegendruck-Dampfturbine zur Anwendung, denn bei kleinen Dampfmengen ist die Kolbenmaschine, bei grossen die Turbine im thermodynamischen Wirkungsgrad überlegen. Die Vorteile höherer Frischdampfdrücke kommen aber nur durch die SLM-Gegendruck-Kolbendampfmaschine auch bei kleineren und mittleren Anlagen tatsächlich zur Geltung.

Die neuen Leicht-Motorwagen der Strassenbahngesellschaft Neuenburg

DK 621.335.4(494.43)

Mitgeteilt von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft, Neuhausen

I. Allgemeines

Wie bei anderen schweizerischen Tram- und Nebenbahnverwaltungen ist auch der Rollmaterialpark der «Tramways de Neuchâtel» erneuerungsbedürftig geworden. Insbesondere erforderten die prekären Verkehrsverhältnisse auf der Linie Boudry - St. Blaise mit dem ausgeprägten Berufsverkehr eine tiefgreifende Verbesserung. Lange Zeit dachte man an Strassenbahn-Gliederzüge (Drei- oder Zweiwagenzüge), um auf dieser Linie die grossen Verkehrsspitzen morgens, mittags und abends bewältigen zu können. Dieses System wurde seinerzeit anlässlich des Kleinbahnen-Kongresses in Den Haag (1931) vorgeführt. Mit einigen wenigen Ausnahmen (z. B. Kalkutta, Rom, Amsterdam usw.) ist es nirgends eingeführt worden, obwohl die gediegene Konstruktion des Musterzuges von 1931 eine wirtschaftlich tragbare und für die Zukunft vielversprechende Lösung darstellte. Etwas hat sich indessen seit Den Haag in die neuere Zeit herübergerettet und bewährt: die Inneneinrichtung mit «sitzendem Kondukteur» nach System Peter Witt.

Die Trambahn Neuenburg liess den Gedanken der Gliederzüge wieder fallen und entschloss sich 1946 für die Beschaffung von drei modernen vierachsigen Strassenbahn-Motorwagen mit Vielfachsteuerung. Es handelte sich dabei um die erste Ausführung des Einheitstriebwagens II des «Verbandes Schweizerischer Transportanstalten». Dieser Typ unterscheidet sich gegenüber den Bauarten I und Ia (Zürich, Bern, Basel und Luzern) durch eine etwas verkürzte Kastenlänge und durch zwei Führerstände; es handelt sich also um ein Zweirichtungs-Fahrzeug.

Für den Trambetrieb in Neuenburg fällt erschwerend ins Gewicht, dass von der Place Pury zum SBB-Bahnhof Steigungen von 89 ‰ auftreten. Uederdies weist die Linie nach Valangin lange anhaltende 60 ‰-Rampen auf. Auf diesen Steigungen müssen die neuen Motorwagen in der Lage sein, einen Anhängewagen und auf den ebenen Linien nach St. Blaise deren zwei mitzuführen.

Die neuen Fahrzeuge Ce 4/4 81 bis 83 sind in der zweiten Hälfte des Jahres 1947 abgeliefert worden, nachdem der Motorwagen Nr. 82 im Mai während einigen Tagen auf den Netzen der Schaffhauser und der Zürcher Strassenbahnen Vorführungsfahrten absolviert hatte. Der wagenbauliche Teil ist von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhausen entworfen und gebaut worden. Die elektrische Ausrüstung stammt von der S. A. des Ateliers de Sécheron in Genf.