

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 11

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT: Anregungen zu neuzeitlichen Dampflokomotiven — Die n -freie Methode der Eisenbetonberechnung — Internationale Vereinigung für Brücken- und Hochbau — Wettbewerb für den Schweizer-Pavillon an der Internat. Ausstellung Paris 1937 — Mitteilungen: Quaimauer aus fertigen Elementen. Laufgewichtswaage der DVL. Tagung für Wasserbau und Wasserwirtschaft. Neue Dampflokomotiv-Bauarten. Eidg. Techn. Hochschule. Holzverbindungen Bauweise «Cabröl». Neu eröffnete Flughäfen

Getwick. Claridentunnel von H. Waldvogel. Abwasserfragen. Verein für die Schifffahrt auf dem Oberrhein. Rheinschifffahrt Basel-Strassburg. Rheinschifffahrtstagung in Säckingen. Arbeitsbeschaffung durch den «Krisenrappen» in Basel. Internat. Giesserei-Kongress. Neues Basler Kunstmuseum. — Wettbewerbe: Krankenhaus-Erweiterungsbau Baden. Strassenbrücke über das Sittertobel. Gerichtsgebäude in Lugano. — Nekrologe: Laurent Samuel Ribard. Marcel Grossmann. — Mitteilungen der Vereine.

Band 108

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

Anregungen zu neuzeitlichen Dampflokomotiven

Von Dr. Ing. h. c. J. BUCHLI, Winterthur

Wenn auch die Dampflokomotive auf eine 100jährige Entwicklung zurückblicken kann, ist ihre Grundform bis heute doch die gleiche geblieben. Zwar sind im Verlauf der letzten Jahre grosse Anstrengungen gemacht worden, den thermischen Wirkungsgrad durch Erhöhung des Dampfdruckes und der Dampftemperatur, durch Verwendung der Dampfturbine als Antriebsmotor und Einführung der Kondensation, durch raschlaufende Dampfmaschinen mit Zahnradübersetzung auf das Kuppelstangen-Triebwerk u. a. m. zu verbessern. Aber alle diese Bemühungen sind bis heute ohne durchgreifenden Erfolg geblieben. Auch in Bezug auf den mechanischen Aufbau sind keine radikalen Aenderungen zu verzeichnen, mit Ausnahme eines einzigen Versuches, der im Jahre 1893 durchgeführt wurde. Damals hat Heilmann eine Lokomotive gebaut, die mit einer elektrischen Uebertragung ausgerüstet wurde, ähnlich jener, wie sie heute bei Diesel-elektrischen Lokomotiven gebräuchlich ist. Auch diesem Versuch war der Erfolg versagt.

Inzwischen hat die Dampflokomotive zwei Konkurrentinnen erhalten. Es sind dies die elektrische und die Diesel-Lokomotive. Es ist denn auch begreiflich, daß sich der schöpferische Ingenieur diesen beiden Bauformen, die für ihn ein Neufeld der Betätigung waren, zugewandt hat. Es schien Jahre hindurch, als ob die Dampflokomotive von ihren Konkurrentinnen allmählig verdrängt werden sollte. Angeregt und befruchtet durch diese neuen Traktionsmittel und bedingt durch die höheren Erfordernisse des Eisenbahnbetriebes sind denn auch im Dampflokomotivebau allmählig, wenn auch nicht grundlegende, so doch bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, die sich zur Hauptsache auf eine feinere Ausbildung der Einzelteile erstreckten. Trotz dieser Fortschritte haften aber der Dampflokomotive noch wesentliche technische Mängel an, die sie verhindert, den Vorsprung ihrer beiden Rivalinnen, der Diesel- und der Elektrolokomotive, einzuholen.

Wo liegen nun diese Mängel und welche Mittel besitzen wir heute, um sie möglicherweise zu beheben?

Die Fahrgeschwindigkeiten sind in den letzten Jahren gewaltig gesteigert worden. Man erreicht heute Reisegeschwindigkeiten von 130 km/h und mehr und ist bereits bei Höchstgeschwindigkeiten von 200 km/h angelangt. Es ist auch bekannt geworden, dass sogar mit Dampflokomotiven diese Geschwindigkeiten erreicht worden sind. Wenn aber der feinfühligere Konstrukteur sich über die Beanspruchungen der Maschinenteile bei solchen Rekordfahrten Rechenschaft gibt, kommt er unwillkürlich zum Schluss, dass das übliche Triebwerk der Kolben-Dampflokomotive *grundlegend* geändert werden sollte, weil es auf die Dauer solchen Anstrengungen nicht gewachsen ist. Es ist denn auch in Wort und Schrift darauf hingewiesen worden, in welcher Richtung eine Aenderung anzustreben ist, ohne dass aber bisher brauchbare Vorschläge dazu veröffentlicht wurden.

Es handelt sich darum, vom Stangenantrieb auf den Einzelachsenantrieb überzugehen, also den gleichen Weg zu beschreiten, wie ihn die Elektrolokomotive bereits hinter sich hat. Einzelachsenantriebe in bewährter Form sind vorhanden; die Dampfmaschine dazu muss noch geschaffen werden.

