

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 37/38 (1901)
Heft: 19

Artikel: Feuerrohr-Dampfkessel mit Oelfeuerung (System Orde)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22793>

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: 04.04.2026

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

sämtlich mit Schienenleitung, Drehstrom-Primärerzeugung von 13 000 Volt und Umformung zu Gleichstrom von 650 Volt in fünf Unterstationen. Die Betriebskraft wird dem Tessin entnommen; die Centrale ist mit Dampfreserve versehen¹⁾.

Die zweite Betriebsart, d. h. diejenige mit Drehstrom von 500—700 Volt bietet am wenigsten Vorteile, da sie mit den dem Drehstromprincip an und für sich anhaftenden Nachteilen noch diejenigen der niederen Spannung verbindet. Sobald etwas schwerere Züge gebildet werden sollen, erfordert die grosse Stromstärke entweder ein bedeutendes Gewicht der oberirdischen doppelten Kontaktleitung, oder eine grosse Anzahl Transformatorstationen, sodass die Anlagekosten denjenigen des Gleichstromsystems kaum nachstehen. Als günstig ist einzig der Umstand hervorzuheben, dass die Umformung in niedere Spannung kein Bedienungspersonal erfordert, wogegen die unvorteilhafte Ausnützung der Kraftstationen, sowie der Primärleitung, die ebenfalls den maximalen nur momentan benötigten Kraftbedarf auszuhalten hat, sehr ins Gewicht fällt; desgleichen die schlechte Regulierbarkeit der Drehstrommotoren und die kompliziertere Anordnung der doppelten Kontaktleitung.

Gebaut wurden nach diesem System in der Schweiz die Bergbahnen Stansstad-Engelberg²⁾, Gernergratbahn³⁾ und Jungfraubahn, sowie die Vollbahn Burgdorf-Thun⁴⁾, die sämtlich von primären Wasserkraftanlagen aus betrieben werden. Da für Letztere zur Zeit wenigstens eine anderweitige Ausnützung nicht gegeben ist, ausserdem Gebirgsbäche in Frage kommen, deren Wasserreichtum mit der Betriebszeit der Sommermonate zusammenfällt, so wird der Verzicht auf die Möglichkeit der Accumulierung durch die Vermeidung von Umformerstationen und die damit erzielte Vereinfachung des Betriebes aufgewogen. So wäre speciell bei der Jungfraubahn in Anbetracht der besondern Verhältnisse der Gebirgsregion von 2000—4166 m ü. M. die Anlage von Stationen mit rotierenden Maschinen und ständigem Aufsichtspersonal keine Vereinfachung gewesen. Auch erlaubten es die verhältnismässig geringen Längen obiger Bergbahnen (St.-E. 22,5 km, G. B. 10 km, J. B. 12 km), sowie die kleinen Zugsgewichte und Fahrgeschwindigkeiten, noch mit der niedrigen Spannung von 500—800 Volt in der Kontaktleitung auszukommen ohne ungünstigen Aufwand an Kupfer oder Transformatoren. Bei der Burgdorf-Thun-Bahn liegen dagegen die Verhältnisse ungünstiger, schon der grösseren Länge von 41 km wegen und infolge des bedeutenderen Zugsgewichtes, sowie der erhöhten Fahrgeschwindigkeit. Jeder Zug besteht aus einem vierachsigen Motorwagen von 32 t Gewicht mit Anhängewagen, von zusammen maximal etwa 60 t. Das Zugsgewicht kann durch Zusammenkuppeln von zwei Motorwagen eventuell verdoppelt werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 36 km und bleibt annähernd dieselbe auf Steigungen, Horizontalen und Gefällen. An Transformatorstationen sind 14, bzw. je eine auf ca. 3 km, vorhanden. Ihre Kapazität entspricht einem Doppelzug.

