

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85/86 (1925)
Heft: 24

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: 23.02.2026

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

INHALT: Der Abdampf-Injektor für Lokomotiven. — Ueber Verschiebe-Bahnhöfe. — Die Wasserkirche in Zürich nebst ihren Anbauten Helmhaus und Wasserhaus. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1924. — Miscellanea: Hohe Anfangstemperatur beim Abbinden von Beton aus Aluminiumzement. Association Suisse des Ingénieurs-Conseils. Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtschutz. Automobil-

strassen-Versuchsstrecke bei Braunschweig. Der Nordostschweizerische Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee. Bahnbau in Algerien. — Konkurrenzen: Städtisches Progymnasium in Thun. — Korrespondenz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Sektion Bern des S.I.A. S.T.S.

Der Abdampf-Injektor für Lokomotiven.

Von Ing. HANS DEUTSCH, Wien.

Ebensosehr wie seinerzeit die Möglichkeit bezweifelt wurde, mit dem Giffard'schen Injektor überhaupt speisen zu können, wird von Vielen heute noch bezweifelt, dass es möglich ist, mit Abdampf als Betriebsmittel nennenswerte Kesseldrücke zu überwinden. Durch eine einfache Rechnung, die im folgenden durchgeführt ist, lässt sich jedoch diese Möglichkeit nachweisen.

Nehmen wir eine Abdampfspannung von 1,1 at a an und eine Mischungstemperatur von 75° C (die tatsächlich bei reiner Abdampfspeisung und einer Tenderwassertemperatur von 12° C erreicht wird), so steht ein adiabatisches Wärmegefälle zur Verfügung, das von der Spannung 1,1 at bis zum Sättigungsdruck der Mischungstemperatur von 75° C, d. h. 0,3929 at a reicht. Nach dem JS-Diagramm beträgt dieses Gefälle 39 kcal. Aus der angegebenen Mischungstemperatur lässt sich die auf 1 kg Tenderwasser entfallende Abdampfmenge errechnen.

Es bezeichne:

- i_1 den Wärme-Inhalt des eintretenden Abdampfes von 1,1 at a = 639 kcal,
- G_1 die in 1 sek eintretende Abdampfmenge in kg,
- w_1 die Eintrittsgeschwindigkeit des Abdampfes,
- i_2 den Wärme-Inhalt des eintretenden Wassers = 12 kcal,
- G_2 die in 1 sek eintretende Wassermenge in kg,
- w_2 die Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers,
- P_2 den Druck des Zulaufwassers in kg/m² im Injektor-Mittel gemessen,
- q_m die Flüssigkeitswärme des Druckwassers = 75 kcal,
- w_m die Geschwindigkeit des Druckwassers im engsten Düsenquerschnitt,
- P_m den Druck im Mischraum in kg/m²,
- P_k den zu überwindenden Kesseldruck in kg/m²,
- v das spezifische Volumen des Wassers = 0,001 m³/kg.

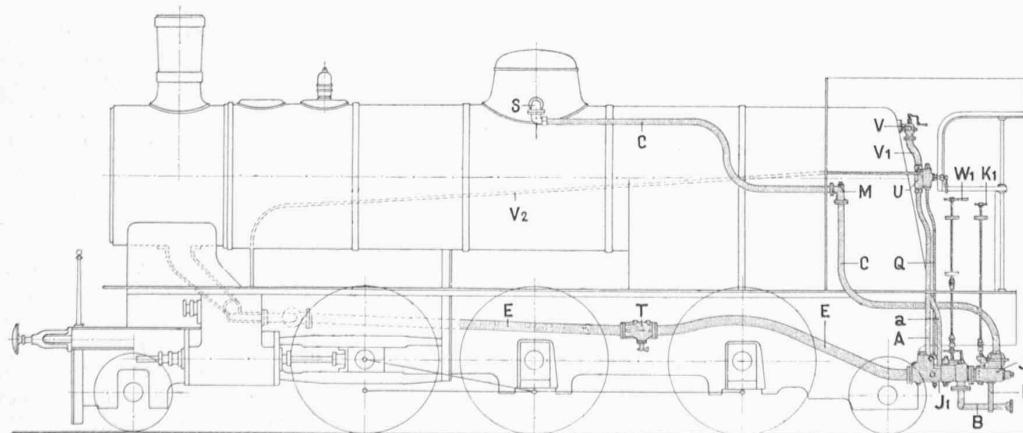


Abb. 1. Anordnung eines Abdampf-Injektors und seiner Nebenapparate auf einer Lokomotive.