Das Triebwerk der Dampflokomotive hat bisher keine grundlegenden Aenderungen erfahren. Die Dampfzylinder, die vor den Triebrädern in Gruppen von 2 bis 4 angeordnet sind, treiben die Räder über Kurbel und Kuppelstangen an. Um das Anfahren in jeder Lage der Kurbeln zu ermöglichen, sind diese gegeneinander versetzt und zwar beim 2- und 4-Zylinder-Triebwerk je um 90°, beim 3-Zylinder-Triebwerk um 120°; ein voller Ausgleich der hin- und hergehenden Massen ist daher nicht möglich. Die freiwirkenden Massenkräfte, die bei Höchstgeschwindigkeiten und besonders im Leerlauf ausserordentlich gross werden, erzeugen im Lokomotivgestell starke Erschütterungen, die den Lauf des Fahrzeuges und die Beanspruchung seiner Bauteile, besonders auch die Geleiseanlage sehr nachteilig beeinflussen. Durch Einbau von Gegengewichten in die Triebräder können die Massenkräfte zu einem Teil ausgeglichen werden, aber nur so weit, als die durch die Gegengewichte

erzeugte Fliehkraft die zulässige Grenze der bei jeder Umdrehung entstehenden Ent- und Belastung des Rades nicht überschreitet. Die Lager der Triebstangen und Triebräder bleiben aber trotz Gegengewichten den Massenkräften voll ausgesetzt.

Da die freien Massenkräfte im Quadrat der Umdrehungszahl der Räder zunehmen, wird versucht, dieser Zunahme durch Vergrößerung der Raddurchmesser entgegenzutreten. Diesem Bestreben ist aber eine Grenze gesetzt. Denn ein Rad mit einem Durchmesser von 2300 mm reicht bereits mit seinem Spurkranz an die Kesselverschalung heran und kann schon aus diesem Grunde keine weitere Vergrößerung ertragen. Zu alledem sind das durch die Vergrößerung der Räder entstehende, nicht abgefederte Mehrgewicht und die Zunahme der Radabstände eine unerwünschte Zugabe. Für eine Triebachse mit einem Durchmesser von 2300 mm erreicht beispielsweise das unabgefederte Gewicht bereits den ansehnlichen Betrag von etwa 4,5 t¹⁾. Wie bereits erwähnt, ist in der letzten Zeit der Beweis erbracht worden, dass es möglich ist, auch mit Dampflokomotiven Durchschnittsfahrgeschwindigkeiten von 150 bis 160 km/h auf längere Zeit einzuhalten. Solche Leistungen können aber nur durch einen enormen Aufwand von Unterhaltungskosten durchgehalten werden. Für die Zukunft, die sicher eine allgemeine Steigerung der Reisegeschwindigkeiten bringt, wird aber das Triebwerk der Dampflokomotive wenigstens für Schnellzugsbetrieb eine Aenderung erfahren *müssen*, um die nachteiligen Einwirkungen der unausgeglichenen Triebwerkkräfte zu beheben oder zum mindesten zu mildern. Nebenbei sei noch bemerkt, dass die mit hoher Drehzahl sich bewegenden Trieb- und Kuppelstangen und ebenso die Speichenräder als Folge der Luftwirbelung einen nicht zu vernachlässigenden Leistungsaufwand erfordern, der als verlorene Arbeit in Rechnung zu setzen ist.

Die Dampflokomotive ist auch in bezug auf ihre Reichweite gegenüber der elektrischen und Diesel-Lokomotive im Nachteil: ihre Reichweite ist bestimmt durch den Wasservorrat und die Rostfläche. Die Lokomotive verbraucht im Durchschnitt pro Leistungseinheit ungefähr zehnmal mehr Wasser als Brennstoff und muss dementsprechend öfter den Wasservorrat ergänzen. Eine Tenderfüllung von 30 t reicht bei einer Schnellzuglokomotive von ungefähr 2500 PS für eine Fahrzeit, je nach Ausnützung ihrer Leistung, von ein bis 1,5 Stunden. Das grosse Wasserquantum bedingt das Mitführen eines besonderen Anhängers (Tender); Wasser und Tender vermehren das tote Gewicht um einen Betrag, der für die Nutzlast des Zuges verloren ist. Auch das Reinigen der Rostfläche und der Rauchröhren von Schlacken und Russ ist ein Umstand, der einem Dauerbetrieb der Dampflokomotive störend im Wege steht.

Die gemachten Bemerkungen sind zur Hauptsache die technischen Hemmungen, die die Dampflokomotive in ihrer Konkurrenzfähigkeit mit der Diesel- und elektrischen Lokomotive ungünstig beeinflussen.

Es ist klar, dass es sich bei diesen Betrachtungen nicht darum handeln kann, die verschiedenen Lokomotivarten gegeneinander auszuspielen. Alle haben ihre Vor- und Nachteile. Je nachdem die einen oder andern überwiegen, was insbesondere auch von der Wahl des Brennstoffes, seinen Kosten und andern Erwägungen abhängt, wird man der einen oder andern Bauart den Vorzug einräumen. Zweck dieser Zeilen ist, zu zeigen, auf welche Weise Verbesserungen der Dampflokomotive noch möglich und heute ausführbar sind.

Es sind schon verschiedentlich Vorschläge gemacht worden, das Triebwerk der bestehenden Dampflokomotive nach Art der elektrischen, also durch Einzelachsenantrieb, zu ersetzen, wobei an Stelle des Elektromotors eine Dampfmaschine zu treten hätte. Einzelachsenantriebe, die sich betriebsmässig bewährt haben, sind in verschiedenen Bauarten vorhanden. Eine gewisse Schwierigkeit besteht nur in der Ausbildung einer dem Einzelachsenantrieb und den gestellten Betriebserfordernissen angepassten Dampfmaschine. Die Hauptbedingungen, die eine solche zu erfüllen hat, sind folgende:

¹⁾ Es ist interessant festzustellen, dass hier unabgefederte Gewichte von 4,5 t ohne Bedenken in Kauf genommen werden, während beispielsweise für neuere Triebwagen alle möglichen Anstrengungen gemacht werden, um diese so klein als möglich zu halten.