

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 23

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: 26.11.2024

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

INHALT: Das Wesen der Umlauf-Kesselwasserreinigung. — Die neuen Metadyne-gesteuerten Gleichstrom-Triebwagen der Londoner Untergrundbahn. — Ideen-Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus, Basel. — Mitteilungen: Verbände der Spenglermeister und Installateure und der Centralheizungsindustriellen. Eidg. Technische Hochschule. Kugelschie-

ber mit Gummischlauch-Abdichtung. Erweiterungsbau des Radio-Studio Zürich. Die verbreiterte Wettsteinbrücke in Basel. — Nekrologe: Jules Couchepin. Henri Demierre. — S. I. A.-Fachgruppe der Ingenieure für Brückenbau und Hochbau und Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Band 113

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 23

Das Wesen der Umlauf-Kesselwasserreinigung

Von Dipl. Ing. W. GOLDSTERN, London

In den letzten Jahren findet eine neue Methode der Wasserreinigung für Dampfkessel eine ausgedehnte Verbreitung, die sich von den früher gebräuchlichen grundsätzlich unterscheidet. Man kennt die Entwicklung der chemischen Prozesse auf diesem Gebiete, die zur Verwendung von immer wirksameren Stoffen führte, wie Trinatriumphosphat und Basenaustauschstoffen. Diesen ist das Eine gemeinsam, dass das in die Kessel zu speisende Wasser vorher aufbereitet, d. h. insbesondere bezüglich seiner Härte in den gewünschten Zustand gebracht wird (sog. «Vorreinigungsanlagen»). Man stellt also als Ergebnis dieser Aufbereitung z. B. eine Enthärtung des Speisewassers auf etwa 1 bis 2° Härte (je nach dem verwendeten Chemikal, der Wassertemperatur usw. auch mehr oder etwas weniger) fest und führt dieses Wasser dem Dampfkessel zu. — Die neueren Forschungen über das Wasser im Kesselbetriebe rücken demgegenüber stärker den Zustand des Kesselwassers selbst in den Vordergrund, als unmittelbar verantwortlich für die im Kessel auftretenden Erscheinungen. Dieser Zustand ist nicht nur von den Eigenschaften des gespeisten Wassers abhängig, sondern noch von einer Anzahl anderer Faktoren, so von der Menge des abgeschlammten Wassers, vom Salzgehalt des Kesselwassers, von dem im Kessel zurückbleibenden Schlamm u. a.

Durch die im folgenden prinzipiell dargestellte Wasserreinigungsmethode wurde es erstmals möglich, unmittelbar und wirksam auf das Kesselwasser selbst einzuwirken. Das Wesen dieser Methode, die in der Praxis (vor allem auch in schweizerischen Betrieben) unter dem Namen «Dejektor» bekannt geworden ist, unterscheidet sich von den Vorreinigungsanlagen grundsätzlich durch die drei Hauptelemente, auf denen ihre Wirkung beruht: 1. Wasserumlauf zwischen Dampfkessel und Dejektor; 2. mechanische Trennung von Schlamm und Wasser; 3. chemische Enthärtungsprozesse im Kessel.

Abb. 1 stellt einen Anwendungsfall des Dejektors an einem beweglichen Kessel dar. Man ersieht hieraus die Grössenordnung des Apparates, die sich wesentlich von allen anderen Wasserreinigungsanlagen unterscheidet, und erkennt die Möglichkeiten für den Einbau des Dejektors bei verschiedenen Dampfkesseln.

Die Wirkungsweise des Dejektors soll kurz an einer schematischen Zeichnung (Abb. 2) erklärt werden. Der Dampfkessel 1 wird durch das Speiserohr 2 mit Rohwasser versorgt. Durch den Dejektor wird dauernd ein bestimmter chemischer Zustand des Kesselwassers eingehalten, sodass die Härtebildner, aus denen sonst der Kesselstein entsteht, als Schlamm ausgeschieden werden, der sich im untersten Teil 3 des Kessels ansammelt. Von hier wird das schlammhaltige Wasser nun dauernd durch eine dünne Rohrleitung entnommen, und zwar zunächst durch eine Steigleitung 4 hochgeführt. In den Fallstrang 5 ist der Dejektor 6 selbst eingebaut, in dessen unterem Teil der Schlamm durch ein System von Schikanen 7 vom zirkulierenden Kesselwasser getrennt wird. Aus der Chemikalienhaube 8 im oberen Teil des Apparates wird dem Wasser eine genau geregelte Menge von Chemikal zugesetzt, bevor es durch die Leitung 9 wieder in den Kessel zurückkehrt.