In technischer Beziehung bedeutete die Anwendung dieses Systemes bei der Burgdorf-Thun-Bahn einen bedeutenden Fortschritt in der Entwicklung des elektrischen Betriebes von Vollbahnen. Wenn schon heute die Wahl für den Betrieb einer solchen Bahn voraussichtlich auf Gleichstrom fallen würde, so lieferte doch die Ausführung den Beweis der Möglichkeit des Vollbahnbetriebs in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht, wenn auch nicht unter den günstigsten Umständen, während diese Möglichkeit früher vielerorts angezweifelt worden war.

Als drittes System erwähnten wir jenes mit Zuführung von hochgespanntem Drehstrom von mehreren tausend Volt in der Kontaktleitung entweder zur direkten Verwendung desselben in den Wagenmotoren, oder zur Transformierung in ruhenden Transformatoren, die im Zuge selbst mitgeführt werden, um die Motoren sicherheitshalber mit niedriger

Spannung arbeiten zu lassen. Es ist wohl ohne weiteres ersichtlich, dass die Vor- und Nachteile ungefähr dieselben sein werden, wie im vorher besprochenen Fall, mit dem Unterschied, dass entsprechend der höhern Spannung die Distanzen zwischen den Speisepunkten der Kontaktleitung — gleiche Verluste angenommen — auch entsprechend grösser sein dürfen. Das System wird daher dort anzuwenden sein, wo es sich um Ueberwindung bedeutender Strecken handelt, auf denen die Verkehrsdichtigkeit, resp. der Abstand zweier sich folgender Züge, nicht den Zwischenraum zwischen je zwei Speisepunkten erreicht, da letztere sonst entweder wieder in grösserer Anzahl oder mit vermehrter Kapazität vorhanden sein müssten. In der That wird an der Ausbildung des Systems speciell in solchen Ländern gearbeitet, wo die Eisenbahnnetze im Vergleich zum schweizerischen wesentlich grössere Längen mit geringerer Verkehrsdichtigkeit aufweisen. Von einer deutschen Firma auf der Versuchsstrecke in Grosslichterfelde bei Berlin unternommene Proben haben die Möglichkeit der Entnahme von Dreiphasenstrom aus Kontaktleitungen bis zu 10 000 Volt Spannung praktisch erwiesen, sodass an der technischen Ausführbarkeit nicht gezweifelt werden kann. Diese Versuche werden gegenwärtig in grösserem Masstab auf der Militär-Versuchsbahn Berlin-Zossen von mehreren deutschen Elektrizitätsfirmen gemeinschaftlich fortgesetzt. Während der erste Versuch mit einer elektrischen Lokomotive von verhältnismässig kleiner Leistungsfähigkeit vorgenommen wurde, soll der zweite in grossem Masstab durchgeführt werden. Zu diesem Zweck sind zwei Motorwagen gebaut und mit motorischer Ausrüstung versehen worden, um Fahrgeschwindigkeiten bis zu 200 km pro Stunde erreichen zu können.¹⁾

Eine längere Strecke der Rete Adriatica in Italien, nämlich die Linien Lecco-Colico-Chiavenna und -Sondrio²⁾, von einer Totallänge von 109 km, wird demnächst nach einem ähnlichen System in regelmässigen Betrieb genommen werden.

(Forts. folgt.)

Feuerrohr-Dampfkessel mit Oelfeuerung (System Orde).

Der auf der Werft der Firma W. G. Armstrong, Whitworth and Co. Lim. erbaute Dampfer «Cardium», besitzt eine Ladefähigkeit von 9000 t und ist mit einer Tripel-Expansions-Dampfmaschine mit Cylindern von 710, 1168 und 1956 mm Bohrung und 1168 mm Kolbenhub, sowie mit drei sowohl für Kohlen- als auch für Oelfeuerung eingerichteten Dampfkesseln ausgerüstet. Das Schiff steht nun seit einem Jahre in Betrieb, wobei sich letztere sehr gut bewährt haben.