Entsprechend der von Zeuner eingeführten Rechnungsweise für Injektoren ergibt zunächst die Mischungsgleichung:

$$G_1 i_1 + G_2 i_2 = (G_1 + G_2) q_m.$$

Setzen wir nun die bekannten Werte ein, so ergibt sich

$$639 + 12 \frac{G_2}{G_1} = \left(1 + \frac{G_2}{G_1}\right) 75$$

woraus $\frac{G_2}{G_1} = 8,95$; d. h. mit je 100 l Tenderwasser werden 11,2 kg Abdampf in den Kessel gefördert.

Selbstverständlich sind bei höherer Abdampfspannung die Mischungstemperatur und ebenso die in den Kessel geförderte Abdampfmenge entsprechend grösser.

Aus der Stossgleichung können wir nun den Kesseldruck berechnen, der theoretisch durch den Abdampf allein überwunden werden kann. —

$$w_1 \frac{G_1}{g} + w_2 \frac{G_2}{g} = w_m \frac{G_1 + G_2}{g}$$

oder

$$w_1 + w_2 \frac{G_2}{G_1} = w_m \left(1 + \frac{G_2}{G_1}\right)$$

w_1 ergibt sich aus dem angegebenen Wärmegefälle von 39 kcal zu 571 m/sec;

w_2 können wir aus der Tenderwasserhöhe und dem Druck im Mischaum berechnen; der zur Mischungstemperatur von 75° C gehörige Sättigungsdruck beträgt, wie oben erwähnt, 0,3929 at a; nehmen wir eine Tenderwasserhöhe von 0,5 m über dem Injektor an, so ist

$$\frac{w_2^2}{2g} = (P_2 - P_m)v = (10500 - 3929) 0,001$$

$$\frac{w_2^2}{2g} = 6,571$$

$$w_2 = 11,35 \text{ m/sec.}$$

Wenn wir die gefundenen Werte in die Stossgleichung einsetzen, so ergibt sich ein w_m von 67,7 m/sec. Da nun

$$(P_k - P_m)v = \frac{w_m^2}{2g} = 235,$$

so ergibt sich

$$P_k = 23900 \text{ kg/m}^2,$$

d. h., wir können mit dem Abdampf allein theoretisch eine Kesselspannung von 23,9 at abs. überwinden. Durch die Reibungs- und Stossverluste einerseits, anderseits durch den Umstand, dass das Wärmegefälle wegen der stark schwankenden Drücke zur Vermeidung von Verdichtungsstößen nicht durch eine Expansionsdüse bis zur äussersten Grenze ausgenutzt werden kann, sondern durch eine konvergente Düse bloss bis zum kritischen Druck verwertet wird, ist die grösste Kessel-Spannung, die durch Abdampf allein von 1,1 at abs. überwunden wird, etwa 11 at abs.

Um jedoch bei allen heute gebräuchlichen

Kessel-Spannungen ohne Rücksicht auf die Abdampfspannung und ohne irgendwelche Manipulation an den Ventilen die notwendige Betriebsicherheit zu erzielen, wird stets durch eine kleine Frischdampfdüse ein geringer Zusatz von Kessel-

dampf dem Düsensystem zugeführt, der aber keinen Verlust bedeutet, sondern nach Abgabe des kleinen Restbetragtes an kinetischer Energie seine Wärme an das Speisewasser abgibt, das dadurch mit einer Temperatur von 100 bis 110° C in den Kessel kommt.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass zur Ingangsetzung des Apparates ausser der auch bei andern Strahlpumpen notwendigen Eröffnung des Frischdampf- und Wasserweges noch das Oeffnen bzw. Schliessen des Ab-