Die Zirkulation des Kesselwassers durch die Rohrleitungen,

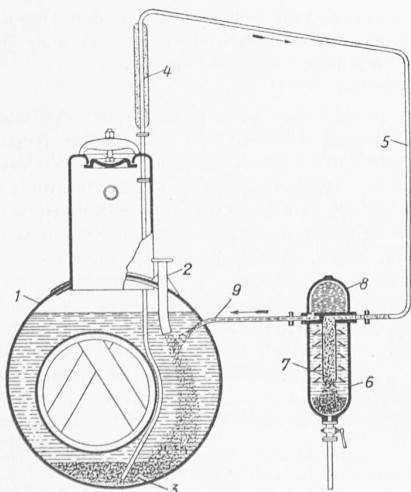


Abb. 2. Schema der Kesselwasserreinigung

die den Dejektor mit dem Kessel verbinden, erfolgt durch Schwerkraftwirkung (Thermosiphon). Das Prinzip des Kreislaufs des Wassers, das im Steigstrang wärmer und daher leichter gegenüber dem kälteren Wasser im Fallstrang ist, wird ja technisch vielfach angewandt, so bei Warmwasserheizungen und in Dampfkesseln, aber auch beim Autokühler und andern Einrichtungen der Wärmetechnik. Während aber die Zirkulation hier nicht nur durch die Wärme bewirkt wird, sondern auch zu ihrer Übertragung dient, ist die zwangsweise damit verbundene Wärmebewegung beim Dejektor eine Nebenwirkung und muss als Energieaufwand zur Erzielung der Zirkulation angesehen werden. Bei der Einschaltung einer Pumpe wäre nicht nur der Aufwand an Energie wesentlich grösser, sondern diese Lösung kommt vor allem auch deshalb weniger in Frage, weil es sich hier um die Beförderung von sehr schlammhaltigem und alkalischem Wasser handelt.

Für die einwandfreie Wirkung eines Dejektors ist es von grösster Bedeutung, dass eine kräftige Zirkulation erreicht wird. Zum besseren Verständnis der Zirkulation wird im Folgenden eine grundsätzliche Berechnung durchgeführt. Allgemein ist die Zirkulationskraft P gleich dem Unterschied der Gewichte der Wassersäulen im fallenden und steigenden Rohrstrang, also $P = G_f - G_s$ kg.

Daraus erhält man bei einem Rohrquerschnitt F m² das Zirkulationsdruckgefälle

$$p = \frac{G_f - G_s}{F} \text{ kg/m}^2 \text{ bzw. mm WS}$$

Da andererseits das Gewicht $G = F h \gamma$ ist, so kann man, gleichbleibendes spezifisches Gewicht γ pro Rohrstrang vorausgesetzt, auch schreiben $p = h_f \gamma_f - h_s \gamma_s$

In der Zirkulationsleitung des Dejektors ist aber in jedem Punkt die Temperatur und damit auch das spezifische Gewicht γ anders, sodass die Gleichung streng genommen lauten muss:

$$p = \int \gamma_f d h_f - \int \gamma_s d h_s$$

Für die praktische Berechnung ist es ausreichend, in den einzelnen Rohrstücken, in denen keine wesentlichen Aenderungen des spezifischen Gewichtes auftreten, mit gleichbleibenden Mittelwerten zu rechnen.

Um die mühsame Arbeit der Rechnung zu vermeiden und auch zur besseren Uebersicht wird ein graphisches Verfahren vorgeschlagen, das allgemein zur Untersuchung der Zirkulation in Schwerkraftsystemen geeignet sein dürfte. Trägt man als Abszisse die einzelnen Höhen auf und als Ordinaten die zugehörigen Werte des spezifischen Gewichtes des umlaufenden Wassers, so kennzeichnen die Flächen, bzw. die Flächendifferenzen unmittelbar die entstehenden Zirkulationsdruckgefälle.

Im einfachsten Fall, mit konstanter Wassertemperatur t_w im Steig- und t_k im Fallstrang, wobei die gleiche Wärmemenge Q

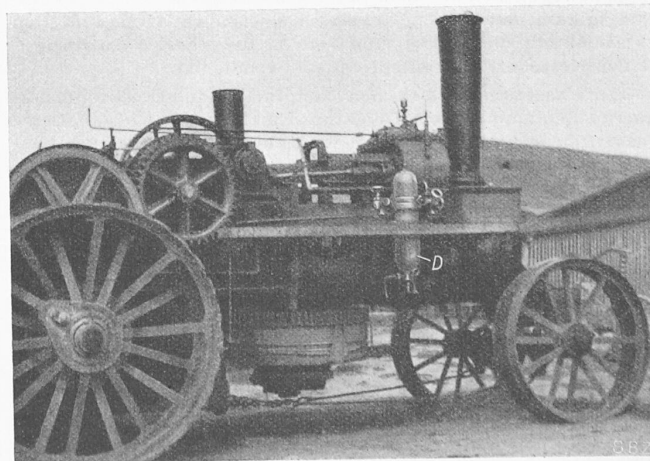


Abb. 1. Dejektor (D) am Kessel eines Dampflokomotivs