Diese Kessel sind Feuerrohrkessel mit zwei Flammrohren und innenliegender Rauchkammer; sie sind — nach einer in dem «prakt. Maschinenkonstrukteur» enthaltenen Beschreibung — für einen Betriebsdruck von 12,7 Atm. berechnet und erhalten das flüssige Brennmaterial aus sturk-wandigen Oeltanks, welche als Teil des Schiffgerippes ausgeführt sind. Soll mit Oel gefeuert werden, so werden die in der Feuerung liegenden Roststäbe nicht etwa herausgenommen, sondern einfach mit einer Lage von klein geschlagenen Chamottesteinen bedeckt. Durch die zwischen den einzelnen Brocken verbleibenden Schlitze tritt die Luft aus dem Aschenfall in den Feuerungsraum ein. Schon nach kurzer Betriebszeit haben die Chamottesteine Weissglut angenommen und geben dann einerseits einen vorzüglich wirkenden Zünder ab, andererseits kann sich an ihnen aber auch die aus dem Aschenfalle einströmende Luft vorwärmen. Je heisser aber die Luft ist, um so vollständiger ist auch die Verbrennung des Oels.

Will man umgekehrt von der Oelfeuerung zur Kohlenfeuerung übergehen, so wird der Chamottebelag einfach aus der Feuerung herausgeschafft und dadurch der Rost freigelegt.

Zur Oelfeuerung gehören folgende in Abb. 1 (S. 212) dargestellte Einzelteile: Die Oelzuleitung a und a_2 , die Luftzuleitung f und d , die Dampfzuleitung c und d_1 und die «Forsunka» (Abb. 2 S. 212).

Die letztere besteht zunächst aus dem vordern, düsenartig gestalteten Teile a mit dem Anschluss für das Luftröhr d , ferner aus der in den Vorderteil eingesetzten Düse a_1 , sowie dem an letztere angeschraubten Mittelteil b mit Schraubstück für das Dampfrohrl d_1 und endlich aus dem

¹⁾ Der Betrieb auf dieser Linie ist Mitte Oktober eröffnet worden.

²⁾ Bd. XXXIII, S. 126.

³⁾ Bd. XXXI, S. 116.

⁴⁾ Bd. XXXV, S. 1 u. ff.

¹⁾ Siehe Beschreibung dieser Motorwagen: Elektrotechn. Zeitschrift 1901, Nr. 34, 37—39.

²⁾ Bd. XXXVI, S. 175.

Düsenstück c mit dem Anschlusse für die Oelzuleitung d_2 und der hohlen, stiftartigen Düse b_1 , in welcher sich der Stift c_1 befindet. Die Abdichtung des von Hand beweglichen Stiftes c_1 erfolgt in einer Stopfbüchse, deren Grundring so gross ist, dass er den sehr weiten Durchgang verschliesst, welchen man im Gehäuse c lassen musste, um den Stift c_1 mit seinem Bunde einbringen zu können.

Die beiden Forsunken werden bei k (Abb. 1) in die Blechtafeln eingebaut, welche die Flammrohre nach aussen abschliessen, und zwar sitzen sie direkt über der Oberkante des Rostes. Die Anschlüsse für die Rohre d , d_1 , d_2 (Abb. 1) sind nach unten gerichtet und an sie sind die in der Abbildung mit f (d), h (d_1) und g (d_2) bezeichneten drei Zuleitungen angeschlossen. Bei i wurden Schaulöcher und bei l in jeder Platte eine Luftpfeinlassöffnung angebracht. Erstere ermöglichen es, den Feuerraum zu übersehen, letztere gestatten der Luft den Eintritt in den Aschenfall.

Die Feuerung arbeitet nun in der Weise, dass das Oel aus dem Oelbehälter in einen Verteilungstank gepumpt wird, dessen Ueberlaufrohr jede Oelverschüttung verhindert, indem es das etwa zu viel in den

gefunden. Wie das reichhaltige Programm¹⁾ voraussehen liess, reichte sich diese Versammlung jenen von Zürich und Stockholm hinsichtlich der geleisteten Arbeit würdig an. Was den äusseren Glanz anbelangt und die auf die Wanderversammlung folgenden Excursionen, so ist die ungarische Gastfreundschaft nicht ohne Grund sprichwörtlich und die auswärtigen Gäste haben sie auch dieses Mal in reichem Masse genossen. Der Vorsitzende, Professor *L. v. Tetmajer*, leitete die Verhandlungen durch einen Bericht über die seit dem Jahre 1897 vom Verbands entfaltete Thätigkeit ein. Im genannten Jahre hat in Stockholm die letzte eigentliche Tagung des Verbandes stattgefunden, da die für 1900 in Paris in Aussicht genommene Wanderversammlung durch die Veranstaltung eines internationalen Kongresses von Seite der Direktion der Weltausstellung ersetzt worden war. — Als störend für die Zusammensetzung des Vorstandes war der Mangel geeigneter Bestimmungen in den Statuten empfunden worden, weshalb diese zunächst neu festgestellt wurden. Die von der Versammlung angenommenen Satzungen bestimmen nun, dass jedes Land, das im Verbands 20 Mitglieder oder mehr zählt, berechtigt ist in den Vorstand ein Mitglied vorzuschlagen, dessen Bestätigung der Wanderversammlung zusteht; diese wählt ferner den Präsidenten. Es sind zur Zeit 14 Staaten durch je ein Mitglied im Vorstand vertreten. Die Zahl der Verbandsmitglieder ist seit 1897 von 1279 auf 1748 gestiegen. An den Arbeiten der 24 technischen Ausschüsse sind 385 Mitglieder beteiligt.

Obleich an jedem Vormittag vom 9. bis zum 14. September regelmässige Sitzungen abgehalten wurden, mussten sich doch die Vortragenden meist auf kurze Hinweise auf ihre gedruckt vorliegenden Berichte beschränken, um das Programm einhalten zu können; ebenso wurden die Verhandlungen und Diskussionen mit möglichster Knappheit geführt. In der Gruppe *Metalle* berichteten Prof. *Wahlberg* aus Stockholm, sowie *M. G. Charpy*, *Le Chatelier*

Feuerrohr-Dampfkessel mit Oelfeuerung (System Orde).

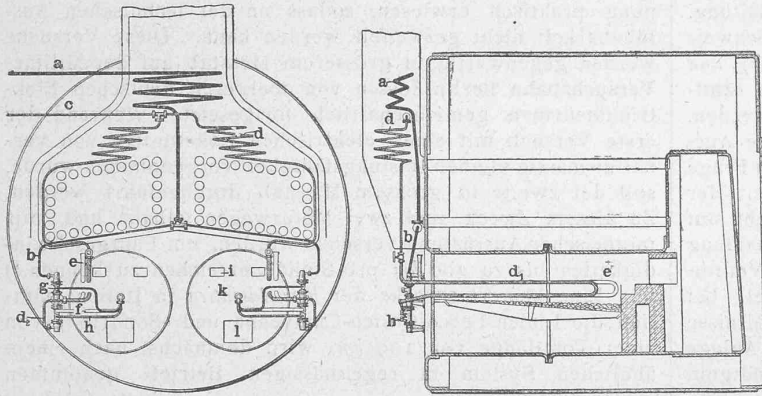


Abb. 1. Schema der allgemeinen Disposition.

Tank gepumpte Oel in den Haupttank zurückleitet. Ein Standrohr ermöglicht es, sich jederzeit von dem im Verteilungsbassin vorhandenen Oelbestande zu überzeugen. Eine kleine Pumpe saugt das Oel aus dem Verteilungstank ab und drückt es mit einem Druck von etwa 4,3 Atm. in eine im Schornstein untergebrachte Spirale a (Abb. 1). Aus dieser wird das erhitzte Oel durch die Rohre b den beiden Verteilern zugeleitet, aus denen es durch Rohre g in die Kammern c (Abb. 2), der Zerstäuber gelangt. Dort mischt es sich, nach Passieren der Düse b_1 , mit dem zugeführten überhitzten Dampfe, sowie der vorgewärmten Luft und tritt mit beiden zugleich in den Feuerraum.

Der zum Betriebe der Forsunken nötige Dampf kommt im Rohr c an, passiert zwei im Schornstein untergebrachte Spiralen d und tritt hierauf in zwei U-förmige Ueberhitzerrohre d_1 . Letztere liegen in den Flammrohren des Kessels und sind durch Passrohre d_2 (Abb. 1) mit den bereits erwähnten Verteilern verbunden. Aus diesen tritt der überhitzte Dampf in die Rohre h (Abb. 1), welche ihn nach den mittleren Teilen b (Abb. 2) der Forsunken führen.

Neben den \subset -Röhren d_1 (Abb. 1) liegen die ebenfalls \subset -förmigen Heizrohre e für Luft. Diese unterscheiden sich von ersteren lediglich dadurch, dass sie oben offen sind, sodass die Luft in sie ohne weiteres eintreten kann; sie führen ebenfalls zum Verteiler und von da als Rohre f (Abb. 1) in die Forsunken.

Man wird aus dem Vorstehenden ohne weiteres ersehen, dass das Oel hier als «Dampf», der wirkliche Dampf und die Luft aber in Form von überhitztem Dampf und von heisser Luft in die Forsunken eintreten. Daraus ergibt sich eine vollkommene Verbrennung des Oeles. Weiter folgt aber daraus auch, dass alle drei Stoffe mit hohem Druck in die Brennräume eintreten, weshalb sich Teer oder sonstige Sedimente nicht in den Brennern festsetzen können. Das zur Verwendung gelangende Oel ist sog. «Borneo Oil».

Miscellanea.

Die III. Wanderversammlung des Intern. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik hat vom 9. bis 14. September in Budapest statt-

gefunden. Eine Arbeit von Professor *Heyn* in Charlottenburg über das Verhalten des Eisens im Wasserstoff Kupfer und Sauerstoff erregte besonders Aufsehen. *F. Osmond* und *G. Carraud* hatten gemeinschaftlich die Veränderung der Strukturformen, welche die Einwirkung der Kräfte auf flüssige, feste amorphe und feste kristallinische Körper ausüben, zum Gegenstande des Studiums gemacht.

Zahlreich waren die Vorträge und Berichte in der Gruppe *B* über Bindemittel (vorwiegend über Portlandcement) und die Diskussion war hier mehrfach sehr belebt. *Le Chatelier* brachte auch in dieser Gruppe mehrere Arbeiten. *L. v. Tetmajer* berichtete über die Warmwasserprobe für Cement, die von den schweizerischen Cement-Interessenten bereits als Norm angenommen sei. *Mercier* und *L. Durand-Claye* haben Biegungsversuche mit hydraulischen Mörteln, letzterer auch die Adhäsion zwischen Mörtel und Eisen zum Gegenstand ihrer Berichte gemacht. Einen Beitrag zur Erforschung der Eigenschaften des Eisenbetons lieferte *Considere*. — Das internationale siderochemische Laboratorium in Zürich kann nach den Mitteilungen des Vorsitzenden der bezüglichen Specialkommission, Bergraf Prof. *Wedding* noch nicht eingerichtet werden, da die für 10 Jahre vorgesehenen Beiträge von 16 000 Fr. jährlich bisher noch nicht sichergestellt werden konnten. *Ast* und *Barba* legten einen Bericht vor über Untersuchungsmethoden der Homogenität von Eisen und Stahl behufs Benutzung bei Abnahmen u. s. w.

Ein allgemein wissenschaftlicher Charakter kommt den Arbeiten *L. v. Tetmajer's*, «Ueber die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe» zu. Desgleichen einer Schrift von Prof. *Mesnager* «Die Messung der inneren Kräfte in festen Körpern und deren Anwendungen». Prof. *Martens* erstattete Bericht über die Arbeiten des deutschen Verbandes und von *Eger* lag eine Mitteilung «Ueber die Prüfung von Baustoffen bei der preussischen Staatsbauverwaltung» vor.

Auf das Wesen aller dieser Arbeiten oder auch nur einzelner derselben einzugehen ist hier nicht möglich, es muss dafür auf die Publikationen des Verbandes verwiesen werden.

In der Schlussitzung vom 14. September wurde der bisherige Präsident Professor *L. v. Tetmajer* mit Akklamation bestätigt und auf Antrag

¹⁾ Bd. XXXVIII S. 75.